

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA N.º 6523 DENOMINADA “VALE
DAS VACAS”

VOLUME I – RELATÓRIO TÉCNICO

AMB 120109

OUTUBRO 2023

CUBÍCULO DOS SONHOS-EXPLORAÇÃO E COMÉRCIO DE GRANITOS
UNIPessoal, LDA.



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DO PROPONENTE	17
1.2	FASE DO PROJETO	17
1.3	ENTIDADE COORDENADORA E AUTORIDADE DE AIA	17
1.4	ANTECEDENTES DO EIA	17
1.5	ENQUADRAMENTO LEGAL	18
1.6	EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO	19
1.7	OBJETIVOS DO EIA	20
1.8	ÂMBITO DO EIA	20
1.8.1	Âmbito do projeto	20
1.8.2	Âmbito geográfico - área de estudo do EIA	20
1.8.3	Âmbito temático	21
1.9	METODOLOGIA GERAL DO EIA	22
1.10	ESTRUTURA DO EIA	25
2	OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO	26
2.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE	26
2.2	OBJETIVOS E NECESSIDADE DO PROJETO	26
2.3	JUSTIFICAÇÃO DA AUSÊNCIA DE ALTERNATIVAS AO PROJETO	27
3	DESCRIÇÃO DO PROJECTO	28
3.1	LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO LOCAL DO PROJETO	28
3.2	ÁREA DA PEDREIRA E TIPO DE MASSAS MINERAIS	31
3.3	PRODUÇÃO ANUAL E PREVISÃO TEMPORAL DE EXPLORAÇÃO	32
3.4	ACESSOS, CIRCULAÇÃO INTERNA E EQUIPAMENTOS	33
3.5	RECURSOS HUMANOS E REGIME DE LABORAÇÃO	34
3.6	PLANO DE LAVRA	34
3.6.1	Metodologia extrativa	34
3.6.2	Planeamento	37

3.6.3	Ciclo de produção e configuração da escavação	38
3.6.4	Operações preparatórias e método de desmonte.....	38
3.7	PLANO AMBIENTAL DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA (PARP)	42
3.8	CONSUMOS DE ÁGUA.....	46
3.8.1	Origem da Água Consumida	46
3.8.2	Instalações de apoio	47
3.8.3	Águas residuais.....	47
3.8.4	Águas Pluviais.....	47
3.9	ENERGIA.....	48
3.10	RESÍDUOS	48
3.11	PLANOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA ...	49
3.12	ÁREAS SENSÍVEIS.....	50
4	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO PELO PROJETO	55
4.1	METODOLOGIA ESPECÍFICA.....	55
4.2	ECOLOGIA, FAUNA E FLORA.....	56
4.2.1	Introdução.....	56
4.2.2	Enquadramento da área de estudo em relação às áreas classificadas e de importância comunitária.....	56
4.2.3	Enquadramento Biogeografia e Fitossociologia.....	58
4.2.4	Metodologia.....	59
4.2.5	Habitats de Rede Natura	61
4.2.6	Resultados.....	61
4.2.7	Caracterização da Fauna Terrestre.....	73
4.2.8	Evolução da situação atual sem aplicação do projeto	83
4.3	GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA	84
4.3.1	Introdução.....	84
4.3.2	Caracterização geomorfológica.....	84
4.3.3	Caracterização geológica regional.....	84
4.3.4	Geologia local	85
4.3.5	Sismicidade	90
4.4	RECURSOS HÍDRICOS	92

4.4.1	Enquadramento geral	92
4.4.2	Recursos hídricos superficiais.....	93
4.4.3	Caracterização das massas de água na proximidade do projeto.....	94
4.4.4	Recursos hídricos subterrâneos	101
4.5	PATRIMÓNIO CULTURAL	108
4.5.1	Introdução.....	108
4.5.2	Situação Atual	108
4.6	USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	115
4.6.1	Situação Atual	115
4.6.2	Capacidade de uso do solo	118
4.6.3	Uso atual do solo.....	119
4.6.4	Tipo do solo.....	122
4.6.5	Evolução da situação atual sem aplicação do projeto	123
4.7	PAISAGEM.....	124
4.7.1	Enquadramento geral	124
4.7.2	Paisagem Abordagem Conceptual	127
4.7.3	Identificação e Caraterização: Contexto Regional / Unidades de Paisagem.....	128
4.7.4	Avaliação da Capacidade Paisagística	131
4.7.5	Unidades Visuais de Paisagem.....	131
4.7.6	Qualidade Visual da Paisagem.....	134
4.7.7	Capacidade de Absorção Visual da Paisagem.....	143
4.7.8	Sensibilidade visual da paisagem.....	147
4.7.9	Evolução da situação atual sem aplicação do projeto	148
4.8	CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	150
4.8.1	Temperatura	150
4.8.2	Humidade relativa	151
4.8.3	Precipitação.....	151
4.8.4	Ventos dominantes.....	152
4.8.5	Alterações Climáticas.....	152
4.8.6	Gases de efeito de estufa.....	156
4.8.7	Cenários climáticos.....	161
4.9	RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS	169

4.9.1	Enquadramento geral.....	169
4.9.2	Identificação de riscos na área do projeto.....	169
4.9.3	Análise de risco do projeto sobre o ambiente.....	176
4.9.4	Análise de risco do projeto sobre a saúde humana.....	180
4.10	QUALIDADE DO AR.....	182
4.10.1	Enquadramento geral.....	182
4.10.2	Poluentes atmosféricos.....	186
4.10.3	Enquadramento Regional.....	188
4.10.4	Caracterização da qualidade do ar na área envolvente ao projeto.....	194
4.10.5	Evolução da situação atual sem aplicação do projeto.....	197
4.11	RUÍDO.....	198
4.11.1	Enquadramento geral.....	198
4.11.2	Metodologia.....	199
4.11.3	Situação Atual.....	201
4.11.4	Evolução da Situação Atual sem a aplicação do projeto.....	205
4.12	SOCIOECONOMIA.....	206
4.12.1	Caracterização Socioeconómica.....	207
4.12.2	Caracterização da demografia e educação.....	209
4.12.3	Caracterização da economia.....	213
4.12.4	Análise do setor de atividade onde opera a empresa.....	218
4.12.5	Identificação dos recetores sensíveis próximos do projeto.....	221
4.12.6	Evolução na ausência de projeto.....	222
4.13	RESÍDUOS.....	223
4.13.1	Caracterização a situação de referência.....	223
4.14	POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA.....	225
4.14.1	Ruído.....	227
4.14.2	Recursos Hídricos.....	230
4.14.3	Qualidade do ar.....	231
4.14.4	Clima/ Alterações Climáticas.....	232
4.14.5	Ordenamento do território.....	233
4.14.6	Resíduos.....	233
5	AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS.....	235

5.1	ECOLOGIA, FAUNA E FLORA.....	235
5.1.1	Metodologia e âmbito específico.....	235
5.1.2	Ações geradoras de Impactes.....	235
5.1.3	Identificação de Impactes - Fase de Exploração.....	235
5.1.4	Identificação de Impactes - Fase de Desativação.....	238
5.1.5	Impactes cumulativos.....	239
5.1.6	Conclusões.....	239
5.2	GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA	241
5.2.1	Enquadramento geral.....	241
5.2.2	Identificação de Impactes - Fase de Exploração.....	241
5.2.3	Identificação de Impactes - Fase de Desativação.....	242
5.2.4	Impactes cumulativos.....	242
5.2.5	Conclusões.....	243
5.3	RECURSOS HÍDRICOS	243
5.3.1	Recursos Hídricos Superficiais	243
5.3.2	Recursos Hídricos Subterrâneos.....	244
5.3.3	Impactes cumulativos.....	245
5.3.4	Conclusões.....	245
5.4	PATRIMÓNIO CULTURAL	247
5.4.1	Enquadramento geral.....	247
5.4.2	Conclusões.....	247
5.5	USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	248
5.5.1	Enquadramento geral.....	248
5.5.2	Identificação de Impactes - Fase de Exploração.....	248
5.5.3	Identificação de Impactes - Fase de Desativação.....	249
5.5.4	Impactes cumulativos.....	249
5.5.5	Conclusões.....	249
5.6	PAISAGEM.....	251
5.6.1	Análise de visibilidade	251
5.6.2	Caraterização dos Impactes Visuais	253
5.6.3	Identificação de Impactes.....	256
5.6.4	Impactes cumulativos.....	263

5.6.5	Conclusões	264
5.7	CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	265
5.7.1	Enquadramento geral	265
5.7.2	Identificação de Impactes - Fase de exploração	265
5.7.3	Identificação de Impactes - Fase de desativação	267
5.7.4	Vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas	267
5.7.5	Impactes cumulativos.....	267
5.7.6	Conclusões	268
5.8	RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS	269
5.8.1	Risco de cheia	269
5.8.2	Risco sísmico	269
5.8.3	Incêndios Florestais	269
5.8.4	Riscos tecnológicos	269
5.8.5	Impactes cumulativos.....	270
5.8.6	Conclusões	270
5.9	QUALIDADE DO AR	271
5.9.1	Enquadramento geral	271
5.9.2	Emissões em vias de circulação pavimentadas	272
5.9.3	Emissões em vias não asfaltadas.....	273
5.9.4	Identificação de Impactes - Fase de Exploração.....	273
5.9.5	Identificação de impactes - Fase de Desativação.....	274
5.9.6	Impactes cumulativos.....	275
5.9.7	Conclusões	275
5.10	RUÍDO.....	276
5.10.1	Enquadramento geral.....	276
5.10.2	Identificação de impactes - Fase de Exploração.....	277
5.10.3	Identificação de impactes - Fase de Desativação	277
5.10.4	Impactes cumulativos	277
5.10.5	Conclusões.....	277
5.11	RESÍDUOS	278
5.11.1	Enquadramento geral.....	278
5.11.2	Identificação de Impactes - Fase de Exploração.....	279

5.12	SOCIOECONOMIA.....	280
5.12.1	Enquadramento geral.....	280
5.12.2	Identificação de impactes - Fase de exploração.....	281
5.12.3	Identificação de impactes - Fase de desativação.....	281
5.12.4	Impactes cumulativos.....	281
5.12.5	Conclusões.....	281
5.13	POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA.....	282
5.13.1	Enquadramento geral.....	282
5.13.2	Ruído e Qualidade do ar.....	282
5.13.3	Socioeconómico.....	283
5.13.4	Património arqueológico.....	284
5.13.5	Recursos Hídricos.....	284
5.13.6	Resíduos.....	285
5.13.7	Ordenamento do território.....	285
6	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO.....	287
6.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	287
6.2	MEDIDAS TRANSVERSAIS AOS DESCRITORES.....	287
6.2.1	Fase de Exploração.....	287
6.2.2	Fase de Desativação.....	288
6.3	ECOLOGIA, FAUNA & FLORA.....	288
6.3.1	Fase de Exploração.....	288
6.3.2	Fase de Desativação.....	289
6.4	GEOLOGIA.....	289
6.4.1	Fase de Exploração.....	289
6.5	RECURSOS HÍDRICOS.....	289
6.5.1	Fase de Exploração.....	289
6.6	PATRIMÓNIO CULTURAL.....	290
6.6.1	Fase de Exploração.....	290
6.7	USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	290
6.7.1	Fase de Exploração.....	290
6.7.2	Fase de Desativação.....	291

6.8	PAISAGEM.....	291
6.8.1	Fase de Exploração.....	291
6.8.2	Fase de Desativação.....	292
6.9	CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	293
6.9.1	Fase de Exploração.....	293
6.9.2	Fase de Desativação.....	293
6.10	RISCOS TECNOLÓGICOS, NATURAIS E MISTOS.....	293
6.11	QUALIDADE DO AR.....	294
6.11.1	Fase de Exploração.....	294
6.12	RUÍDO.....	294
6.12.1	Fase de Exploração.....	294
6.13	RESÍDUOS	295
6.14	SOCIO-ECONOMIA	295
6.14.1	Fase de Exploração.....	295
6.14.2	Fase de Desativação	296
6.15	POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA	296
6.15.1	Fase de Exploração.....	296
7	MONITORIZAÇÃO E MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL.....	297
7.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	297
7.2	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO	298
7.2.1	Objetivo.....	298
7.2.2	Metodologia de Medição	298
7.2.3	Parâmetros a Monitorizar.....	298
7.2.4	Local de Medição	298
7.2.5	Frequência de Amostragem.....	299
7.3	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR.....	300
7.3.1	Objetivo.....	300
7.3.2	Metodologia de Medição	300
7.3.3	Parâmetros a Monitorizar.....	300
7.3.4	Local de Medição	300

7.3.5	<i>Frequência de Amostragem</i>	301
7.4	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RESÍDUOS	302
7.4.1	<i>Objetivo</i>	302
7.4.2	<i>Locais de recolha e armazenamento de resíduos</i>	302
7.4.3	<i>Transporte de Resíduos</i>	302
7.4.4	<i>Mapa Anual de Resíduos</i>	302
7.5	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	303
7.5.1	<i>Objetivos do plano de monitorização</i>	303
7.5.2	<i>Parâmetros a monitorizar</i>	303
7.5.3	<i>Local de medição</i>	303
7.5.4	<i>Frequência da amostragem</i>	303
7.6	PLANO DE ERRADICAÇÃO E CONTROLO DAS ESPÉCIES INVASORAS	304
7.6.1	<i>Objetivo</i>	304
7.6.2	<i>Princípios orientadores</i>	304
7.6.3	<i>Ações a implementar</i>	304
7.6.4	<i>Acompanhamento e monitorização</i>	305
8	LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO	306
9	CONCLUSÕES	307
10	BIBLIOGRAFIA	309
10.1	<i>OUTRAS BASES DE DADOS INFORMATIZADAS E CONSULTAS NA INTERNET</i>	317

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1 – Identificação dos técnicos responsáveis pela execução do EIA.....	19
Tabela 3-1 - Pedreiras existentes na proximidade da pedreira Vale das Vacas.....	30
Tabela 3-2 – Cálculo de reservas e produção	32
Tabela 3-3 – Estimativa do número de camiões a sair da pedreira diariamente.	33
Tabela 3-4- Equipamentos presentes na pedreira.	34
Tabela 3-5 - Recursos humano	34
Tabela 3-6- Estimativa do cálculo da produção da exploração a 14 anos. Fonte: Plano de Lavra.....	38
Tabela 3-7 - Diagrama de fogo (corte dos blocos). Fonte: Plano de Lavra	40
Tabela 3-8 - Resíduos gerados pela atividade da pedreira	49
Tabela 4-1 - Lista de espécies de flora elencadas para a área de estudo.....	62
Tabela 4-2 - Espécies RELAPE elencadas para a área de estudo.	66
Tabela 4-3 - Espécies exóticas elencadas par a área de estudo	68
Tabela 4-4 - Área (em hectares) e representatividade dos biótopos identificados na área de estudo	69
Tabela 4-5 - Lista das espécies de aves elencadas para a área de estudo	75
Tabela 4-6 - Lista das espécies de herpetofauna elencadas para a área de estudo	78
Tabela 4-7 - Lista das espécies de mamíferos elencadas para a área de estudo.....	81
Tabela 4-8 – Sub bacias identificadas na RH3. Fonte: PGRH	93
Tabela 4-9 – Escoamento médio anual em regime natural na RH3.....	95
Tabela 4-10 – Valores dos caudais de cheia em m ³ /s.....	98
Tabela 4-11 - Classificação de severidade dos impactes.	99
Tabela 4-12 - Fatores de risco potencialmente geradores de poluição acidental, na sub-bacia do rio Tâmega.	99
Tabela 4-13 - Massas de água do rio Tâmega afetadas diretamente por descargas poluentes acidentais.	100
Tabela 4-14 – Rejeição no domínio hídrico	101
Tabela 4-15 - Captações subterrâneas dentro dos limites definidos de 1Km do projeto (dados ARH-Norte)	106
Tabela 4-16 - Tipologia e uso das captações na envolvente ao projeto	107
Tabela 4-17 - Ocorrências identificadas nas cartas de condicionantes de PDM.....	112
Tabela 4-18- Sítios arqueológicos identificados na base de dados do <i>Endovélico</i>	113
Tabela 4-19 - Instrumento de Gestão Territorial	115
Tabela 4-20 - Usos do solo abrangidos pelo “buffer” de 1000 metros em torno da área de implantação (COS2018, DGT).....	119
Tabela 4-21 - Usos do solo abrangidos pela área de implantação (COS2018, DGT).	120
Tabela 4-22 – Área total de cada Unidade Visual da Paisagem (UVP) na Área de Incidência Visual (AIV)	133
Tabela 4-23 – Ponderação da qualidade visual do relevo (Declives e Exposições).....	137
Tabela 4-24 – Qualidade Visual da Paisagem (valoração final).....	140
Tabela 4-25 – Intervalos de valoração da Qualidade Visual da Paisagem.....	141
Tabela 4-26 – Avaliação/Valoração final da qualidade visual da paisagem.....	141

Tabela 4-27 – Valoração da Capacidade de Absorção Visual	144
Tabela 4-28 – Percentagem da Capacidade de Absorção Visual na AIV.	145
Tabela 4-29 – Percentagem da sensibilidade visual na AIV.	148
Tabela 4-30 - Emissões dos principais GEE Portugal no município de Marco de Canaveses	158
Tabela 31 - Emissões dos principais GEE no município de Marco de Canaveses em 2015, 2017 e 2019, por tipo de fonte	160
Tabela 4-32 – Síntese dos principais impactes futuros. Fonte: CIAAC- Alto Tâmega.....	164
Tabela 4-33 - Identificação de Riscos Tecnológicos	176
Tabela 4-34 - Risco do projeto e consequências no ambiente	177
Tabela 4-35 - Risco do projeto e consequências na saúde humana.....	180
Tabela 4-36 - Acidentes de trabalho (mortais e não mortais) por tipo de local*	180
Tabela 4-37 - Acidentes de trabalho mortais, por tipo de local*	180
Tabela 4-38- Objetivos ambientais em matéria de qualidade do ar definidos no DL n.º 102/2010.....	184
Tabela 4-39 - Emissões totais de poluentes em 2019 no município do Marco de Canaveses e nos municípios limítrofes.....	190
Tabela 4-40 – Informação sobre os locais de medição P1 e P2	194
Tabela 4-41 - Valores limite de exposição em função da classificação da Zona	199
Tabela 4-42 – Valores limite nos diferentes períodos para o Critério de Incomodidade.....	199
Tabela 4-43 – Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	199
Tabela 4-44 - Fontes sonoras associadas à laboração da pedreira. Fonte: Plano de Pedreira	202
Tabela 4-45 – Valores de medição. Fonte: Relatório de avaliação acústica, março 2022 (anexo II).....	204
Tabela 4-46 - Resultados relativos à verificação do critério de Incomodidade em período diurno	205
Tabela 4-47 - Dinâmica Populacional do Município de Marco de Canaveses (2020).....	210
Tabela 4-48 – Maiores empregadores do Município de Marco de Canaveses (2019)	214
Tabela 4-49 - Exportações nacionais do comércio internacional da Indústria Extrativa (2018-2019).....	218
Tabela 4-50 - Pedreiras em atividade e pessoal ao serviço, por subsetor (2019-2020)	219
Tabela 4-51 - Número de indústrias de rochas ornamentais, por localização geográfica (2019)	219
Tabela 4-52 – Produção comercial da Indústria extrativa, por distritos (2020)	220
Tabela 4-53 - Resíduos gerados pela atividade extrativa da pedreira	223
Tabela 4-54 – Possíveis resíduos gerados na pedreira para além dos resíduos de extração	223
Tabela 5-1 – Área e percentagem da Bacia Visual da Pedreira “Vale das Vacas”	252
Tabela 5-2- Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem (QVP) na Bacia Visual da Pedreira	252
Tabela 5-3 – Avaliação da Sensibilidade Visual (SVP) da Paisagem na Bacia visual da Pedreira.....	253
Tabela 5-4 – Parâmetros dos impactes visuais que contribuem para a determinação da sua Significância.....	255
Tabela 5-5 - Síntese de Impactes Ambientais.....	261
Tabela 5-6 – Pedreiras existentes na envolvente da área a licenciar e que integram a AIV. (Fonte: SIG Direção-Geral de Energia e Geologia)	263
Tabela 5-7 - Fator de emissão baseado na distância do transporte rodoviário para 2020 (g/km e mg/km) ...	265

Tabela 5-8 - Consumo energético e emissões gasosas espectáveis.....	266
Tabela 5-9 - Valores de medição.....	276
Tabela 5-10 - Resultados relativos à verificação do critério de Incomodidade em período diurno	276

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 - Enquadramento da localização da área a licenciar.....	21
Figura 3-1 - Localização e enquadramento geográfico da pedreira Vale das Vacas	28
Figura 3-2 - Extrato da Carta Militar n.º 124, com a localização da pedreira em estudo. Fonte: Plano de Pedreira (Anexo I).....	29
Figura 3-3 - Pedreira em estudo (a amarelo) e as pedreiras na envolvente (a vermelho).	30
Figura 3-4 - Situação Final da exploração da pedreira em estudo. Fonte: Plano de pedreira.....	31
Figura 3-5 - Aspeto visual do granito amarelo explorado na pedreira em estudo	32
Figura 3-6 - Vias de comunicação e acessos à pedreira a partir da A4 (s/escala). Fonte: Plano de Pedreira.....	33
Figura 3-7 - Foto da pedreira em estudo. Fonte: Plano de Pedreira	35
Figura 3-8 - Configuração das bancadas. Fonte: Plano de Lavra	36
Figura 3-9 - Aspeto final da exploração. Fonte: Plano de Lavra.....	36
Figura 3-10- Extrato da planta da exploração ao fim de 3 anos. Fonte: Plano de Lavra.....	37
Figura 3-11 - Representação da bancada no corte de blocos. Fonte: Plano de Lavra (Anexo I)	39
Figura 3-12 - Esquema de corte a fio diamantado.....	40
Figura 3-13 - identificação dos materiais de enchimento. Fonte: PARP	43
Figura 3-14 - Planta final de recuperação - Fonte: PARP	44
Figura 3-15 - Cronograma de Execução dos trabalhos - Plano de Lavra e PARP	45
Figura 3-16 - Estimativa orçamental do PARP.....	46
Figura 3-17 - Rede Nacional de áreas protegidas, na proximidade à zona de estudo.	53
Figura 3-18 - Área de distribuição do lobo-ibérico em Portugal e localização da pedreira em estudo	54
Figura 4-1 - Enquadramento do projeto em áreas sensíveis.....	57
Figura 4-2 - Famílias florísticas mais bem representadas na área de estudo	61
Figura 4-3 - Espécies exóticas invasoras observadas na área de estudo: A) núcleo de mimosa; B) mancha de eucaliptos; C) indivíduo de austrália	67
Figura 4-4 - Localização das espécies invasoras observadas em campo.....	69
Figura 4-5 - Biótopos identificados na área de estudo.....	70
Figura 4-6 - Matos na área de estudo.....	71
Figura 4-7 - Áreas intervencionadas identificadas na área de estudo	72
Figura 4-8 - Manchas de eucaliptal identificadas na área de estudo	72
Figura 4-9 - Famílias avifaunísticas com maior representatividade na área de estudo	74
Figura 4-10 - Áreas sensíveis para as aves na envolvente da área de estudo	77
Figura 4-11 - Latrina de coelho-bravo (A) e pegada de javali (B) observados na área de estudo	80
Figura 4-12 - Alcateias de lobo ibérico existentes na envolvente da área de estudo.....	82

Figura 4-13 - Abrigos de morcegos conhecidos na envolvente da área de estudo.....	83
Figura 4-14 - Grandes unidades geomorfológicas da Península Ibérica (adaptado de Ribeiro et al., 1979)	84
Figura 4-15 - Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000).....	85
Figura 4-16 - Extrato da folha 9-D – Penafiel, da carta geológica de Portugal com localização da pedreira em estudo	86
Figura 4-17 - Carta geológica de Portugal com localização da zona de estudo	87
Figura 4-18 - Unidade hidrogeológica. Fonte: Dados – Sniamb.....	88
Figura 4-19 - Carta Neotectónica de Portugal à escala 1/1 000 000 (Cabral, 1993) com localização da zona em estudo	89
Figura 4-20 - Carta de isossistas de intensidades máxima e Zonamento Sísmico de Portugal Continental – Sismicidade Decrescente (RSAEEP, 1983).....	91
Figura 4-21 - Delimitação geográfica da Região Hidrográfica RH. Fonte: Sniamb.....	94
Figura 4-22 - Bacia Hidrográfica e Rede Hidrográfica do Douro com a localização da pedreira em estudo.	95
Figura 4-23 - Estado químico das águas superficiais e subterrâneas. Fonte Sniamb.....	96
Figura 4-24 - Principais usos identificados nas massas de água fortemente modificadas na RH3. Fonte: PGBH RH3, 2016.....	97
Figura 4-25 - Unidades Hidrogeológicas e localização da pedreira em estudo. Fonte: Sniamb.....	102
Figura 4-26 – Rede de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos e recarga dos aquíferos. Fonte: Sniamb	103
Figura 4-27 - Nível piezométrico do ponto 113/N1. Fonte SNIRH	104
Figura 4-28 - Estado da qualidade da água superficial e subterrânea. Fonte: Sniamb	105
Figura 4-29 – Localização das captações particulares e coletivas, num raio de 1Km da pedreira em estudo. Fonte ARH-Norte.....	106
Figura 4-30 - Tipologia de captações subterrâneas (%) (dados ARH-N)	107
Figura 4-31 - http://viasromanas.pt/	110
Figura 4-32 - Áreas Protegidas e Sítio de interesse comunitário.....	116
Figura 4-33 - Capacidade de Uso do Solo (Classificação SROA). Fonte: Atlas Digital do Ambiente (https://sniamb.apambiente.pt)	118
Figura 4-34 - Enquadramento do projeto e a Carta de Ocupação do Solo (COS 2018)	119
Figura 4-35 – Percentagem de cada tipologia de uso do solo, abrangido pelo “buffer” de 1000 metros em torno da área de implantação (COS2018, DGT).	120
Figura 4-36 – Percentagem das diferentes tipologias de usos do solo, abrangidas pela área de implantação do novo limite de pedreira (COS2018, DGT).	121
Figura 4-37 - Áreas ardidas entre 2012 e 2020. Fonte: ICNF	122
Figura 4-38 - Excerto da Carta de Solos para o local em estudo (Fonte: Atlas Digital do Ambiente).....	123
Figura 4-39 – Mapa de localização da área de intervenção e do buffer de 2500m (presente no Anexo VII)..	124
Figura 4-40 – Mapa da Hipsometria (anexo cartográfico AP01, presente no Anexo V).....	125
Figura 4-41 – Mapa da Fisiografia (anexo AP02, presente no Anexo V)	126

Figura 4-42 – Diagrama síntese do conceito de paisagem	127
Figura 4-43 – Mapa das Unidades de Paisagem (anexo P03, presente no Anexo V).....	128
Figura 4-44 – Diagrama metodologia para determinação da sensibilidade visual da paisagem (Capacidade Paisagística).....	131
Figura 4-45 – Mapa das unidades visuais da Paisagem (anexo AP06, presente no Anexo V).....	132
Figura 4-46 – Mapa dos Declives (anexo AP04b, presente no Anexo V)	135
Figura 4-47 – Mapa da Exposição Solar (anexo AP05b, presente no Anexo V).....	136
Figura 4-48 – Mapa de Ponderação dos Declives (anexo AP04c, presente no Anexo V)	138
Figura 4-49 – Mapa de Ponderação da Exposição Solar (anexo AP05, presente no Anexo V).....	138
Figura 4-50 – Diagrama da metodologia e fórmulas aplicadas na determinação da ponderação associada à qualidade de visual para cada classe	139
Figura 4-51 – Mapa da Qualidade Visual da Paisagem (ver anexo AP07, presente no Anexo V).....	142
Figura 4-52 – Mapa da capacidade de absorção visual – Intervisibilidades (ver anexo AP08, presente no Anexo V)	144
Figura 4-53 – Carta da Capacidade de Absorção Visual (anexo AP09, presente no anexo V)	145
Figura 4-54 – Matriz da avaliação da sensibilidade visual	147
Figura 4-55 – Carta da Sensibilidade Visual da Paisagem (anexo AP10, presente no Anexo V).....	148
Figura 4-56 - Temperatura média mensal no período de 1971 a 2000. Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000	150
Figura 4-57 - Número médio de dias com Tx - Temperatura máxima e Tn - Temperatura mínima (Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000)	151
Figura 4-58 - Número médio de dias com quantidade de precipitação diária (RR) superior ou igual a 0,1 mm, 1mm e 10mm (Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000).....	152
Figura 4-59 - 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	155
Figura 4-60-Distribuição das emissões de CO2 na UE por modo de transporte, em 2019	157
Figura 4-61 – Emissões dos GEE em Portugal, por tipo de gás (APA, 2022)	157
Figura 4-62 - 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.....	162
Figura 4-63 - 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.....	163
Figura 4-64 – 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.....	163

Figura 4-65 - 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.....	164
Figura 4-66 - Índice de aridez 1980-2010. Fonte: ICNF.....	167
Figura 4-67 - Suscetibilidade dos solos à desertificação. Fonte: ICNF.....	168
Figura 4-68 - Ocorrência de cheias registadas entre 1865-2016 nos municípios da NUT do Tâmega e Sousa. Fonte: PIAAC-TS, 2019	171
Figura 4-69 -Frequências relativas das ocorrências (em %) de cada categoria de índice de severidade de cheias (1-5) por município da NUT do Tâmega e Sousa. Fonte: PIAAC-TS, 2019.....	171
Figura 4-70 - Zonamento do território continental. Fonte: DL 235/83, 31 de maio.....	172
Figura 4-71 - Carta de Intensidade Sísmica. Fonte: SNIAmb.....	173
Figura 4-72 - Carta de Sismicidade Histórica. Fonte: SNIAmb.....	174
Figura 4-73 - Área ardida entre 2012-2020. Fonte: ICNF.....	175
Figura 4-74 - Tipologia dos Movimentos de Vertente: 1. Desabamentos; 2. Tombamento; 3. Deslizamentos/Escurregamentos; 4. Expansão lateral; 5. Escoadas	178
Figura 4-75 - Esquema interpretativo da relação entre Homem e Ambiente. Fonte: Teixeira,2005.....	179
Figura 4-76 - Esquema do processo de inalação de ar	183
Figura 4-77- Concentração média anual de PM10. Fonte:APA	186
Figura 4-78 - Compromissos de redução de emissões de gases poluentes. Fonte: APA.....	187
Figura 4-79 - Situação de Portugal, relativamente a emissões de poluentes atmosféricos. Fonte: APA.....	188
Figura 4-80 - Classes de classificação do IQAr. Fonte: APA	191
Figura 4-81 - Índice de Qualidade do Ar (IQAr) em 2019 na região Entre Douro e Minho. Fonte: APA.....	192
Figura 4-82 - Intervalos de valores (expressos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para cada uma das classificações de IQAr. Fonte: APA	193
Figura 4-83 - Excedências ao valor limite diário de PM ₁₀ nas zonas e aglomerações que as monitorizam, em 2021. Fonte: APA.....	194
Figura 4-84 - Locais de medição da qualidade do ar (P1 e P2).	195
Figura 4-85 - Variação temporal dos valores diários da concentração de PM ₁₀ em P1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	196
Figura 4-86 - Variação temporal dos valores diários da concentração de PM ₁₀ em P2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	196
Figura 4-87 - Descrição qualitativa do ruído avaliado. Fonte: Relatório de avaliação acústica, março 2022 (Anexo II).....	201
Figura 4-88 - Locais de medição - P1 e P2.	204
Figura 4-89 - Localização da pedreira.....	206
Figura 4-90 - População residente no Município de Marco de Canaveses (2011-2021). Fonte: FFMS (2021); INE (2021).....	210
Figura 4-91 - Estrutura etária da população, por sexo, do Marco de Canaveses (2020)	211
Figura 4-92 - Escolaridade da população do Marco de Canaveses (2021) Fonte: INE (2021)	212
Figura 4-93 - Evolução das qualificações populacionais do Marco de Canaveses (1981-2021) Fonte: INE (2021)	212

Figura 4-94 - Estabelecimentos de ensino, por nível educacional (2015-2020) Fonte: FFMS (2021)	213
Figura 4-95 – N.º de estabelecimentos do Município do Marco de Canaveses, por CAE (2019) Fonte: INE (2021)	215
Figura 4-96 - Volume de Negócios no Município do Marco de Canaveses, por CAE (2019) Fonte: INE (2021)	216
Figura 4-97 - Valor acrescentado gerado no Município do Marco de Canaveses, por CAE (2019) Fonte: INE (2021).....	217
Figura 4-98 – Recetores sensíveis nas proximidades do projeto.....	221
Figura 4-98 -Exemplo de armazenamento de óleos / combustível com bacia de retenção.....	224
Figura 4-99 – Percentagem de mortes associadas aos riscos ambientais e de doenças relacionadas com riscos ambientais no mundo em 2012.....	225
Figura 4-100 – Efeitos ambientais causadores de poluição e doenças associadas. Fonte: APA.....	226
Figura 4-101 - Mortes prematuras ocorridas em 2010 relacionadas com alguns riscos ambientais e previsão futura (2030 e 2050). Fonte: Adaptado de OECD Environmental Outlook to 2050.....	226
Figura 4-102 - Objetivos da OMS para 2023 (adaptado de Thirteenth general programme of work 2019–2023, OMS)	227
Figura 4-103 - Esquema do ouvido humano	228
Figura 4-104 – Exemplos de Equipamento de Proteção Individual para reduzir o ruído.....	230
Figura 5-1 – Mapa da Bacia Visual da Pedreira a licenciar (anexo AP11, presente no anexo V)	251
Figura 5-2 – Metodologia para a determinação da significância dos impactes.	256
Figura 5-3 Processos de deposição e remoção de partículas (EPA 2006)	272
Figura 7-1 – Locais de medição da avaliação acústica.....	299
Figura 7-2 – Locais de medição da qualidade do ar	301

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 6523 denominada “Vale das Vacas”, cuja exploração é da responsabilidade da empresa Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal Lda., empresa que se dedica à exploração mineral do granito para fins ornamentais.

A pedreira “Vale das Vacas” possui atualmente uma área licenciada de 21 525 m². Pretende-se assim aumentar a área da mesma para um total de 139 978,53 m². A lavra ocupará uma área total de 70 485,40m² e será realizada em duas fases: a primeira fase ocorrerá nos primeiros anos de exploração efetuando-se a escavação na zona Norte da pedreira com uma área de 15 825,73 m². Após concluída a primeira fase de exploração, irá iniciar-se a segunda fase, na zona Sul da pedreira ocupando uma área de 54 659,67 m².

De acordo com o n.º 3, do artigo 1.º, do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação, este projeto fica sujeito ao regime de Avaliação de Impacte Ambiental. Tendo em consideração a área a licenciar (aproximadamente 14 ha) e a existência de várias unidades de indústria extrativa na sua proximidade, este projeto insere-se no descrito na alínea a) do ponto n.º 2 – Indústria extrativa - do Anexo II do DL acima citado, que considera AIA obrigatória em *“pedreiras, minas ≥ 15 ha, ou ≥ 200 000 t/ano ou se em conjunto com as outras unidades similares, num raio de 1 km, ultrapassarem assim os valores referidos”*.

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 (DGEG) em conformidade com o disposto no n.º 2 do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 270/2001, na sua versão mais atual, 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 8.º 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 possui licença de exploração de pedreira de granito n.º 6523, denominada Vale das Vacas, com uma área de 21 525 m². Nos terrenos presentes foi iniciada exploração em 1992 pela empresa Joaquim Albino Moreira Caetano tendo obtido o licenciamento em 2006. Em 2010 a exploração passou a ser realizada pela empresa Albino Caetano Comércio de Granitos, Lda tendo, por último, sido transmitida ao explorador atual, Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda.

1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL

A necessidade de realização do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do Projeto de ampliação da pedreira n.º 6523 denominada "Vale das Vacas", 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: Pedreiras, minas e céu aberto e extração de turfa (não incluídos no anexo I), em áreas isoladas ou contínuas: Pedreiras e minas ≥ 15 ha, ou ≥ 200.000 t/ano ou se em conjunto com as outras unidades similares, num raio de 1 Km, ultrapassarem os valores referidos.

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

I. Avaliação de Impacte Ambiental

- i. Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua versão mais atual. O presente decreto-lei 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 368/2015, fixa o valor das taxas a cobrar no âmbito do processo de AIA
- iv. 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)
- v. 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.
- vi. Decreto-Lei n.º 87/2023, altera o regime da utilização dos recursos hídricos e o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente.

II. Exploração de massas minerais

- i. Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro - Aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais-pedreiras, revogando o Decreto-Lei n.º 89/90.
- ii. Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro- 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 9/2021, de 29 de janeiro - Altera o Decreto-lei n.º 340/2007, que aprova o regime jurídico das contraordenações económicas
- iv. Decreto-Lei n.º 10/2010, de 04 de fevereiro - 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.

- v. Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro - 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 impacto ambiental foi realizado pela empresa **EnviSolutions** por solicitação da empresa **Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda** Os trabalhos relativos ao EIA foram iniciados em março de 2022 e concluídos em outubro 2023.

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

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

Nomes dos responsáveis	Qualificação Profissional	Função/ Especialidade assegurada
Daniel Afonso	Licenciatura em Engenharia Biológica Mestre em Gestão e Auditoria Ambiental	Direção e Coordenação Geral Qualidade do Ar
Aline Abrantes	Licenciatura em Geografia Mestre em Geografia – Ordenamento do Território e Desenvolvimento	Coordenação Geral Solos e Ordenamento do território Clima e Alterações Climáticas Cartografia
Neide Margarido	Licenciatura Biologia Mestre em Biologia da Conservação Técnico superior de segurança ambiente e qualidade - TSSAQ - nível VI	Resíduos Recursos Hídricos Saúde e população humana
Ana Rita Caetano	Licenciatura Saúde Ambiental Técnico Superior de Segurança e Saúde no Trabalho – Nível VI	Riscos Naturais, Tecnológicos e Místos Saúde e população humana
Diogo Pires (Eco14)	Técnico LabAV	Ruído
Marta Paupério (P4)	Arquiteta Paisagista	Paisagem
Artur Fontinha (AFA Arqueologia)	Licenciatura em História - Arqueologia Mestre em Arqueologia	Património Cultural
Nuno Vieira	Licenciado em economia	Sócio-economia
Maria Inês Ribeiro (BoG)	Licenciatura em engenharia do ambiente Pós-graduação em Gestão da sustentabilidade	Ecologia, Fauna e Flora
Catarina Martins	Licenciatura em Engenharia Geológica	Geologia e Geomorfologia
Jorge Costa (GEOteKnics)	Licenciado em Engenharia Geotécnica Técnico de Topografia	Plano de Pedreira

Eduardo Silva (GEOteKnics)	Licenciatura e Mestrado em Engenharia Geotécnica e Geoambiente
-------------------------------	---

1.7 OBJETIVOS DO EIA

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

Pretende-se, assim, uma caracterização da atividade de exploração da pedreira por parte da empresa Cubículo dos Sonhos, Lda, que permita fornecer informações detalhadas, de modo a facilitar a avaliação do projeto com vista à ampliação da pedreira n.º 6523.

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 a ampliação da Pedreira n.º 6523, denominada “Vale das Vacas”, situada no lugar Vale das Vacas, freguesia de Avesadas e Rosém, município de Marco de Canaveses e distrito do Porto.

1.8.2 Âmbito geográfico – área de estudo do EIA

A área de implantação do projeto (Figura 1-1) situa-se em Avesadas e Rosém, e segundo a nomenclatura de unidades territoriais (Lei n.º 75/2013, de 12 de setembro, na sua versão mais atual) e administrativa em:

- I. NUT II – Região Norte;
- II. NUT III - Comunidade Intermunicipal Tâmega e Sousa;
- III. Distrito do Porto;
- IV. Município de Marco de Canaveses;
- V. Freguesia de Avesadas e Rosém.

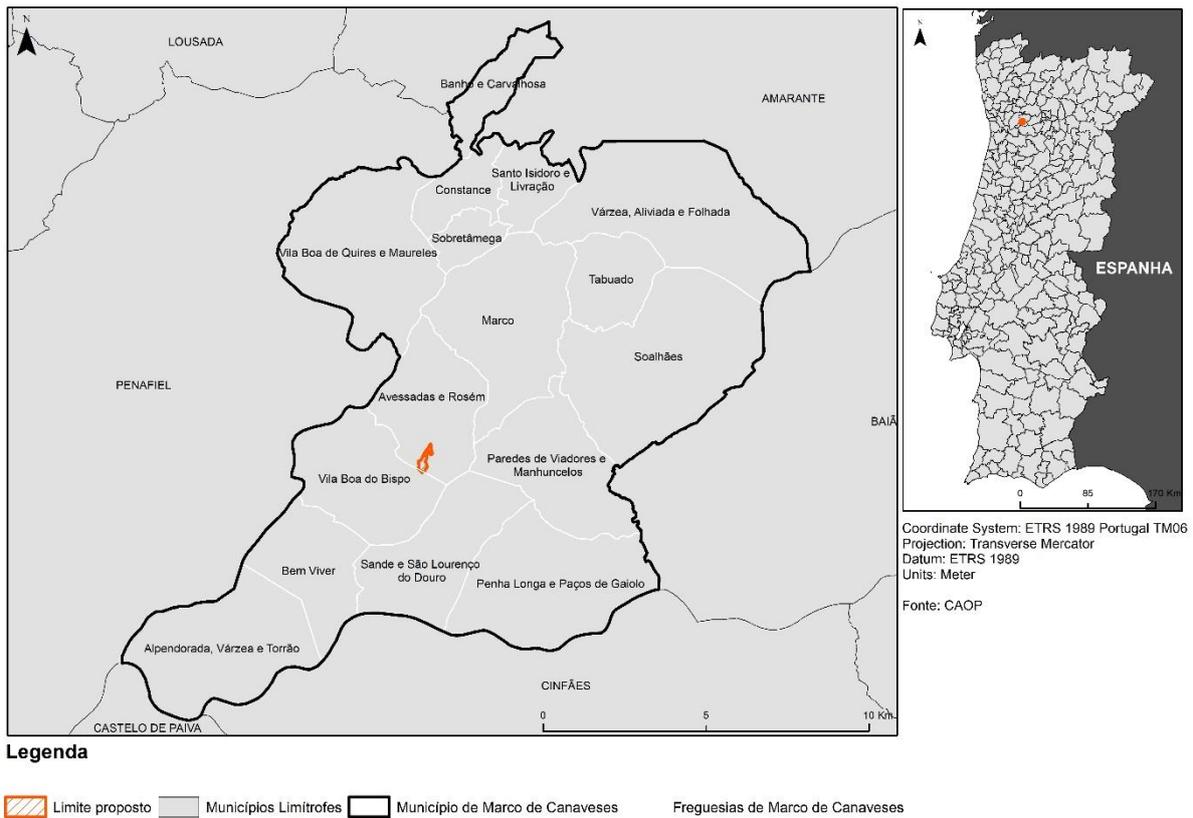


Figura 1-1 - Enquadramento da localização da área a licenciar.

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

1.8.3 Âmbito temático

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

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

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

- I. Componente biológica: Ecologia, Fauna e Flora
- II. Clima e Alterações Climáticas
- III. Paisagem
- IV. Património Arqueológico e Arquitetónico
- V. Resíduos
- VI. Energia
- VII. População e Saúde Humana
- VIII. Riscos naturais, tecnológicos e mistos

1.9 METODOLOGIA GERAL DO EIA

Ao longo deste documento, é importante realçar que a denominação da pedreira em estudo (pedreira n.º 6523) é “Vale das Vacas”, sendo que poderá também ser referida como “pedreira” ou “projeto”. Por outro lado, a empresa responsável pela sua exploração é denominada “Cubículo dos Sonhos”.

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:

- Obtenção dos elementos relativos ao estado atual da qualidade do ambiente da área de estudo, necessários à definição da situação atual:
 - a. Análise da bibliografia temática disponível e síntese dos aspetos mais relevantes com interesse para a avaliação dos impactos sobre o ambiente biofísico e socioeconómico;
 - b. Análise da cartografia da área de estudo;
 - c. Análise dos planos de ordenamento e condicionantes e diplomas legais associados;
 - d. Reconhecimentos e trabalhos de campo realizados na área de intervenção pelos especialistas envolvidos no EIA;
 - e. Reuniões de trabalho com os diferentes elementos da equipa técnica.
- Identificação e caracterização dos potenciais impactos 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.

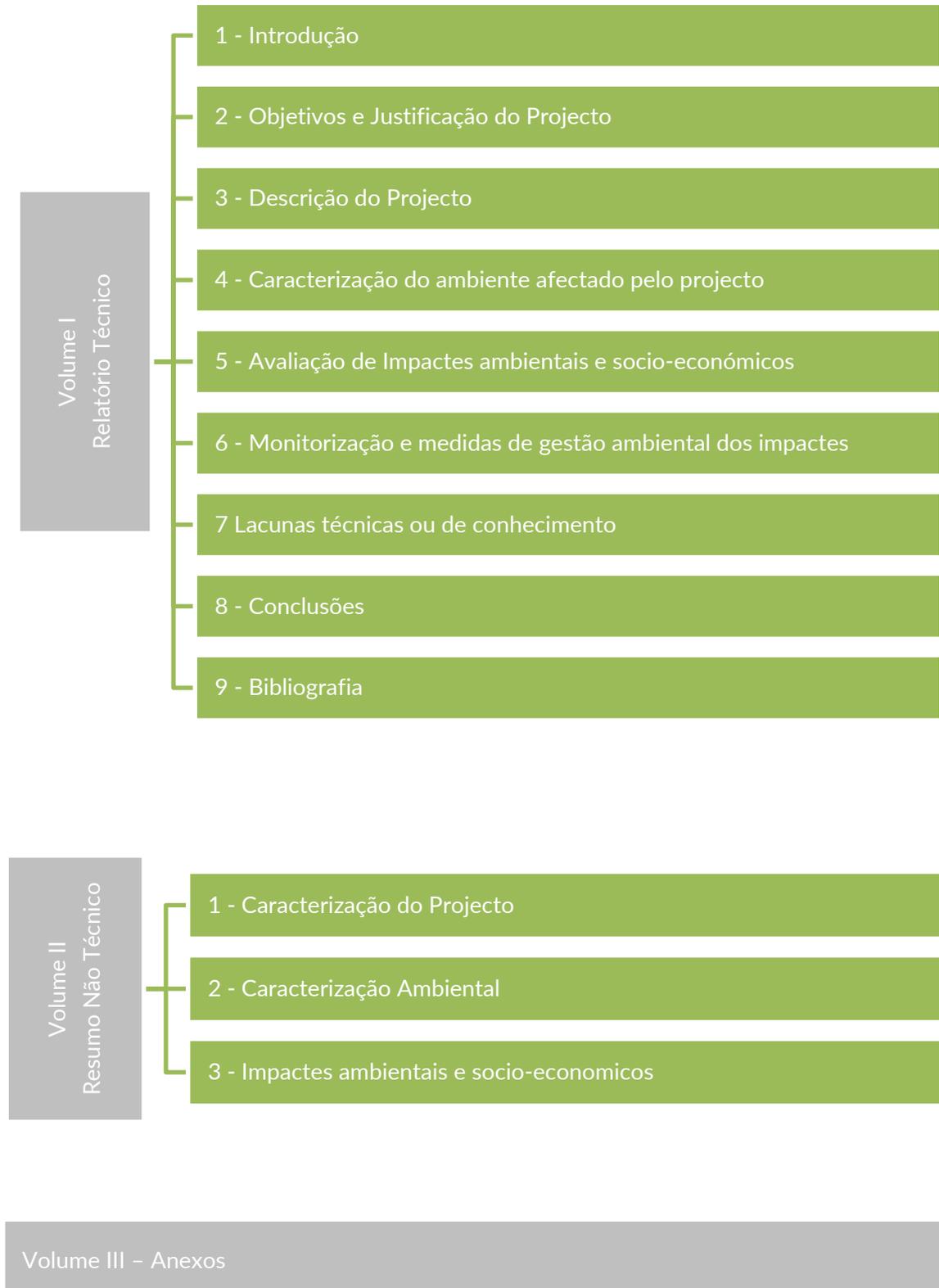
- Avaliação dos impactos resultantes da implementação do Projeto, utilizando uma metodologia assente nos seguintes critérios:
- **Qualificação (Qual):** dando a conhecer se o impacte tem efeito positivo ou negativo
 - Positivo – Efeito positivo é definido como aquele que irá trazer efeitos benéficos 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);
 - 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.
- **Incidência (Inc):**
 - Direta – se o impacte ocorre ao mesmo tempo e no mesmo espaço da ação;
 - Indireta – se ocorre posteriormente no tempo, e/ou num local diferente onde ocorre a ação que lhe dá origem.
- **Duração (Dur):** escala temporal em que um determinado impacte é atuante
 - Temporário – é previsto que o impacte deixe de atuar num horizonte temporal definido e curto (inferior a 1ano);
 - Cíclico - o impacte obedece a uma sazonalidade de ocorrência;
 - Permanente – O impacte não possui prevista data de cessamento, atuando continuamente.
- **Dimensão Espacial (DE):** área de abrangência do impacte
 - Local – Se o impacte alcançar um raio inferior a 20km ou ocorre a nível de concelho
 - Regional – Se os efeitos alcançarem um raio superior a 20km e inferior a 100km, ou afeta a região que está inserido
 - Nacional – Se os efeitos abrangerem uma distância superior a 100km
- **Magnitude (M):** referente ao grau e afetação sobre um determinado recurso
 - Baixo grau de afetação
 - Grau de afetação intermédio
 - Elevado grau de afetação
- **Probabilidade ou Grau de Certeza (Prob):** referente ao grau de probabilidade de o impacte ocorrer
 - Muito provável / certo – Se ocorrer com frequência superior a 1vez/mês;
 - Altamente provável – Se ocorrer com frequência inferior a 1 vez/mês e superior a 1vez/ano;
 - Provável – Se ocorrer com frequência entre 1vez/ano e 1vez em cada 10 anos;
 - Possível – Se ocorrer com frequência inferior a 1vez em cada 10 anos e superior a 1 vez a cada 50 anos;
 - Improável – Se ocorrer com frequência superior a 1 vez em cada 50 anos.
- **Significância (Sig):** a importância/sensibilidade/vulnerabilidade do recurso afetado face ao impacte,
 - Impacte “Irrelevante” ou Compatível
 - Impacte Pouco Significativo
 - Impacte Significativo
 - 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. Os 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).

- Proposta de medidas de minimização dos impactes negativos determinados pelo Projeto;
- Identificação de outras medidas que permitam o enquadramento ambiental do Projeto e das medidas de monitorização e gestão ambiental;
- Identificação das lacunas de conhecimento;
- Conclusões.

1.10 ESTRUTURA DO EIA

O presente EIA encontra-se estruturado de acordo com:



2 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

Nome	Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda
Sede	Marco de Canaveses
NIF	514 548 479
Forma Jurídica	Sociedade por Quotas
Capital Social	5.000 EUR
Telefone	(+351) 913 782 067
E-mail	albinocaetanocomerciogranitos@gmail.com

2.2 OBJETIVOS E NECESSIDADE DO PROJETO

O projeto de ampliação da Pedreira “Vale das Vacas”, sujeito a avaliação de impacte ambiental, cuja exploração é da responsabilidade da empresa Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda., visa colmatar as seguintes necessidades e cumprir os seguintes objetivos:

1. Assegurar a produção de rochas ornamentais num horizonte temporal alargado, sabendo que no local existem importantes reservas de granito com excelente aptidão ornamental e com o potencial suficiente para garantir a continuidade do negócio, a manutenção dos postos de trabalho existentes e, conseqüentemente, do rendimento dos seus trabalhadores;
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 prejudiciais 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 atualmente existentes, com a possibilidade de, num futuro próxima, criar novos postos de trabalho, na região em que se insere.

A empresa Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda dedica-se exploração e comercialização de granito ornamental. Os blocos com boas dimensões para comercializar são levados para a área de transformação. Nesta fase, são transformados até adquirirem a dimensão pretendida para blocos de menores dimensões, cubos, perpianhos ou alvenaria.

As características mesoscópicas do granito tornam-no muito procurado no sector das rochas ornamentais, sendo que a ampliação desta área de exploração, permitirá assegurar importantes reservas. Deste modo, a Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda, 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 impacto ambiental decorrente da sua atividade.

2.3 JUSTIFICAÇÃO DA AUSÊNCIA DE ALTERNATIVAS AO PROJETO

A localização de qualquer unidade de aproveitamento de recursos geológicos, encontra-se diretamente relacionada com a existência de matéria-prima. Assim, as pedreiras encontram-se condicionadas tanto a nível espacial, como a nível da qualidade da rocha a extrair.

No que respeita ao disposto no Plano Diretor Municipal (PDM) de Marco de Canaveses, não existe qualquer incompatibilidade entre o referido PDM e este projeto de ampliação da pedreira. O terreno onde se localiza a pedreira encontra-se classificado na Carta de Ordenamento como “Espaços afeto à exploração de recursos geológicos”, “Espaços florestais de produção” e intercepta “Áreas de exploração consolidada”. Apesar de parte da área de estudo se encontrar classificada como “Espaços Florestais de Produção”, segundo o ponto 5, do artigo 49.º do PDM do Marco de Canaveses: *“as explorações de massas minerais, que forem alvo de Planos Ambientais e de Recuperação Paisagística (PARP), poderão utilizar os usos previstos para os espaços florestais de conservação ou produção devendo cumprir as condições de ocupação do regime destas categorias”*. De referir também que, segundo o ponto 7 do mesmo artigo, a atividade de exploração de recursos geológicos é compatível com o uso de Espaços Florestais.

Relativamente à carta de Condicionantes, a área do projeto encontra-se classificada como “Pedreiras”, “Áreas de REN”, “Leitos que integram a REN” e “Leitos e margens dos cursos de água”. O regime jurídico da REN permite a ampliação e a viabilização de novas explorações de recursos geológicos, desde que sejam cumpridos os requisitos legais indicados no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua versão mais atual.

Assim, e tendo em conta o referido anteriormente, esta ampliação encontra-se em conformidade com os Instrumentos de Gestão do Território. Deste modo, e uma vez que o projeto consiste numa ampliação de uma pedreira não serão apresentadas alternativas para uma nova localização da pedreira.

3 DESCRIÇÃO DO PROJECTO

3.1 LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO LOCAL DO PROJETO

A pedreira Vale das Vacas, da empresa Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda., encontra-se instalada numa zona onde existem outras empresas destinadas à extração de granito. Localiza-se na freguesia de Aarrassadas e Rosém, município de Marco de Canaveses e distrito do Porto – vide Figura 3-2.

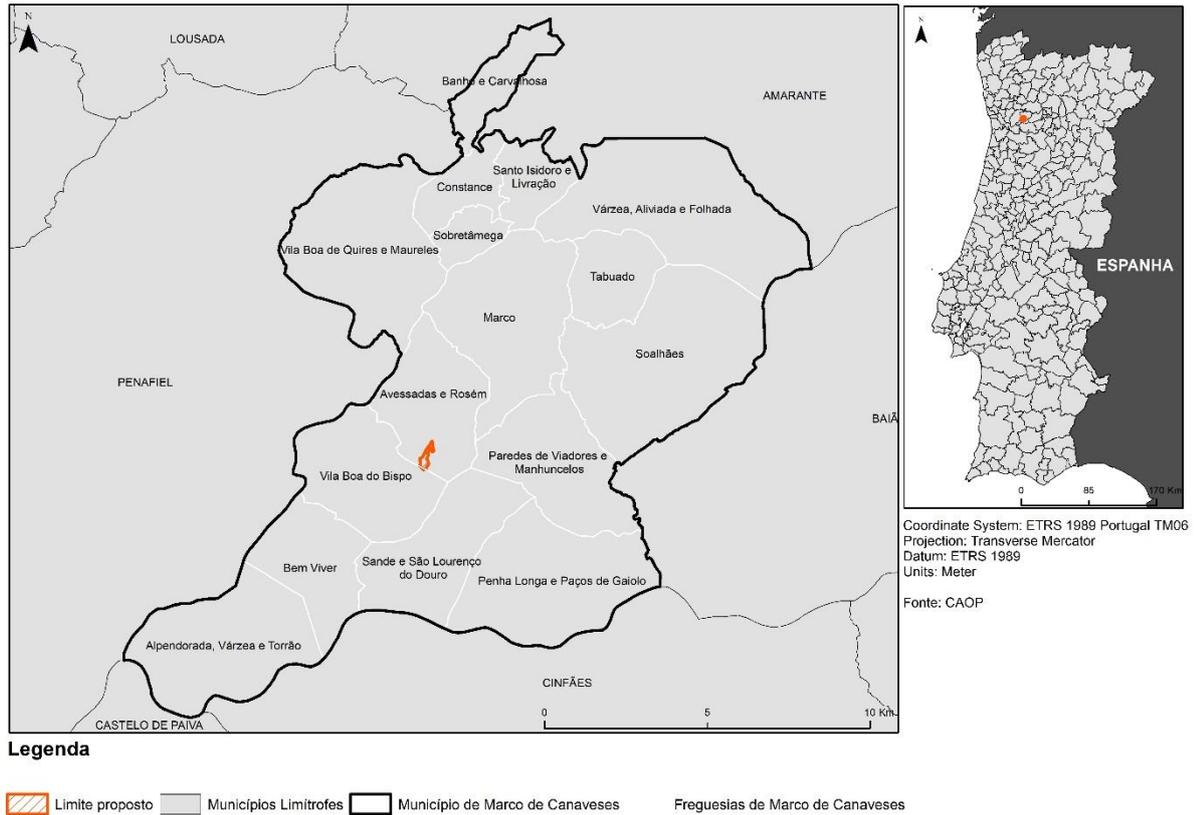


Figura 3-1 - Localização e enquadramento geográfico da pedreira Vale das Vacas

A Figura 3-2 - Extrato da Carta Militar n.º 124, com a localização da pedreira em estudo. Fonte: Plano de Pedreira (Anexo I) apresenta a localização dos limites do terreno segundo a Carta Militar n.º 124.

Relatório Técnico
3. Descrição do Projeto

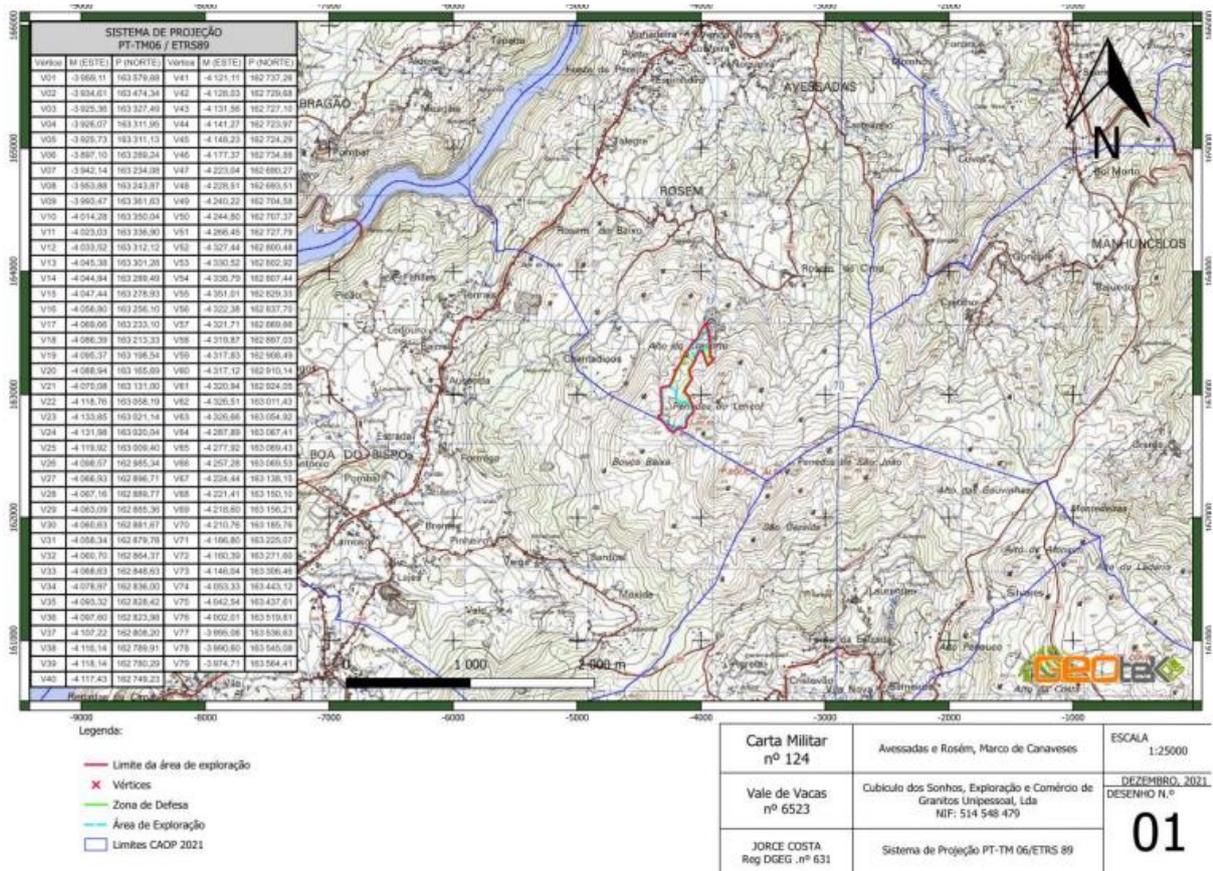


Figura 3-2 – Extrato da Carta Militar n.º 124, com a localização da pedreira em estudo.
Fonte: Plano de Pedreira (Anexo I)

Nas proximidades deste projeto existem outras unidades extrativas como mostra a figura seguinte.



Figura 3-3 - Pedreira em estudo (a amarelo) e as pedreiras na envolvente (a vermelho).

Na envolvente da pedreira em estudo, tendo em consideração um raio de 1km, existem sete pedreiras, georreferenciadas (vide Tabela 3-1).

Tabela 3-1 - Pedreiras existentes na proximidade da pedreira Vale das Vacas

N.º cadastro	Denominação	Titular	Substância	Classe	Situação
6568	Sorte do Outeleiro	Construções Edidrene Unipessoal, Lda.	Granito para a construção civil e obras publicas, Granito para fins ornamentais	2	Pedreira com caução
6787	Sorte do Melro	Safirinédita Unipessoal, Lda.	Granito para fins ornamentais	2	Pedreira sem caução
6819	Azedeiros	Manuel Duarte & Oliveira, Lda.	Granito para fins ornamentais	2	Pedreira sem caução
6825	Veiga	GNT- Granitos do Norte, Lda	Granito para fins ornamentais	2	Pedreira sem caução
6517	Veiga nº3	Algral- fornecedores de Granito, Lda	Granito	2	Pedreira com caução
4915	Vale do Couto nº3	Granitos do Vale Couto, Lda	Granito para fins ornamentais	2	Pedido

6556	Sorte do Bolhão	Grave Indústrias, Lda	Granito para fins ornamentais	2	Pedreira com caução
------	-----------------	-----------------------	-------------------------------	---	---------------------

Fonte: DGEG – 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, conclui-se que na proximidade do projeto, não existe nenhuma pedreira sujeita a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

3.2 ÁREA DA PEDREIRA E TIPO DE MASSAS MINERAIS

Pretende-se ampliar a pedreira “Vale das Vacas” para uma poligonal com 139 978,53 m², em que a lavra ocupará 70 485,40 m² e será realizada em duas fases. A primeira fase ocorrerá nos primeiros anos de exploração efetuando-se a escavação na zona Norte da pedreira, esta com uma área de 15 825,73 m². Após concluída a primeira fase de exploração, irá iniciar-se a segunda fase, na zona Sul da pedreira ocupando uma área de 54 659,67 m².

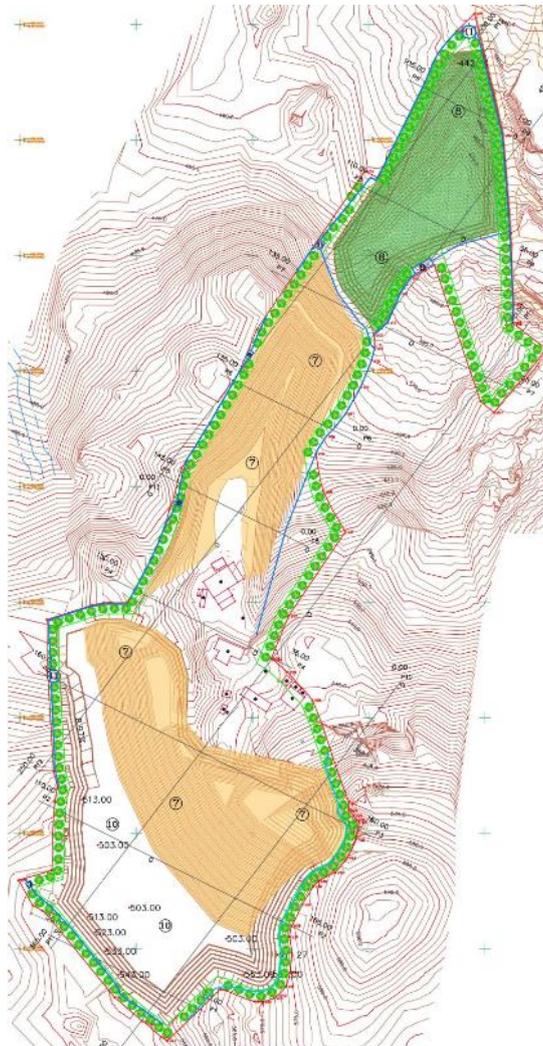


Figura 3-4 - Situação Final da exploração da pedreira em estudo. Fonte: Plano de pedreira

O tipo de minério a ser explorado, consiste em granito amarelo para fins ornamentais (Figura 3-5). As rochas extraídas são transformadas na pedreira em blocos de menores dimensões, cubos, perpianhos ou alvenaria.



Figura 3-5 – Aspeto visual do granito amarelo explorado na pedreira em estudo

3.3 PRODUÇÃO ANUAL E PREVISÃO TEMPORAL DE EXPLORAÇÃO

A área de extração prevista no presente estudo corresponde a 70 485,40 m². Com esta área de exploração e utilizando a ferramenta do AutoCAD Civil 3D – Volumes Dashboard, onde se comparam as superfícies do terreno natural com a projeção final da escavação, estima-se um volume de reservas disponíveis de 1 679 744,16m³ (vide Tabela 3-2), sendo a produção comercializável de 928 058,65m³ e uma produção anual prevista de 23 000m³. Desta forma, prevê-se uma vida útil da pedreira de 40 anos.

Do volume total a explorar, prevê-se que cerca de 15% corresponda a material estéril que será utilizado posteriormente na recuperação paisagística da pedreira.

Prevê-se que a produção comercializável ronde os 65% e que o material que não é comercializável seja depositado em escombreciras. Por fim, cerca de 5% de material provenientes das lamas do corte a fio diamantado, classificado como resíduos inertes, será também reutilizado na recuperação paisagística de acordo com o PARP.

Tabela 3-2 – Cálculo de reservas e produção

Item	Volumes m ³
Reservas disponíveis	1 679 744,16
Volume já explorado	-----
Das reservas temos:	
Massa rochosa	1 427 782,54
Estéril	251 961,62
Da produção de massa de granito:	
Produção comercializável	928 058,65

Escombros	428 334,76
Outros resíduos inertes	71 389,13

Fonte: Plano Pedreira

Analisando a produção anual, pode estimar-se o número de camiões que sai diariamente da pedreira (Tabela 3-3).

Tabela 3-3 – Estimativa do número de camiões a sair da pedreira diariamente.

Capacidade média por camião (m ³)	Volume anual a transportar (m ³)	Nº de camiões necessários	Nº de camiões por dia
10	23 000	2 300	11

Fonte: Plano de Lavra

3.4 ACESSOS, CIRCULAÇÃO INTERNA E EQUIPAMENTOS

As vias principais de acesso à pedreira são a partir da Estrada Nacional 210. Na Figura 3-6, encontra-se o acesso a partir da mesma: sair da estrada nacional 210 em direção ao CM1262, seguindo um percurso com um total de 2,9 km até à entrada da pedreira. Após seguir, durante 2 km, o CM1262, efetuar uma curva à direita e seguir durante 0,6 km onde se efetua uma curva ligeira à esquerda que, passados 0,3km, levam à entrada da pedreira “Vale das Vacas”.

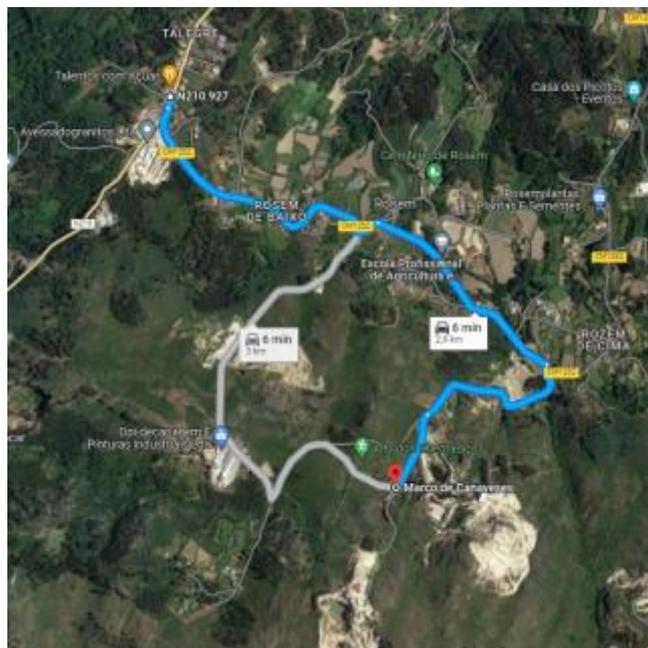


Figura 3-6 – Vias de comunicação e acessos à pedreira a partir da A4 (s/escala). Fonte: Plano de Pedreira

Relativamente ao equipamento utilizado nas instalações e durante o processo produtivo, este encontra-se descrito na tabela abaixo:

Tabela 3-4- Equipamentos presentes na pedreira.

Equipamento	Quantidade
Compressor	1
Retroescavadora	4
Pá carregadora	3
Giratória	4
Dumper	2

O equipamento encontra-se afeto à exploração em estudo e deverá ser substituído por outro semelhante ou mais eficiente, sempre que se verifique viabilidade e rentabilidade económica a longo prazo.

3.5 RECURSOS HUMANOS E REGIME DE LABORAÇÃO

Os recursos humanos necessários a este tipo de explorações são compostos essencialmente por manobreadores que garantem eficazmente as operações de furação, carga e transporte, um encarregado geral para supervisão da área de transformação e operários indiferenciados. A empresa tem 8 colaboradores afetos à exploração (Tabela 3-5).

Tabela 3-5 - Recursos humano

Função	Nº de funcionários
Gerente	1
Encarregado da exploração	1
Responsável técnico	1
Outros operadores indiferenciados	2
Condutores / Manobreadores	3
Total	8

O pessoal afeto à extração da pedreira labora de Segunda-feira a Sexta-feira das 8h às 17h, com pausa para almoço das 12h às 13h.

3.6 PLANO DE LAVRA

3.6.1 Metodologia extrativa

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



Figura 3-7 – Foto da pedreira em estudo. Fonte: Plano de Pedreira

Tendo em conta o plano de lavra proposto, o método de exploração é efetuado a céu aberto, por degraus direitos acompanhando a morfologia natural do terreno, conforme o preconizado no artigo 44º do Decreto-Lei 270/2001 de 6 de outubro, na sua versão mais atual, relativo às Boas Regras de Execução da Exploração.

O desmonte da massa rochosa realiza-se através da aplicação de pólvoras e corte a fio diamantado. As dimensões das bancadas finais são 10m de altura e 3m de patamar, com uma inclinação de segurança de cerca de 5%, e são obtidas ao realizar o desmonte de cima para baixo. A Bordadura de escavação, é composta por uma bancada com no máximo 2 metros de altura ao longo de todo o perímetro.

A configuração final das bancadas será como se apresenta na Figura 3-8 e a Figura 3-9 representa o modelo 3D do que será o aspeto final da exploração.

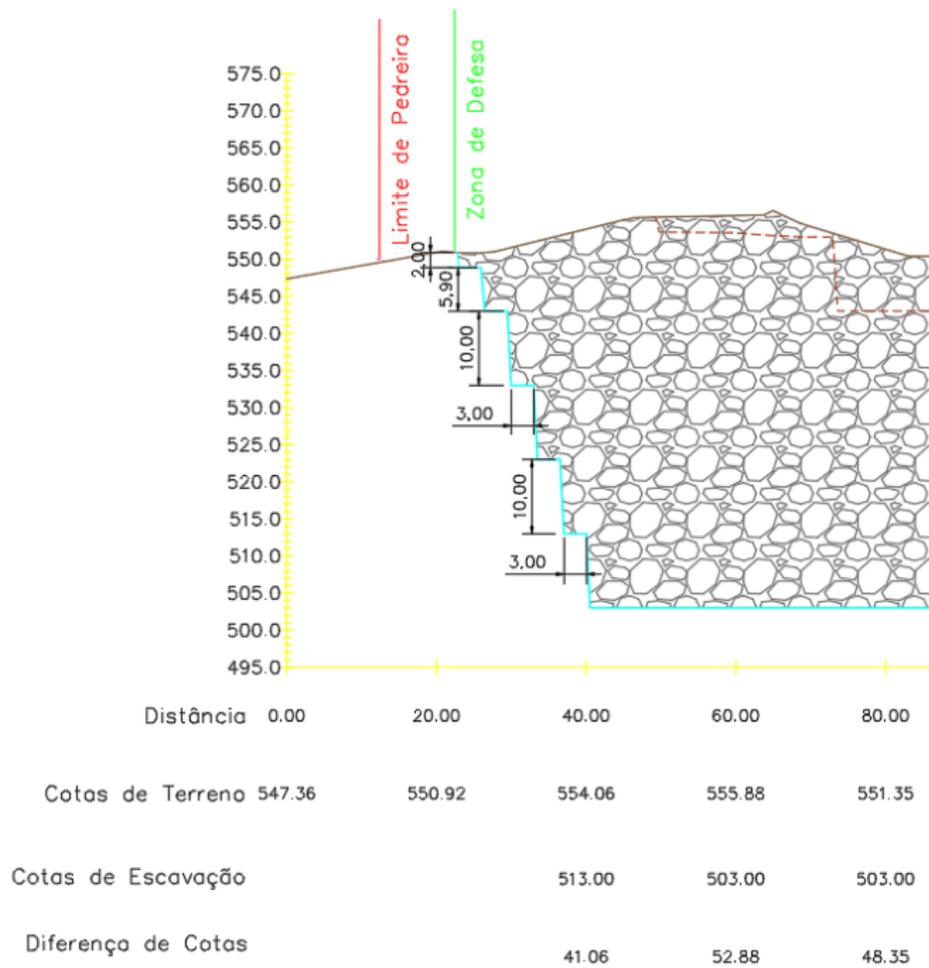


Figura 3-8 - Configuração das bancadas. Fonte: Plano de Lavra

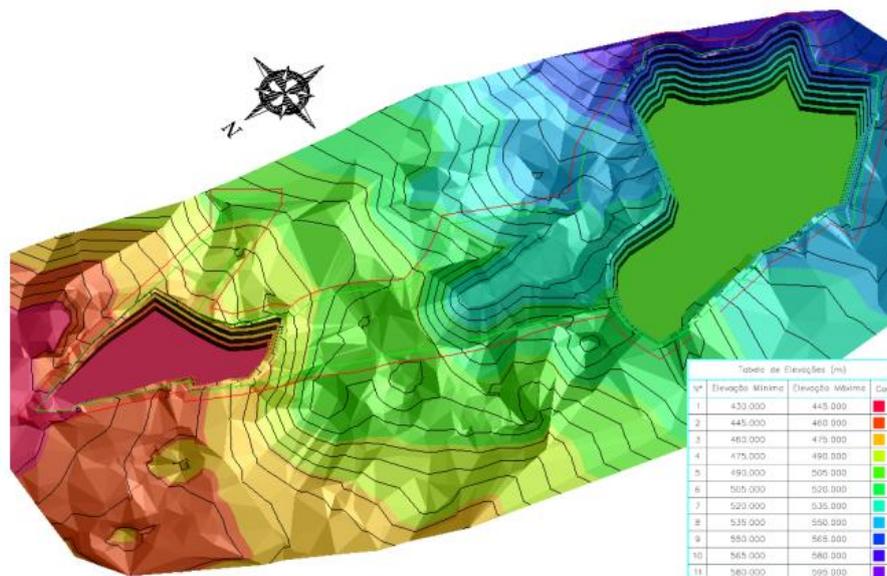


Figura 3-9 - Aspetto final da exploração. Fonte: Plano de Lavra

3.6.2 Planeamento

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

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

O plano apresentado prevê a integração das diferentes bancadas através de um conjunto de ações de desmonte e mobilização de materiais, quer de matéria-prima com interesse económico, quer de rejeitados.

Nos 3 primeiros anos será continuada a abertura da bancada à cota 503, a sul da exploração, e aberta uma nova frente de trabalho, na zona norte, onde se irá explorar à cota base de 443 m, como se apresenta na Figura 3-10.

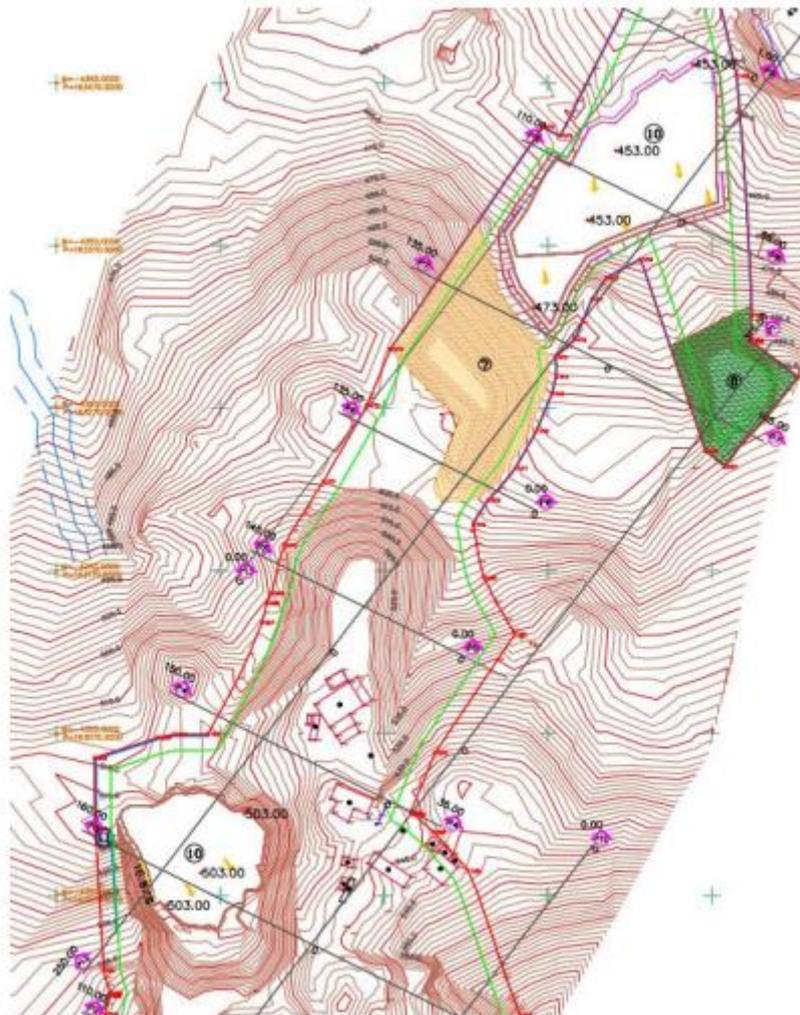


Figura 3-10- Extrato da planta da exploração ao fim de 3 anos. Fonte: Plano de Lavra

Entre os 3 e os 14 anos, a exploração decorrerá no sentido Norte Sul estimando-se uma exploração correspondente ao que se apresenta na Tabela 3-6.

Tabela 3-6- Estimativa do cálculo da produção da exploração a 14 anos. Fonte: Plano de Lavra

Item	Volumes m ³
Volume já explorado em 14 anos	582 805,43
Das reservas temos:	
Massa rochosa	495 384,62
Estéril	87 420,81
Da produção de massa de granito:	
Produção comercializável	322 000
Escombros	148 615,38
Outros resíduos inertes	24 769,23

A exploração entre os 14 e os 28 anos continuará a decorrer no sentido Norte Sul estimando-se uma exploração total de aproximadamente 1 165 610,86 m³ dos quais 644 000 m³ correspondem a produção comercializável.

Estima-se que a exploração da zona Sul da pedreira ocorra até aos 28 anos. Após concluída esta fase, será iniciada a exploração da zona Norte da pedreira no sentido Norte-Sul. No decorrer da exploração, serão iniciados os trabalhos de recuperação paisagística da zona Sul já explorada utilizando o material estéril, escombros e outros resíduos inertes provenientes da exploração e o material estéril proveniente das decapagens a realizar na zona Norte da Pedreira.

3.6.3 Ciclo de produção e configuração da escavação

O sistema de extração a adotar é a céu aberto, sendo o desmonte da massa granítica feito por meio de pólvora e corte a fio diamantado.

Posteriormente, o material que não apresente dimensões/condições para ser transformado em blocos, é carregado através de pá carregadora, para a zona de escombros, utilizando os acessos internos e rampas de acesso criadas para as diferentes bancadas.

Os blocos com boas dimensões para comercializar são levados para a área de transformação, onde são transformados até adquirirem a dimensão pretendida para blocos de menores dimensões, cubos, perpianhos ou alvenaria.

O arranque sucessivo de rocha em cada bancada deverá realizar-se de modo a atingir-se a configuração final proposta no Plano de Lavra.

3.6.4 Operações preparatórias e método de desmonte

Dado que a exploração se desenvolve a céu aberto, as operações unitárias da pedreira são:

- 1) Desmatção e remoção de terra vegetal;
- 2) Remoção da massa rochosa alterada e respetiva deposição em local próprio para posterior reutilização na recuperação paisagística da pedreira;
- 3) Desmonte de rocha com recurso a pólvora ou técnica de fio diamantado;

- 4) Limpeza da frente. Transporte dos blocos para a área de pré-stock;
- 5) Transformação destes blocos em cubos, alvenaria, perpianhos, etc;
- 6) Colocação do material transformado no parque de blocos final.

A operação de decapagem é a primeira fase do desmonte, e tem como finalidade retirar as terras de cobertura que existem à superfície e preparar o terreno para as operações de desmonte da rocha que se pretende extrair. Esta primeira fase é realizada com recurso à maquinaria pesada presente na pedreira.

O corte de blocos é realizado com recurso a pólvora e iniciado com cordão detonante. Na Figura 3-11 encontra-se um esquema das bancadas no corte de blocos. Na Tabela 3-7 encontra-se o diagrama de fogo tipo para o corte de blocos utilizando a pólvora.

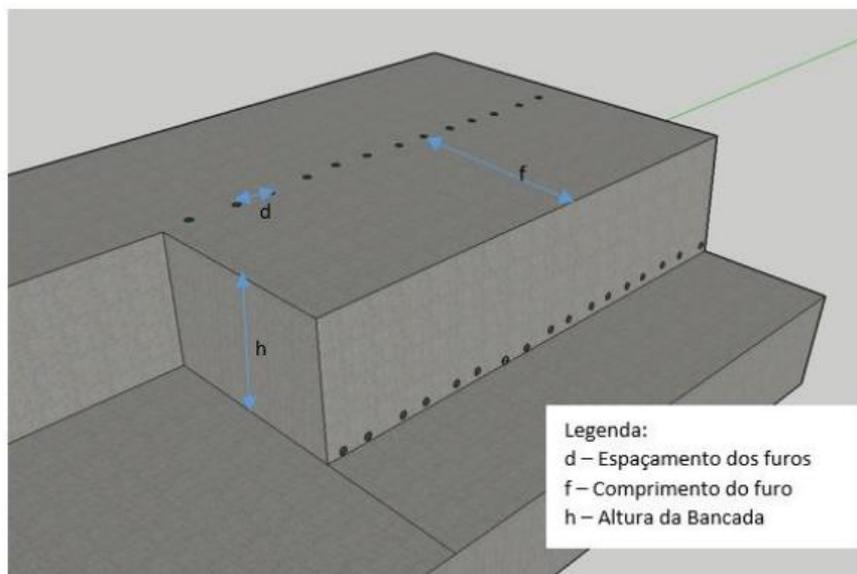


Figura 3-11 - Representação da bancada no corte de blocos. Fonte: Plano de Lavra (Anexo I)

Tabela 3-7 - Diagrama de fogo (corte dos blocos). Fonte: Plano de Lavra

Parâmetros	
Diâmetro de furo (mm)	64,0
Comprimento do furo (m)	4
Inclinação do furo (°)	5
Nº de Furos	10
Altura de Bancada	5
Largura de Bancada	5
Comprimento de Bancada	10
Espaçamento (m)	5
Afastamento (m)	1,2
Atacamento (m)	1,8
Carga de fundo + Carga de Coluna (Kg)	4
Volume desmontado/pega m ³	250
Carga específica (kg/m ³)	0,3

Relativamente ao uso do método de corte a fio diamantado, este será preferencialmente usado em massas graníticas de dimensões consideráveis que apresentem características ótimas, sem fissuras e homogéneas. Deste modo pretende-se a libertar grandes massas de rocha sem grandes desperdícios de matéria-prima e com minoração dos impactes ambientais.

A utilização da técnica do fio diamantado permite a obtenção de grandes volumes de rocha e têm a grande vantagem de criar faces livres para destacar o bloco pretendido. As fases deste método são:

- 1.º - Realizam-se dois furos perpendiculares, enquadrados de forma a encontrarem-se no final;
- 2.º - Faz-se passar o fio diamantado pelos furos e une-se;
- 3.º - Inicia-se o corte com a máquina de fio de forma a obter o corte do bloco, procedendo-se de seguida ao esquadrejamento da massa granítica destacada.

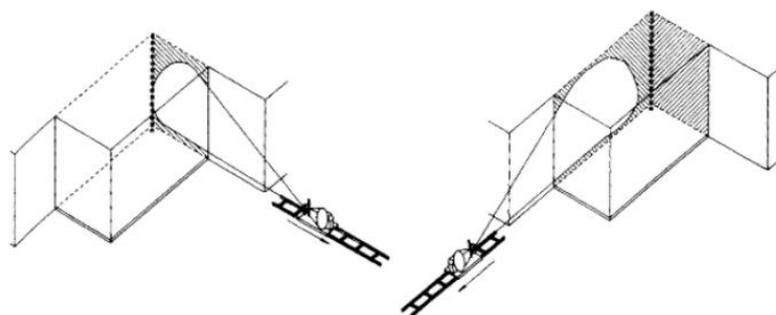


Figura 3-12 – Esquema de corte a fio diamantado

Após o destaque da massa granítica é necessário a divisão em blocos de dimensão comercial, e para isso há várias técnicas como: corte a fio diamantado secundário, o tiro enraiado, abertura por cunhas ou em alguns casos cordão detonante e água.

O corte a fio secundário é realizado nos blocos já destacados. Estes são transportados para uma zona afastada das frentes de desmonte, onde se encontra uma máquina de fio diamantado de menor potência, que realiza diversos cortes de forma a reduzir as dimensões dos blocos. As águas utilizadas nesta técnica de corte são armazenadas em bacias de retenção em circuito fechado.

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

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

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

Em último recurso, poderá usar-se a técnica de taqueamento com objetivo de tornar os blocos retirados mais pequenos para fácil transporte e transformação. Contudo, esta é uma técnica em desuso por recorrer ao uso de pólvoras e ser iniciado com rastilhos.

3.6.4.1 Acessos pedreira

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

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

3.6.4.2 Instalações industriais

De acordo com o Plano de Lavra, não estão previstas instalações industriais.

3.6.4.3 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, na sua versão mais atual, 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, tais como: instalações com função de balneários, WC e refeitório/área social, armazenamento de materiais diversos e primeiros socorros.

Na instalação, os balneários funcionam com água proveniente das captações presentes no terreno.

O proponente distribuí diariamente água engarrafada.

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 (vide anexo I) 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.

Serão utilizadas diferentes técnicas de recuperação e integração paisagística, com o objetivo devolver à área afetada, neste caso a área do projeto que sofreu intervenções visíveis resultantes do desmonte do maciço rochoso. Estas técnicas consistem em:

- Desmatção e remoção de solos de cobertura – depósito em local próprio e nas condições adequadas, para posterior uso na recuperação da área;
- Estabilização dos taludes;
- Enchimento (do vazio de escavação, tornando-se fundamental no final aproximar as cotas relevo às cotas naturais do terreno anteriormente existente - regularização topográfica);
- Drenagem das águas superficiais;

Estima-se que seja necessário um total de 1 094 990,35 m³ de material de enchimento, para a recuperação do vazio de escavação. No caso presente, estima-se que o preenchimento seja efetuado entre as cotas 515 e 565 na exploração realizada a Sul e entre as cotas 445 a 485 na exploração a Norte. Este preenchimento vai possibilitar a recuperação paisagística do terreno, ficando com declives mais suaves e permitindo a drenagem das águas via gravidade.

Material de enchimento	Volume (m³)
<i>Material Estéril</i>	302353,95
<i>Escombros</i>	514001,71
<i>Outros resíduos de Inertes</i>	85666,95
<i>Material proveniente da modelação do Terreno</i>	12900,00
Volume total de escombros gerados	1005229,75
Volume total necessário para a recuperação	1094990,35
Material de empréstimo	89760,60

Figura 3-13 –identificação dos materiais de enchimento. Fonte: PARP

Como o material produzido é inferior ao necessário à recuperação paisagística, será necessário recorrer a material de empréstimo composto essencialmente por solos e rochas não contendo substâncias perigosas, provenientes de atividades de construção que não sejam passíveis de reutilização na sua obra de origem de acordo com o n.º 2 do artigo 40º - Vazios de escavação do Decreto-Lei n.º 10/2010 de 4 de fevereiro. O material de empréstimo poderá, ainda, ser composto por resíduos inertes de acordo com o previsto no n.º 4 do artigo 40º - Vazios de escavação do Decreto-Lei n.º 10/2010 de 4 de fevereiro.

No final deste enchimento e regularização, procede-se ao espalhamento dos solos provenientes das decapagens, previamente armazenados, em que se manteve as atividades biológicas, as quais vão permitir uma rápida adaptação e desenvolvimento das espécies a implantar.

Será depositada uma camada de terra vegetal com uma espessura de 20cm, garantindo um substrato de boa qualidade para o posterior tratamento vegetal.

A revegetação da área será efetuada através de plantação e/ou sementeira manual, bem como por processos de hidrossementeira. As espécies a utilizar nas sementeiras e hidrossementeiras, serão as já existentes no terreno, e outras da região, de forma que rapidamente se crie um ambiente semelhante ao existente anteriormente.

Nas plantações (árvores e arbustos) serão utilizados exemplares de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e Castanheiro (*Castanea sativa*), bem como de giestas (*Cytisus striatuse* e *Cytisus multiflorus*), tojo (*Ulex europaeus*) e urzes (*Erica arbórea* e *Erica cinérea* L). As herbáceas de revestimento seriam Hipericão (*Hipericum calycimum*) e a Merugem (*Stellaria media*).

Nas zonas onde já existe vegetação, será necessária uma manutenção, para que estas novas plantas se adaptem convenientemente.

Propõe-se a plantação de árvores nas zonas limites da área a licenciar (vide Figura 3-14), de modo a formarem cortinas arbóreas, com 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.

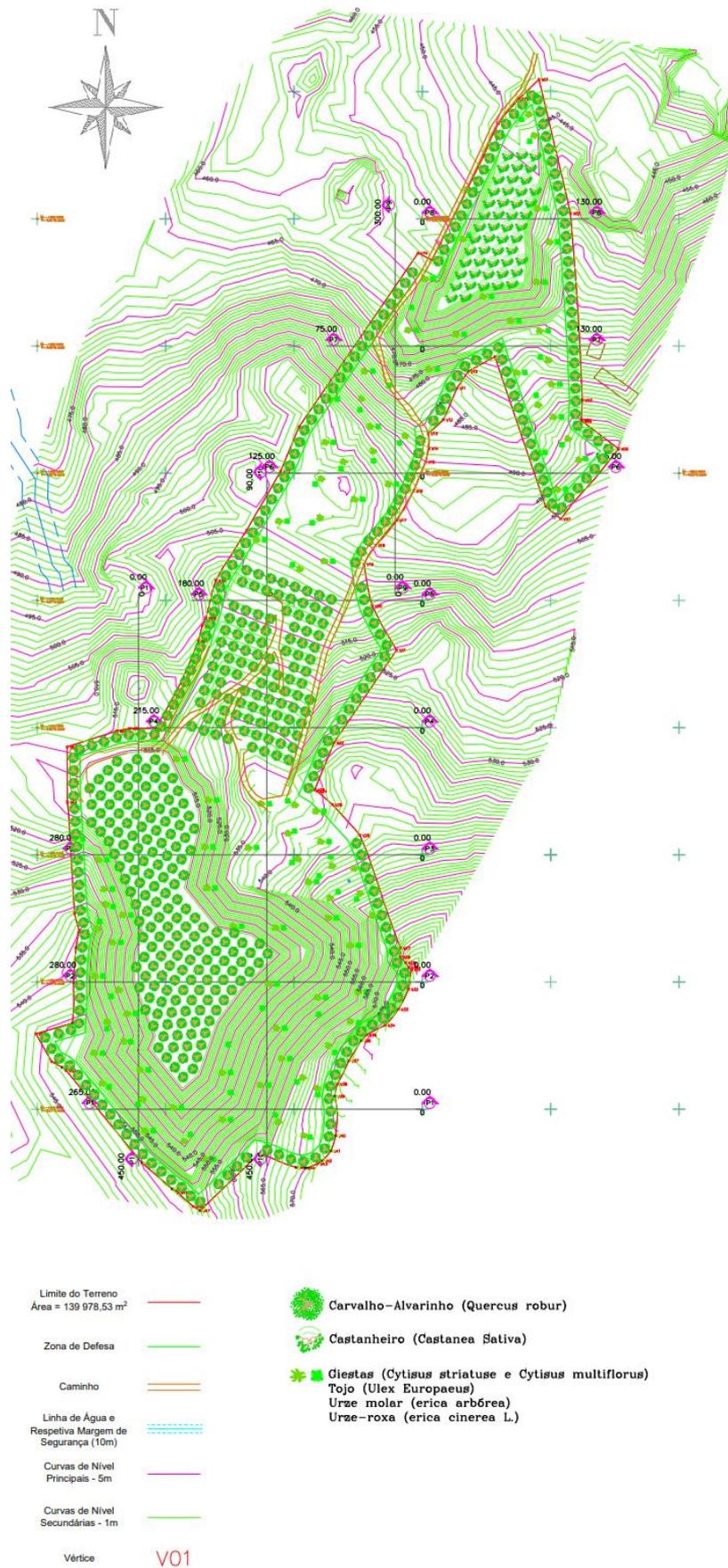


Figura 3-14 - Planta final de recuperação - Fonte: PARP

Os trabalhos de recuperação paisagístico serão executados de forma gradual e de acordo com o cronograma apresentado abaixo.



Figura 3-15 - Cronograma de Execução dos trabalhos - Plano de Lavra e PARP

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.

Abaixo apresenta-se o orçamento para todas as ações do PARP (vide Figura 3-16). O item 2.3 corresponde ao material de empréstimo. Tendo em conta que o volume total necessário para a recuperação é de 1 094 990,35 m³, e serão aproveitados da exploração 1 005 229,75 m³, serão necessários receber cerca de 101 460,60 m³ de material de empréstimo.

Tabela 3.5 - Estimativa Orçamental do PARP.

	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	UN.	QUANT.	€/ UN.	€/ TOTAL
1					
1.1	Plantação de árvores, incluindo todos os trabalhos necessários para realização da cortina arbórea	un	225,00	2,70 €	607,50 €
1.2	Construção e Manutenção das redes de drenagem, incluindo Valas e Valetas	Vg	1,00	750,00 €	750,00 €
1.3	Demolições de construções, incluindo remoção e transporte para vazadouro.	Vg	1,00	2 500,00 €	2 500,00 €
1.4	Remoção de resíduos existentes no local	Vg	1,00	200,00 €	200,00 €
2	ENCHIMENTO E REGURALIZAÇÃO				
2.1	Enchimento da zona de escavação, incluindo compactação e regularização com material da própria escavação.	m3	302353,95	0,45 €	136 059,28 €
2.2	Enchimento da zona de escavação, incluindo compactação e regularização com escombros da própria escavação, já localizados na zona a modelar.	m3	599668,67	0,15 €	89 950,30 €
2.3	Enchimento da zona de escavação, incluindo compactação e regularização com escombros de empréstimo e outros inertes de escavação, terras e rochas.	m3	101460,60	0,25 €	25 365,15 €
2.4	Modelação de terreno, incluindo regularização e acerto.	m3	90307,14	0,24 €	21 673,71 €
2.5	Modelação de terreno, incluindo regularização e acerto da área dos anexos e de Transformação	m3	1200,00	0,36 €	432,00 €
3	VEGETAÇÃO E ÁRVORES				
3.1	Colocação, Espalhamento e Preparação da Terra Vegetal, com 20 cm de altura	m3	15463,44	0,50 €	7 731,72 €
3.2	Execução do plano de sementeiras e hidrossementeiras, incluindo fertilizantes	m2	77317,22	0,12 €	9 278,07 €
3.3	Plantação de arbustos, incluindo todos os trabalhos necessários	un	150,00	1,20 €	180,00 €
3.4	Plantação de castanheiros, incluindo todos os trabalhos necessários	un	50,00	3,10 €	155,00 €
3.5	Plantação de carvalhos-alvarinho, incluindo todos os trabalhos necessários	un	296,00	2,70 €	799,20 €
TOTAL ESTIMADO					295 681,93 €

Orçamento realizado em junho de 2023.

Figura 3-16 - Estimativa orçamental do PARP

3.8 CONSUMOS DE ÁGUA

Após contacto com a empresa Águas do Marco, S.A., obteve-se confirmação de que não existe rede pública de abastecimento de água, nem rede de drenagem de águas residuais para o local do projeto (Anexo IX).

3.8.1 Origem da Água Consumida

Relativamente ao consumo de água por parte dos colaboradores, será fornecida diariamente água engarrafada, em quantidades consideradas adequadas.

3.8.2 Instalações de apoio

No que concerne ao consumo de água nas instalações de apoio, os balneários funcionam com água proveniente de captação presente no terreno (furo vertical). Contudo, e de forma a confirmar que a água é própria para consumo humano, pediu-se orçamento a três laboratórios, bem como já foi contratada a empresa Hidropenafiel para averiguar a construção do furo. Reunidas todas as informações, será possível fazer a regularização da captação existente.

3.8.3 Águas residuais

A rede de esgotos das instalações sanitárias é constituída por uma fossa estanque. Periodicamente são realizadas recolhas por operador devidamente licenciado para o efeito.

3.8.4 Águas Pluviais

O escoamento e impermeabilidade dos solos fazem com que ocorra acumulação das águas pluviais nas zonas de menor cota da exploração, aquando dos períodos chuvosos.

A rede de drenagem é composta por: vala periférica, vala de drenagem interna e bacia de retenção.

A vala periférica tem como função recolher as águas provenientes da precipitação no exterior da pedreira que escorreriam para o interior da pedreira. Deste modo, evita que essas águas escorram no interior da pedreira em áreas mexidas pela exploração. Esta vala faz o contorno da zona sul do limite da Pedreira, encaminhando-as para as linhas de água naturais existentes

As águas provenientes da precipitação nas áreas mexidas da pedreira escorrem por gravidade para as valas de drenagem internas. Estas valas têm como função recolher as águas provenientes da exploração e zonas de escombreira situadas na pedreira, encaminhando as águas para a bacia de retenção mais próxima, onde se realiza a decantação de partículas (Sólidos Suspensos Totais).

Após o enchimento destas bacias de retenção, as águas serão descarregadas na linha de água natural mais próxima. A rede de drenagem será constituída por uma valeta natural escavada de dimensões adequadas para a intensidade da chuva nas cotas inferiores às zonas mexidas e em solos brandos onde é possível realizar uma escavação. No caso de zonas não escaváveis será realizada uma barreira natural que encaminhará as águas à bacia de retenção.

A capacidade da bacia de retenção será calculada de forma a suportar o maior volume de água possível. Após o seu enchimento/transbordo a água será encaminhada para a linha de água natural mais próxima a Norte da pedreira.

A rede de drenagem e bacia de retenção será um órgão dinâmico que acompanhará a evolução da exploração ao longo do tempo sempre de forma a garantir a recolha das águas pluviais, permitir a deposição das partículas e, após enchimento colocá-las na sua linha de água natural.

As águas pluviais acumuladas na bacia de retenção poderão ainda ser usadas na aspersão de caminhos e ainda na reposição das perdas de água relativas ao processo de serragem e corte dos blocos a fio diamantado. Será feita limpeza dos sedimentos, com uma periodicidade máxima de 3 meses, e dependendo da natureza dos trabalhos e da estação do ano, sendo que na época de chuvas será realizada com uma maior frequência de maneira a não prejudicar as características da água entregue à rede hidrográfica e as condições de operação ao tornar o período de retenção menor.

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, pelo uso de um gerador.

O fornecimento de combustível é efetuado por um tanque, existente na oficina, com capacidade de 8 mil litros de gasóleo.

Assim, a nível de consumo anual:

- Gasóleo – 96 000 l
- Eletricidade- 108 000 kwh

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

Fonte de Energia	Consumo anual	tep	tonCO ₂ e
Gasóleo	96 000 l	96,96	300,4
Eletricidade	108 000 kW	23,22	50,76
TOTAL		120,18	351,16

3.10 RESÍDUOS

A exploração visa o aproveitamento máximo da massa mineral, produzindo-se blocos para posterior transformação em blocos de menores dimensões, cubos, perpianhos ou alvenaria.

A empresa efetuará uma gestão adequada dos resíduos, segundo o Decreto-lei n.º 178/2006, na sua versão mais atual. Estes, serão armazenados de forma correta (nas áreas anexas serão colocados depósitos), quantificados e caracterizados de acordo com os códigos LER (Lista Europeia de Resíduos), segundo a Decisão da Comissão 2014/955/EU.

Os resíduos resultantes da atividade da pedra encontram-se descritos na Tabela 3-8. Os resíduos gerados pela atividade extrativa devem ser armazenados e utilizados na recuperação paisagística, desde que seja viável em termos técnicos e económicos e no respeito pelo ambiente.

Para além dos resíduos de extração, serão produzidos outros resíduos como: Lixo, Absorventes e Contaminados, Papel / Cartão limpo, Plástico limpo e sucata. Serão contratadas empresas da especialidade devidamente licenciadas para a recolha destes resíduos. Todos os envios de resíduos serão acompanhados com as respetivas e-GAR's realizadas no portal SiliAmb.

Os resíduos encontram-se armazenados em local coberto, impermeabilizado e o seu acondicionamento é feito por tipologia. Na planta D06 do Plano de Pedreira é possível verificar a localização do espaço alocado à deposição de resíduos temporário com o número 12.

Tabela 3-8 - Resíduos gerados pela atividade da pedra

Tipo de Resíduo	Código LER	Destino
Resíduos de extração de minérios não metálicos	01 01 02	Recuperação da pedra
Gravilhas e fragmentos de rochas	01 04 08	
Areias e argilas	01 04 09	
Poeiras e pós	01 04 10	
Lamas e outros resíduos de perfuração, contendo água doce	01 05 04	
Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação)	13 02 08*	Operador de Gestão de Resíduos
Metais	20 01 40	
Pneus usados	16 01 03	
Filtros de óleo	16 01 07*	
Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	15 02 02*	
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02	15 02 03	
Plásticos	20 01 39	
Papel e cartão	20 01 01	

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

O plano de gestão de resíduos encontra-se no Anexo VIII.

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

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

O PDM de Marco de Canaveses, publicado em Diário da República pelo Aviso n.º 9906/2015, contabiliza 2 alterações, sendo que a mais recente data de 2021, publicada pelo Aviso n.º 15111/2021. A nível de Ordenamento a área da pedreira em estudo, está classificada como “Espaços afeto à exploração de recursos geológicos”, “Áreas de exploração consolidada” e “Espaços Florestais de Produção” (vide planta de ordenamento presente no Anexo IV).

Relativamente à carta de Condicionantes, a área da pedreira em estudo, está classificada como “Pedreiras”, “Áreas de REN”, “Leitos que integram a REN” e “Leito e margens dos cursos de água”.

No que diz respeito a linhas de água cartografadas, verifica-se a existência destas na zona Norte no interior do limite de Pedreira, sendo que elas não foram encontradas no local e, portanto, não serão alvo de alteração.

Apesar da área em estudo se inserir na tipologia de REN (Reserva Ecológica Nacional), o RJREN, permite a viabilização de novas explorações ou ampliação de uma pedreira, desde que, sejam cumpridos os requisitos constantes da alínea d) da Secção II, do Anexo I do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, que estabelece o Regime Jurídico da REN, na sua última versão, e ser garantida a drenagem dos terrenos confinantes, conforme alínea d) do ponto VI do Anexo I da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

Ainda segundo o PDM de Marco de Canaveses, relativamente à perigosidade de incêndio, a área de projeto encontra-se classificada como muito alta e alta. Segundo os dados abertos do INCF, o limite proposto foi percorrido por incêndios em 2013, 2016 e 2019.

3.12 ÁREAS SENSÍVEIS

É possível verificar que no Município de Marco de Canaveses não se encontram reconhecidas Áreas Protegidas. Contudo, são reconhecidos alguns elementos de interesse, nomeadamente Arvoredos de Interesse público e Corredores Ecológicos (Figura 3-17).

As áreas protegidas mais próximas 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.ºs 2004/813/CE, de 7 de Dezembro, e 2006/613/CE, de 19 de Julho.

- **Valongo (PTCON0024)** – localizada a cerca de 21,3km a Oeste, é uma área com relevo acidentado e com substrato predominantemente xistoso, com presença de fojos e minas. Possui pequenas nascentes e linhas de água que contribuem, em conjunto com as condições microclimáticas dos fojos, para a existência de importantes áreas de refúgio para espécies de flora e fauna. Este é o único local em Portugal continental onde podem ser encontrados Fetos reliquiaes, 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 (PTCON0059)** – localizada a sensivelmente 10km a Sudoeste, 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 margaritifera*). Constitui também uma importante zona de passagem para o lobo (*Canis lupus*), ligando as Serras de Montemuro, Freita/Arada e Lapa/Leomil.
- **Serra de Montemuro (PTCON0025)** – localizada a sensivelmente a 18 km a Sudeste, é uma área predominantemente florestal com uma representação muito significativa de matos. Possui áreas de turfeira e ainda importantes manchas de carvalho (*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 herpetofauna, 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. n.º 34703/2019/DPPRE/DPOT de 25 de julho de 2019).

Esta Paisagem Protegida encontra-se a cerca de 17,4km 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.

Árvores Notáveis

Segundo a cartografia disponível, o município de Marco de Canaveses detém várias Árvores Notáveis (Figura 3-17), sendo as mais próximas as seguintes:

- Sobreiro (*Quercus suber*) a cerca de 2km da área do projeto.
- Pinheiro (*Pinus sp.*) a cerca de 2km da área do projeto.

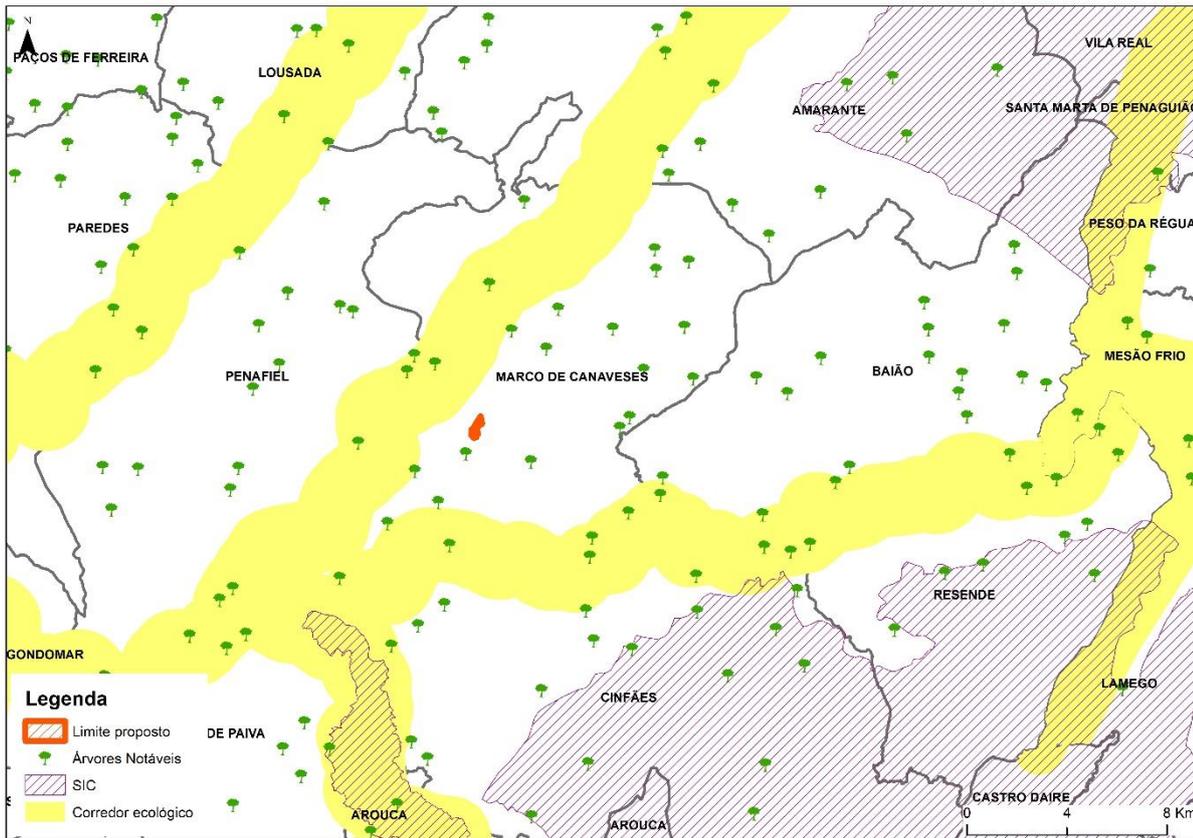


Figura 3-17 - Rede Nacional de áreas protegidas, na proximidade à zona de estudo.

Alcateias confirmadas

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

Analisando a Figura 3-18 que ilustra a área de ocorrência do lobo-ibérico em Portugal, podemos afirmar que a área da pedreira em estudo não se sobrepõe a esta. Relativamente às alcateias confirmadas, as duas mais próximas são as de Abobreira e a de Cinfaes.

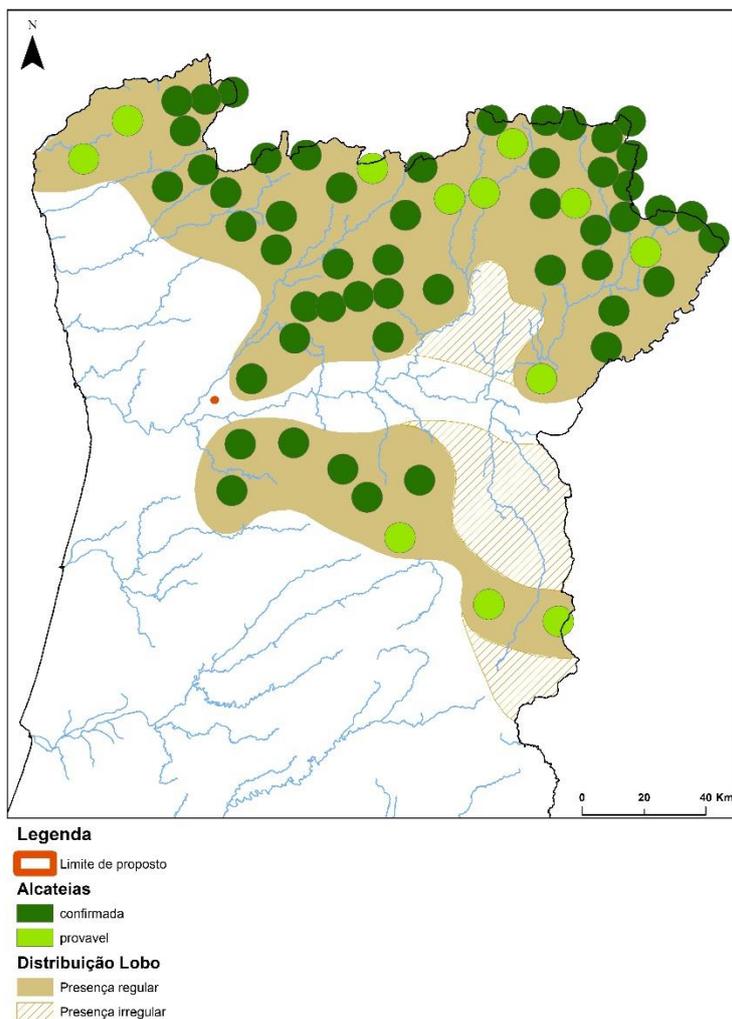


Figura 3-18 - Área de distribuição do lobo-ibérico em Portugal e localização da pedreira em estudo

4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO PELO PROJETO

4.1 METODOLOGIA ESPECÍFICA

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

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

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

4.2 ECOLOGIA, FAUNA E FLORA

4.2.1 Introdução

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

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

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

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

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

5. Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;
6. 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;
7. 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, considerada num raio de 21 km, identificam-se algumas áreas classificadas e sensíveis, nomeadamente (Figura 4-1 - Enquadramento do projeto em áreas sensíveis):

- a. Paisagem Protegida Regional do Parque das Serras do Porto situado a 16,7 km a oeste da área de estudo;
- b. Zona Especial de Conservação (ZEC) Valongo (PTCON0024), situado a cerca de 20 km a oeste da área de estudo;
- c. Zona Especial de Conservação (ZEC) Rio Paiva (PTCON0059), situado a cerca de 9 km a sul da área de estudo;

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

- d. Zona Especial de Conservação (ZEC) Montemuro (PTCON0025), situado a cerca de 10 km a sudeste da área de estudo;
- e. Zona Especial de Conservação (ZEC) Alvão/Marão (PTCON0003) e a IBA Serras do Alvão e Marão, situado a cerca de 18 km a nordeste da área de estudo.

A área de estudo não é interseçada por qualquer corredor ecológico, encontrando-se o mais próximo a cerca de 900 m a norte/oeste da área de estudo, correspondendo, ao corredor Tâmega-Sousa.

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

- a cerca de 10km a sudoeste, no concelho de Penafiel, junto às Termas de São Vicente, correspondendo a um conjunto arbóreo de cedro-do-himalaia (*Cedrus deodara*), magnólia-sempre-verde (*Magnolia grandiflora*), tília (*Tilia sp.*), sequóia (*Sequoia sp.*), entre outras espécies;
- a cerca de 10km sudeste, no concelho de Baião, União das freguesias de Ancede e Ribadouro, um exemplar de carvalho-vermelho-americano (*Quercus coccinea Muench*).

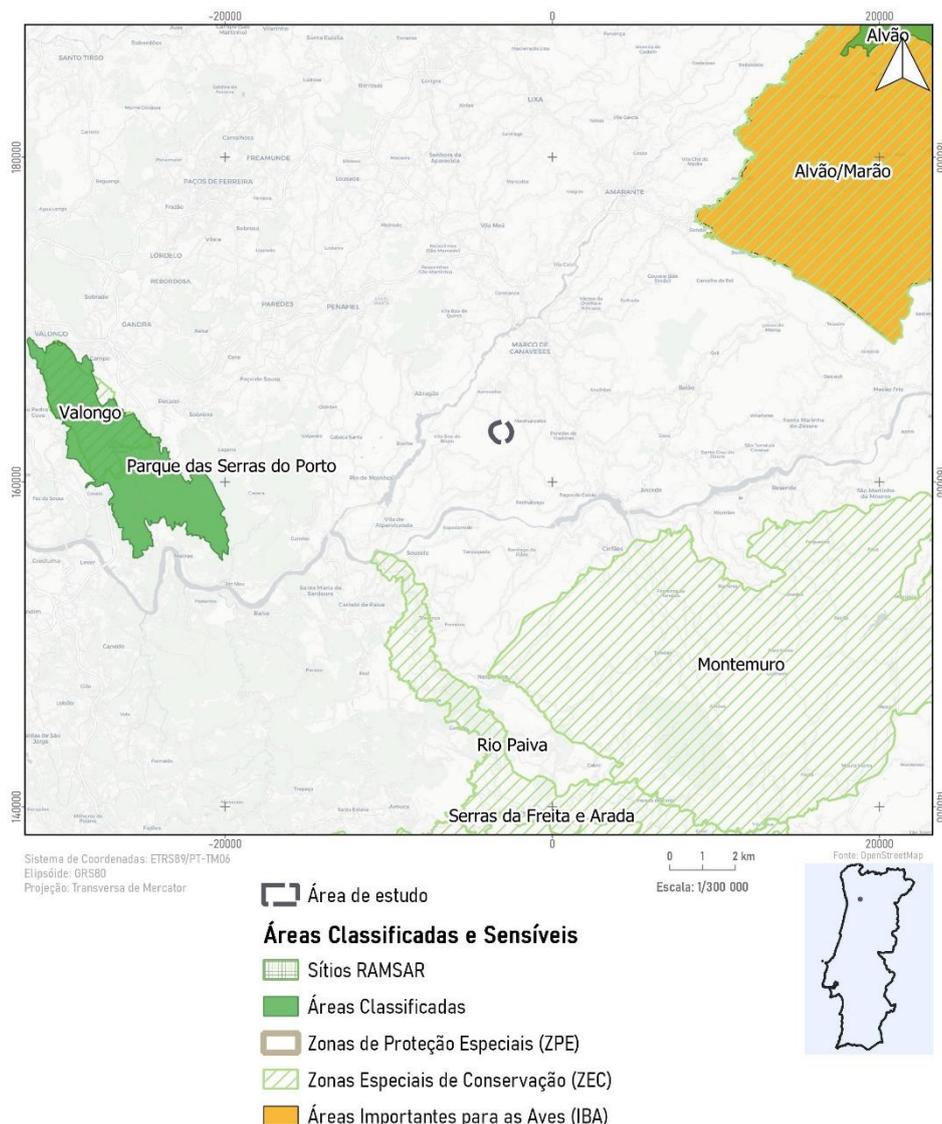


Figura 4-1 - Enquadramento do projeto em áreas sensíveis

4.2.3 Enquadramento Biogeografia e Fitossociologia

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

Em termos bioclimáticos, 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 Eurossiberiana

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 johnstonii* (*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* subsp. *pruinosa*, *Festuca rubra* subsp. *litoralis*, *Plantago maritima*, *Scrophularia frutescens*, *Silene littorea*, *Silene uniflora*, *Puccinellia maritima*, entre outras (Costa *et al.*, 1998).

A vegetação climática 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 latebracteatomisoris*, *Erico umbellatae-Ulicetum latebracteati* (Serra de Arga) e *Erico umbellatae-Ulicetum micranthi*. Ocorrem ainda os tojais do *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e mais localmente os urzais-tojais do *Ulici minoris-Ericetum umbellatae*. Nos solos com hidromorfismo é comum o urzal higrófilo *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*. Em mosaico com os urzais mesófilos é frequente o arrelvado anual do *Airo praecocis-Sedetum arenarii*. Nas áreas

mais secas, em solos graníticos profundos, observam-se orlas arbustivas espinhosas com *Pyrus cordata* (*Frangulo alni-Pyretum cordatae*). O *Scrophulario-Alnetum glutinosae* é o amial mais generalizado. As zonas costeiras também têm uma vegetação característica são exemplos: a vegetação dunar atlântica do *Otantho-Ammophiletum* e *Iberidetum procumbentis*; a vegetação de salgados do *Limonio-Juncetum maritimi*, *Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum perennis* e *Inulo crithmoidis-Elymetum pycnanthi*; e a vegetação de arribas do *Crithmo-Armerietum pubigeriae*, *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 striati* (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 12 de janeiro e 2 de fevereiro de 2022.

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

É de ressaltar 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 de forma a 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, como tal foi considerada a quadrícula UTM 10x10km - NF65. As principais fontes bibliográficas utilizadas para obter um elenco florístico da área de estudo foram:

- Flora-on (Flora-On: Flora de Portugal Interactiva, 2014);
- 4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2013-2018) (ICNF, 2019a);
- Plantas invasoras em Portugal (Plantas Invasoras em Portugal, 2020);
- Lista Vermelha da Flora Vasculare 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 a 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. No decorrer das deslocações realizadas na área de estudo, foram registados todos os encontros com fauna, quer por observação de indivíduos, quer por observação de indícios da sua presença. A visita de campo à área de estudo foi realizada a 12 de janeiro e 2 de fevereiro de 2022.

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

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

Aves e morcegos

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

Avifauna

- 1º Relatório sobre a distribuição das aves noturnas em Portugal (GTAN-SPEA, 2018);
- Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal (Equipa Atlas, 2018);
- Atlas 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, 2019a);

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 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 161 espécies de flora, distribuídas por 49 famílias (Figura 4-2). As famílias mais bem representadas na área de estudo são Fabaceae e Poaceae com 19 espécies cada, e Asteraceae com 17 espécies (Tabela 4-1).

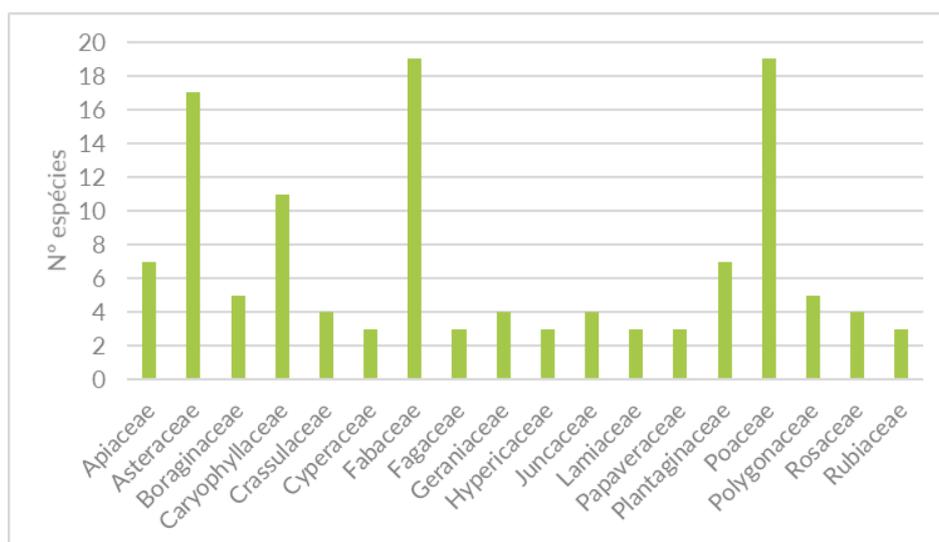


Figura 4-2 - Famílias florísticas mais bem representadas na área de estudo

Durante a vista de campo foi possível confirmar a presença de 44 espécies. Na tabela seguinte apresenta-se uma lista das espécies de flora elencadas para a área de estudo.

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

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i>	Catassol	X
Apiaceae	<i>Chaerophyllum temulum</i>	-	X
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i>	Cicuta	X
Apiaceae	<i>Conopodium majus subsp. marizianum</i>	Castanha-subterrânea-menor	X
Apiaceae	<i>Oenanthe crocata</i>	Embude	X
Apiaceae	<i>Peucedanum lancifolium</i>	Bruco	X
Apiaceae	<i>Smyrniolum olusatrum</i>	Cegudes	X
Apiaceae	<i>Thapsia villosa</i>	Turbit-da-terra	X
Apocynaceae	<i>Vinca difformis</i>	Congossa	X
Araliaceae	<i>Hedera hibernica</i>	Hera-atlântica	C
Asparagaceae	<i>Hyacinthoides hispanica</i>	Jacinto-dos-campos	X
Asparagaceae	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	-	X
Aspleniaceae	<i>Asplenium billotii</i>	Fentilho	X
Asteraceae	<i>Andryala integrifolia</i>	Tripa-de-ovelha	X
Asteraceae	<i>Centaurea paniculata</i>	-	X
Asteraceae	<i>Chamaemelum mixtum</i>	Margaça	C
Asteraceae	<i>Chrysanthemum segetum</i>	Pampilho-das-searas	X
Asteraceae	<i>Coleostephus myconis</i>	Olhos-de-boi	C
Asteraceae	<i>Crepis capillaris</i>	-	X
Asteraceae	<i>Crepis lamsanoides</i>	-	X
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i>	Tágueda	X
Asteraceae	<i>Galactites tomentosus</i>	Cardo	C
Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i>	-	X
Asteraceae	<i>Lactuca virosa</i>	-	X
Asteraceae	<i>Logfia minima</i>	-	X
Asteraceae	<i>Phagnalon saxatile</i>	Alecrim-das-paredes	X
Asteraceae	<i>Senecio lividus</i>	-	C
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i>	Tasneirinha	C
Asteraceae	<i>Sonchus asper</i>	Serralha-áspera	C
Asteraceae	<i>Tolpis barbata</i>	Olhos-de-mocho	X
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	Amieiro	X
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i>	Soagem	C
Boraginaceae	<i>Echium rosulatum</i>	Cardo-das-víboras	X
Boraginaceae	<i>Myosotis secunda</i>	-	X
Boraginaceae	<i>Omphalodes nitida</i>	Miosótis-dos-bosques	X
Boraginaceae	<i>Pentaglottis sempervirens</i>	Olhos-de-gato	X
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Bolsa-de-pastor	X
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Saramago	X
Campanulaceae	<i>Campanula lusitanica</i>	Campainhas	X
Campanulaceae	<i>Jasione montana</i>	Botão-azul	X
Caprifoliaceae	<i>Lonicera periclymenum</i>	Madressilva	X
Caryophyllaceae	<i>Arenaria montana</i>	-	X
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i>	-	X
Caryophyllaceae	<i>Illecebrum verticillatum</i>	-	X

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência
Caryophyllaceae	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	-	X
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i>	Erva-mel	X
Caryophyllaceae	<i>Silene latifolia</i>	Assobios	C
Caryophyllaceae	<i>Silene nutans</i>	-	X
Caryophyllaceae	<i>Silene portensis</i>	-	X
Caryophyllaceae	<i>Spergula arvensis</i>	-	X
Caryophyllaceae	<i>Spergularia capillacea</i>	-	X
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	-	X
Cistaceae	<i>Cistus psilosepalus</i>	-	C
Cistaceae	<i>Halimium lasianthum</i>	-	X
Commelinaceae	<i>Tradescantia fluminensis</i>	Erva-da-fortuna	C
Crassulaceae	<i>Crassula tillaea</i>	-	X
Crassulaceae	<i>Sedum arenarium</i>	-	X
Crassulaceae	<i>Sedum hirsutum</i>	Uva-de-gato	X
Crassulaceae	<i>Umbilicus rupestris</i>	Umbigo-de-vénus	C
Cyperaceae	<i>Carex divulsa</i>	-	X
Cyperaceae	<i>Carex laevigata</i>	-	X
Cyperaceae	<i>Carex leporina</i>	-	X
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Feto-dos-montes	C
Ericaceae	<i>Erica cinerea</i>	Queiró	X
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis ambigua</i>	Barredoiro	X
Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa	C
Fabaceae	<i>Acacia longifolia</i>	Acácia-das-espigas	X
Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i>	Austrália	C
Fabaceae	<i>Adenocarpus lainzii</i>	Codesso	C
Fabaceae	<i>Cytisus striatus</i>	Giesta-negral	C
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	-	X
Fabaceae	<i>Lotus pedunculatus</i>	Erva-coelheira	X
Fabaceae	<i>Ornithopus compressus</i>	Serradela-amarela	X
Fabaceae	<i>Ornithopus perpusillus</i>	Serradela-miúda	X
Fabaceae	<i>Ornithopus pinnatus</i>	Serradela	X
Fabaceae	<i>Ornithopus sativus</i>	-	X
Fabaceae	<i>Trifolium alexandrinum</i>	-	X
Fabaceae	<i>Trifolium arvense</i>	Pé-de-lebre	X
Fabaceae	<i>Trifolium glomeratum</i>	Trevo	X
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	-	C
Fabaceae	<i>Trifolium striatum</i>	-	X
Fabaceae	<i>Ulex europaeus subsp. latebracteatus</i>	Tojo-arnal	X
Fabaceae	<i>Ulex minor</i>	Tojo-molar	C
Fabaceae	<i>Vicia angustifolia</i>	Larica	X
Fagaceae	<i>Quercus pyrenaica</i>	Carvalho-negral	X
Fagaceae	<i>Quercus robur</i>	Carvalho-alvarinho	X
Fagaceae	<i>Quercus suber</i>	Sobreiro	X
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	Bico-de-cegonha	X
Geraniaceae	<i>Geranium dissectum</i>	Coentrinho	X
Geraniaceae	<i>Geranium lucidum</i>	-	X

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência
Geraniaceae	<i>Geranium molle</i>	Bico-de-pomba	X
Hypericaceae	<i>Hypericum humifusum</i>	-	X
Hypericaceae	<i>Hypericum linariifolium</i>	-	X
Hypericaceae	<i>Hypericum undulatum</i>	-	X
Juncaceae	<i>Juncus acutiflorus</i>	-	X
Juncaceae	<i>Juncus bufonius</i>	Junco-das-rãs	X
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>	Junco-solto	C
Juncaceae	<i>Luzula multiflora</i>	-	X
Lamiaceae	<i>Lamium maculatum</i>	Chuchapitos	C
Lamiaceae	<i>Mentha suaveolens</i>	Mentastro	C
Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i>	Rabo-de-raposa	C
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Louro	C
Lythraceae	<i>Lythrum junceum</i>	Erva-sapa	X
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	C
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Freixo-comum	X
Papaveraceae	<i>Ceratocarpus claviculata</i>	-	X
Papaveraceae	<i>Chelidonium majus</i>	Erva-andorinha	X
Papaveraceae	<i>Fumaria muralis</i>	-	X
Pinaceae	<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro-bravo	C
Plantaginaceae	<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	Samacalo	C
Plantaginaceae	<i>Digitalis purpurea</i>	Dedaleira	C
Plantaginaceae	<i>Linaria sparteae</i>	Ansarina-dos-campos	X
Plantaginaceae	<i>Linaria triornithophora</i>	Esporas-bravas	X
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus</i>	Diabelha	X
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	Corrijó	C
Plantaginaceae	<i>Sibthorpia europaea</i>	-	X
Poaceae	<i>Agrostis trunquatula</i>	Erva-fome	C
Poaceae	<i>Anthoxanthum amarum</i>	Feno-de-cheiro-amargoso	X
Poaceae	<i>Avena barbata</i>	Aveia-barbada	X
Poaceae	<i>Brachypodium rupestre</i>	Erva-carniceira	X
Poaceae	<i>Briza minor</i>	Bole-bole-menor	C
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i>	Bromo-cevada	X
Poaceae	<i>Bromus racemosus</i>	-	X
Poaceae	<i>Bromus sterilis</i>	-	X
Poaceae	<i>Cynosurus cristatus</i>	-	X
Poaceae	<i>Cynosurus echinatus</i>	Rabo-de-cão	X
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	Panasco	C
Poaceae	<i>Glyceria declinata</i>	-	X
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	-	X
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i>	Cevada-das-lebres	X
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i>	Erva-castelhana	X
Poaceae	<i>Lolium rigidum</i>	Azevém	C
Poaceae	<i>Poa trivialis</i>	-	C
Poaceae	<i>Vulpia bromoides</i>	-	X
Poaceae	<i>Vulpia myuros</i>	-	X

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	-	X
Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i>	-	C
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	-	X
Polygonaceae	<i>Rumex bucephalophorus</i>	Catacuzes	X
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	Azeda-de-folha-larga	C
Polypodiaceae	<i>Polypodium cambricum</i>	Polipódio	C
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Morrião	C
Pteridaceae	<i>Anogramma leptophylla</i>	-	X
Resedaceae	<i>Reseda media</i>	-	C
Resedaceae	<i>Sesamoides purpurascens</i>	-	X
Rosaceae	<i>Potentilla erecta</i>	Cinco-em-rama	X
Rosaceae	<i>Pyrus cordata</i>	-	X
Rosaceae	<i>Rubus sampaioanus</i>	Silva-de-sampaio	X
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Silva	C
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	Amor-de-hortelão	C
Rubiaceae	<i>Galium aparine subsp. aparine</i>	-	X
Rubiaceae	<i>Galium palustre</i>	Raspa-língua	X
Salicaceae	<i>Salix atrocinerea</i>	Borrazeira-preta	C
Saxifragaceae	<i>Saxifraga granulata</i>	Saxifragia	X
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia scorodonia</i>	-	X
Solanaceae	<i>Solanum chenopodioides</i>	-	X
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	-	C
Urticaceae	<i>Urtica membranacea</i>	Urtiga	C
Valerianaceae	<i>Centranthus calcitrapae</i>	Calcitrapa	X
Woodsiaceae	<i>Athyrium filix-femina</i>	Feto-fêmea	X
Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodelus lusitanicus</i>	-	X

Ocorrência: X - potencial; C - confirmada

De entre as espécies elencadas para a área de estudo, destacam-se 13 espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), distribuídas por 11 famílias e correspondendo a 7,6% do elenco florístico. De entre as espécies RELAPE conta-se um endemismo lusitano (*Asphodelus lusitanicus*) e 11 endemismos ibéricos. Uma das espécies RELAPE (sobreiro [*Quercus suber*]) consta do Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho. Importa salientar que não foi confirmada a presença de qualquer espécie RELAPE na área de estudo (Tabela 4-2).

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

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

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

Fonte: Carapeto *et al.*, 2020

Ocorrência: X – potencial; C – confirmada, Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante; NT – Quase ameaçada

Relativamente às espécies exóticas, é de referir que se encontram elencadas oito espécies exóticas, que correspondem a 4,9% das espécies elencadas para a área de estudo.

De entre as espécies exóticas elencadas para a área de estudo contam-se quatro espécies com carácter invasor: a mimosa (*Acacia dealbata*), a acácia-das-espigas (*Acacia longifolia*), Erva-da-fortuna (*Tradescantia fluminensis*) e a austrália (*Acacia melanoxylon*) (Plantas invasoras em Portugal, 2020).

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

- Mimosa (*Acacia dealbata*) - observada em manchas em que é dominante ou codominante, assim como pontualmente em áreas de matos;
- Austrália (*Acacia melanoxylon*) - observada em manchas em que é dominante ou codominantes, assim como pontualmente em áreas de matos;
- Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) - observada numa mancha em que é dominante, assim como pontualmente em áreas de matos.



Figura 4-3 - Espécies exóticas invasoras observadas na área de estudo: A) núcleo de mimosa; B) mancha de eucaliptos; C) indivíduo de austrália

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

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

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

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

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

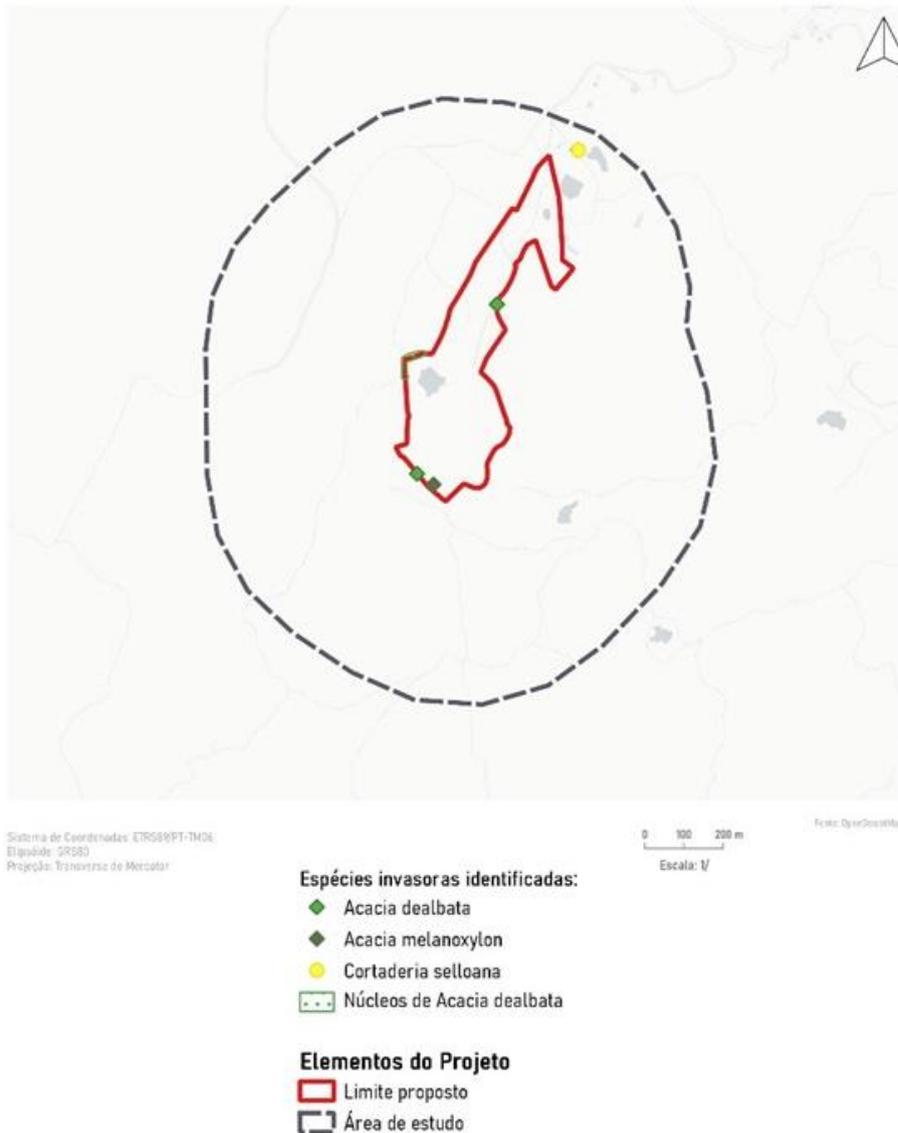


Figura 4-4 - Localização das espécies invasoras observadas em campo

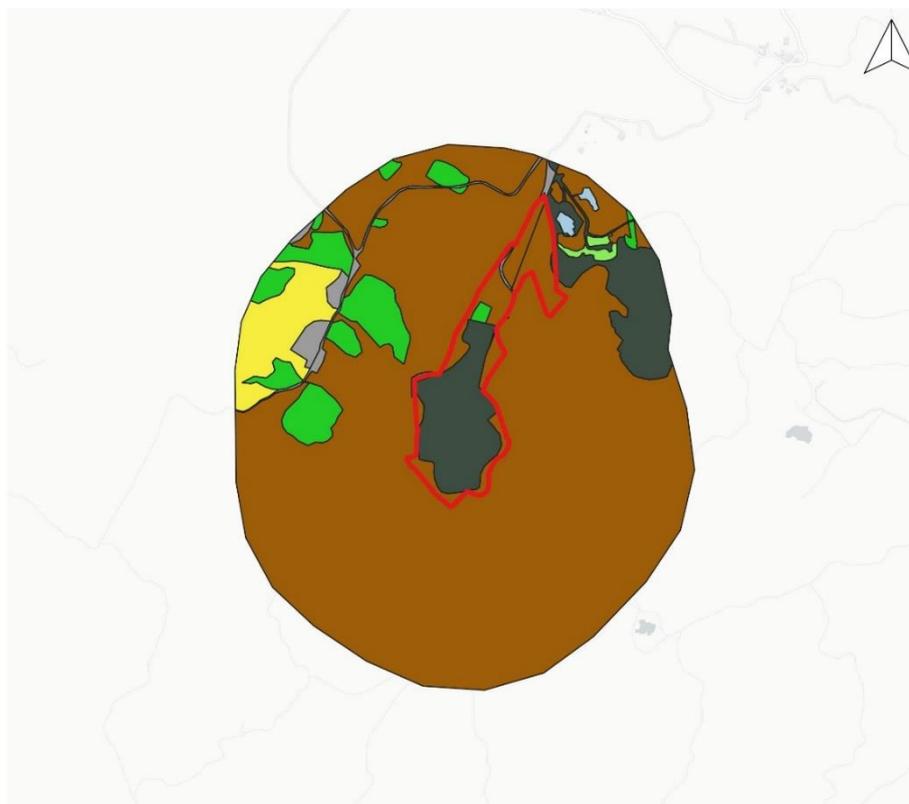
4.2.6.2 *Biótopos*

Para a área de estudo foram identificados oito biótopos (Figura 4-5): acacial, área agrícola, área humanizada, área intervencionada, bosque misto, charca, eucaliptal e matos. Da análise da Tabela 4-4 verifica-se que, a área de estudo é dominada por matos baixos (78,48%), seguindo-se as áreas intervencionadas (9,19%) e, por fim as áreas de eucaliptal (6,06%). Os restantes biótopos identificados apresentam uma representatividade bastante mais reduzida.

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

Biótopo	Área (ha)	Área (%)
Acacial	0,16	0,10%
Área agrícola	6,20	3,89%
Área humanizada	2,68	1,68%

Biótopo	Área (ha)	Área (%)
Área intervencionada	14,64	9,19%
Bosque misto	0,56	0,35%
Charca	0,39	0,25%
Eucaliptal	9,66	6,06%
Matos baixos	125,06	78,48%
Total Geral	159,36	100,00%



Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRSS0
Projeção: Transversa de Mercator

0 100 200 m
Escala: 1/

Fonte: OpenStreetMap

- Limite proposto
- Biótopos:**
- Acacial
- Área agrícola
- Área humanizada
- Área intervencionada
- Bosque misto
- Charca
- Eucaliptal
- Matos baixos

Figura 4-5 - Biótopos identificados na área de estudo

Pela análise do quadro e figura anteriores verifica-se que a área de estudo é dominada por matos baixos (78,48%), seguindo-se as áreas intervencionadas (9,19%) e, por fim as áreas de eucaliptal (6,06%). Os restantes biótopos identificados apresentam uma representatividade bastante mais reduzida.

De seguida são descritos os biótopos identificados.

4.2.6.2.1 Matos

Os matos são a unidade de vegetação mais abundante na área de estudo, os quais se encontram frequentemente associados a formações rochosas. Estes são codominados por giesta-branca (*Cistus psilosepalus*) e tojo-molar (*Ulex minor*) (Figura 4-6). Estão também presentes outras espécies arbustivas, tais como o feto-ordinário (*Pteridium aquilinum*) e silvas (*Rubus ulmifolius*). Estão também presentes outras espécies arbustivas, tais como o feto-ordinário (*Pteridium aquilinum*) e silvas (*Rubus ulmifolius*). De forma pontual ocorrem indivíduos de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e eucaliptos (*Eucalyptus globulus*). Em determinadas zonas surgem associadas a este biótopo, algumas formações rochosas.



Figura 4-6 - Matos na área de estudo

4.2.6.2.1 Áreas intervencionais

As áreas intervencionadas constituem o segundo biótopo com maior dominância na área de estudo, sendo estas referentes às áreas intervencionadas no âmbito do projeto em análise, bem como de projetos semelhantes que existem em áreas adjacentes (Figura 4-7). Nestas zonas a vegetação é praticamente ausente ou quando presente refere-se a vegetação de baixo valor ecológico.



Figura 4-7 - Áreas intervencionadas identificadas na área de estudo

4.2.6.2.2 Eucaliptal

Esta é a terceira unidade de vegetação mais comum na área de estudo, estando presente em manchas dominadas por eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) juvenis e/ou por árvores adultas que ocorrem de forma dispersa pelas áreas de matos. O sob coberto do eucaliptal está, no geral, ocupado por espécies de matos, sendo variável a sua densidade. Pontualmente, em algumas manchas, o sob coberto é esparso, estando presentes apenas algumas gramíneas (Figura 4-8).



Figura 4-8 - Manchas de eucaliptal identificadas na área de estudo

4.2.6.2.3 Bosque Misto

As áreas de bosque misto ocorrem de forma pontual na área de estudo e referem-se a pequenas manchas com codominância de eucaliptos e salgueiros (*Salix* sp.). Estas manchas encontram-se muito localizadas na zona nordeste da área de estudo (Figura 4-8)

4.2.6.2.4 Áreas humanizadas

As áreas humanizadas englobam estradas, caminhos, habitações e edifícios de outras indústrias existentes na envolvente à área de estudo. Nestas zonas a vegetação é praticamente ausente ou quando presente refere-se a vegetação de baixo valor ecológico.

4.2.6.2.5 Área agrícola

Na área de estudo foi identificada uma zona associada ao cultivo agrícola composta por diversas parcelas de terreno em pousio e/ou destinadas ao cultivo com espécies anuais. Esta área encontra-se localizada no extremo oeste da área de estudo.

4.2.6.2.6 Charca

Na área de exploração mineira identificada na zona adjacente ao projeto em análise foi identificada uma pequena charca, cuja área circundante se encontra colonizada por salgueiros e matos.

4.2.6.2.7 Acacial

Na periferia da área intervencionada pelo projeto em análise foi identificado um núcleo com alguns indivíduos de mimosas (*Acacia dealbata*).

4.2.7 Caracterização da Fauna Terrestre

4.2.7.1 Avifauna

O elenco avifaunístico para a área de estudo engloba 50 espécies, pertencentes a 28 famílias (Figura 4-9). As famílias de aves com maior representatividade são Fringillidae, Hirundinidae, Muscicapidae e Paridae com quatro espécies cada. Durante a visita de campo foram identificadas cinco espécies de aves, sendo todas elas espécies comuns em território nacional (Tabela 4-5).

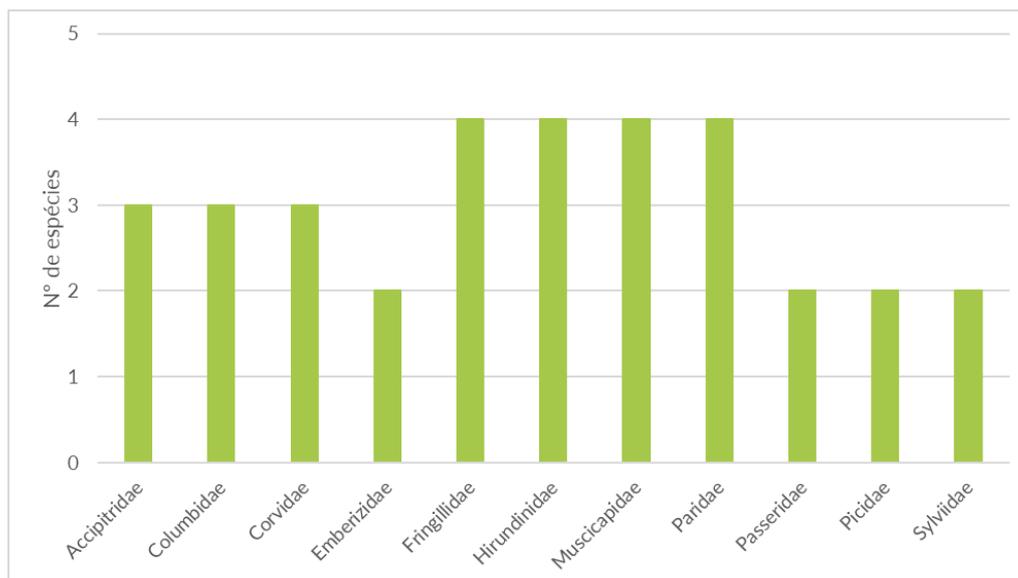


Figura 4-9 - Famílias avifaunísticas com maior representatividade na área de estudo

Cerca de 51% das espécies elencadas para a área de estudo são residentes ou migradoras reprodutoras (aproximadamente 16,3%) e estão associadas a biótopos florestais (38,8%), indiferenciados (28,6%) ou agrícolas (18,4%).

Importa ainda referir que 26 das espécies elencadas para a área de estudo se encontram listadas no Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, retificado pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro; e outras 20 espécies estão incluídas no Anexo III da mesma Convenção. Um total de 17 espécies elencadas para a área de estudo estão ainda listadas no Anexo II da Convenção de Bona, transposta pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro.

De acordo com Cabral *et al.* (2006), está elencada para a área de estudo uma espécie com estatuto de conservação "Vulnerável": o açor (*Accipiter gentilis*) (Cabral *et al.*, 2006). Esta espécie demonstra preferência pela ocorrência em áreas florestais e, atendendo à natureza predominante de matos da área de estudo, considera-se pouco provável a ocorrência desta espécie na área de estudo.

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

Família	Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Endemismo	Berna	Bona	CITES	D.L. 140/99	LVVP	Fenologia
Accipitridae	<i>Accipiter gentilis</i>	Açor	X		III	II			VU	R/MP/I
	<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	X		III	II			LC	R/MP
	<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	C		III	II			LC	R/MP
Acrocephalidae	<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	X		III	II			LC	MgRep/MP
Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	X		III	II			LC	R
Apodidae	<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	X		III				LC	MgRep/MP
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	X		II				LC	R
Cisticolidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	X		III	II			LC	R
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	X		III				DD	R
	<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	X						LC	R/I
	<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	X		III				LC	MgRep/MP
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Corvo	X		III				NT	R
	<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	C						LC	R
	<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	X						LC	R
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	X		III				LC	MgRep/MP
Emberizidae	<i>Emberiza cia</i>	Cia	X		II				LC	R
	<i>Emberiza cirulus</i>	Escrevedeira-de-garganta-amarela	X		II				LC	R
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	X		III					Int
Fringillidae	<i>Chloris chloris</i>	Verdilhão	X		II				LC	R
	<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	X		III				LC	R/I
	<i>Linaria cannabina</i>	Pintaroxo	X		II				LC	R
	<i>Serinus serinus</i>	Milheira	X		III				LC	R
Hirundinidae	<i>Cecropis daurica</i>	Andorinha-dáurica	X		II				LC	MgRep/MP
	<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	X		II				LC	MgRep/MP/I
	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Andorinha-das-rochas	X		II				LC	R/I
	<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras	X		II				LC	MgRep/MP
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	X		II	II			LC	R/I
Muscicapidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	X	Não nativa	II	II			LC	R/MP/I
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol-comum	X		II	II			LC	MgRep/MP

Família	Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Endemismo	Berna	Bona	CITES	D.L. 140/99	LVVP	Fenologia
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo-comum	C		II	II			LC	R/MP/I
	<i>Saxicola torquatus</i>	Cartaxo-comum	X		II	II			LC	R
Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Chapim-azul	X		II				LC	R
	<i>Lophophanes cristatus</i>	Chapim-de-poupa	X		II				LC	R
	<i>Parus major</i>	Chapim-real	X		II				LC	R
	<i>Periparus ater</i>	Chapim-carvoeiro	X		II				LC	R
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	X						LC	R
	<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	X		III				LC	R/MP
Phasianidae	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	C		III				LC	R
Phylloscopidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosinha	X		III	II			LC	R/I
Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado	X		II				LC	R
	<i>Picus viridis</i>	Peto-real	X		II				LC	R
Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	X		II				LC	R/I
Regulidae	<i>Regulus ignicapilla</i>	Estrelinha-real	X		II	II			LC	R/I
Scotocercidae	<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	X		III	II			LC	R
Sturnidae	<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	X		III				LC	R
Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	X		II	II			LC	R/I
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	X		II	II			LC	R
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	C		II				LC	R
Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Melro	X		III	II			LC	R
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Poupa	X		II				LC	R/MP

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

De acordo com a *Cartografia de Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica* (ICNB, 2010), a área de estudo não se sobrepõe a qualquer área crítica ou muito crítica para as aves. Na sua envolvente próxima, considerando um raio de 20 km, também não foram identificadas quaisquer áreas sensíveis para as aves (Figura 4-10).

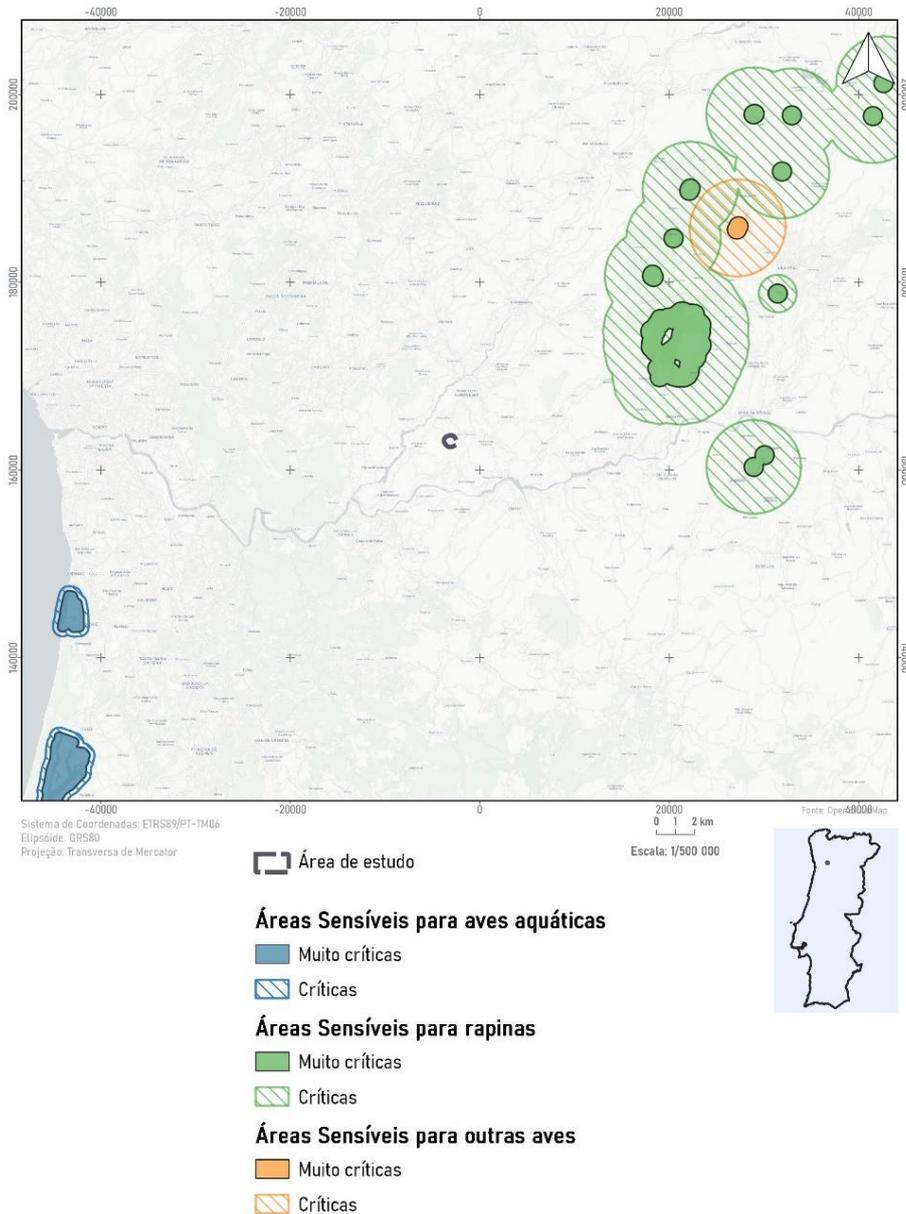


Figura 4-10 - Áreas sensíveis para as aves na envolvente da área de estudo

4.2.7.2 *Herpetofauna*

No que se refere ao grupo dos anfíbios, foram elencadas seis espécies para a área de estudo, distribuídas por quatro famílias, sendo Salamandridae e Ranidae as mais representativas com duas espécies cada (Tabela 4-6). Aquando do trabalho de campo não foi possível confirmar a presença de qualquer espécie de anfíbio, dado que a época do ano em que decorreu a visita não é a mais favorável para a observação deste grupo da fauna.

De entre as espécies de anfíbios elencadas contam-se três endemismos ibéricos: a rã-ibérica (*Rana iberica*), a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*) e o tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*). A maioria das espécies de anfíbios elencadas para a área de estudo estão classificadas com o estatuto “Pouco preocupante” de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, à exceção da *salamandra-lusitânica* (*Chioglossa lusitânica*) classificada com estatuto “Vulnerável” (Cabral *et al.*, 2006).

É ainda de referir que três das espécies de anfíbios elencadas estão incluídas no Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, retificado pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro; e as restantes três espécies estão incluídas no Anexo III da mesma convenção. Uma das espécies elencadas para a área de estudo 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 (*salamandra-lusitânica* [*Chioglossa lusitânica*]); três encontram-se listadas apenas no Anexo B-IV do mesmo decreto-lei (*sapo-parteiro-comum* [*Alytes obstetricans*], *tritão-marmorado* [*Triturus marmoratus*]; *rã-ibérica* [*Rana iberica*]); e uma está listada no Anexo B-V (*rã-verde* [*Pelophylax perezi*]) do mesmo decreto-lei.

Relativamente ao grupo dos répteis foram elencadas nove espécies, distribuídas por sete famílias, sendo a família Lacertidae a que tem maior representatividade com três espécies. Aquando do trabalho de campo não foi possível confirmar a presença de qualquer espécie de réptil, dado que a época do ano não foi a mais favorável para a observação deste grupo da fauna.

De entre as espécies de répteis contam-se dois endemismos ibéricos: o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) e a lagartixa-de-bocage (*Podarcis bocagei*). De acordo com Cabral *et al.* (2006), todas as espécies de répteis elencadas para a área de estudo apresentam um estatuto de conservação “Pouco preocupante”.

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

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

Família	Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Endemismo	Convenções / Decreto-Lei		Estatuto de conservação
					Berna	D.L. 140/99	
Anfíbios							
Alytidae	<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro-comum	X		II	B-IV	LC
Bufonidae	<i>Bufo bufo</i>	Sapo-comum	X		III		LC
Ranidae	<i>Rana iberica</i>	Rã-ibérica	X	X	II	B-IV	LC

Família	Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Endemismo	Convenções / Decreto-Lei		Estatuto de conservação
					Berna	D.L. 140/99	
	<i>Pelophylax perezi</i>	Rã-verde	X		III	B-V	LC
Salamandridae	<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra-lusitânica	X	X	II	B-II/B-IV	VU
	<i>Triturus boscai</i>	Tritão-de-ventre-laranja	X	X	III		LC
	<i>Triturus marmoratus</i>	Tritão-marmorado	X		III	B-IV	LC
Répteis							
Colubridae	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Cobra-de-ferradura	X		II	B-IV	LC
	<i>Rhinechis scalaris</i>	Cobra-de-escada	X		III		LC
Lacertidae	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	X	X	II	B-II / B-IV	LC
	<i>Podarcis bocagei</i>	Lagartixa-de-bocage	X	X	III		LC
	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartixa ibérica			III	B-IV	LC
	<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartixa-do-mato	X		III		LC
Lamprophiidae	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra rateira	X		III		LC
Natricidae	<i>Natrix maura</i>	Cobra-de-água-viperina	X		III		LC

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

4.2.7.3 Mamíferos

O elenco faunístico da área de estudo engloba um total de oito espécies de mamíferos, distribuídas por seis famílias (Tabela 4-7). Durante o trabalho de campo foi confirmada a presença duas espécies de mamíferos: o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) e o javali (*Sus scrofa*) (Figura 4-11).



Figura 4-11 - Latrina de coelho-bravo (A) e pegada de javali (B) observados na área de estudo

O elenco específico conta com uma espécie de estatuto “Vulnerável” – a toupeira de água (*Galemys pyrenaicus*) – e outra com estatuto “Quase ameaçada” - o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*). As restantes espécies elencadas estão classificadas como “Pouco preocupante”, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006).

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;
- duas espécies (marta [*Martes martes*] e toirão [*Mustela putorius*]) listadas no Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

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

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

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

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; DD - Informação Insuficiente; VU - Vulnerável

Apesar da área de estudo não se inserir na área de distribuição de lobo ibérico (*Canis lupus*), refere-se a sua proximidade geográfica a duas alcateias, nomeadamente a alcateia de Abobreira, situada a 9,8 km a nordeste, e a alcateia de Cinfães, localizada a cerca de 12 km a sudeste (esta última a sul do rio Douro) (Figura 4-12).

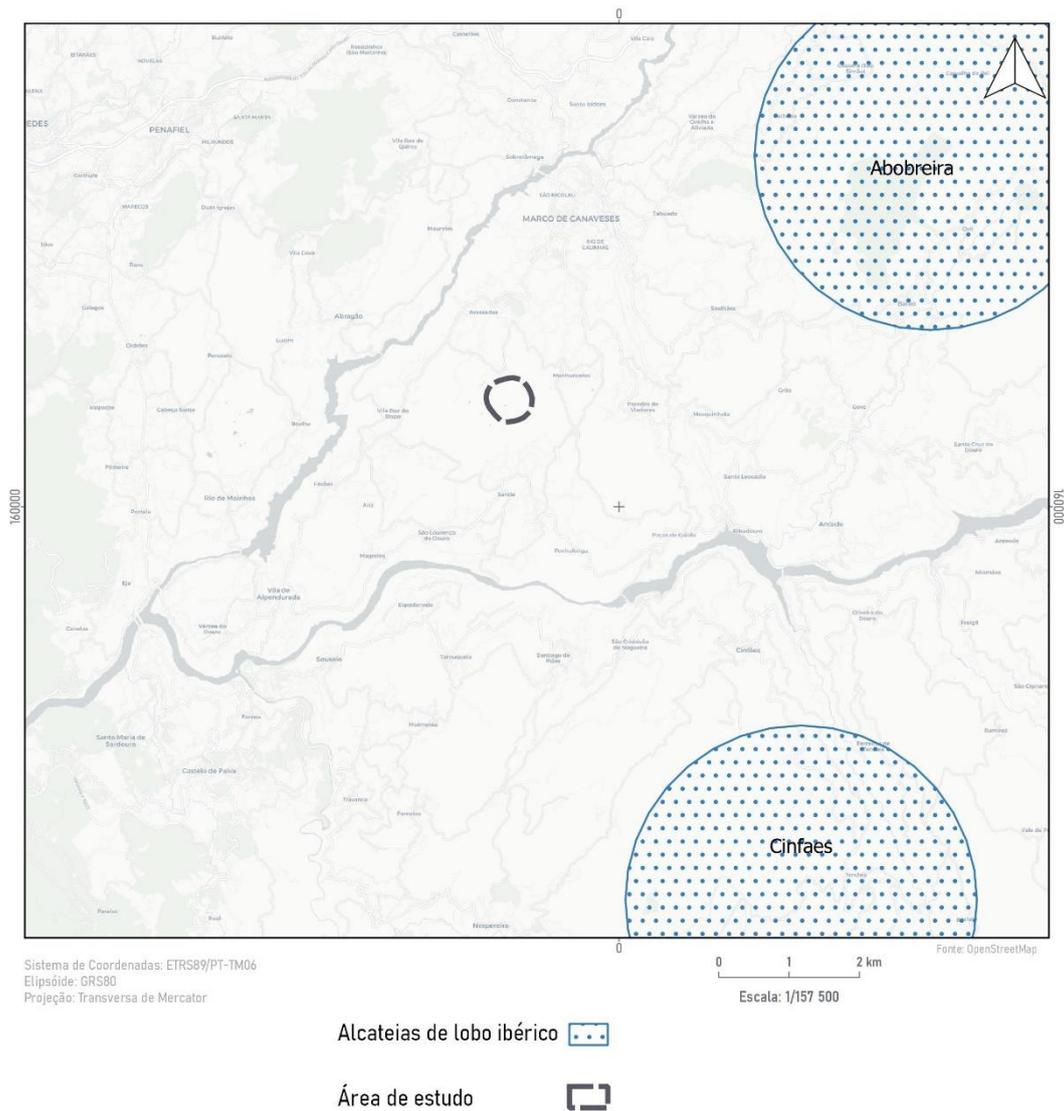


Figura 4-12 - Alcateias de lobo ibérico existentes na envolvente da área de estudo

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, não foram inclusive identificados quaisquer abrigos de importância nacional, regional ou local conhecidos (Figura 4-13).

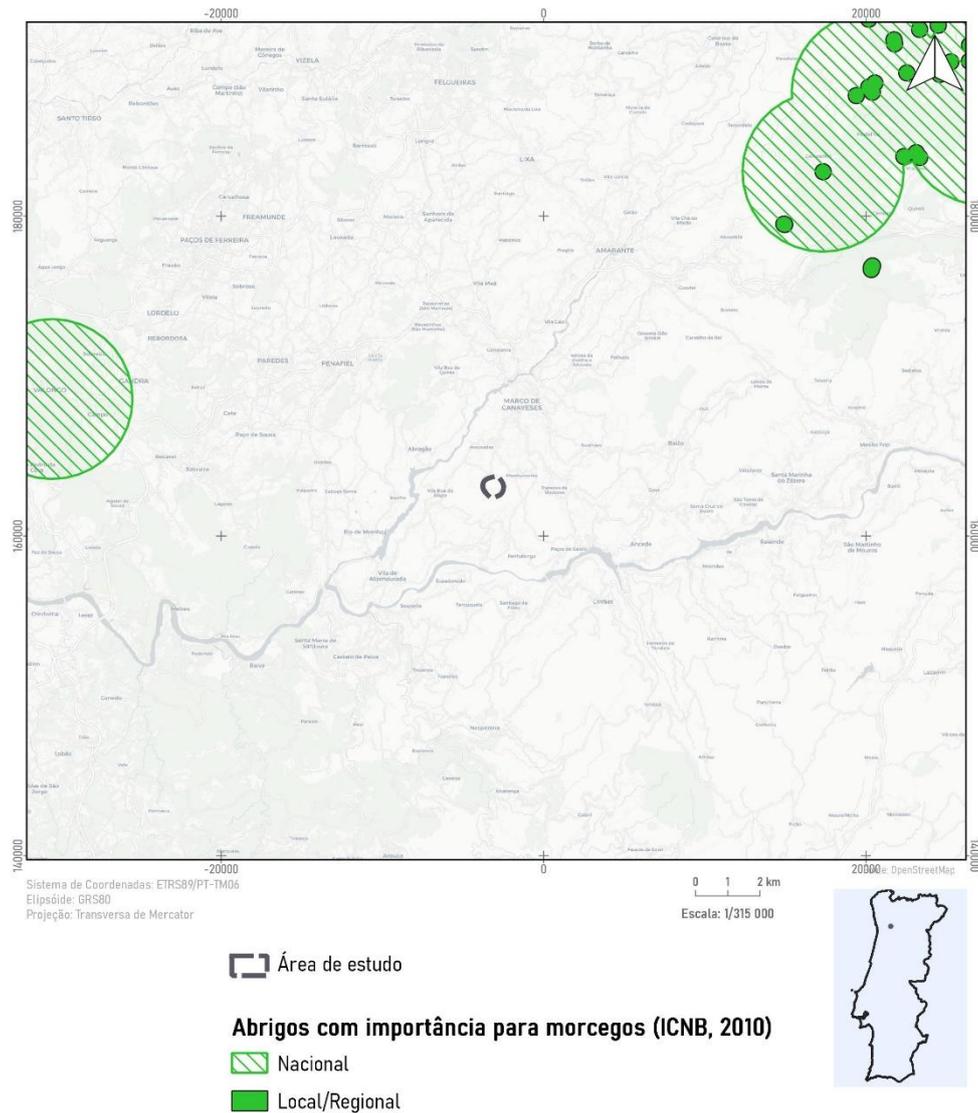


Figura 4-13 - Abrigos de morcegos conhecidos na envolvente da área de estudo

4.2.8 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto

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

4.3 GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA

4.3.1 Introdução

A pedra em estudo, localiza-se na freguesia de Avesadas e Rosém, concelho de Marco de Canaveses, e distrito do Porto. Neste descritor será apresentada uma caracterização geológica e geomorfológica da área onde esta se insere.

4.3.2 Caracterização geomorfológica

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

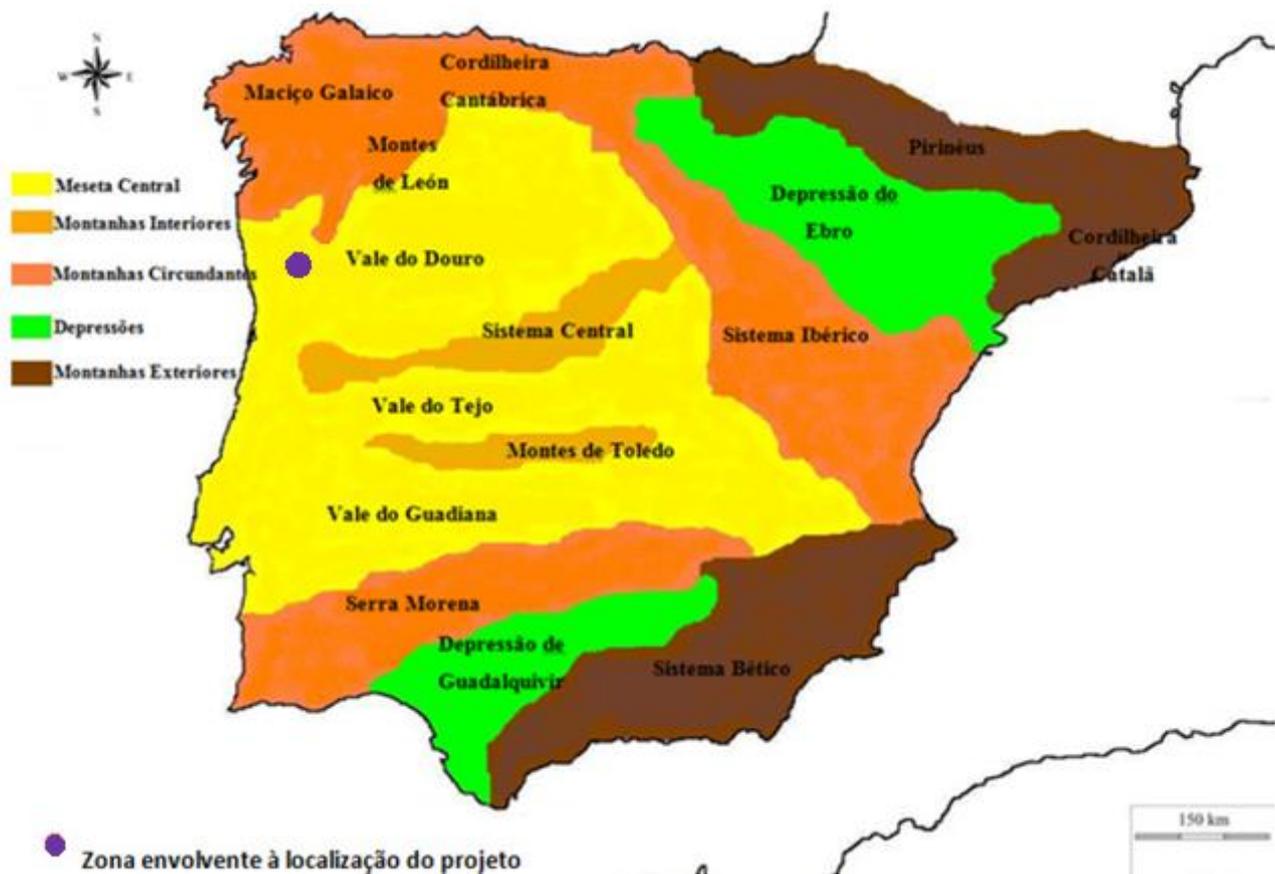


Figura 4-14 - Grandes unidades geomorfológicas da Península Ibérica (adaptado de Ribeiro et al., 1979)

4.3.3 Caracterização geológica regional

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.

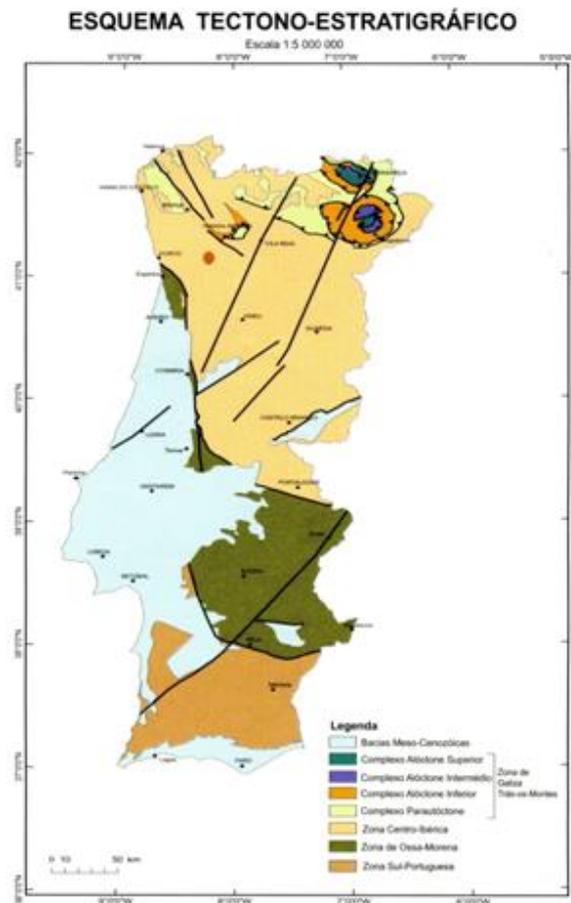


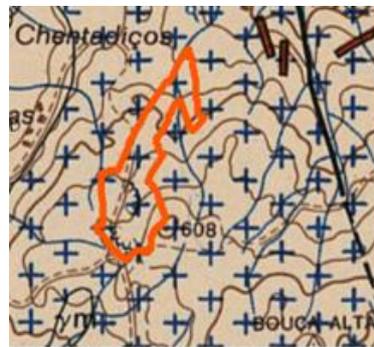
Figura 4-15 - Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000).

4.3.4 Geologia local

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

A área representada pela folha 9D-Penafiel é maioritariamente ocupada por rochas graníticas que fazem parte da extensa faixa granítica que se estende do Minho até às Beiras. Na fase final da instalação destes maciços

graníticos formaram-se fraturas de duas direções dominantes, uma NW-SE coincidente com o grande eixo dos maciços graníticos e outra NE-SW onde se instalam os filões mais espessos.



— Localização da Pedreira

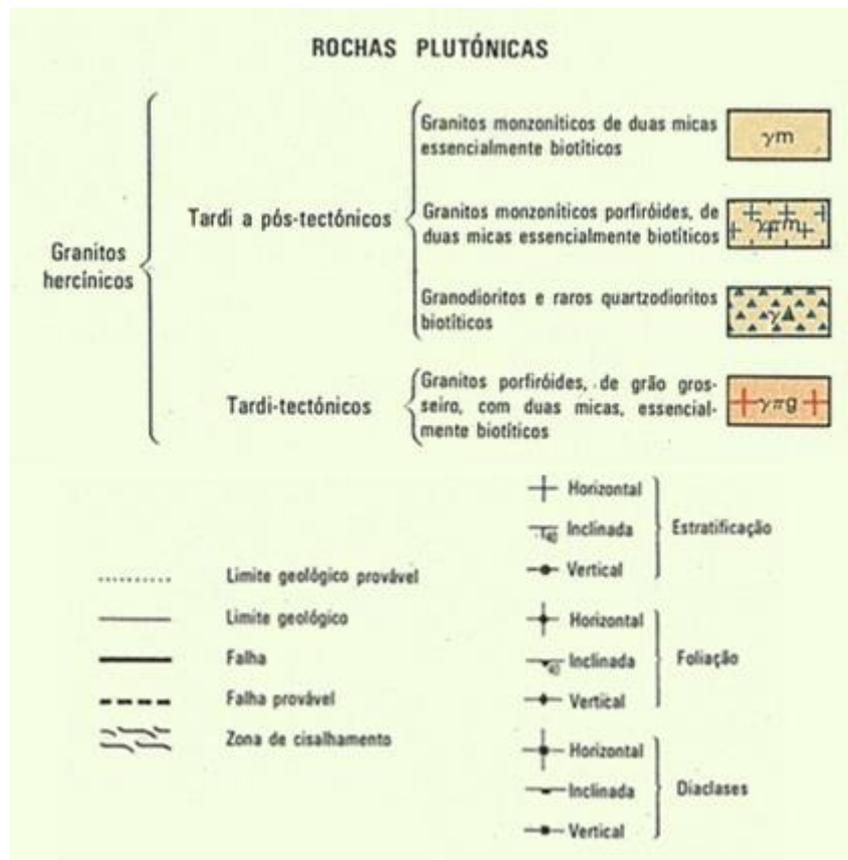


Figura 4-16 - Extrato da folha 9-D – Penafiel, da carta geológica de Portugal com localização da pedreira em estudo

4.3.4.1 Litologia

A maioria dos graitoides que afloram no Norte de Portugal está associada 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.

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

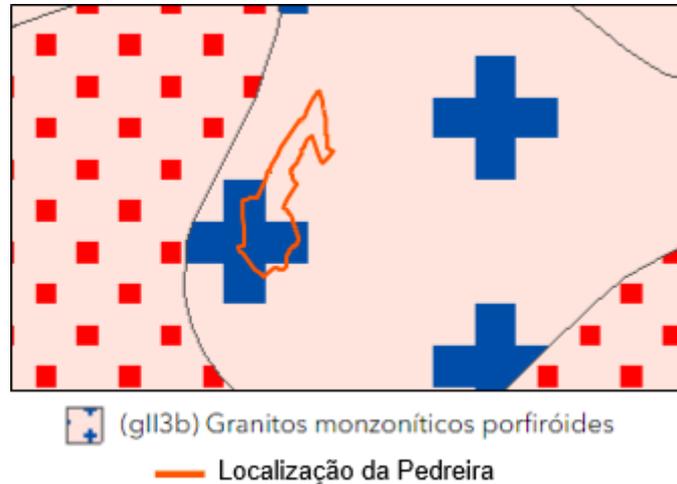


Figura 4-17 - Carta geológica de Portugal com localização da zona de estudo

Macroscopicamente, o granito aflorante na zona em estudo apresenta grão uniforme, cor cinzenta e diaclasamento espaçado, características que lhe conferem a importância industrial. Logicamente que, quanto mais espaçado for o diaclasamento mais favorável é a exploração de pedreiras.

Na área em estudo as diaclases mais comuns têm orientação N 30° E e, quando a densidade aumenta, as rochas adquirem tonalidade amarelo-acastanhada mantendo, ainda assim, aproveitamento para fins industriais.

4.3.4.2 Hidrogeologia

Os principais rios que definem a fisionomia do concelho do Marco de Canaveses são o Rio Tâmega e o Rio Douro.

A área em estudo encontra-se inserida na Região Hidrográfica 3 - Douro (RH3), na sub-bacia hidrográfica do Tâmega. A RH3 tem carácter internacional e compreende uma área de aproximadamente 19218Km² em território nacional. São consideradas dez sub-bacias hidrográficas que integram RH3 na parte portuguesa, as principais linhas de água afluentes aos rios Douro, Águeda, Côa, Paiva, Rabaçal, Tuela, Maçãs, Sabor, Tâmega e Tua e ainda as bacias costeiras associadas a pequenas linhas de água que drenam diretamente para o Oceano Atlântico (APA, 2016).

A sub-bacia hidrográfica do Tâmega, na qual se localiza a área em estudo, tem uma forma alongada de orientação nordeste-sudoeste e uma área de aproximadamente 2646 Km². A sub-bacia hidrográfica do Tâmega é integrante da RH3 e abrange 18 concelhos: Amarante, Baião, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto,

Chaves, Fafe, Felgueiras, Lousada, Marco de Canaveses, Mondim de Basto, Montalegre, Penafiel, Ribeira de Pena, Valpaços, Vieira do Minho, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real.

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

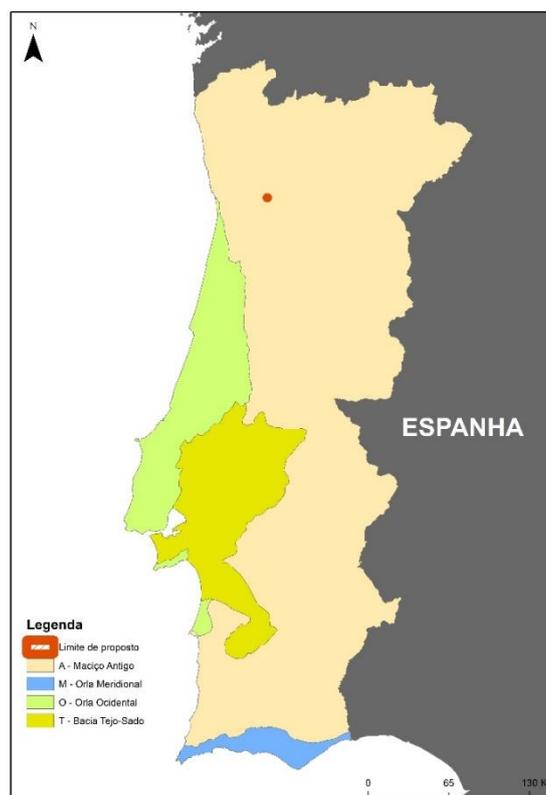


Figura 4-18 - Unidade hidrogeológica. Fonte: Dados - Sniamb

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 fracas, nunca superiores a 150m³/dia.

4.3.4.3 *Tectónica e Fracturação*

Nesta região encontram-se identificadas algumas falhas classificadas como ativas e alguns lineamentos de natureza estrutural, como é possível observar na carta Neotectónica de Portugal. De acordo com esta, a zona em estudo encontra-se dominada por um conjunto de falhas prováveis cujas orientações predominantes são NE-SO e NO-SE.

O maciço granítico em estudo é, então, afetado por falhas importantes que se resumem a dois sistemas perpendiculares: o mais antigo e mais importante, de idade hercínica com orientação NO-SE e o mais recente com orientação NE-SO, ainda hercínico.

Interessa referir que o diaclasamento observado na área da pedreira nem sempre é análogo ao principal sistema de fracturação dos maciços uma vez que muitas das grandes fraturas são constituídas por um conjunto de fraturas secundárias com orientação distinta da fratura principal.

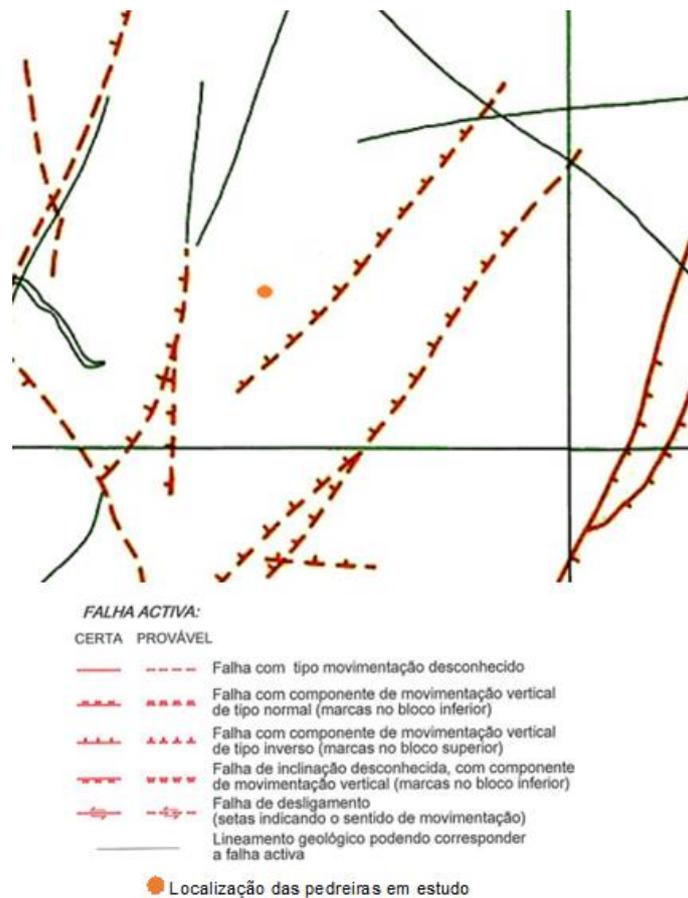


Figura 4-19 - Carta Neotectónica de Portugal à escala 1/1 000 000 (Cabral, 1993) com localização da zona em estudo

O maciço granítico sofreu uma importante fracturação longitudinal NO-SE, paralela ao alongamento do batólito, e fracturação transversa menos significativa. Estas orientações são predominantes constituindo os acidentes estruturais com maior significado. O rio Tâmega é o maior curso de água nesta área, sendo provavelmente condicionado por fraturas tardi-hercínicas de direcção NE- SO em vale muito encaixado, de vertentes quase sempre abruptas.

Tal como o rio Tâmega outras linhas da região têm os seus vales condicionados por fraturas, também possivelmente tardi-hercínicas, e de direcção NE-SO, ou de direcção perpendicular a esta.

4.3.5 Sismicidade

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

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

Segundo o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP,1983), Decreto-lei n.º 235/83, de 31 de maio de 1983, que efetua o zonamento do país em quatro zonas (de A a D), por ordem decrescente de intensidade sísmica, a zona em estudo insere-se na **zona sísmica D**, considerada a zona de menor sismicidade das quatro em que Portugal Continental se encontra classificado. A esta zona corresponde um coeficiente de sismicidade (α) de 0,3, indicando um risco sísmico baixo.

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

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

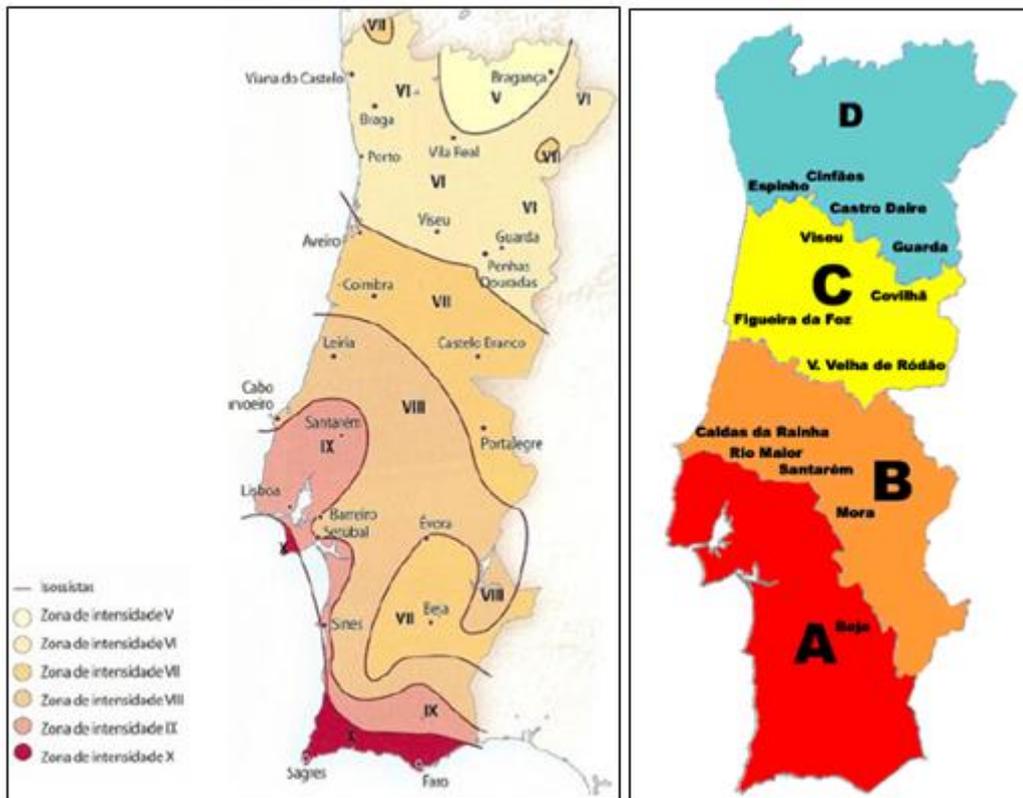


Figura 4-20 - Carta de isossistas de intensidades máxima e Zonamento Sísmico de Portugal Continental - Sismicidade Decrescente (RSAEEP, 1983)

4.4 RECURSOS HÍDRICOS

4.4.1 Enquadramento geral

A **Região Hidrográfica do Douro - RH 3** é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território nacional de 19 218 km². Integra a bacia hidrográfica do rio Douro e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes. Esta região hidrográfica é delimitada pelo território espanhol a Este, o oceano Atlântico a Oeste, a região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça a Norte e a Sul pelo território abrangido pela região hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste e pela região hidrográfica do Tejo, conforme o Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015 de 23 de junho (Agência Portuguesa do Ambiente, maio 2016).

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

A bacia hidrográfica do rio Douro tem uma área total de 97 603 Km², dos quais 18 643 Km² em Portugal (19,1% do total) e 78 960 Km² 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.

A bacia hidrográfica do rio Douro 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 (Agência Portuguesa do Ambiente, Maio, 2016)

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, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho) tem como objetivo estabelecer um enquadramento para a gestão dos recursos hídricos. Cabe à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA, I.P.), através da Administração da Região Hidrográfica do Algarve (ARH Algarve) assegurar o planeamento, licenciamento, monitorização e fiscalização dos recursos hídricos.

Os objetivos estabelecidos pela DQA/LA devem ser atingidos através da execução de programas e medidas especificados em Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), revistos e atualizados em ciclos de 6 anos. Os primeiros PGRH estiveram vigentes até ao final de 2015 e a atualização e revisão para a elaboração dos Planos de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021 (2º ciclo) foi aprovada em sede de Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016 de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.

4.4.2 Recursos hídricos superficiais

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, 2016).

A RH3 é constituída por dez sub-bacias hidrográficas que integram 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 (Tabela 4-8)

Tabela 4-8 – Sub bacias identificadas na RH3. Fonte: PGRH

Sub-bacias	Área (km ²)	Concelhos abrangidos	N.º Massas de Água
Douro* e Costeiras entre o Douro e o Vouga	6211	Alijó, Almeida, Armamar, Arouca, Baião, Carrazeda de Ansiães, Castelo de Paiva, Castro Daire, Cinfães, Espinho, Felgueiras, Figueira de Castelo Rodrigo, Freixo de Espada À Cinta, Gondomar, Lousada, Mêda, Mesão Frio, Miranda do Douro, Mogadouro, Moimenta da Beira, Paredes, Penafiel, Penedono, Peso da Régua, Porto, Resende, Sabrosa, Santa Maria da Feira, São João da Pesqueira,	140
		Sernancelhe, Tabuaço, Torre de Moncorvo, Trancoso, Valongo, Vila Nova de Foz Côa, Vila Nova de Gaia, Vila Pouca de Aguiar	
Águeda*	248	Almeida, Figueira de Castelo Rodrigo e Sabugal	8
Côa	2522	Almeida, Figueira de Castelo Rodrigo, Guarda, Mêda, Pinhel, Sabugal, Trancoso e Vila Nova de Foz Côa	38
Paiva	796	Arouca, Castelo de Paiva, Castro Daire, Cinfães, Moimenta da Beira, São Pedro do Sul, Sátão, Sernancelhe e Vila Nova de Paiva	16
Rabaçal*	2946	Chaves, Mirandela, Murça, Valpaços e Vinhais	21
Tuela	921	Bragança, Macedo de Cavaleiros, Mirandela e Vinhais	21
Maçãs	901	Bragança, Miranda do Douro, Mogadouro e Vimioso	22
Sabor*	2410	Alfândega da Fé, Bragança, Freixo de Espada à Cinta, Macedo de Cavaleiros, Mogadouro, Torre de Moncorvo, Vila Flor e Vimioso	51
Tâmega*	2648	Amarante, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Chaves, Fafe, Felgueiras, Marco de Canaveses, Mondim de Basto, Montalegre, Penafiel, Ribeira de Pena, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real	49
Tua	1255	Alijó, Carrazeda de Ansiães, Macedo de Cavaleiros, Mirandela, Murça, Valpaços, Vila Flor e Vila Pouca de Aguiar	24

* Rio internacional

A sub-bacia hidrográfica do Tâmega, na qual se localiza o projeto, tem uma forma alongada de orientação nordeste- sudoeste e uma área aproximada de 2648 Km². A sub- bacia abrange 14 concelhos: Amarante, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Chaves, Fafe, Felgueiras, Marco de Canaveses, Mondim de Basto, Montalegre, Penafiel, Ribeira de Pena, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real. (PGBH RH3, 2016)

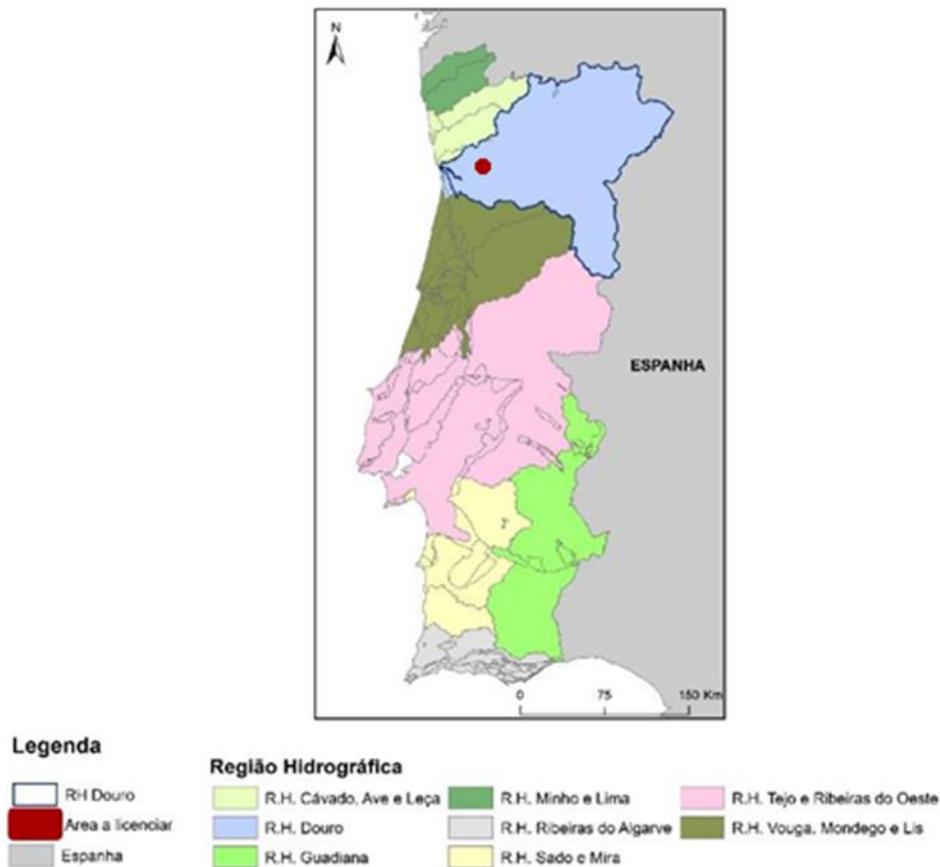


Figura 4-21 - Delimitação geográfica da Região Hidrográfica RH. Fonte: Sniamb

4.4.3 Caracterização das massas de água na proximidade do projeto

Na área envolvente ao projeto encontram-se várias massas de água: a este a ribeira de Manhuncelos e o rio Galinhas, a norte o rio Tâmega e a sul o rio Douro (Figura 4-22).

A principal massa de água existente próxima da área do projeto é o rio Tâmega (código PT03DOU0226N). A massa de água do rio Tâmega integra-se na tipologia dos Rios do Norte de média-grande dimensão (N1 >100 km²) 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 média-grande 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° C 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 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 (INAG, 2008).

O PGRH do Douro (ARH-N, 2012) apresenta os valores de escoamento nas massas de água de toda a sua área. No rio Tâmega, os valores de escoamento anual, para período seco, médio e húmido são de 1 443 016 dam³, 2 254 522 dam³ e 3 134 066 dam³, respetivamente (vide Tabela 4-9).

Os escoamentos obtidos são naturais, correspondendo aos escoamentos que ocorrerão numa situação sem consumos humanos ou alterações de regime de origem antropogénica.

Tabela 4-9 – Escoamento médio anual em regime natural na RH3

Massa de água		Escoamento médio anual (dam ³)		
Código	Designação	50% (ano médio)	80% (ano húmido)	20% (ano seco)
03DOU0226N	Rio Tâmega	2 254 522	3 134 066	1 443 016

Fonte: PGRH RH3, 2016

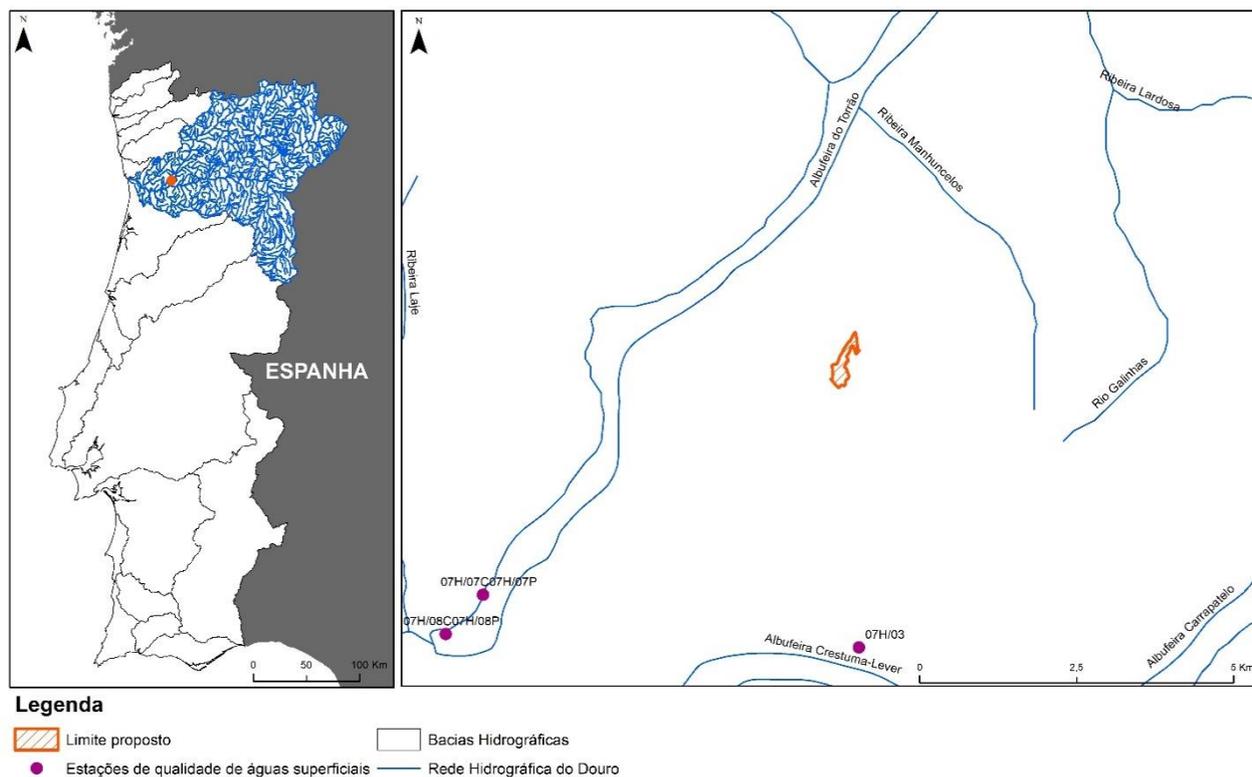


Figura 4-22 - Bacia Hidrográfica e Rede Hidrográfica do Douro com a localização da pedra em estudo.

Fonte: Sniamb

Os dados disponíveis no Sniamb, mostram-nos que o estado químico da água superficial não se encontra classificada nem no rio Tâmega nem no rio Douro. A linha de água mais próxima e com classificação é o rio Paiva (03DOU0413) que faz parte da sub-bacia hidrográfica do rio Douro e possui uma classificação de “Bom” (Figura 4-23).

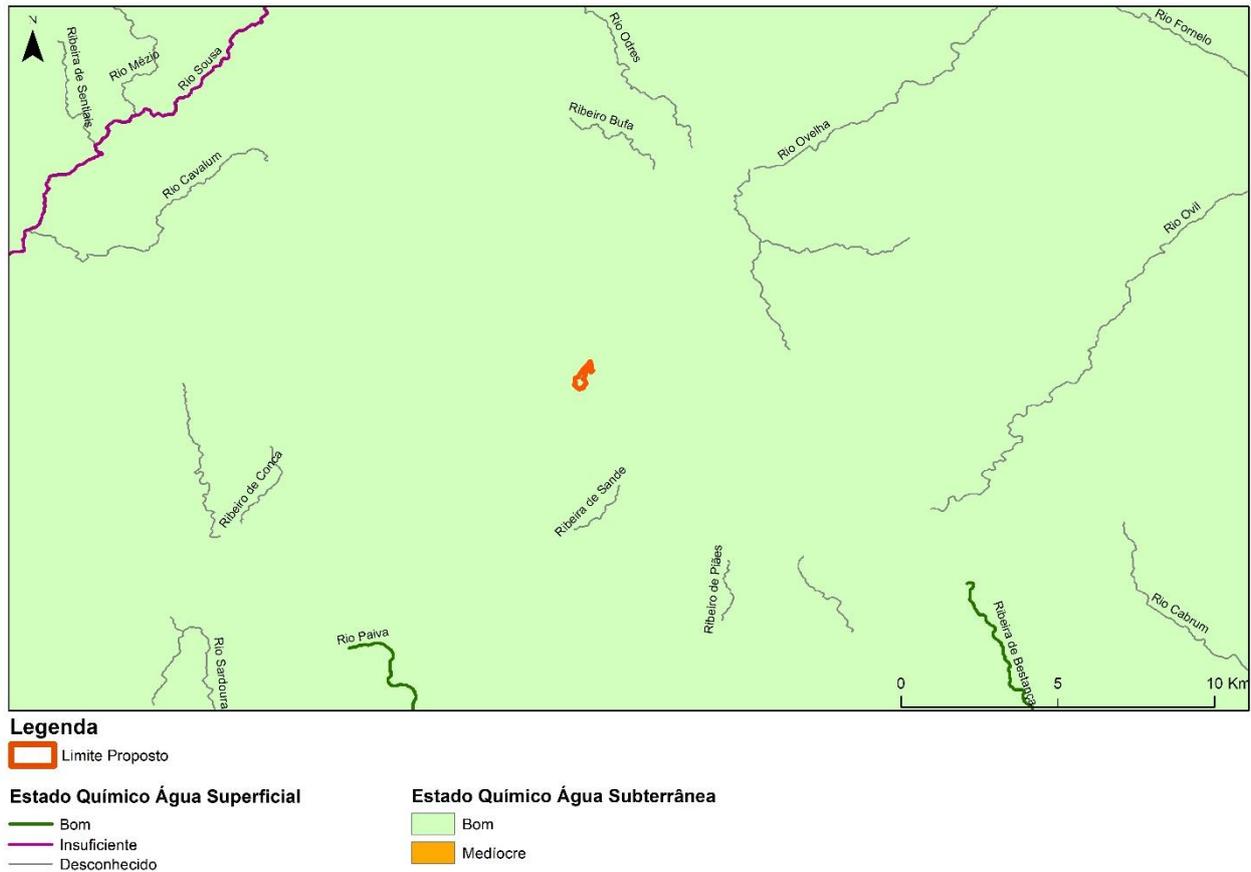


Figura 4-23 - Estado químico das águas superficiais e subterrâneas. Fonte Sniamb

4.4.3.1 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”.

A Figura 4-24 representa a distribuição das massas de água (MA) identificadas como fortemente modificadas da categoria rios (albufeiras) pelos usos existentes.

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

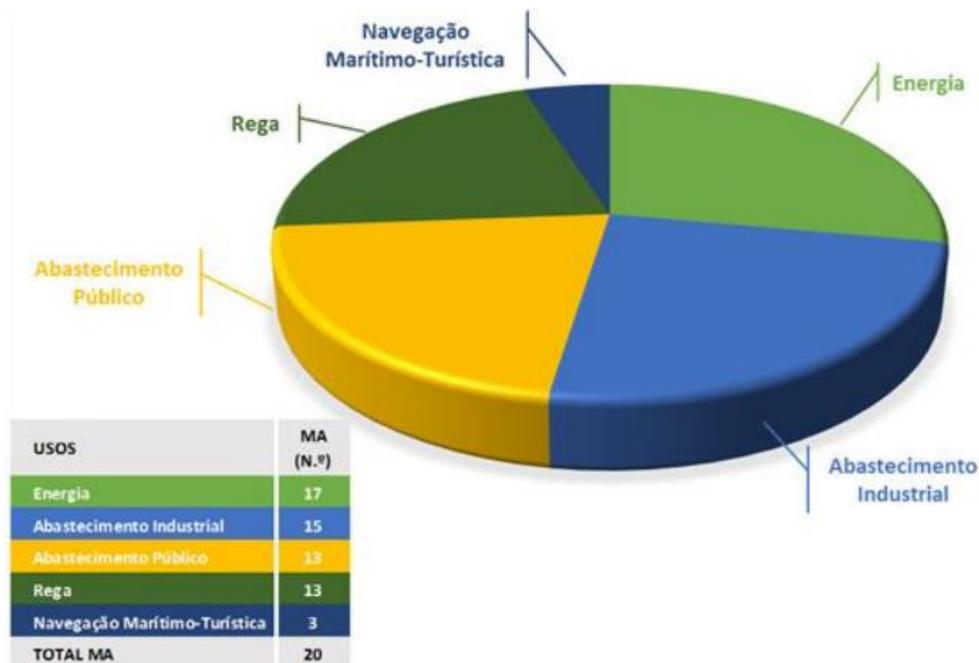


Figura 4-24 - Principais usos identificados nas massas de água fortemente modificadas na RH3. Fonte: PGBH RH3, 2016.

Relativamente à área de estudo, a barragem (albufeira) mais próxima é a Albufeira do Torrão, situada a norte. Esta Albufeira é utilizada para captação de água para consumo e para fins recreativos, com aproveitamento de energia (gerida pela EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. Direção da Produção Hidráulica). A Albufeira do Torrão tem um volume útil de 77,09 hm³ e uma superfície inundável (no nível pleno de armazenamento) de 650 ha. A nível de estado ecológico, esta albufeira apresenta-se caracterizada com “inferior a Bom” (Agência Portuguesa do Ambiente, 2016).

Também a sul da área do projeto existe outra albufeira, a Albufeira Crestuma-Lever. A albufeira de Crestuma-Lever, entrou em funcionamento em 1985 e está localizada na fronteira das freguesias com o mesmo nome, no concelho de Vila Nova de Gaia no troço final do rio Douro. É classificada como albufeira de águas públicas de “utilização livre”, pelo DR n.º 2/88, de 20 de janeiro, tendo uma capacidade total de armazenamento de cerca de 110 hm³ e uma superfície inundável, no nível pleno de armazenamento, de 1.298ha. Integrada na estratégia das décadas de 50 e 60, a barragem de Crestuma-Lever é o aproveitamento hidroelétrico mais a jusante do rio Douro.

4.4.3.2 *Cheias e Zonas inundáveis*

O estudo das zonas inundáveis e leitos de cheias são de extrema importância quando se está a falar de instalações localizadas na margem de um curso de água. Os prejuízos resultantes das cheias e inundações são geralmente elevados, podendo provocar a perda de vidas humanas e bens.

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

- Cheias lentas dos grandes rios,
- Cheias rápidas dos rios e ribeiras de pequenas e médias bacias hidrográficas,

- Subida das águas subterrâneas em locais topograficamente deprimidos,
- Inundações devidas à sobrecarga dos sistemas de drenagem artificiais nos meios urbanos,
- Inundações costeiras devidas a galgamentos oceânicos (*storm surge*).

De acordo com o PGRH, as cheias, que se registam nesta sub-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.

O PGRH do Douro (ARH-N, 2012) apresenta os valores estimados dos caudais de ponta de cheia para diferentes períodos de retorno para as massas de água incluídas na RH3. Na Tabela 4-10 podemos observar os valores referentes às massas de água próximas da área de estudo.

Tabela 4-10 – Valores dos caudais de cheia em m³/s

Massa de água		Período de retorno (anos)					
Código	Designação	2	5	10	20	50	100
03DOU0226	Rio Tâmega	517	781	954	1120	1334	1496
03DOU0393	Albufeira Torrão	905	1333	1616	1887	2238	2503
03DOU0407	Albufeira Crestuma-Lever	5429	-	10518	-	15515	17643

Fonte: PGBH RH3, 2012

4.4.3.3 *Poluição Acidental*

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.º 3 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, encontra-se definido no PGRH a seguinte escala de severidade que permite qualificar a importância de um eventual acidente, considerando as tipologias e classificação das atividades potencialmente poluentes (Tabela 4-11) (Agência Portuguesa do Ambiente, Maio 2016).

No caso de poluição difusa, as atividades agrícolas e pecuárias, os incêndios florestais e as redes viárias têm maior importância, em termos de risco de poluição accidental.

Tabela 4-11 - Classificação de severidade dos impactes.

Tipo de Instalação	Severidade para a massa de água	Índice de Severidade
Instalações Seveso	Muito elevada	5
Instalações PCIP (REI) (exceto pecuárias e aviários) Unidades Fitofarmacêuticas	Elevada	4
Instalações PCIP (REI) pecuárias Unidades de Gestão de Resíduos (aterros) ETAR	Moderada	3
Instalações PCIP (REI) Aviários Instalações portuárias	Baixa	2
Bombas de Gasolina Minas Emissários submarinos Transporte de matérias perigosas (gasodutos, rodovias)	Muito baixa	1

Fonte: PGRH RH3, 2016.

Analisando em particular a sub-bacia do rio Tâmega, segundo o primeiro ciclo do PGRH (2016), esta é a segunda a apresentar uma maior probabilidade de acidentes de poluição, com a presença de 162 fatores de risco, representando 15% do total de fatores de risco de RH3 (Tabela 4-12).

Tabela 4-12 - Fatores de risco potencialmente geradores de poluição accidental, na sub-bacia do rio Tâmega.

Fatores de risco	Número de instalações
Instalações PCIP	7
Instalações Seveso	1
Aterros sanitários	1
Minas	16
ETAR (> 200 hab)	11
Fitofarmacêuticos	35
Postos de combustível	51
Área ardida (Número de massas de água em que a área ardida entre 1999 e 2009 foi superior a 50%)	22

Vias rodoviárias (Número de massas de água atravessadas por estradas da rede viária principal (IP – itinerários principais e IC – itinerários complementares), com relevância no transporte de matérias perigosas)	18
TOTAL	162

Fonte: PGBH RH3, 2016

Em 2016 realizou-se o 2º ciclo dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica. Neste plano foram listadas, por tipo de instalação, as massas de água diretamente afetadas por descargas de poluentes acidentais. Na Tabela 4-13 apresentam-se listadas o número de instalações de diferentes tipos que afetam o rio Tâmega, sendo de realçar a presença de 2 instalações de Seveso, com índice de severidade máximo de 5.

Tabela 4-13 - Massas de água do rio Tâmega afetadas diretamente por descargas poluentes acidentais.

Tipo de Instalação	Massas de água diretamente afetadas (código)	Instalações (n.º)	Índice de Severidade
Instalações de Seveso	PT03DOU0226NA	2	5
Instalações PCIP (exceto pecuárias e aviários)	PT03DOU0226NA	1	4
	PT03DOU0300	1	4
Unidades de Gestão de Resíduos (aterros) não PCIP e lixeiras	PT03DOU0226NA	1	3
	PT03DOU0300	1	3
Minas	PT03DOU0226NA	3	1
	PT03DOU0300	1	1
Bombas de gasolina	PT03DOU0226NA	8	1
	PT03DOU0233	6	1
ETAR (>2000 e.p.)	PT03DOU0226NA	2	3
	PT03DOU0300	1	3
Unidades Fitofarmacêuticas	PT03DOU0226NA	2	4
	PT03DOU0300	4	4

Fonte: PGBH RH3, 2016

Relativamente às pressões qualitativas responsáveis pela poluição pontual sobre as massas de água, estas relacionam-se genericamente com a rejeição de águas residuais provenientes de diversas atividades. Segundo o PGRH da RH3 (2016) *As explorações mineiras exigem um acompanhamento técnico, uma atualização tecnológica constante e um desenvolvimento controlado, de modo a mitigar os possíveis perigos para o meio envolvente. Um dos principais perigos é a existência de concentrações elevadas de elementos químicos de reconhecida ecotoxicidade e perigosidade em termos ambientais, que revelam a necessidade de uma investigação mais aprofundada para uma adequada monitorização e tomada de decisão relativamente à aplicação de medidas mitigadoras. O modo de exploração e as características dos resíduos rejeitados constituem, em princípio, um fator de agressividade para o ambiente, o que implica que a exploração das minas seja realizada de forma controlada, respeitando as diversas componentes ambientais potencialmente afetáveis, de modo a garantir uma minimização dos potenciais impactes negativos desta atividade produtiva.*

Analisando as massas de água mais próximas, a tabela abaixo mostra os valores de rejeição no domínio hídrico na Albufeira do Torrão e na Albufeira de Crestuma.

Tabela 4-14 – Rejeição no domínio hídrico

Pressões Qualitativas Pontuais a jusante das instalações – Rejeição no meio hídrico					
Localização	Tratamento	CBO5 (kg/ano)	CQO (kg/ano)	N (kg/ano)	P (kg/ano)
Albufeira do Torrão	Secundário	9 765,00	39 060,00	5 859,00	1 913,94
Albufeira de Crestuma	Secundário	4 882,50	19 530,00	2 929,50	956,97

Fonte: Geovisualizador - Planos de Gestão de Região Hidrográfica - <https://sniamb.apambiente.pt/content/planos-de-gest%C3%A3o-de-regi%C3%A3o-hidrogr%C3%A1fica?language=pt>

4.4.4 Recursos hídricos subterrâneos

Do ponto de vista hidrogeológico a região hidrográfica do Douro insere-se na Unidade Hidrogeológica designada de Maciço Antigo Indiferenciado (Figura 4-25). O Maciço Antigo caracteriza-se essencialmente por sistemas fissurados resultantes da litologia predominante desta área. Ainda que raramente, ocorrem aquíferos porosos sustentados por depósitos recentes, como por exemplo aluviões ou coluviões (PGRH RH3, 2016).

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



Figura 4-25 - Unidades Hidrogeológicas e localização da pedreira em estudo. Fonte: Sniamb

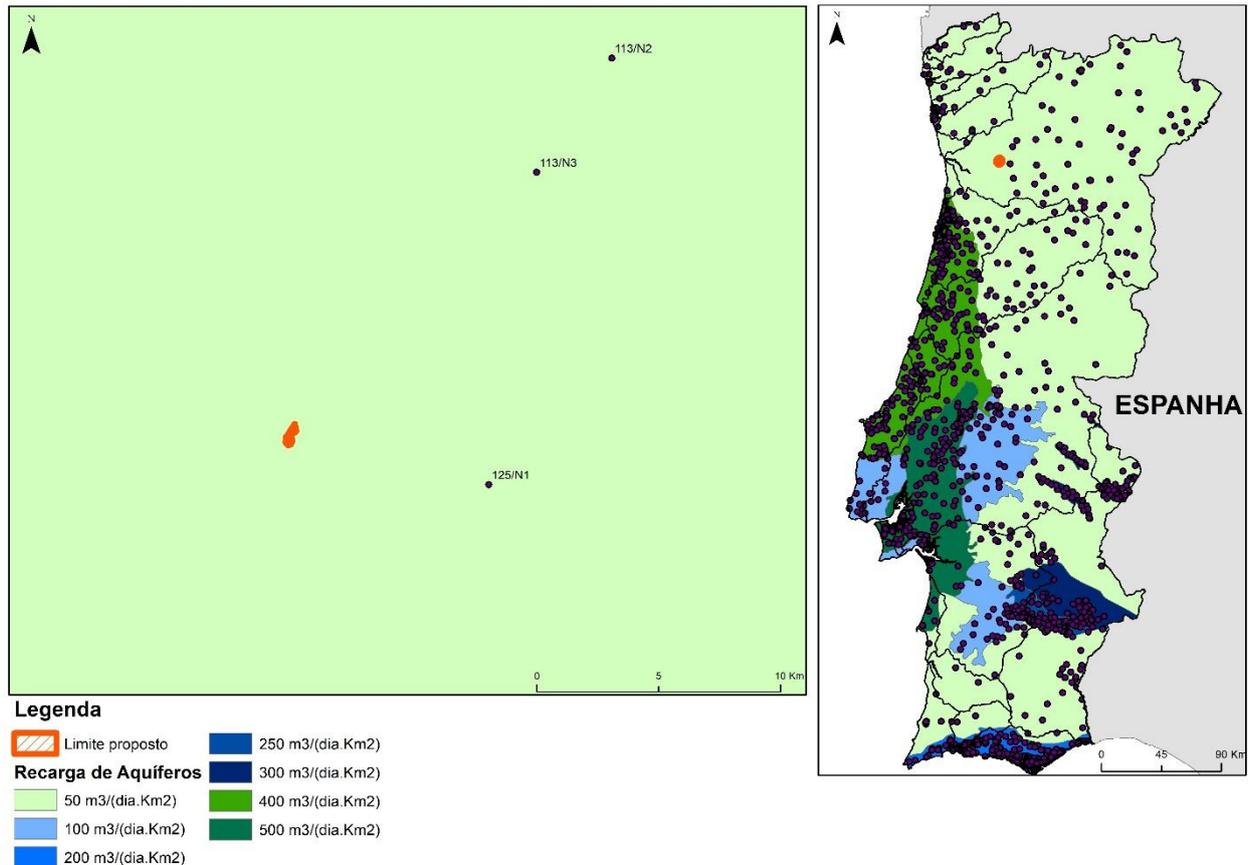


Figura 4-26 – Rede de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos e recarga dos aquíferos. Fonte: Sniamb

De acordo com a Figura 4-26, a estação de monitorização de água subterrânea mais próxima do projeto é a estação 125/N1 localizada na freguesia de Baião (Santa Leocádia), concelho de Baião, distrito do Porto, a cerca de 7km a sudeste da área do projeto. Contudo, esta estação não possui dados atualizados, bem como não contempla o parâmetro Nível de Piezométrico.

Para o parâmetro Nível de Piezométrico no ano hidrológico 2021/2022, a estação mais próxima com informações é a 113/N1. Os dados disponibilizados no SNIRH (Figura 4-27) indicam que o nível piezométrico é entre os 280,70 m e os 281 m. A profundidade média do nível de água no mesmo ano hidrológico é de 4,4m. Como não existem dados referente aos parâmetros físico-químicos e biológicos relativos ao ponto 113/N1, não é possível fazer uma análise qualitativa.

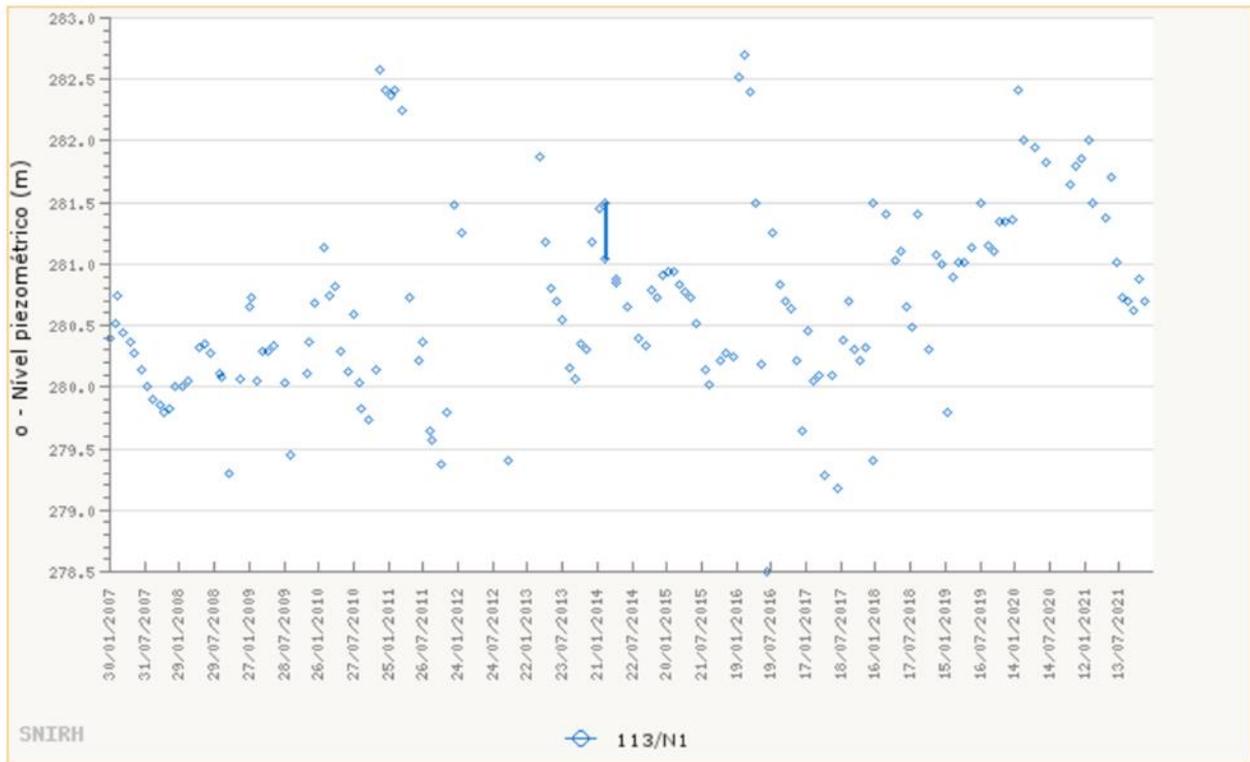


Figura 4-27 - Nível piezométrico do ponto 113/N1. Fonte SNIRH

De acordo com os dados disponíveis no Sniamb, na área do projeto a qualificação do estado químico da água subterrânea é de Bom (Figura 4-28).

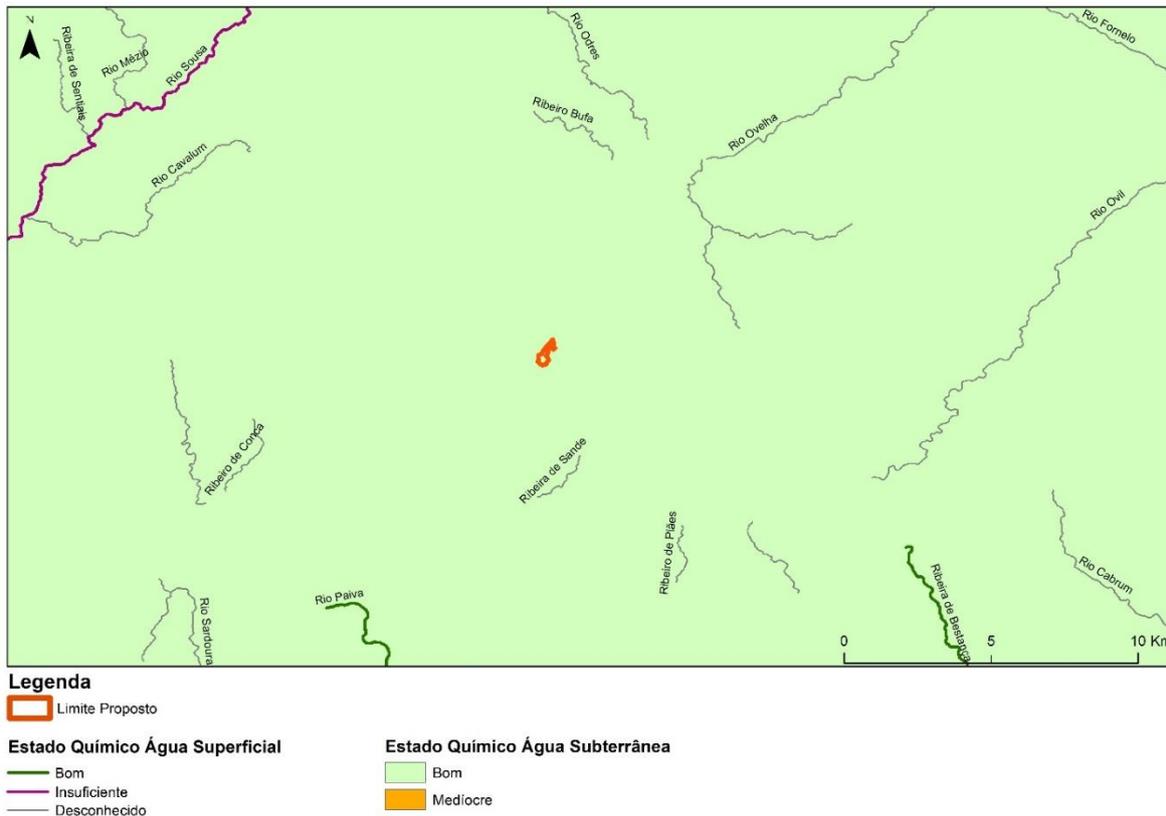


Figura 4-28 - Estado da qualidade da água superficial e subterrânea. Fonte: Sniamb

4.4.4.1 Balanço hídrico

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 hm³/ano (0,06 hm³/km²/ano). Quanto à descarga natural dos sistemas hidrogeológicos, esta é feita essencialmente para linhas de água ou através de nascentes (PGRH RH3, 2016).

4.4.4.2 Massas de água em risco

Atendendo ao estipulado no ponto I do Anexo III do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, será avaliado o estado químico das massas de água identificadas como estando em risco de não cumprimento dos objetivos ambientais. Após a inventariação das pressões potencialmente significativas na RH3, não houve nenhuma massa de água subterrânea considerada em risco tendo em conta critérios específicos para: i) fontes de poluição difusa (atividade agrícola – culturas passíveis de adubação); ii) fontes de poluição pontual (indústrias, depósitos

de resíduos e lixeiras); iii) extrações (abastecimento público e privado, agricultura, indústria). (Agência Portuguesa do Ambiente, 2016).

4.4.4.3 *Caracterização da situação de referência*

Para melhor compreender a pressão sobre os recursos hídricos subterrâneos, foi necessário identificar qual o volume de captação e se este é compensado pelo valor de recarga. Desta forma, foram pedidos dados sobre as captações subterrâneas à ARH-Norte numa distância linear de 1km em torno da área do projeto (Figura 4-29, Tabela 4-15). Foi ainda dada indicação que na área de estudo não existem rejeições no meio hídrico licenciadas.

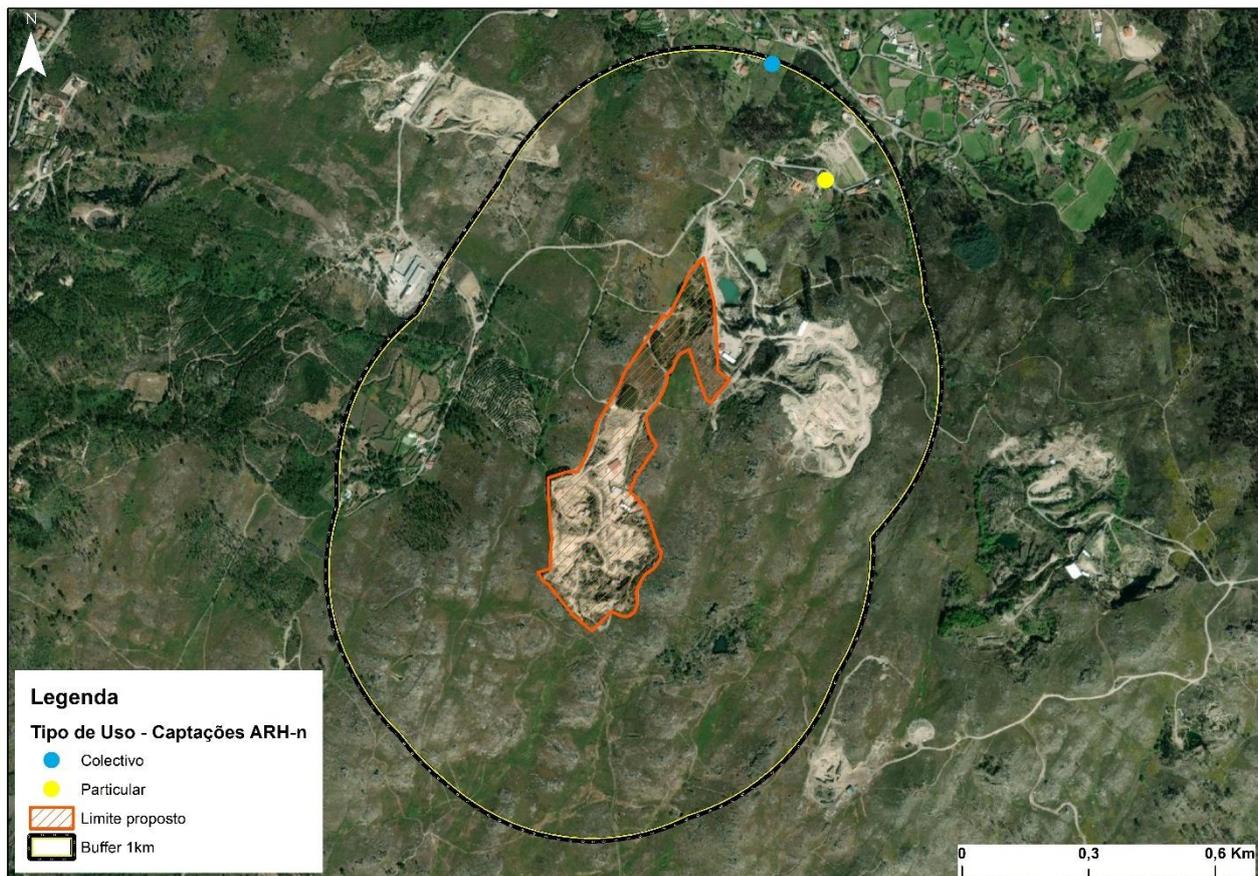


Figura 4-29 – Localização das captações particulares e coletivas, num raio de 1Km da pedra em estudo. Fonte ARH-Norte

Tabela 4-15 - Captações subterrâneas dentro dos limites definidos de 1Km do projeto (dados ARH-Norte)

Ano	N.º de Captações
2010	1
Sem dados	1
Total	2

De acordo com dados fornecidos pela ARH-Norte, relativos às pressões específicas na envolvente da área em estudo no que toca a captações, foram contabilizadas 2 captações (furo vertical e mina), com consumo anual de 0 m³ (Tabela 4-16 e Figura 4-30)

Tabela 4-16 - Tipologia e uso das captações na envolvente ao projeto

Tipo/Uso	Soma do Volume Anual (m ³)	N.º de captações
Furo Vertical – rega e fins domésticos	0	1
Mina – outra finalidade	0	1
Total Geral	0	2

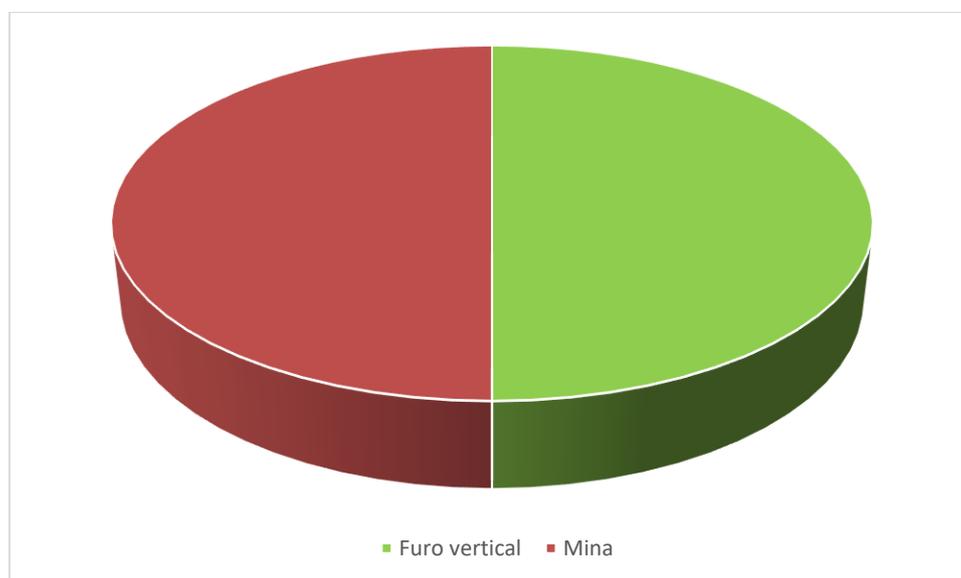


Figura 4-30 - Tipologia de captações subterrâneas (%) (dados ARH-N)

4.5 PATRIMÓNIO CULTURAL

4.5.1 Introdução

A vertente patrimonial tem por objetivo avaliar as eventuais consequências do projeto relativamente ao descritor Património Cultural. Este tem principal foco no município de Marco de Canaveses, freguesia de Avedas e Rosém principalmente na área de incidência da pedreira denominada "Vale de Vacas" (Vide Anexo VIII).

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

O topónimo principal "Marco de Canaveses" é composto por dois elementos, sendo que o segundo será certamente uma alusão à cultura do cânhamo, outrora abundante nesta região. O primeiro elemento do topónimo, "Marco" derivaria de uma marca de pedra, divisória das freguesias de Fornos, S. Nicolau e Tuías. Uma outra explicação para o topónimo tem origem numa lenda. Conta-se, que a rainha D. Mafalda teria passado pelas obras da ponte que mandara construir, e cheia de sede, pediu água aos pedreiros. Como o acesso ao rio era muito difícil, um deles ofereceu uma cana para que a rainha bebesse diretamente do rio. A rainha, ao devolvê-la terá dito "Guardai-a porque a cana é boa às vezes".

O povoamento do território a que corresponde o atual concelho de Marco de Canaveses remonta a épocas bastante recuadas, tendo sido encontrados importantes vestígios do período neolítico, nomeadamente alguns monumentos funerários. Do tempo da ocupação romana, chegaram até aos nossos dias os vestígios de Tongobriga, uma povoação romana de que restam as termas, o fórum, zonas habitacionais e uma necrópole.

A história do concelho passa pela história da velha vila de Canaveses. Mendo Gil foi o seu primeiro administrador conhecido. Durante os anos de 1255 a 1384, o senhorio pertenceu a D. Gonçalo Garcia e seus descendentes. Em 1384, D. João I deu-o a João Rodrigues Pereira, parente de Nuno Álvares. Já no reinado de D. João II era posse da coroa, sendo um meirinho nomeado pelo rei que administrava e nomeava os juizes, procuradores e tabeliões. No século XIX, foi integrada no concelho de Soalhães e em meados do mesmo século, no de Marco.

O concelho de Marco de Canaveses foi criado em 1852 por decreto de D. Maria II, por anexação dos concelhos de Benviver, Canaveses, Soalhães, Portocarreiro, parte dos de Gouveia e Santa Cruz de Riba Tâmega. A vila foi elevada a cidade em 1993.

A cidade de Tongobriga, hoje tão escarpada pelos investigadores, começou a ser escavada e estudada em agosto de 1908, num sítio chamado "capela dos Mouros". Foi a designação dada pela população, sempre atreita

a acusar o omnisciente sarraceno, à pequena parte então visível das ruínas romanas. Até então, pouco se conhecia daquele que era geralmente referido como um castro.

Os vestígios arqueológicos do Freixo começaram a surgir bem cedo. Em finais do século XIX, o Mestre Martins Sarmiento escrevia um artigo no "Archeologo Português", chamando a atenção para o aparecimento de uma inscrição latina numa ara romana.

Construído segundo os princípios da arquitetura vitruviana (de Vitróvio Marco, arquiteto e engenheiro romano do século I d. C.), representava o momento de descanso do romano após a jornada de trabalho.

Freixo pertenceu ao Concelho e Comarca de Soalhães, passando no século XIX para o do Marco de Canaveses. Foi daqui natural Agostinho de Serpa Pinto, o caçador africano sobrinho do explorador do mesmo nome. Foi proprietário da Casa do Freixo e por aqui ficou, arroteando mais a sua família as terras da Freguesia. Aqui se realizava uma tradicional Feira anual, que durava vários dias pela Quaresma. Ainda se realizou em 1886.

Primitivamente, a freguesia de Manhuncelos chamava-se "Manheve"

Vila Boa tem o nome de Vila por ter sido visitada por D. Afonso Henriques, em 12 de Fevereiro de 1141, que nesse mesmo dia lhe concedeu couto; Boa, pelo facto de seu solo ser fértil; e do Bispo, por aqui ter vivido durante os seus últimos anos D. Sisnando, bispo do Porto.

Fica situada nas vertentes ocidentais dos montes de Rosem, ladeada pelas freguesias de Sande, S. Lourenço do Douro, Ariz, S. Paio de Favões, Rosem e Aversadas. A sua parte baixa é banhada pelo rio Tâmega, que fazia accionar numerosos moinhos, e proporcionava uma concorrida praia fluvial em Festa-e-Lá, actualmente Praia do Ribeiro de Baixo.

A freguesia é atravessada pelo ribeiro de Lourido, que nasce nos montes de Lidrais, e desagua no Tâmega, no lugar da Ribeira, e, na parte alta, pelo Golas, com nascente nas proximidades das cancelas de Mexide.

Aqui existiu o Convento de Santa Maria de Vila Boa do Bispo, importante mosteiro de Cónegos Regrantes de Santo Agostinho (Crúzios). Foi fundado por D. Moninho Viegas em 990, em cumprimento de um voto feito durante a batalha de Valboa, na qual conquistou aos mouros o castelo de Monte de Arados. A sua igreja foi sagrada por D. Nonego, bispo do Porto, e o seu primeiro abade foi D. Rosardo, natural de França.

D. Sisnando, sucessor de D. Nonego, depois de ter combatido os mouros durante longos anos, resignou a mitra do Porto e recolheu-se a este mosteiro, onde professou (1030-1035).

O convento foi reformado em 1605. Mas o cónego claustral André Carneiro de Vasconcelos, de apelido familiar "o Bravo", não aceitou a reforma. No entanto, continuou a fazer parte da comunidade, posto que com mais liberdade, utilizando o tempo que lhe sobrava das rezas e meditações no desporto de caça.

O convento auferia grande parte dos rendimentos das freguesias, cujos párocos, no todo ou em parte, apresentava, como as de S. Lourenço do Douro, Paredes de Viadores, Várzea do Douro, S. Gens de Boelhe (Penafiel), S. Miguel de Bairros (Castelo de Paiva), S. Tiago de Paços (do bispado de Lamego), e, naturalmente, Vila Boa do Bispo.

Excetuando um curto período em que esteve entregue aos comendatários, o último dos quais foi D. Miguel de Almeida, aqui viveram até 1740 os cónegos regrantes. A partir de então foi ocupado pelos jesuítas até que, sob a acusação de implicados no atentado contra D. José I, foram expulsos pelo Marquês de Pombal, passando então para o domínio público. Por venda, foi depois para pertença de particulares. Os religiosos de S. Vicente de Lisboa, alegando ter pertencido aos cónegos regrantes, questionaram ainda o comprador, mas perderam a demanda judicial.

A igreja paroquial é a mesma do convento, datando a sua construção dos inícios do século XVII. Em tempos anteriores, o culto era realizado num templo de menores dimensões, cujas ruínas ainda são visíveis perto da atual igreja, que recuperou para si vários medalhões e pedras trabalhadas que levam a deduzir que o primitivo templo seria de traça românica. A igreja é alta e espaçosa, com a capela-mor revestida de belos azulejos. A talha é abundante, de estilo renascentista.

Foi consultada a base de dados <http://viasromanas.pt/> Vias Romanas em Portugal: Itinerários5 da autoria de Pedro Soutinho. Foi identificada a via romana Douro – Togobriga – Marão dentro da área indireta em estudo.

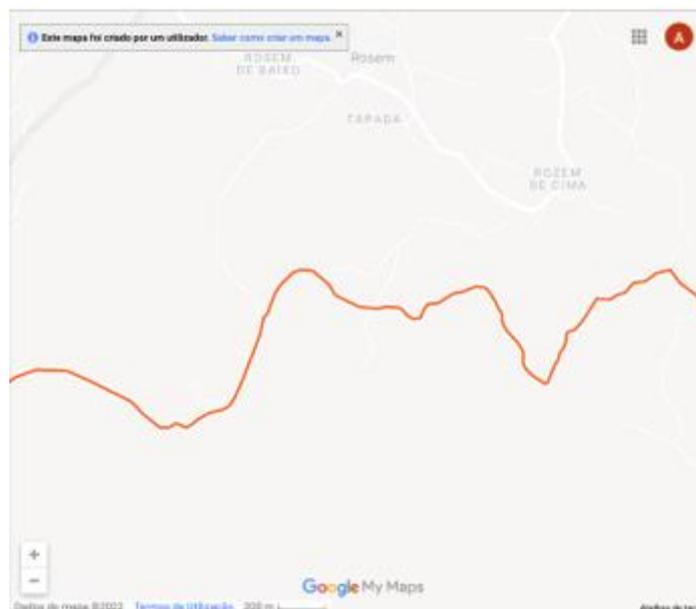


Figura 4-31 - <http://viasromanas.pt/>

Foi, ainda, consultada a carta de condicionantes do concelho de Marco de Canaveses. Na Tabela 4-17, estão identificados os elementos patrimoniais na carta de condicionantes dentro da área de 2km.

Não foram identificados Monumentos Classificados/em Vias de Classificação ao abrigo da legislação nacional da área envolvente de 2km da área de estudo do projeto.

Na

Tabela 4-18 estão os locais arqueológicos que constam na base de dados “Endovélico” da DGPC, da área envolvente de 2km da área de estudo do projeto.

Tabela 4-17 - Ocorrências identificadas nas cartas de condicionantes de PDM

DESIGNAÇÃO	CATEGORIA/ TIPOLOGIA	LOCALIZAÇÃO (CONCELHO/FREGUESIA/COORDENADAS)			PROTEÇÃO LEGAL	DECRETO	
						HOMOLGAÇÃO	ZEP (ZONA ESPECIAL DE PROTEÇÃO)
ROS1	arqueológico	Marco de Canaveses	UF Avessadas e Rosem	41.140707 - 8.183031			
Mamoia 1 do Alto do Confurco							
ROS3	arqueológico	Marco de Canaveses	UF Avessadas e Rosem	41.130252 - 8.175287			
Mamoia 1 de Rosém ou Mamoia da Bouça Alta							
SAN1	arqueológico	Marco de Canaveses	UF Sande e São Lourenço do Douro	41.132840 - 8.168637			
Castro do Boi							
ROS4	arqueológico	Marco de Canaveses	UF Avessadas e Rosem	41.136974 - 8.167996			
Mamoia 2 de Rosém							

Tabela 4-18- Sítios arqueológicos identificados na base de dados do *Endovélico*

DESIGNAÇÃO /PROCESSO	CATEGORIA/ TIPOLOGIA	LOCALIZAÇÃO (CONCELHO/FREGUESIA/COORDENADAS)			CRONOLOGIA	CNS (CÓDIGO NACIONAL DE SÍTIO)	DESCRIÇÃO	MEIO	ACESSO	ESPOLIO
Boi	Povoado Fortificado	Marco de Canaves es	Vila Boa do Bispo	41,127131 -8,180753	Idade do Ferro	3761	Provável castro	T		

4.5.2.2 Ocorrências Patrimoniais identificadas

Neste estudo não foram identificadas Ocorrências Patrimoniais (OP), dentro das áreas de incidência direta e incidência indireta.

4.6 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Neste subcapítulo será analisada a ocupação atual do solo na área de estudo referente à pedreira “Vale das Vacas” cuja exploração é da responsabilidade da empresa Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda. 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 caracterização 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 Situação Atual

O promotor pretende ampliar a pedreira “Vale das Vacas”, para uma poligonal com 139 978,53 m² de área.

É sobre este projeto que irá incidir o presente estudo. Na Tabela 4-19, apresenta-se o resumo dos instrumentos de Gestão do Território (IGT’s), que de uma forma ou de outra incidem sobre o território. Foram identificados os seguintes IGT’s, com influência sobre o território objeto do presente EIA:

Tabela 4-19 - 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-Norte)	Regional	Aguarda publicação
Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM)	Regional	Portaria n.º 58/2019, 11 de fevereiro
Planos de Gestão de Região Hidrográfica Douro (RH3)	Regional	Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro e republicada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.
Plano Diretor Municipal (PDM) de Marco de Canaveses	Municipal	Aviso n.º 9906/2015, tendo já sido alterado por duas vezes, a mais recente publicada pelo Aviso n.º 15111/2021
Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil do Marco de Canaveses (PMEPC MC)	Municipal	Aprovado pela Resolução n.º 26/2016, de 5 de agosto.
Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios do Marco de Canaveses (PMDFCI MC) - 2022-2031	Municipal	Edital n.º 127/2023, 19 de janeiro

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 foi aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificada pelas Declarações de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro, e n.º 103-A/2007, de 23 de novembro.

Assim, e na vertente do presente projeto, este programa salienta a importância do aproveitamento sustentável da riqueza em termos geológicos.

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.

Plano Setorial da Rede Natura 2000 (RN2000), é uma rede ecológica para o espaço comunitário da União Europeia resultante da aplicação da Diretiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de abril de 1979 (Diretiva Aves) - revogada pela Diretiva 2009/147/CE, de 30 de novembro - e da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats) que tem como finalidade assegurar a conservação a longo prazo das espécies e dos habitats mais ameaçados da Europa, contribuindo para parar a perda de biodiversidade. Constitui o principal instrumento para a conservação da natureza na União Europeia. É composta pelas Zonas de Proteção Especial (ZPE) e pelas Zonas Especiais de Conservação (ZEC), previamente definidos como Sítios de Interesse Comunitário (SIC).

É possível verificar que o município de Marco de Canaveses não é abrangido por nenhum sítio com interesse comunitário. A área classificada mais próxima corresponde ao Rio Paiva (PTCON0059) e encontra-se a cerca de 10km a sudoeste do projeto (Figura 4-32).

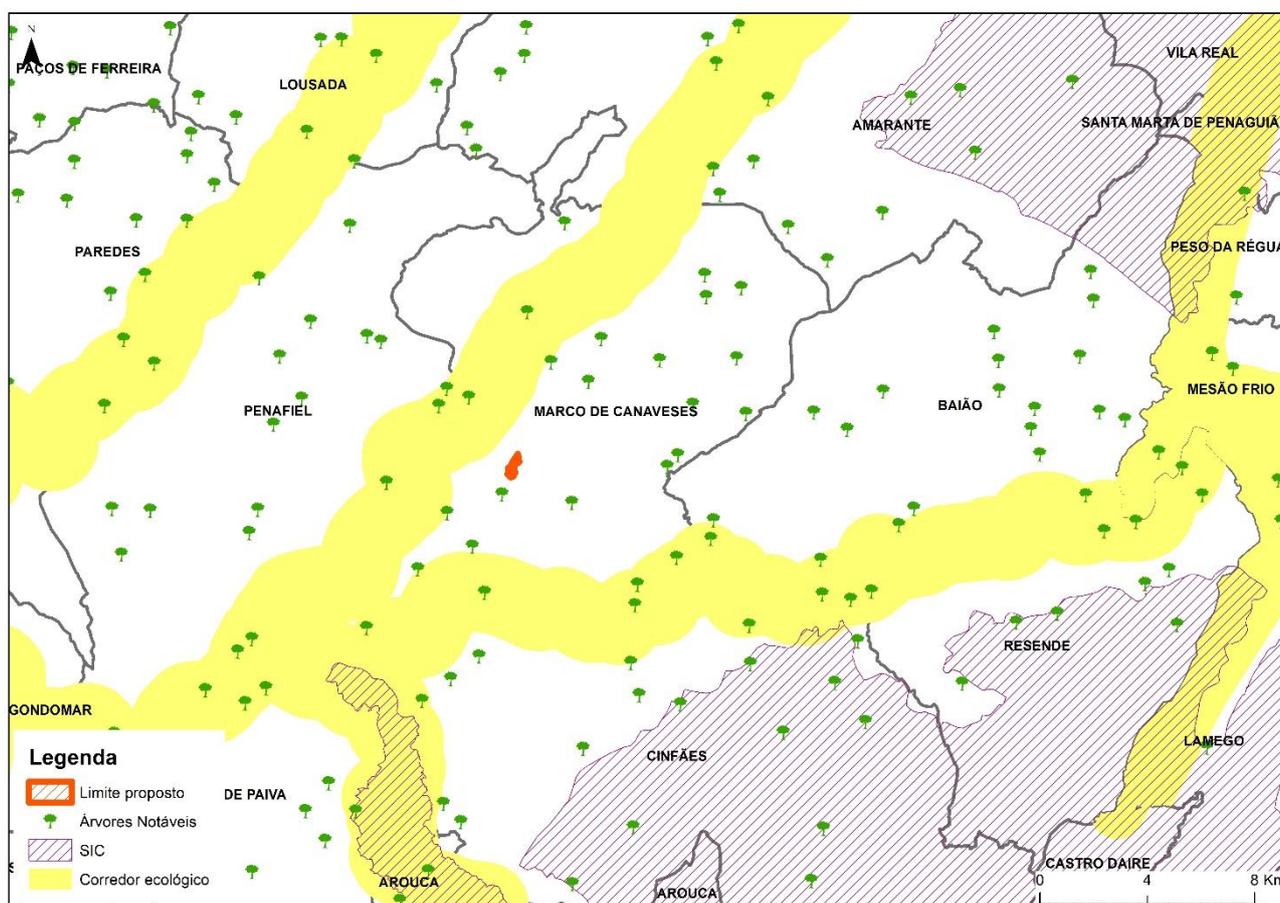


Figura 4-32 - Áreas Protegidas e Sítio de interesse comunitário

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 Rectificações n.º 19-D/98 de 31 de outubro, pela Lei n.º 98/99 de 26 de julho e pelo Decreto-Lei 182/2003 de 16 de agosto.

Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (**PROT-N**) determina as orientações estratégicas para o território abrangido, incentivando, entre outros, a valorização e prevenção na qual se inserem as explorações minerais e de recursos geológicos (pedreiras). O projeto agora proposto visa, assim, contribuir para esse desenvolvimento, privilegiando em simultâneo o adequado ordenamento e gestão ambiental da atividade.

Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (**PROF de Entre Douro e Minho**) aprovado Portaria n.º 58/2019, 11 de fevereiro. De acordo com o Decreto Regulamentar, o PROF corresponde a uma *gestão correta dos espaços florestais passa necessariamente pela definição de uma adequada política de planeamento tendo em vista a valorização, a proteção e a gestão sustentável dos recursos florestais.*

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (**PGRH-RH3**), aprovado através da 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, 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.

O atual Plano Diretor Municipal (**PDM**) de Marco de Canaveses foi publicado em Diário da República pelo Aviso n.º 9906/2015 e entrou em vigor a 1 de setembro de 2015. Este Plano sofreu a sua segunda alteração em agosto de 2021, tendo esta sido publicada pelo Aviso n.º 15111/2021. Este constitui um instrumento fundamental na gestão municipal, que define a estratégia de desenvolvimento e o modelo territorial. O projeto irá ser regulamentado por este plano, sendo que será analisada, no decorrer do presente estudo, a sua conformidade com o regulamento.

O Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil do Marco de Canaveses (**PMEPC MC**) é um plano de âmbito geral e que visa ser um instrumento de suporte ao sistema municipal de proteção civil para gestão operacional da generalidade das situações de emergência passíveis de ocorrer no Município de Marco de Canaveses. A sua elaboração é da responsabilidade da Câmara Municipal do Marco de Canaveses através do seu Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC) que, para o efeito, recebeu a colaboração dos agentes de proteção civil existentes no município.

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Marco de Canaveses (**PMDFCI MC**) tem como objetivo dotar o concelho do Marco de Canaveses de um instrumento de apoio nas questões de Defesa da

Floresta Contra Incêndios (DFCI), nomeadamente, na gestão de infraestruturas, definição de zonas críticas, estabelecimento de prioridades de defesa, estabelecimento dos mecanismos e procedimentos de coordenação entre os vários intervenientes na DFCI. Para tal este Plano integra as medidas necessárias à Defesa da Floresta Contra Incêndios, nomeadamente, um conjunto de medidas de prevenção e planeamento integrado das diferentes intervenções das entidades envolvidas perante a eventuais ocorrências de incêndios florestais, nas vertentes de ordenamento e planeamento do território florestal, sensibilização, fiscalização, vigilância, deteção, primeira intervenção, combate, rescaldo, vigilância pós-incêndio e ações de recuperação das áreas ardidas.

4.6.2 Capacidade de uso do solo

O Atlas Digital do Ambiente classifica a área de projeto, no município de Marco de Canaveses, relativamente à capacidade de uso do solo, como **Classe F - Não Agrícola (Florestal)**, ou seja, solos sem aptidão para a agricultura (Figura 4-33).

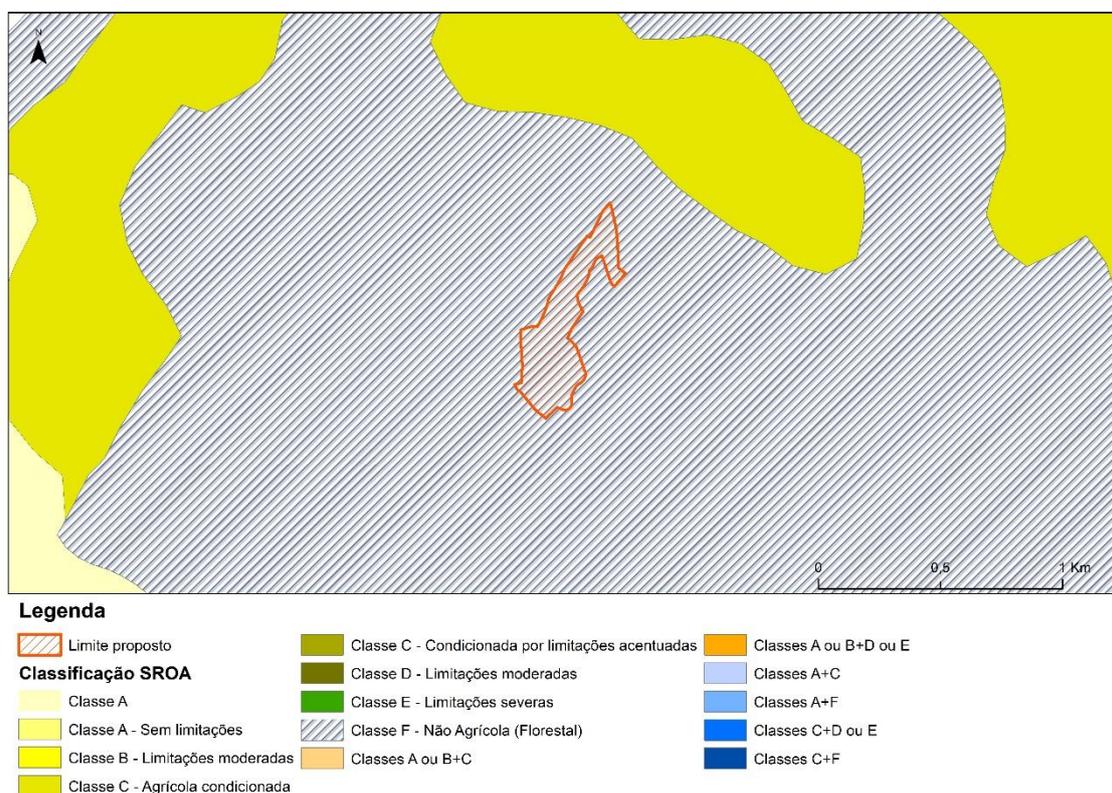


Figura 4-33 - Capacidade de Uso do Solo (Classificação SROA). Fonte: Atlas Digital do Ambiente (<https://sniamb.apambiente.pt>)

4.6.3 Uso atual do solo

A análise da Carta de Capacidade de Uso do Solo (COS´2018) com a localização da área de implantação do projeto, permite-nos identificar diferentes tipologias de uso do solo (Figura 4-34). Nas tabelas e figuras seguintes é possível vislumbrar qual a área, e a respetiva percentagem, que ocupam as diferentes tipologias.

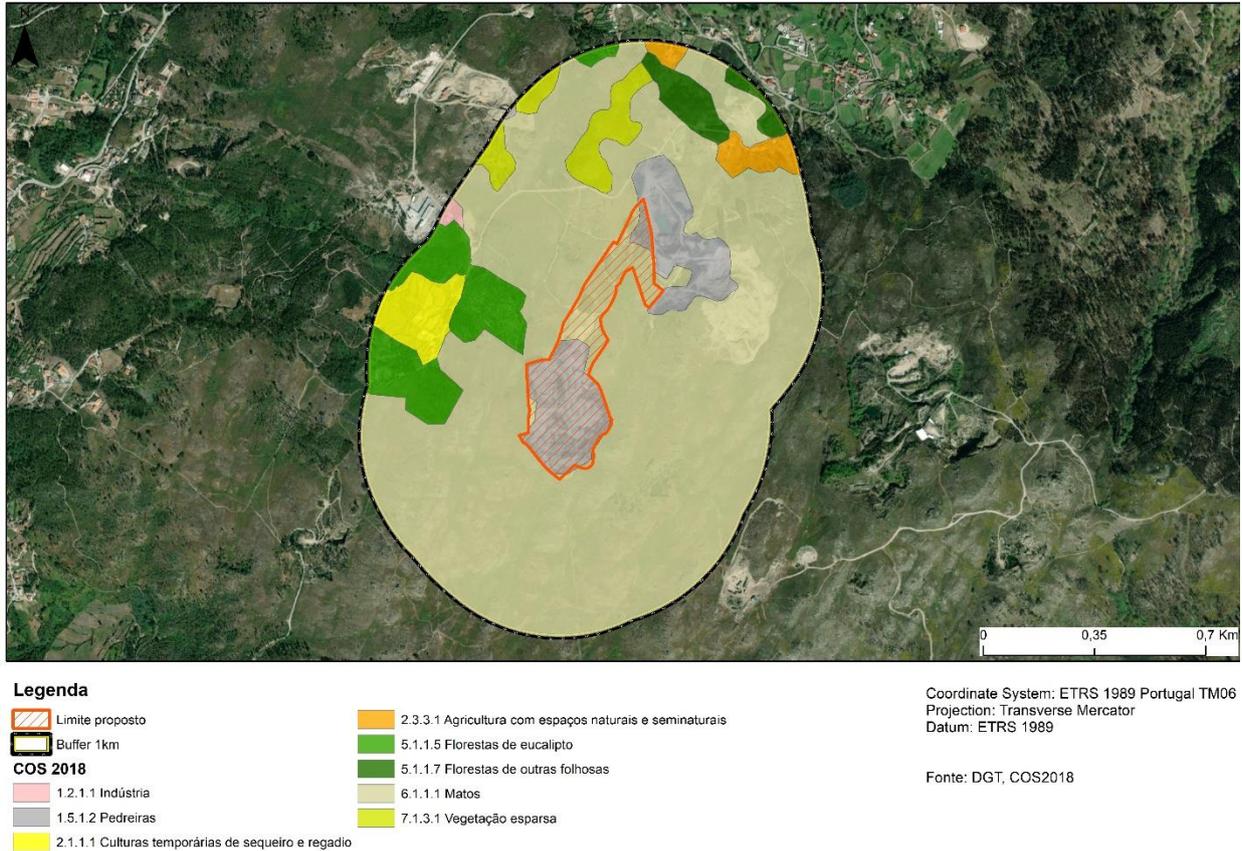


Figura 4-34 - Enquadramento do projeto e a Carta de Ocupação do Solo (COS 2018)

Na área envolvente do projeto (1km), é possível identificar as seguintes tipologias: “Indústria”; “Pedreiras”; “Culturas temporárias de sequeiro e regadio”; “Agricultura com espaços naturais e seminaturais”; “Florestas de eucalipto”; “Florestas de outras folhosas”; “Matos” e “Vegetação esparsa” (Tabela 4-20e Figura 4-35).

Assim, e de acordo com a tabela seguinte e a Figura 4-35, a tipologia de “Matos” é a que detém maior percentagem (75,718%), seguindo-se a tipologia “Florestas” (8,536%)

Tabela 4-20 - Usos do solo abrangidos pelo “buffer” de 1000 metros em torno da área de implantação (COS2018, DGT).

Uso do solo (COS2018)	Área (HA)	% da área do buffer
1.Territórios artificializados	10,036	8,485
1.2.1.1 Indústria	0,425	0,211
1.5.1.2 Pedreiras	16,611	8,273
2.Agricultura	8,249	4,109
2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	5,039	2,510

2.3.3.1 Agricultura com espaços naturais e seminaturais	3,211	1,599
5.Florestas	17,140	8,536
5.1.1.5 Florestas de eucalipto	12,798	6,374
5.1.1.7 Florestas de outras folhosas	4,341	2,162
6. Matos	152,029	75,718
6.1.1.1 Matos	152,029	75,718
7. Espaços descobertos ou com pouca vegetação	6,330	3,153
7.1.3.1 Vegetação esparsa	6,330	3,153
TOTAL	200,784	100

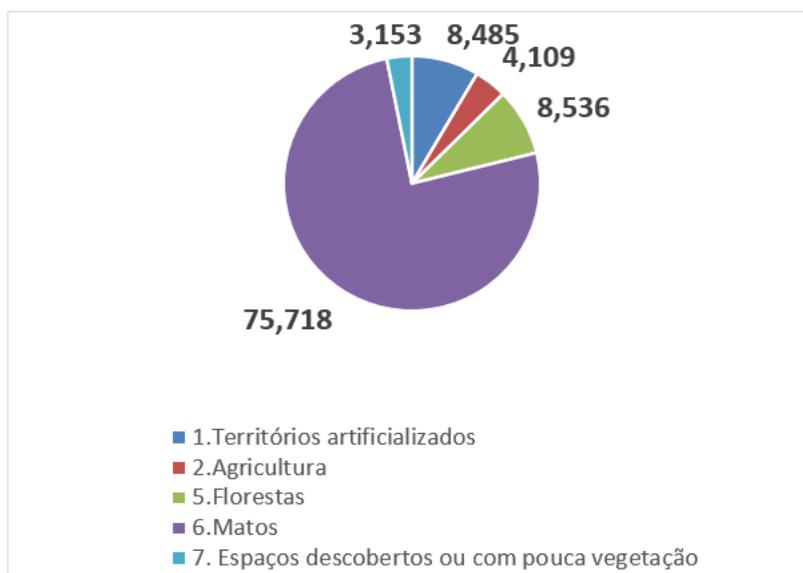


Figura 4-35 – Percentagem de cada tipologia de uso do solo, abrangido pelo “buffer” de 1000 metros em torno da área de implantação (COS2018, DGT).

Relativamente à delimitação da pedreira, o projeto encontra-se implantado em duas tipologias: “Territórios artificializados (pedreiras) e “Matos”. Assim, e de acordo com a Tabela 4-21e a Figura 4-36, a tipologia de “Territórios artificializados” é a que detém maior percentagem com 60,529%, seguindo-se a tipologia “Matos” com 39,471%.

Tabela 4-21 - Usos do solo abrangidos pela área de implantação (COS2018, DGT).

Uso do solo (COS2015)	Área (ha)	% da área
Territórios artificializados	8,473	60,529
Matos	5,525	39,471
TOTAL	13,998	100,0

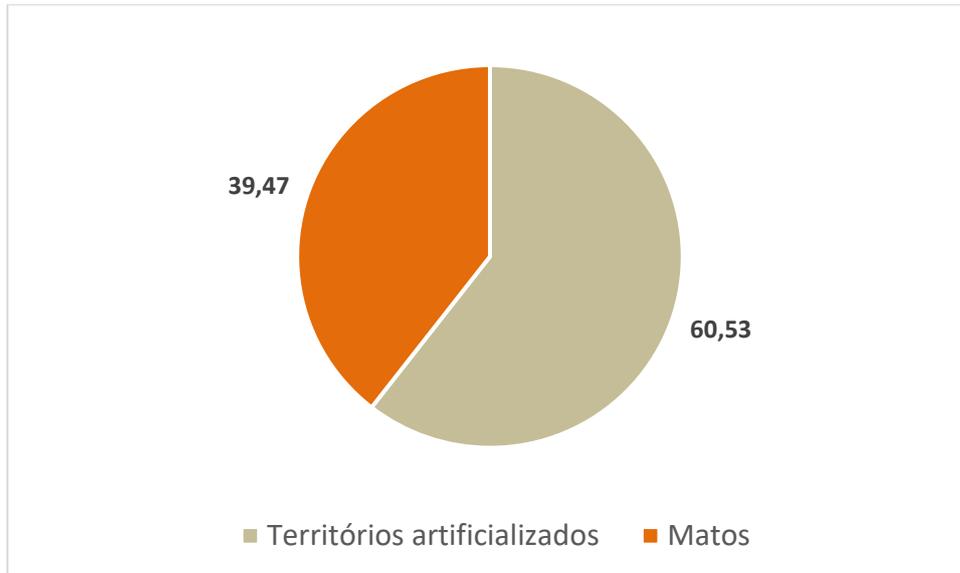


Figura 4-36 – Percentagem das diferentes tipologias de usos do solo, abrangidas pela área de implantação do novo limite de pedreira (COS2018, DGT).

Relativamente ao Ordenamento, de acordo com o Regulamento do PDM de Marco de Canaveses, a área da pedreira em estudo, está inserida nas seguintes classes de espaços: “Espaços florestais de produção”, “Áreas de exploração consolidada” e “Espaços afetos à exploração recursos geológicos”. Apesar de parte da área de estudo se encontrar classificada como “Espaços Florestais de Produção”, segundo o ponto 5, do artigo 49.º do PDM do Marco de Canaveses: “as explorações de massas minerais, que forem alvo de Planos Ambientais e de Recuperação Paisagística (PARP), poderão utilizar os usos previstos para os espaços florestais de conservação ou produção devendo cumprir as condições de ocupação do regime destas categorias”. De referir também que, segundo o ponto 7 do mesmo artigo, a atividade de exploração de recursos geológicos é compatível com o uso de Espaços Florestais.

Relativamente à carta de Condicionantes, a área do projeto encontra-se classificada como “Pedreiras” e “Áreas de REN”. O regime jurídico da REN permite a ampliação e a viabilização de novas explorações de recursos geológicos, desde que sejam cumpridos os requisitos legais indicados no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua versão mais atual. As condicionantes do regime hídrico estão classificadas como “Leitos e margens dos cursos de água”, no entanto, apesar de se verificar a existência destas na zona Norte no interior do limite de pedreira, elas não foram encontradas no local e, portanto, não serão alvo de alteração.

Verifica-se, através da Figura 4-37 que a área de projeto encontra-se em áreas florestais percorridas por incêndios nos anos de 2013, 2016 e 2019.

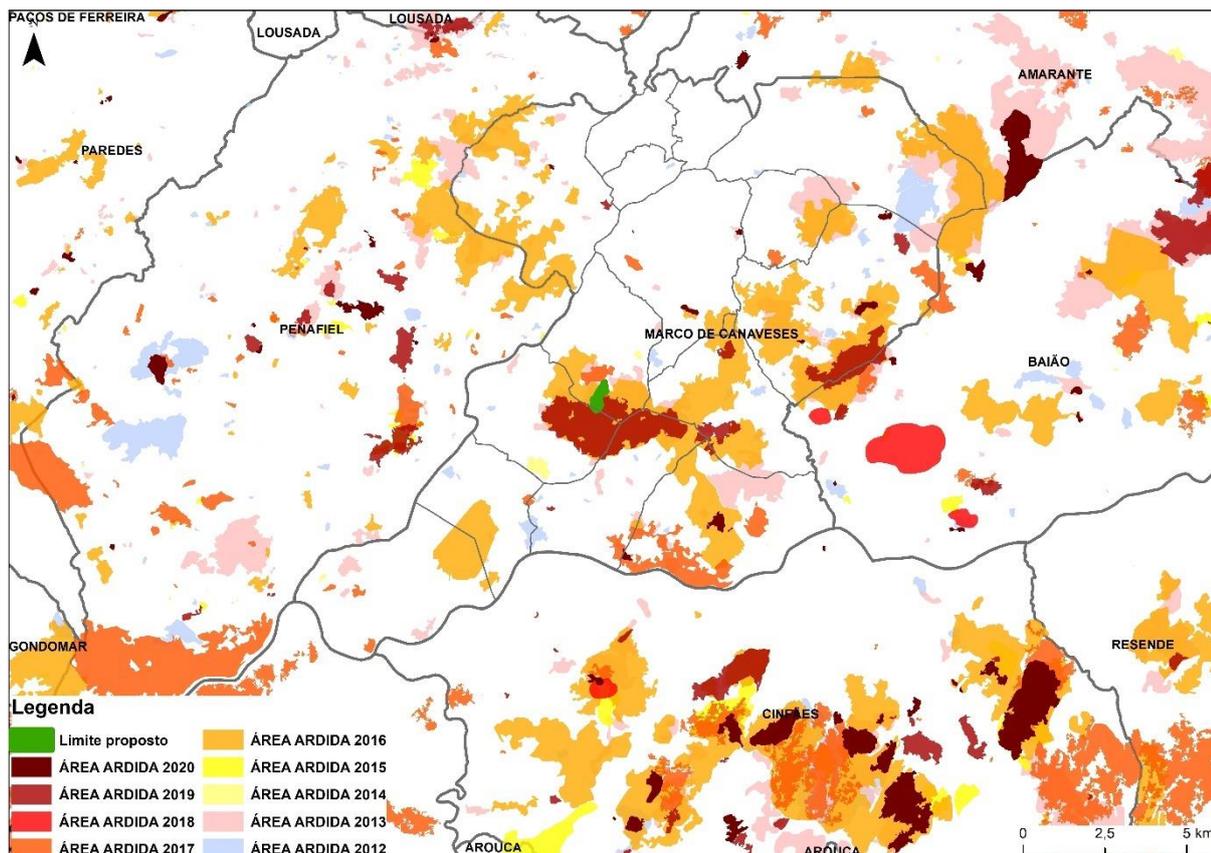


Figura 4-37 - Áreas ardidas entre 2012 e 2020. Fonte: ICNF

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 4-38). 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.

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

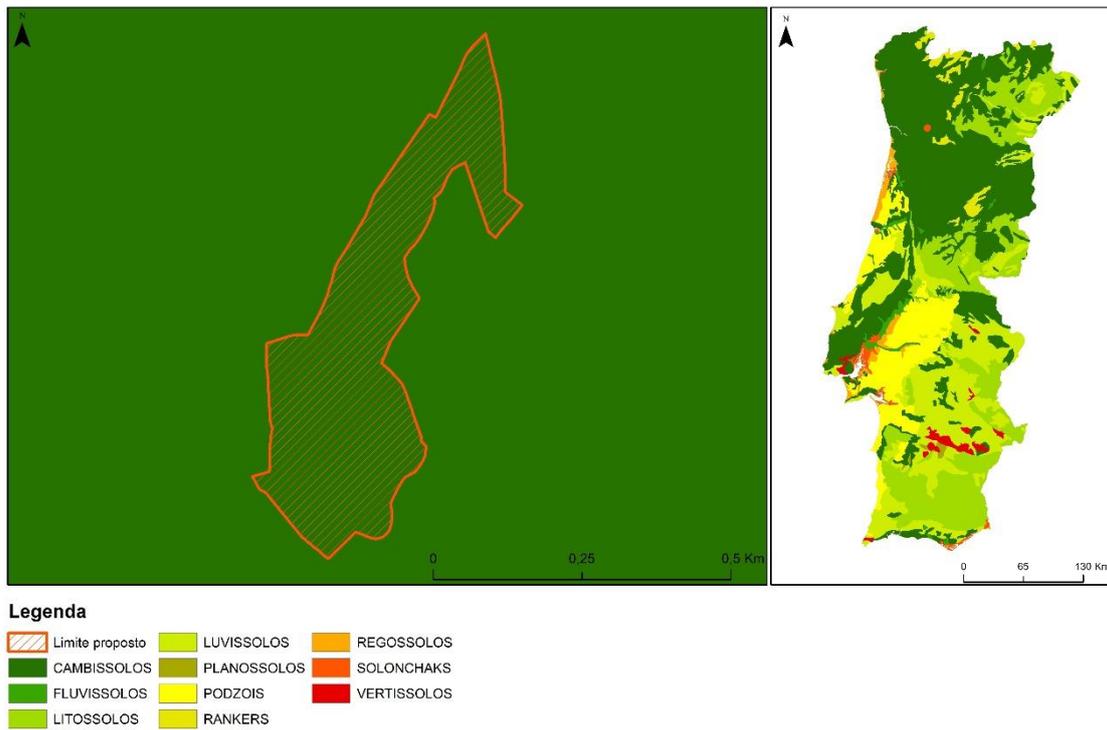


Figura 4-38 - Excerto da Carta de Solos para o local em estudo (Fonte: Atlas Digital do Ambiente)

4.6.5 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto

Uma vez que, se trata de uma ampliação de uma pedreira já existente e que parte da área do projeto se encontra em “espaço afeto à exploração de recursos minerais”, será difícil não perspetivar a implementação de um projeto da mesma tipologia, causando o mesmo tipo de impactes.

4.7 PAISAGEM

4.7.1 *Enquadramento geral*

Este capítulo refere-se à análise e à caracterização da situação de referência da área de estudo do descritor da paisagem relativa ao projeto de ampliação da Pedreira “Vale das Vacas”. Esta unidade de exploração de granito ornamental prevê o aumento da área de intervenção para 139 978,53m² (14,00ha).

Para aferição da capacidade paisagística da área de influência visual do projeto, foi delimitada uma área com um buffer de 2 500m com origem no limite da parcela proposta a licenciamento. A Área de Influência Visual (AIV) abrange aproximadamente 24 911 155,79m² (2 491,12ha) integrados na Freguesia de Avesadas e Rosém que pertence ao concelho de Marco de Canaveses, distrito do Porto.

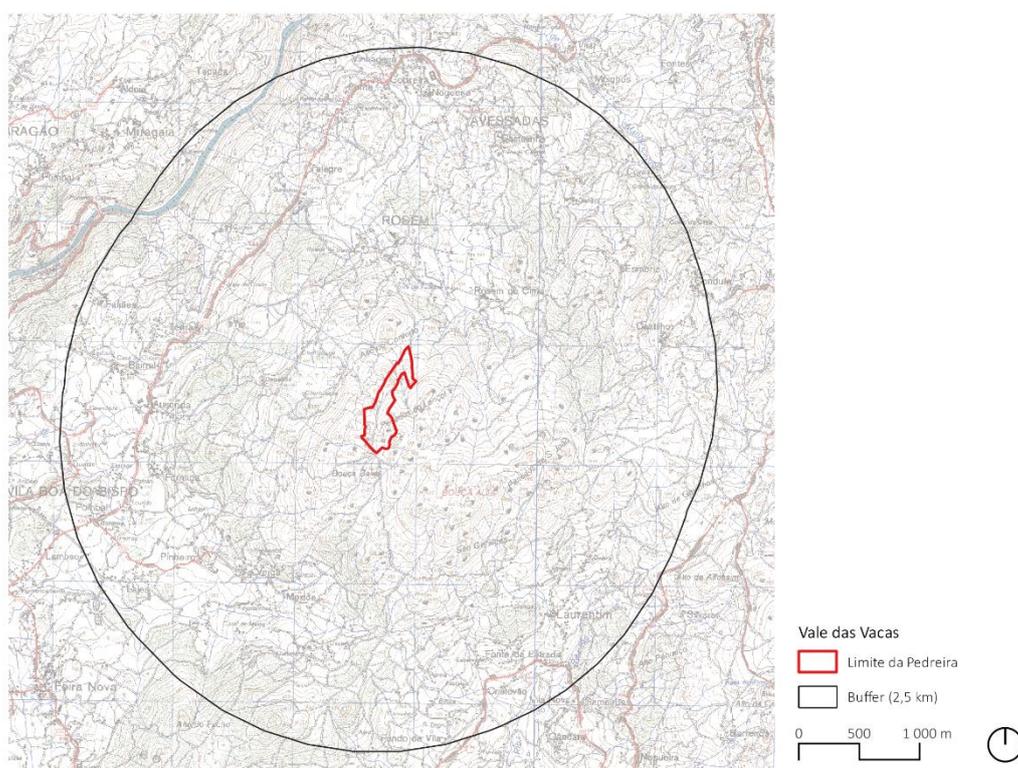


Figura 4-39 - Mapa de localização da área de intervenção e do buffer de 2500m (presente no Anexo VII)

A definição do buffer de 2 500m teve por base o estudo dos elementos existentes na paisagem, a acuidade visual e a morfologia do terreno. Em termos gerais, este raio baliza a área da futura pedreira entre duas vias principais, a Estrada Nacional EN210, a noroeste, e a Estrada Municipal M584 localizada a nascente.

A área de intervenção situa-se nos intervalos hipsométricos 440,00m-590,00m conforme o ilustrado no mapa seguinte:

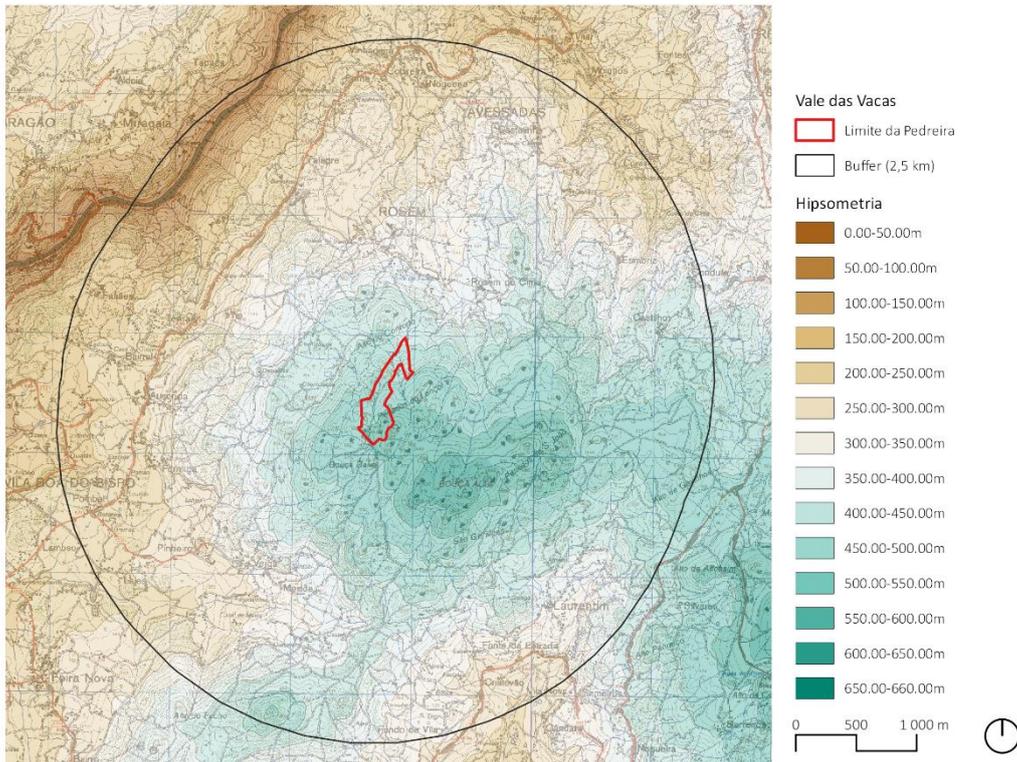


Figura 4-40 – Mapa da Hipsometria (anexo cartográfico AP01, presente no Anexo V)

Relativamente às características fisiográficas da paisagem que influenciam a acuidade visual é possível verificar que a área de intervenção da pedreira se encontra num vale encaixado limitado a norte pelo rio Tâmega. A sul o limite é definido pela linha de fecho secundária com orientação nascente poente que passa aproximadamente aos 600m de altitude.

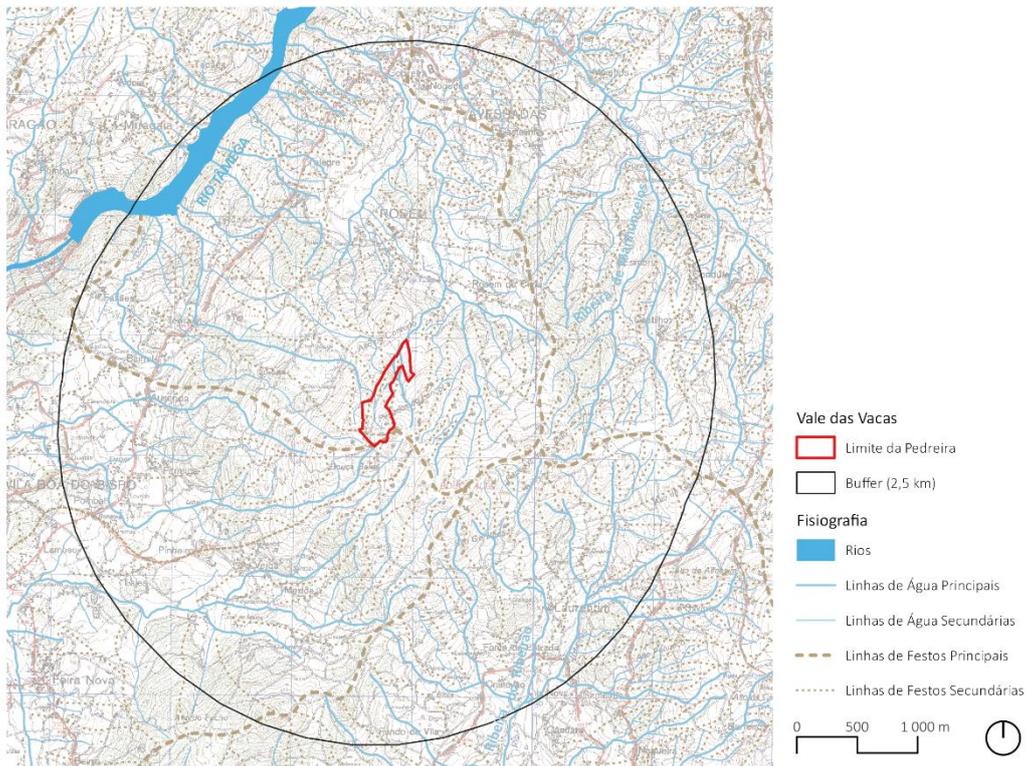


Figura 4-41 – Mapa da Fisiografia (anexo AP02, presente no Anexo V)

Através do estudo da Hipsometria e da Fisiografia é visível que a área de intervenção se encontra numa zona alta de encosta, próxima da linha de festo e está inserida na bacia hidrográfica de um pequeno afluente do Rio Tâmega.

A paisagem do Douro, onde a pedreira se insere, caracteriza-se hidrograficamente pela presença de inúmeras linhas de água de pequenas dimensões, que formam pequenas bacias hidrográficas distribuídas pelas diferentes encostas encaixadas com várias orientações, alimentando os principais rios desta paisagem.

Para o desenvolvimento do presente estudo de impacte visual na paisagem foi adotado um processo que combina procedimentos com abordagens metodológicas diferentes que se intercetam numa avaliação final.

- A primeira abordagem efetuada é de natureza mais empírica e corresponde a um conjunto de procedimentos que recorrem a uma avaliação sensitiva baseada na experiência “*in situ*” do local em estudo.

- A segunda abordagem, de cariz mais sistematizado, corresponde a um processo de análise espacial em ambiente SIG, onde a construção do modelo digital do terreno possibilita derivações analíticas, como a análise de visibilidade, que permite a formulação de possíveis cenários relativamente à implantação das futuras infraestruturas da pedreira ao nível do impacte visual que lhes estará associado.

4.7.2 Paisagem Abordagem Conceptual

A definição do conceito e significado de paisagem, bem como dos principais fatores que a compõe, é uma etapa fundamental para desenvolvimento da abordagem analítica e estudo do meio onde se insere o elemento em estudo.

Gonçalo Ribeiro Telles, considerado uma referência no estudo do ordenamento do território e da paisagem sintetiza a definição de paisagem como *“um todo biológico e orgânico em que cada elemento que a compõe influencia e é influenciado pelos restantes numa cadeia, em permanente movimento cíclico, determinada pelo «meio» e recriada pelo «homem»”* (Ribeiro Telles, 2002).

De acordo com Cancela de Abreu *et al.* (2005), no estudo desenvolvido pelo Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico da Universidade de Évora para o território continental, nas décadas mais recentes, o conceito de paisagem tem sido largamente discutido, variando a sua abordagem e significado com as diferentes áreas disciplinares. Transversal a todas áreas disciplinares, Cancela de Abreu *et al.* (2005) afirma que a *“paisagem é um sistema complexo, permanentemente dinâmico, em que os diferentes fatores naturais e culturais se influenciam mutuamente e se alteram ao longo do tempo, determinado e sendo determinados pela estrutura global”*.

No início deste século a Convenção Europeia da Paisagem regulamentou e definiu que paisagem *“designa uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações cujo carácter resulta da ação e da interação de fatores naturais e humanos* (Conselho da Europa, 2000)”.
Deste modo podemos concluir que a paisagem é o registo acumulado da evolução biofísica e da história das culturas precedentes, assentando a sua conceção na expressão da interação espacial e temporal do individuo com o meio (conforme ilustra o “diagrama síntese do conceito de paisagem”).



Figura 4-42 – Diagrama síntese do conceito de paisagem

Os parâmetros de avaliação de uma paisagem definem-se então pelos seguintes fatores: Fatores Abióticos (aspetos físicos e de potencial ecológico na paisagem - clima, geologia, relevo e hidrografia); pelos Fatores Bióticos (seres vivos que habitam a paisagem tais como fauna, flora e outros organismos vivos); e pelos Aspetos Culturais (fator inerente à atividade humana que se identifica como agente explorador e transformador da paisagem).

4.7.3 Identificação e Caracterização: Contexto Regional / Unidades de Paisagem

O estudo e a caracterização da paisagem envolvente à área de intervenção foram o ponto de partida para o desenvolvimento do presente descritor. De acordo com o estudo “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal”, desenvolvido pelo Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico da Universidade de Évora para o território continental (Abreu, 2007), a área em estudo insere-se nos Grupo de Unidades de Paisagem A denominada como Entre Douro e Minho, onde se localiza a área de intervenção e, a sudoeste surge o Grupo de Unidades de Paisagem E denominado como Douro.

As informações que se seguem foram retiradas do estudo referido anteriormente.

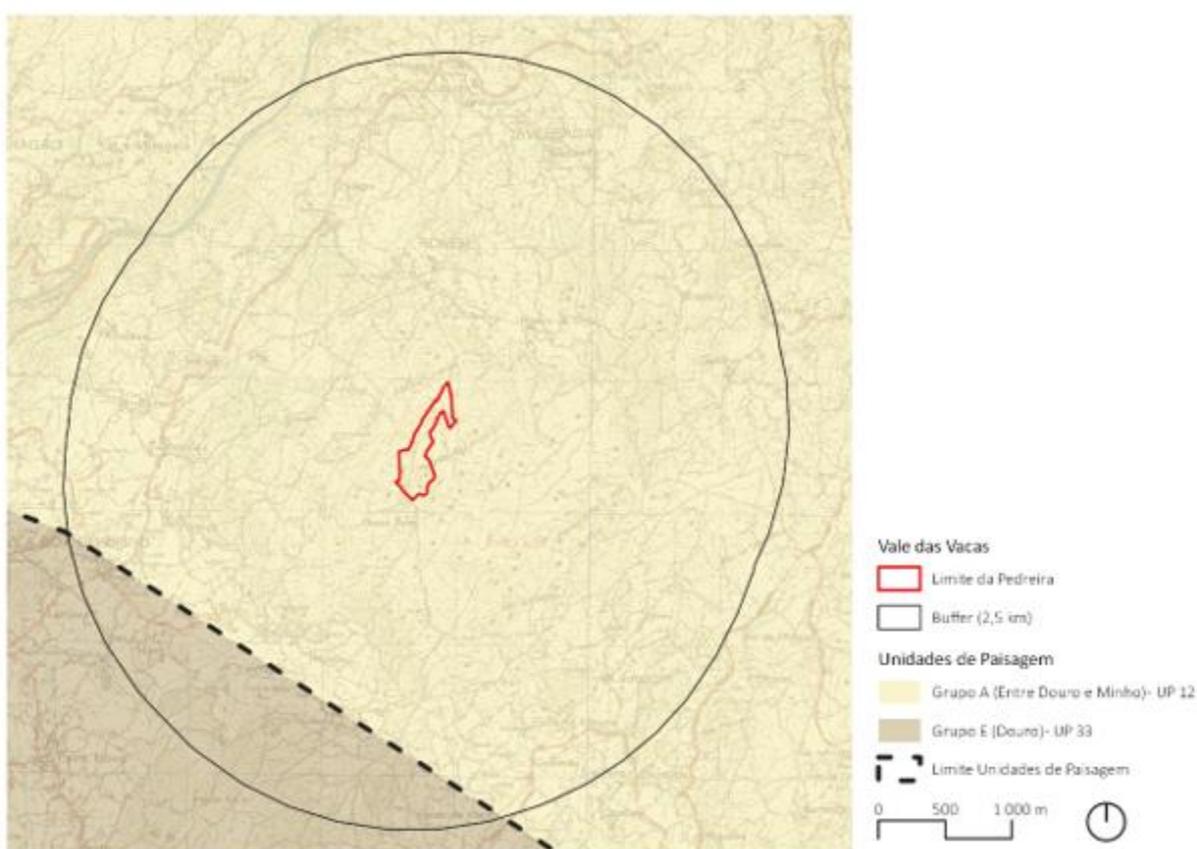


Figura 4-43 – Mapa das Unidades de Paisagem (anexo P03, presente no Anexo V)

No **Grupo A das Unidades de Paisagem – Entre Douro e Minho** – incluem-se unidades de paisagem que em termos morfológicos gerais, pode ser descrito como um enorme anfiteatro virado ao mar, subindo às serras da Peneda e do Gerês. Nas várias unidades de paisagem que compõem este grupo podem identificar-se dois conjuntos de subunidades contrastantes: o Baixo Minho (paisagens caracterizadas por menores altitudes, declives mais suaves e com clima amenizado pelo ar marítimo) e o Alto Minho (terrenos mais acidentados de montanha, de feição mais agreste e severa) (Santa-Ritta, 1982).

Na generalidade, este grupo de unidades caracteriza-se pela influência marítima no clima, com uma fachada atlântica onde se registam brevemente alguns dias de forte calor ou de frio sensível (a brevidade deve-se à penetração da brisa do mar no Verão ou pela chegada de uma massa de ar oceânico). A diferenciação térmica local é acentuada.

O relevo é caracterizado por uma sequência de vales e interflúvios. Os principais rios têm leitos apertados e estreitas bacias, alargando à medida que se aproximam do mar, devido à deposição de aluviões nas férteis várzeas. Os relevos interiores descem suavemente até à faixa litoral plana e baixa.

Dentro do **Grupo de Unidades de Paisagem A**, a área em estudo integra a **Unidade de Paisagem 12** designada como **Baixo Tâmega e Sousa**. Esta é uma paisagem marcada pelo clima húmido do Minho. Possui uma morfologia irregular, com frequentes encostas de declive acentuado e uma ocupação humana muito influenciada pela proximidade da área metropolitana do Porto. A Paisagem é caracterizada por um mosaico policultural compartimentado por sebes, por reduzidos maciços arbóreos e por algumas manchas de matos resultantes da ocupação agrícola dos fundos de vale e da zona inferior das encostas (está muitas vezes em terraços de dimensões variadas baseada no milho, prados e vinha). A zona superior das encostas encontra-se geralmente florestada, muito frequentemente com eucaliptais. A esta matriz agrícola e florestal sobrepõe-se um povoamento denso e desorganizado, ocupação essa que se revela tanto mais densa quanto maior a proximidade relativamente ao Douro e ao Porto, sendo relativamente mais esparsa para norte e para leste.

A elevada densidade de construções em simultâneo com as intensas atividades económicas repercute-se no tráfego rodoviário, com grandes fluxos pendulares e uma densa rede de estradas frequentemente limitadas por habitações, conferem a estas paisagens um carácter suburbano, que as distingue do “Minho Inferior” (nitidamente mais rural). Escapam a esta desorganizada ocupação edificada as encostas dos vales mais encaixados (uma parte do vale do Tâmega) e as zonas de cotas mais altas, que se mantêm com um uso silvo pastoril dominante.

A paisagem característica desta unidade é marcada pelas seguintes particularidades:

- Presença de maciços florestais (pinhais e eucaliptais) fora dos centros urbanos mais compactos, com áreas e volumes significativos, que compartimentam o território de forma muito expressiva;
- Forte dinamismo presente na atividade económica, que se traduz num movimento contínuo de pessoas e produtos e numa elevada variedade e densidade de usos e atividades;
- Diluição e dissipação de elementos culturais e históricos pelo território dificultando a sua leitura histórica devido às alterações que foram ocorrendo nestas paisagens nos últimos decénios.

É ainda notória a generalizada falta de coerência dos usos relativamente às características biofísicas do território, verificando-se uma distribuição caótica de usos e funções no espaço (aterro e ocupação edificada em zonas de vale com solos de elevada fertilidade e/ou o terraceamento de encostas muito declivosas para o mesmo efeito).

A “riqueza biológica” desta unidade de paisagem encontra-se reduzida uma vez que o seu padrão de ocupação lhe confere uma débil capacidade de suporte para espécies animais e vegetais (áreas raras e reduzidas com

resquícios de vegetação natural, manchas florestais e agrícolas muito artificializadas, edifícios e superfícies impermeabilizadas disseminadas, cursos de água poluídos, estradas e autoestradas limitando os movimentos da fauna, etc.) e, com exceção da Barrinha de Esmoriz, não se encontram referências a habitats e espécies com elevado valor para a conservação (Abreu, 2007).

O **Grupo E das Unidades de Paisagem – Douro** – inclui paisagens de vale profundamente entalhado, marcadas pelo curso inferior do rio Douro e pela sua relação com a cidade do Porto.

A paisagem duriense é indissociável de um notável aproveitamento dos recursos naturais muito vantajosos para a cultura da vinha (solo e clima).

Os solos xistosos e a configuração do relevo determinam formas notáveis de transformação da paisagem. No que se refere à modelação da encosta em socacos que, na maioria dos casos, são sustentados por muros de xisto onde é plantada a vinha (cultura que melhor define o carácter da paisagem duriense), o olival, o amendoal, os laranjais e as hortícolas (mais próximo das habitações).

A este grupo de unidades está associada uma paisagem agrária única onde é possível estabelecer uma relação direta entre um produto de qualidade e a grandiosidade da paisagem. Trata-se de uma excepcional paisagem cultural, recentemente reconhecida através da inclusão na lista do Património Mundial da UNESCO de uma parte significativa da unidade de Paisagem “Douro vinhateiro”.

A sudoeste (SO) da AIV (Área de Influência Visual) desenvolve-se a **Unidade de Paisagem 33** designada como **Riba-Douro**. A paisagem é dominada pela presença do rio Douro e pela imponência do seu vale encaixado e encostas íngremes mais diretamente ligadas ao rio. Pela maior proximidade ao oceano, este troço de vale recebe valores de precipitação muito superiores aos do Douro mais interior traduzindo-se numa paisagem verdejante e fresca, com menores potencialidades para a vinha. Por outro lado (também em resultado da sua localização), é caracterizada em geral por uma densidade populacional relativamente elevada e por um povoamento disperso. É corrente a modificação das encostas íngremes através de socacos estreitos, suportados por muros elevados, onde se pratica uma agricultura intensiva e diversificada (milho, pastagens, vinha, pomares, etc.). Nestas encostas, surgem ainda algumas manchas ou alinhamentos de árvores. A rede de estradas e caminhos apresenta elevada densidade, de forma a ligar as parcelas agrícolas e as habitações, mas dissolve-se no mosaico de socacos, não assumindo um destaque particular numa observação do conjunto.

A abundância de água é óbvia, não só pela frequente presença de pequenos riachos, mas sobretudo pelos vários tons de verde viçoso que se sobrepõem, pela frescura e aspeto frondoso dominante. A atividade humana é intensa, o que reforça a imagem de fertilidade e diversidade da paisagem. A parte superior das encostas é a de ocupação menos intensa, não tendo edifícios e, no geral, dominam os pinhais, matos e pastagens.

A confluência do rio Paiva com o Douro encontra-se na proximidade do limite poente do Sítio Rede Natura 2000 “Rio Paiva” cujo principal objetivo é a preservação de seis habitats naturais e de diversas espécies de fauna, como a lontra, toupeira-de-água, lagarto-de-água, salamandra lusitânica, boga e lobo (ICN, 1996).

4.7.4 Avaliação da Capacidade Paisagística

A determinação da capacidade paisagística do território será fundamental para aferir os impactos visuais negativos ou positivos decorrentes da implementação de novas atividades, fornecendo uma importante informação aquando da tomada de decisão.

A avaliação da capacidade paisagística em suportar intervenções dissonantes está diretamente relacionada com a sensibilidade visual da paisagem, que resulta do cruzamento da avaliação da qualidade visual e da capacidade de absorção de uma paisagem. Assim, uma paisagem será mais resiliente a alterações do seu padrão quanto menor for a sua sensibilidade visual.

Em síntese a avaliação da capacidade paisagística afere-se através das potencialidades e fragilidades visuais da paisagem (ver figura seguinte).

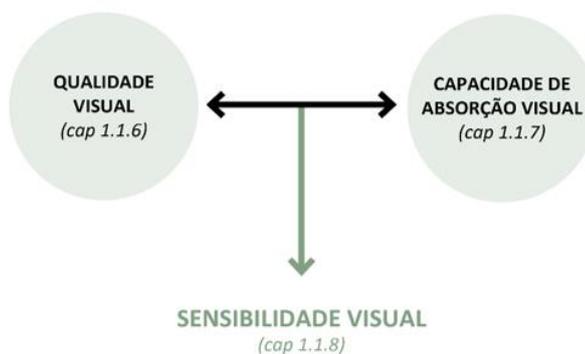


Figura 4-44 – Diagrama metodologia para determinação da sensibilidade visual da paisagem (Capacidade Paisagística)

4.7.5 Unidades Visuais de Paisagem

A definição de Unidades Visuais de Paisagem (UVP) tem por base os diferentes usos do solo e ocupações da paisagem. Para este estudo recorreu-se ao COS2018 e a cartografia militar (produzida pelo IGeoE), elementos que apresentam elevado detalhe espacial e temático para o território nacional assim como a componente hidrográfica no âmbito da identificação de planos e cursos de água significativos.

A nomenclatura da cartografia COS2018 está organizada em diferentes níveis, de acordo com diferentes escalas de aproximação ao território. Para o desenvolvimento do presente trabalho recorreu-se às classes de descrição das unidades visuais da paisagem do nível 4 que se considerou ser o mais adequado à escala de análise da AIV.



Figura 4-45 – Mapa das unidades visuais da Paisagem (anexo AP06, presente no Anexo V)

Através de agregações visuais dos usos do solo, bem como através da leitura de conjunto e de individualização destes, identificam-se no território em estudo as seguintes Unidades Visuais de Paisagem (UVP):

- **Florestas:** Conjunto de UVP com a maior percentagem na área de influência visual **representando aproximadamente 41% da área observada** e define-se, maioritariamente, pelas áreas de exploração florestal. Este conjunto de UVP tem expressão dominante nos quadrantes este(E) e integra as seguintes subclasses de floresta: outros carvalhos; outras folhosas; pinheiro-bravo e, com maior expressividade, a subclasse das florestas de eucalipto.
- **Matos:** esta unidade abrange áreas naturais de vegetação espontânea maioritariamente arbustiva e é a UVP que ocupa a segunda maior percentagem na AIV **com cerca de 25% da área de influência visual**, destacando-se uma mancha de grandes dimensões que envolve e se sobrepõem parcialmente à área da pedreira a licenciar.
- **Agricultura:** abrange parcelas com diferentes utilizações agrícolas. Este conjunto de UVP localiza-se maioritariamente ao redor dos pequenos núcleos habitacionais, integrando o tecido construído com as paisagens mais naturais envolventes.

Assumindo **21% da área observada**, este grupo de UVP distribui-se na envolvente do tecido edificado e descreve-se por Culturas temporárias de sequeiro e regadio; Vinhas; Pomares; Olivais; Mosaicos culturais e parcelares complexos; Agricultura com espaços naturais e seminaturais; Agricultura protegida e viveiros.

- **Territórios artificializados:** Grupo de UVP presente em **aproximadamente 12%** da área de influência visual (AIV), define-se pela superfície de território destinada a atividades de intervenção humana, composta pelas subclasses referentes a tecido edificado contínuo e descontínuo; indústria; pedreiras; áreas em construção.

Este conjunto de UVP inclui elementos, na sua generalidade, com impactes significativos na paisagem e distribui-se quase uniformemente pela AIV. O conjunto das categorias de “Tecido Edificado” são as com maior relevância no território, localizando-se perto do limite do buffer a norte e a sul. A indústria e as pedreiras predominam numa faixa central com orientação NO-SE.

- **Massas de água superficiais:** com uma **representatividade aproximadamente de 1%** da área considerada, refere-se principalmente ao espelho de água do Rio Tâmega.
- **Espaços descobertos ou com pouca vegetação:** com uma **representatividade inferior a 0,5%** da área considerada, refere-se às áreas naturais com pouca ou nenhuma vegetação em que se incluem áreas de rocha nua e de vegetação esparsa. A única subclasse presente nesta AIV é “Vegetação Esparsa”, caracterizada por manchas em que a superfície com vegetação arbustiva e herbácea ocupa uma área superior ou igual a 10% e inferior a 25%, e em que a superfície sem vegetação ocupa uma área superior ou igual a 75%. Não inclui áreas em que a superfície coberta por árvores seja superior ou igual a 10%.
- **Pastagens:** com uma **representatividade de 0,1%** da área considerada, refere-se a uma parcela de pastagens melhoradas a norte da área de intervenção.

Tabela 4-22 – Área total de cada Unidade Visual da Paisagem (UVP) na Área de Incidência Visual (AIV)

UNIDADES VISUAIS DA PAISAGEM UVP			
Nível 1 (N1)	Nível 4	Área total (m2)	Área total N1 (%)
1. Territórios artificializados	1.1.1.1 Tecido edificado contínuo predominantemente vertical	51351,49	11,55%
	1.1.1.2 Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	348 259,54	
	1.1.2.1 Tecido edificado descontínuo	1 686 259,14	
	1.1.2.2 Tecido edificado descontínuo esparsos	154 248,08	
	1.2.1.1 Indústria	54 394,64	
	1.5.1.2 Pedreiras	508 835,85	
	1.5.3.1 Áreas em construção	74 363,95	
2. Agricultura	2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	3 216 356,84	20,82%
	2.2.1.1 Vinhas	729 979,74	
	2.2.2.1 Pomares	104 485,41	
	2.2.3.1 Olivais	14 532,37	
	2.3.2.1 Mosaicos culturais e parcelares complexos	373 328,01	
	2.3.3.1 Agricultura com espaços naturais e seminaturais	669 069,81	
	2.4.1.1 Agricultura protegida e viveiros	79 756,87	

3. Pastagens	3.1.1.1 Pastagens melhoradas	24265,98	0,10%
5. Florestas	5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos	79 607,08	41,38%
	5.1.1.5 Florestas de eucalipto	7 833 882,62	
	5.1.1.6 Floresta de espécies invasoras	21 127,19	
	5.1.1.7 Florestas de outras folhosas	2 000 609,94	
	5.1.2.1 Florestas de pinheiro bravo	373 352,82	
6. Matos	6.1.1.1 Matos	6 171 865,49	24,78%
7. Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1.3.1 Vegetação esparsa	105 328,71	0,42%
8. Massas de Água Superficiais	9.1.1.1 Cursos de Água Naturais	235 894,21	0,95%

4.7.6 Qualidade Visual da Paisagem

A metodologia implementada para a determinação do parâmetro da qualidade visual da paisagem consiste no cruzamento entre: a interpretação dos aspetos visuais intrínsecos e do ótímo ecológico das Unidades Visuais da Paisagem (UVP) e o cálculo da ponderação do declive e da exposição solar.

Numa primeira fase, devem aferir-se as áreas totais para cada UVP na Área de Influência Visual (AIV) conforme o ilustrado na Tabela 4-22 (ver subcapítulo anterior).

No que respeita à integração do relevo da paisagem no modelo de avaliação da qualidade visual da paisagem, são avaliados os parâmetros do declive e da exposição solar do território de estudo.

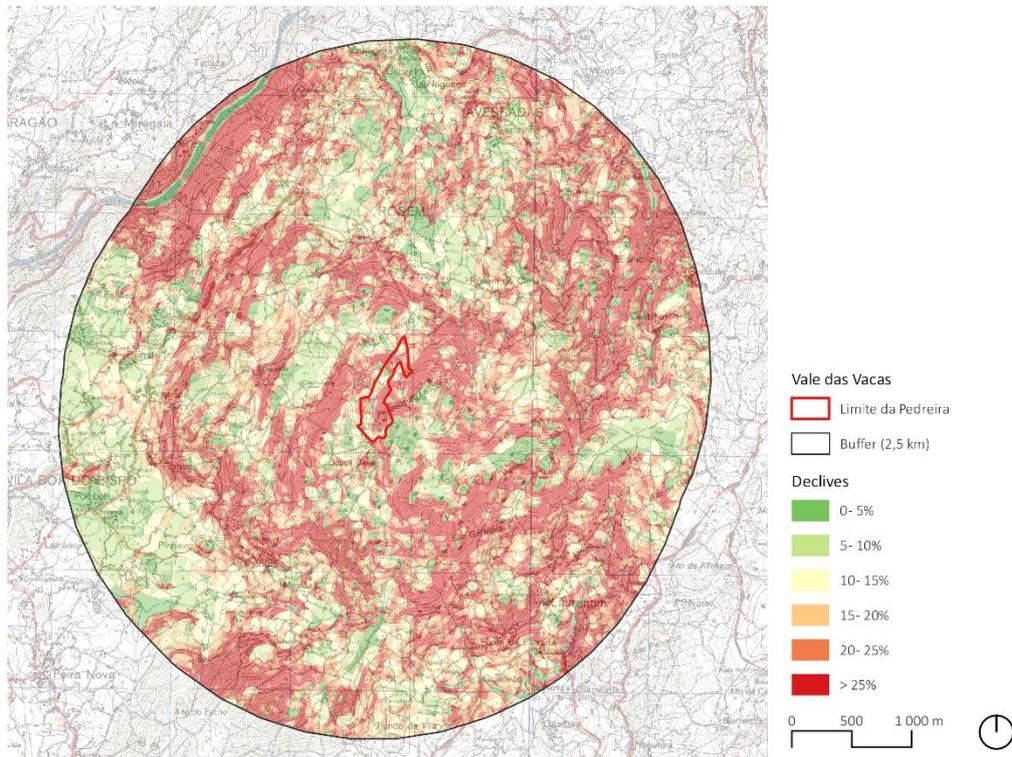


Figura 4-46 – Mapa dos Declives (anexo AP04b, presente no Anexo V)

Na carta dos declives é perceptível uma dominância dos declives acentuados superiores a 25% correspondendo a aproximadamente 31% da AIV.

A área do projeto localiza-se maioritariamente numa encosta dominada por declives com inclinações elevadas que se descrevem pelos intervalos 20-25% e superiores a 25%. É de salientar a presença de um reduzido número de áreas com inclinações entre 5-10% localizados principalmente a oeste (O).

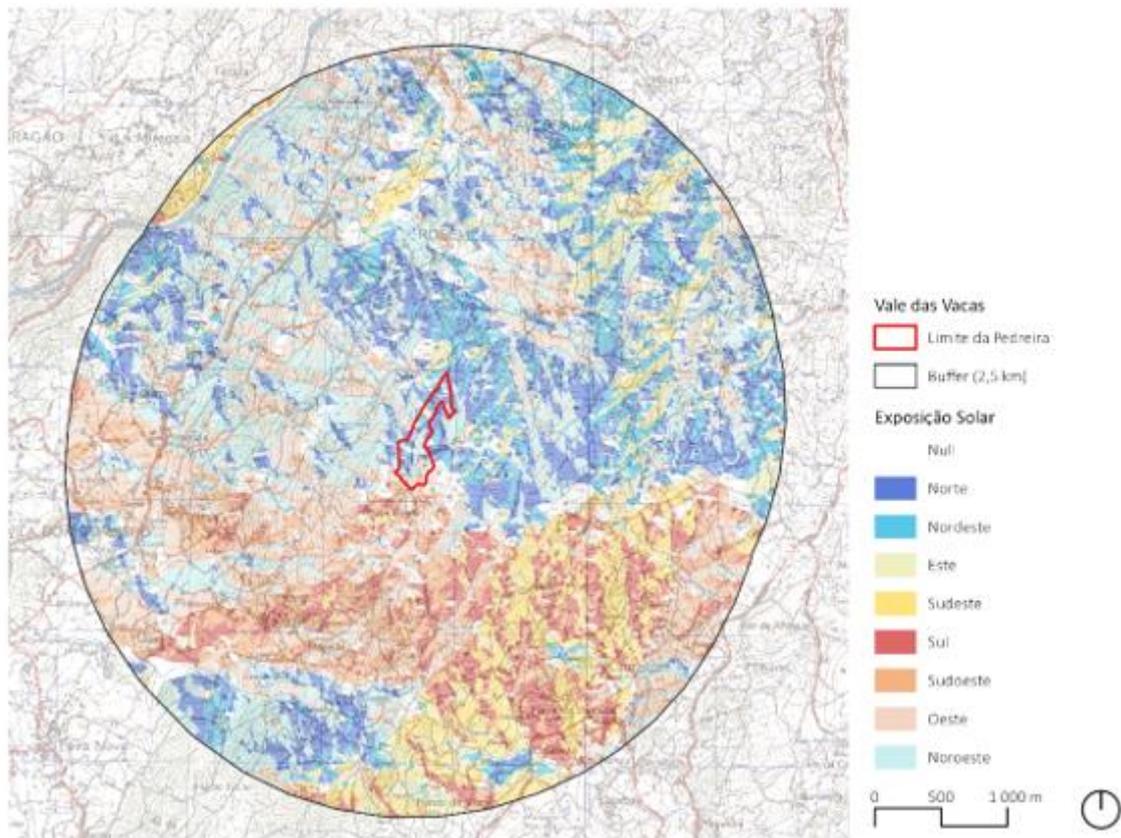


Figura 4-47 – Mapa da Exposição Solar (anexo AP05b, presente no Anexo V)

A carta da Exposição Solar reflete a orientação das encostas por toda a área de influência. A AIV é dominada pela presença de encostas com exposição quente a temperada (exposição E, SE, S, SO, O) representando quase 46% da área total. Cerca de 43% das encostas da área de influência visual apresentam exposições frias (exposição N, NO e NE).

No território as áreas aplanadas cuja exposição solar considerada é nula ocupam pouco mais de 11% da AIV. Estas têm a capacidade de ter uma exposição solar plena, não condicionada pela orientação do território.

A área de intervenção abrange maioritariamente encostas frias, com exposições Norte, Nordeste e Noroeste, conforme é possível observar na cartografia temática. É de salientar, a existência de zonas aplanadas espalhadas um pouco por toda a área a licenciar e de encostas quente no extremo sul.

Na definição da qualidade visual do relevo, o declive é interpretado como um fator morfológico de diversidade paisagística, considerando-se que uma paisagem de relevo mais acidentado possui um valor superior a uma paisagem de relevo plano, uma vez que oferece um maior número de referências visuais.

Do mesmo modo, também a orientação de encostas assume uma influência na observação de uma paisagem, uma vez que quanto maior for a exposição solar de um território, em termos de intensidade e duração, maior valor e qualidade visual assumirá, traduzindo-se num maior número de áreas com maior luminosidade, e deste modo mais perceptíveis para o observador, em oposição a zonas mais sombrias com menor visibilidade.

A Tabela 4-23 apresenta as classes de valoração estabelecidas para estes dois parâmetros. Relativamente ao critério do declive, foram reclassificadas as categorias apresentadas anteriormente para três intervalos de ponderação. Os valores assumidos tiveram como base os seguintes critérios:

- 6% - Inclinação suave, facilmente percorrível pedonalmente.
- 12% - “Declive até ao qual é possível edificar (...) sem terraceamento (...). Até este valor, os usos agrícolas poderão ser desenvolvidos sem terraceamento (...)”. (Magalhães, 2001)
- >12% - Declives elevados que exigem terraceamento para algumas atividades, e onde o uso aconselhado será o florestal. (Magalhães, 2001)

Tabela 4-23 – Ponderação da qualidade visual do relevo (Declives e Exposições)

QUALIDADE VISUAL DO RELEVO		PONDERAÇÃO	
Declive	D1	0-6%	1
	D2	6-12%	2
	D3	>12%	3
Exposição	E1	noroeste, norte, nordeste	1
	E2	plano	2
	E3	este, sudeste, sul, sudoeste, oeste	3

De acordo com as ponderações apresentadas na tabela anterior, foram desenvolvidos os mapas para a aferição da Qualidade Visual do Relevo. No primeiro mapa, a Carta de Ponderação dos Declives (Figura 4-48), verifica-se o predomínio dos declives acentuados, com inclinações superiores a 12%. No segundo mapa, a Carta de Ponderação da Exposição Solar (Figura 4-49), verificou-se uma dominância das encostas de maior exposição solar, voltadas a Este, Sudeste, Sul, Sudoeste e Oeste, classes para as quais foi considerado a valoração mais elevada.

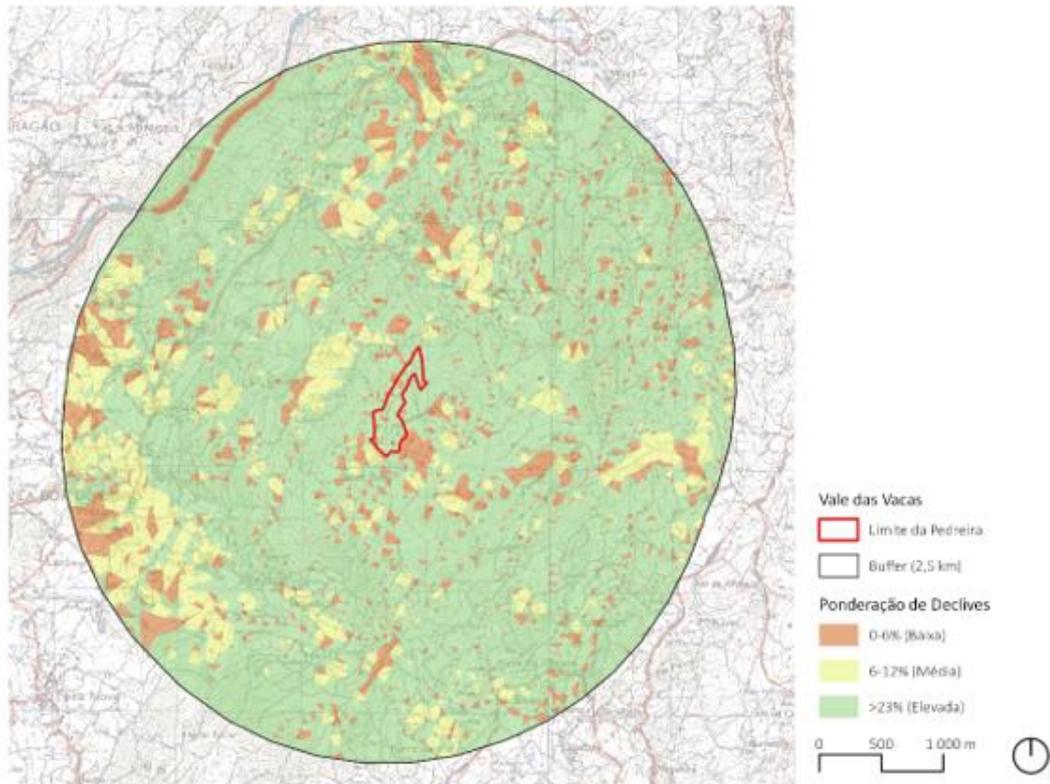


Figura 4-48 – Mapa de Ponderação dos Declives (anexo AP04c, presente no Anexo V)

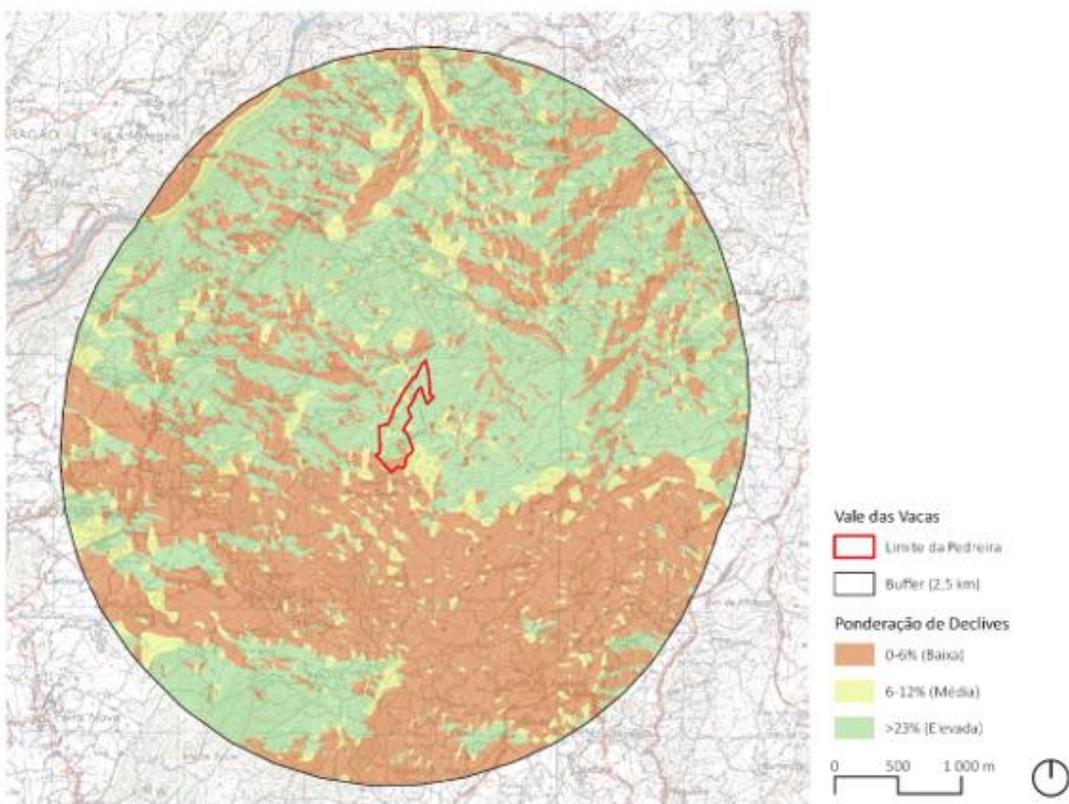


Figura 4-49 – Mapa de Ponderação da Exposição Solar (anexo AP05, presente no Anexo V)

O cálculo destes dois parâmetros foi efetuado de acordo com a sua presença geográfica em cada uma das unidades visuais de paisagem identificadas, sendo o valor resultante posteriormente reclassificado de acordo com a ponderação associada à qualidade visual para cada classe, tal como descreve o modelo da Figura 4-50.

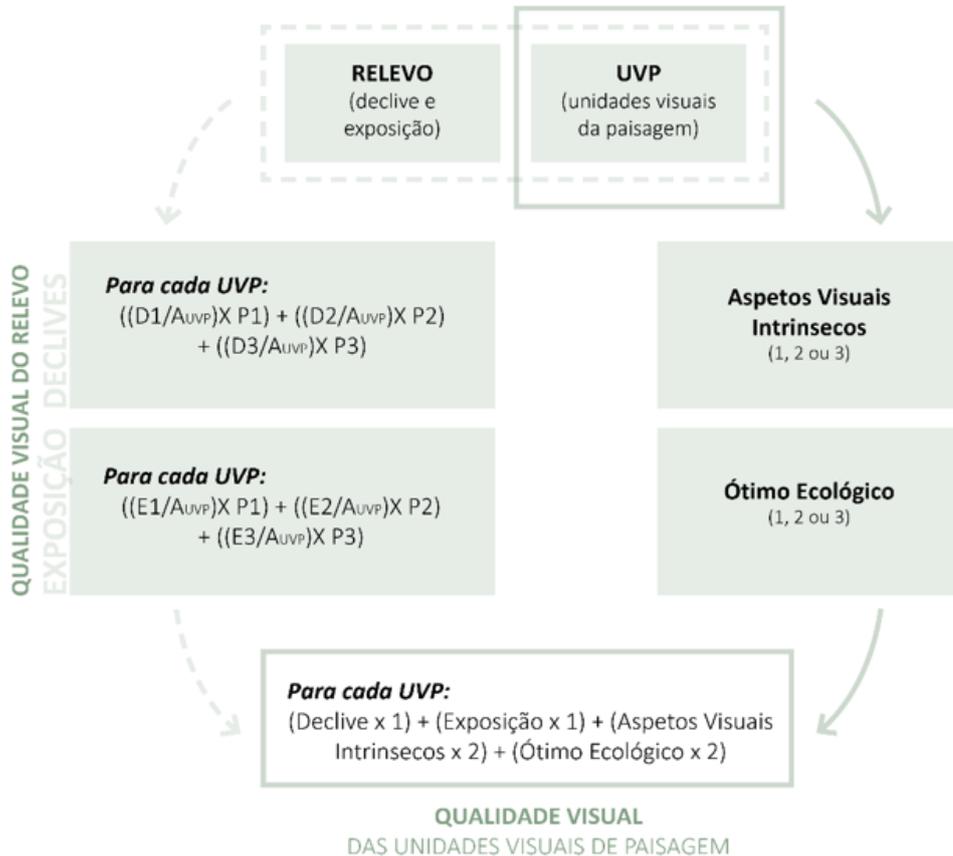


Figura 4-50 – Diagrama da metodologia e fórmulas aplicadas na determinação da ponderação associada à qualidade de visual para cada classe

Nesta mesma figura entende-se:

- D1 / D2 / D3 – área do intervalo de declive entre 0-6% / 6-12% / >12% abrangida por determinada UVP;
- E1 / E2 / E3 – área de encosta sombria / plana / soalheira abrangida por determinada UVP;
- A_{UVP} – área total da UVP em análise;
- P1 / P2 / P3 – Ponderação dada ao intervalo de declive referido;

Após esta fase, procedeu-se à determinação da qualidade visual das UVP's através do cruzamento da qualidade visual do relevo e da avaliação da valoração estética que se define pelos aspetos visuais intrínsecos e pelo ótimo ecológico.

Os valores intrínsecos são determinados em função dos elementos presentes em cada ponto do território, ou seja, é um parâmetro baseado no conhecimento do território onde a área de intervenção está inserida e por conseguinte a sua avaliação foi dotada de um carácter de maior subjetividade onde foram considerados atributos de natureza ecológica associados à ocupação do solo (aspetos naturais como a vegetação, presença de água,

impermeabilização do solo, etc.) e ao seu enquadramento (horizonte visual ou fundo cénico - vistas da envolvente direta).

Por exemplo, a Qualidade visual da classe das Florestas é bastante heterogénea, encontrando-se este atributo dependente da natureza da espécie, do regime de exploração desta e do relevo onde a mesma se desenvolve. Deste modo, a sua qualidade visual é bastante diferente, assumindo maior valor nas subclasses que constituem uma marca visual identitária do território, como é o caso das manchas de carvalhos, e menor naquelas que contribuem para uma perceção visual de menor valor, como as áreas de exploração intensiva de eucalipto cuja perceção visual assume um teor maioritariamente negativo, associado a situações de monotonia.

O "ótimo ecológico" representa o grau de equilíbrio ecológico associado a cada unidade visual, sendo determinado em função do ambiente em que se encontra. Para este parâmetro o valor é aferido tanto pela sua integração no ecossistema da paisagem onde se insere, como pela condição de escassez crescente associada a um determinado tipo de recurso natural.

O modelo de ponderação dos diferentes pesos associados a cada parâmetro de valoração da qualidade visual da área de intervenção (aspetos visuais intrínsecos e ótimo ecológico) é apresentado na tabela seguinte assim como a determinação da qualidade visual para cada UVP conforme a fórmula enunciada.

Tabela 4-24 – Qualidade Visual da Paisagem (valoração final)

UNIDADE VISUAL DA PAISAGEM UVP	PONDERAÇÃO				QUALIDADE VISUAL QV
	1	1	2	2	
	Declive	Exposição	Aspetos Visuais Intrínsecos	Ótimo Ecológico	
Tecido edificado contínuo predominantemente vertical	2,59	2,94	1	1	9,53
Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	2,27	2,31	1	1	8,58
Tecido edificado descontínuo	2,11	2,48	1	1	8,59
Tecido edificado descontínuo esparso	2,17	2,37	1	1	8,54
Indústria	2,42	2,04	1	1	8,47
Pedreiras	2,84	1,34	1	1	8,18
Áreas em construção	2,66	1,73	1	1	8,39
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	2,46	2,13	2	2	12,59
Vinhas	2,52	2,25	3	3	16,77
Pomares	2,04	2,27	2	2	12,32
Olivais	2,52	1,02	2	2	11,53
Mosaicos culturais e parcelares complexos	2,62	1,85	2	2	12,48
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	2,54	1,59	2	2	12,13

Agricultura protegida e viveiros	2,58	1,75	1	1	8,33
Pastagens melhoradas	2,24	2,67	3	3	16,91
Florestas de outros carvalhos	2,84	1,51	3	3	16,36
Florestas de eucalipto	2,75	2,02	1	1	8,77
Florestas de espécies invasoras	1,84	1,78	1	1	7,61
Florestas de outras folhosas	2,67	1,94	2	2	12,62
Florestas de pinheiro bravo	2,84	1,91	2	3	14,76
Matos	2,62	2,12	2	2	12,74
Vegetação esparsa	2,33	1,65	2	2	11,97
Cursos de água naturais	2,03	1,89	3	3	15,93

Após caracterização da situação de referência da paisagem da área de estudo, procedeu-se à classificação e representação cartográfica das áreas consoante a sua qualidade visual, tendo sido atribuída uma escala de valoração de Baixa, Média e Elevada Qualidade Visual, de acordo com os intervalos descritos na Tabela 4-25.

Tabela 4-25 - Intervalos de valoração da Qualidade Visual da Paisagem

QUALIDADE VISUAL	VALORAÇÃO
6 - 9	Baixa
10 - 13	Média
14 - 18	Elevada

Efetuando-se o arredondamento dos valores finais da análise obtemos a classificação da qualidade visual, de acordo com a distribuição de classes presente na Tabela 4-26.

Tabela 4-26 - Avaliação/Valoração final da qualidade visual da paisagem

UNIDADE VISUAL DA PAISAGEM UVP	QUALIDADE VISUAL QV
Pastagens melhoradas	16,91
Vinhas	16,77
Florestas de outros carvalhos	16,36
Cursos de água naturais	15,93
Florestas de pinheiro bravo	14,76
Matos	12,74

**Elevada
(1)**

Florestas de outras folhosas	12,62	Média (2)
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	12,59	
Mosaicos culturais e parcelares complexos	12,48	
Pomares	12,32	
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	12,13	
Vegetação esparsa	11,97	
Olivais	11,53	
Tecido edificado contínuo predominantemente vertical	9,53	Baixa (3)
Florestas de Eucalipto	8,77	
Tecido edificado descontínuo	8,59	
Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	8,58	
Tecido edificado descontínuo esparso	8,54	
Indústria	8,47	
Áreas em construção	8,39	
Agricultura protegida e viveiros	8,33	
Pedreiras	8,18	
Florestas de espécies invasoras	7,61	

A figura seguinte (escala 1:25 000), representa a Qualidade Visual da Paisagem de acordo com a valoração expressa na Tabela 4-26.

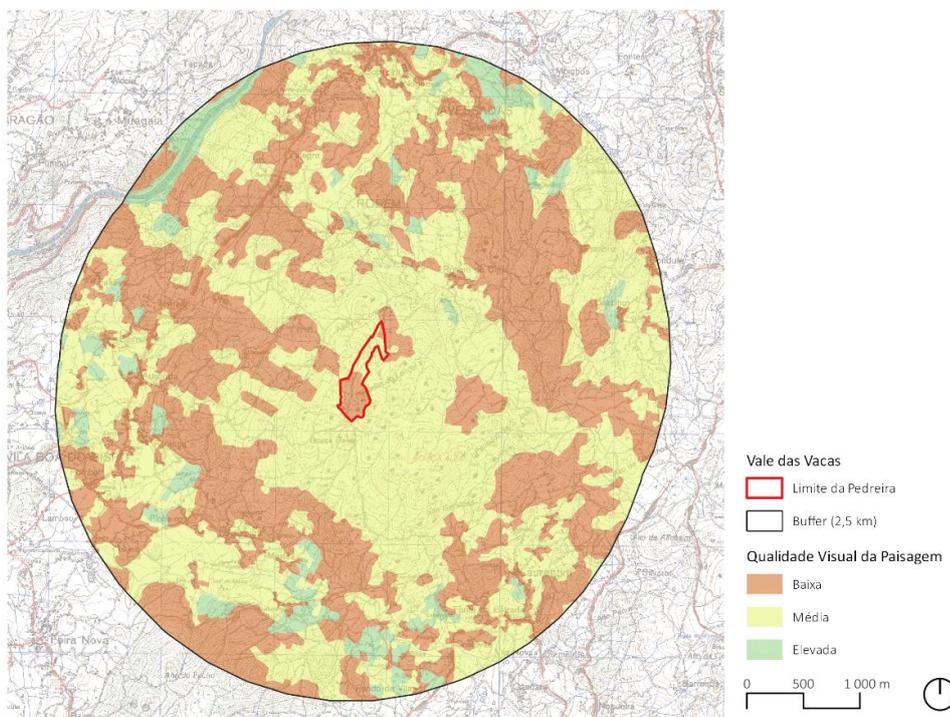


Figura 4-51 – Mapa da Qualidade Visual da Paisagem (ver anexo AP07, presente no Anexo V)

A Qualidade Visual da área em estudo pode-se sintetizar como média, correspondendo esta classe a cerca de 51% da AIV, sendo que as restantes duas classes, baixa e elevada correspondem a percentagens de ocupação de 43% e 6%, respetivamente.

4.7.7 Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

A Capacidade de Absorção Visual de um território define-se pela maior ou menor capacidade da paisagem para suportar um impacte visual dependendo do relevo. Considera-se determinante o desempenho do observador para caracterizar a absorção visual de uma paisagem nos locais de maior densidade populacional ou de fácil acesso.

Este parâmetro é independente da localização ou tipologia do projeto, por visar a caracterização do território delimitado pela área de influência visual (AIV), na situação de referência.

A Capacidade de Absorção Visual é intrínseca à intervisibilidade, ou seja, a maior ou menor capacidade de absorção visual irá depender de uma sobreposição elevada ou diminuta das bacias visuais geradas por diversos pontos de observação da paisagem. O seu valor é influenciado pela altitude relativa de cada ponto e do contraste de altitudes presentes em seu redor.

A determinação da intervisibilidade do território efetua-se através de emissões visuais a partir de alguns pontos de observação selecionados em função da sua importância no contexto do território analisado. As orientações/especificações para a seleção desses pontos foram as seguintes:

- Tendo em conta o tecido urbano ser maioritariamente disperso, optou-se por trabalhar os pontos de visibilidade de modo estratégico, ou seja, localizando-os em pontos de convergência de infraestruturas e tecido urbano;
- Os pontos de observação localizados nas vias rodoviárias, ou outras, foram aferidos ao longo destas, ao eixo, em função da frequência de observadores e da escala de trabalho;
- O afastamento de pontos foi executado segundo uma estratégia de observação tendo em conta a morfologia e usos dados ao território em estudo;
- Todos os pontos de observação definidos são de caráter permanente e que se encontram assinalados graficamente em cartografia anexa.

Para o desenvolvimento da carta de capacidade de absorção visual, desenvolveu-se um estudo das amplitudes visuais a partir dos pontos de observação definidos gerando a carta de intervisibilidade onde para cada ponto de observação foi gerada a sua bacia visual, com um raio igual ao considerado para o buffer, com altura média de um observador comum (foi equacionado uma altura de 1.60m).

Após a sua identificação, dada a sua distribuição territorial, considerou-se não haver na área de influência visual uma hierarquia de pontos de visualização que justificasse uma ponderação analítica diferenciada.

Como base para o estudo da intervisibilidade, foi produzido em software de SIG o modelo digital do terreno a partir do qual, após a distribuição de 32 pontos na paisagem foi possível a derivação analítica da informação da fisiografia do terreno para produção da cartografia seguinte.

Como base para o estudo da Intervisibilidade, foi produzido em software de SIG o modelo digital do terreno a partir do qual, após a distribuição de 26 pontos na paisagem foi possível a derivação analítica da informação da fisiografia do terreno para produção da cartografia seguinte.

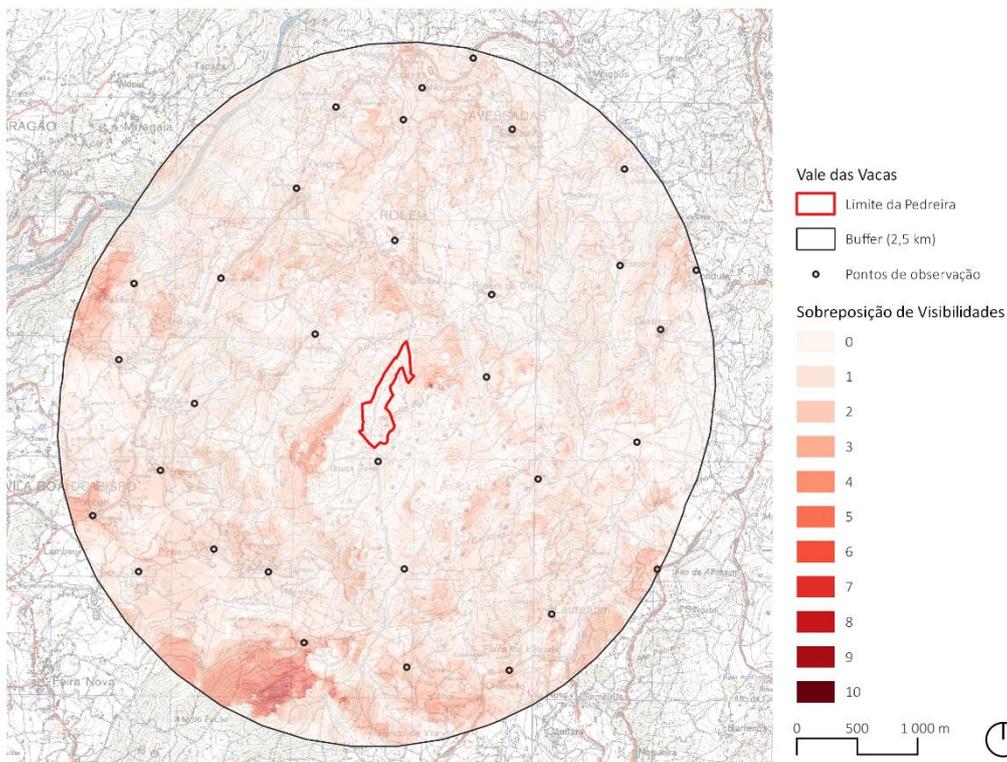


Figura 4-52 – Mapa da capacidade de absorção visual – Intervisibilidades (ver anexo AP08, presente no Anexo V)

A bacia visual define-se, deste modo, como a área a partir da qual é visível um conjunto de pontos ou, reciprocamente, a zona visível desde um ponto ou conjunto de pontos (por exemplo, num terreno de relevo acidentado a sua delimitação poderá coincidir com as linhas de cumeada).

As metodologias para determinar a bacia visual de um determinado ponto baseiam-se, fundamentalmente, no traçado de emissões visuais desse ponto até à sua interseção com a altura do relevo circundante, efetuadas sobre uma fonte topográfica, como a altimetria de um dado território.

A reclassificação do número de sobreposições de intervisibilidades possibilitou a constituição de classes de valoração para a elaboração da cartografia da capacidade de absorção visual. Para a elaboração da carta de capacidade de absorção visual foram adotados os intervalos de valoração presentes na tabela seguinte:

Tabela 4-27 – Valoração da Capacidade de Absorção Visual

CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL	
Sobreposição de Intervisibilidades	Valoração
0 - 10	Elevada
11 - 20	Média
21 - 32	Baixa

A Tabela 4-27 refere-se à valoração dos pontos de observação, ou seja, se a valoração é baixa denota-se que o novo elemento a introduzir na paisagem será visível entre 21 a 32 pontos de observação ao passo que se a valoração for elevada denota que um novo elemento que se introduza na paisagem será apenas visível a partir de 10 pontos de observação no máximo.

Neste sentido, para a análise da capacidade de absorção foram consideradas as características morfológicas e a capacidade de visualização.

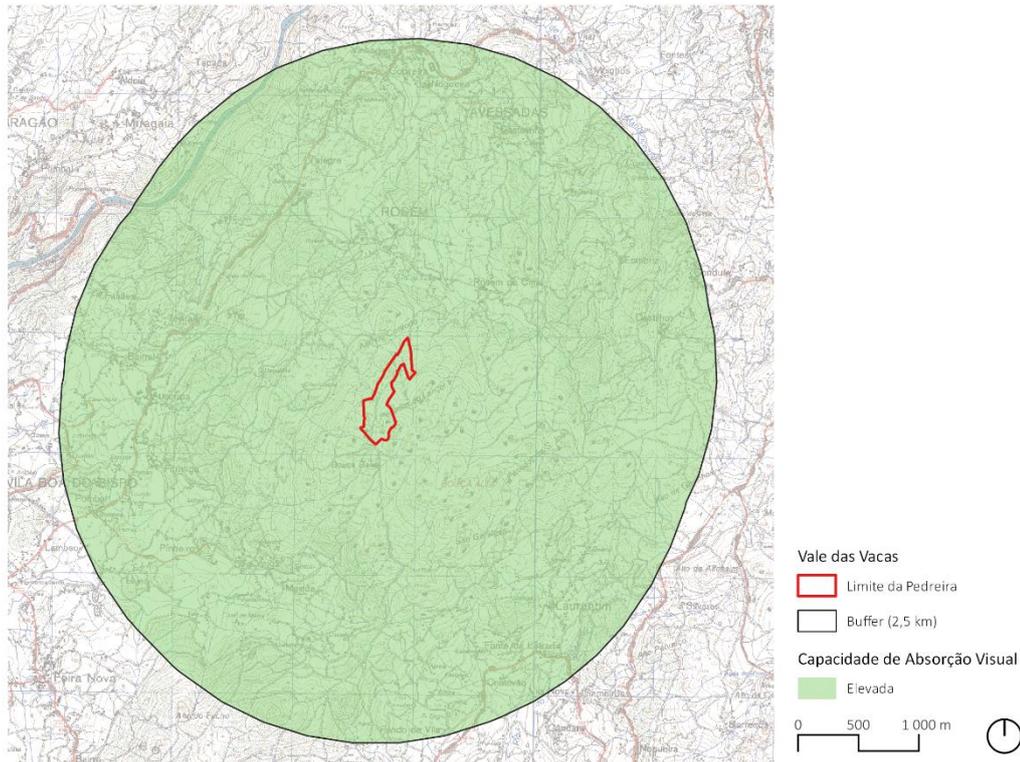


Figura 4-53 – Carta da Capacidade de Absorção Visual (anexo AP09, presente no anexo V)

Tabela 4-28 – Percentagem da Capacidade de Absorção Visual na AIV.

CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL		Área (%)
Sobreposição de Intervisibilidades	Valoração	
0 - 10	Elevada (3)	100%
11 - 20	Média (2)	0%
21 - 32	Baixa (1)	0%

A análise da Tabela 4-28, bem como da cartografia permite verificar que a área de influência visual do projeto apresenta uma capacidade elevada de absorção visual culminando em 100% do total observado.

Este resultado é fruto de inúmeros fatores, nomeadamente por estarmos inseridos num território bastante acidentado, maioritariamente com declives superiores a 25%, de rede hidrográfica bastante complexa, que cria inúmeros recuos e avanços nas vertentes existentes e consequentemente inúmeras barreiras visuais às bacias visuais que se comprovam pela baixa sobreposição de intervisibilidades (no máximo com 8 pontos de observação/ bacias visuais sobrepostas).

Deste modo, podemos concluir que a capacidade de absorção visual dos impactes desta paisagem será bastante considerável, dada a complexidade do seu relevo, que tem um papel fundamental na capacidade de camuflar/ocultar futuras intervenções.

4.7.8 Sensibilidade visual da paisagem

A Sensibilidade da Paisagem corresponde à menor ou maior capacidade da paisagem em suportar novos usos sem alterar a sua qualidade visual, ecológica e cultural. Deste modo, quanto maior for a Sensibilidade da Paisagem, menor será a sua capacidade para suportar novos usos sem alterar a sua qualidade.

A determinação deste parâmetro resulta da união temática entre a Carta de Qualidade Visual da Paisagem (elaborada com base na classificação das diferentes unidades visuais de paisagem, declives e exposições) e a Carta de Absorção Visual da Paisagem conforme o enunciado no subcapítulo da avaliação da capacidade paisagística.

Após a valoração da Capacidade de Absorção Visual e da Qualidade Visual da Paisagem de modo a determinar os intervalos de sensibilidade visual da paisagem foi utilizada a seguinte matriz que efetua o somatório entre as valorações da QVP e CAP:

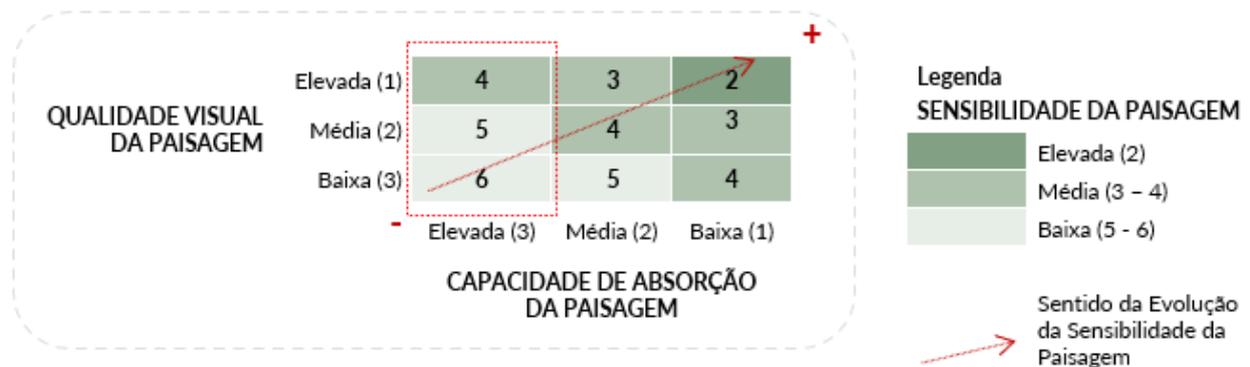


Figura 4-54 – Matriz da avaliação da sensibilidade visual

De acordo com a matriz, produziu-se a carta da sensibilidade visual da paisagem dentro da área de influência visual (AIV), sabendo de antemão que não será possível resultarem áreas de elevada sensibilidade da Paisagem, uma vez que ao nível da Capacidade de Absorção da Paisagem, e segundo os resultados apresentados no capítulo anterior, apenas existe a categoria de “Elevada” Capacidade de Absorção da Paisagem.

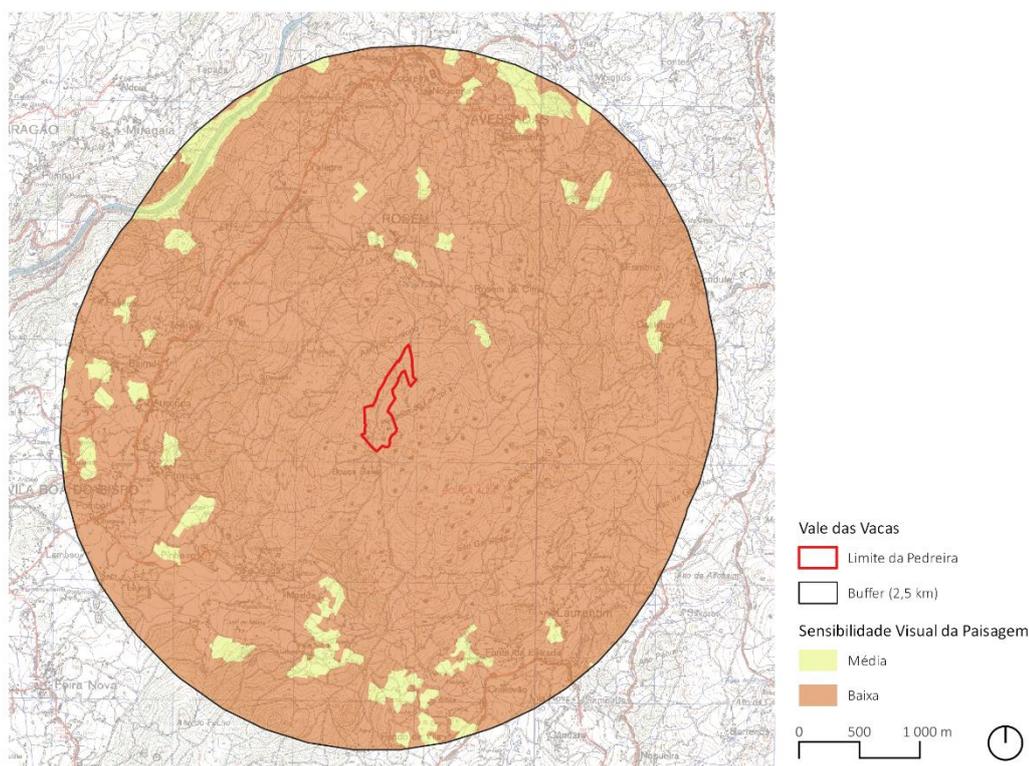


Figura 4-55 – Carta da Sensibilidade Visual da Paisagem (anexo AP10, presente no Anexo V)

Na análise da carta da sensibilidade visual pode aferir-se que na AIV (incluindo as áreas do projeto) domina uma sensibilidade visual baixa que se traduz numa capacidade elevada para suportar novos usos sem alterar a perceção da sua qualidade visual, ecológica e cultural. A área de intervenção integra uma zona de sensibilidade baixa.

Tabela 4-29 – Percentagem da sensibilidade visual na AIV.

SENSIBILIDADE VISUAL		
Qualificação	Valoração	Área (%)
Elevada (2)	3	0%
Média (3 - 4)	2	6%
Baixa (5 - 6)	1	94%

Na AIV verifica-se a ausência de áreas com sensibilidade elevada revelando que esta se encontra inserida numa paisagem com permeabilidade para suportar novos usos sem alterar de forma gravosa a sua qualidade visual, ecológica e cultural.

4.7.9 *Evolução da situação atual sem aplicação do projeto*

O estudo e a previsão da evolução da situação atual de uma área específica, trata-se de um processo empírico que tem por base as considerações comportamentais do sistema e a evolução da paisagem espectável. Esta abordagem tem a sua importância pelo reconhecimento formal dos verdadeiros impactes gerados sobre uma paisagem e sobre os elementos que a compõem.

Tendo como referência a situação atual verifica-se que ocorreram trabalhos de exploração e transformação de granito e é possível observar pequenos núcleos de manchas arbóreas de carácter invasor e matos altos. Apesar de apresentar atualmente um impacte na paisagem, o estado atual da pedreira a licenciar minimiza os futuros impactes da exploração agora proposta.

Deste modo, tendo como partida os impactes visuais já existentes na paisagem, foram enumerados alguns aspetos sobre a evolução da situação da situação atual sem aplicação do projeto tais como:

- **Uso do Solo** - Ao nível do uso do solo e uma vez que já se verifica na paisagem os trabalhos anteriormente referidos, a não aplicação do projeto não trará grandes alterações aos atuais usos do solo, sendo que não irá refletir grandes mudanças ao nível da ocupação desta paisagem.
- **Morfologia** - Em termos de morfologia e de relevo da paisagem, o licenciamento desta pedreira com exploração em degraus/bancada, irá transformar áreas de menor declive em zonas declivosas assim como aumentar as áreas de escarpas. Esta transformação irá contribuir para o aumento do impacte ao nível da escavação e extração de substrato geológico. Caso o projeto não seja aplicado, o impacte na alteração da morfologia será reduzido uma vez que não se irá acentuar a zona de escarpas nem alterar profundamente a hipsometria existente.
- **Recuperação paisagística** - A não execução da pedreira excluirá a concretização do futuro Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) com os respetivos trabalhos de reflorestação, enchimento de depressões, depósito de terra vegetal e regeneração de um ecossistema tal como se encontra atualmente. Este será um impacte negativo da não execução do projeto pretendido, uma vez que a área atualmente já tem o carácter pioneiro de difícil colonização.
- **Fatores Antrópicos** - a área de exploração localiza-se entre alguns núcleos urbanos de pequena cuja permanência e fatores atrativos para a fixação da população é reduzido. A não execução do projeto poderá em parte reduzir postos de trabalho e aspetos benéficos no consequente desenvolvimento da paisagem envolvente ao nível de exploração agrícola/florestal.

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 Köppen, referente à relação temperatura/precipitação, podemos classificar a região de Marco de Canaveses do tipo Csb, isto é, clima temperado (mesotérmico) com Invernos chuvosos e Verão seco (mediterrânico), temperatura média do ar no mês mais quente inferior a 22 °C (IPMA, s.d.).

4.8.1 Temperatura

Segundo a **ficha climatológica Luzim** (Lat.: 41°09'N; Lon.: 08°15'W; Alt.: 250m) relativa ao período de 1971-2000, a média anual da temperatura diária foi de 14,6 °C. Os meses que registaram menor temperatura (menor valor de temperatura mínima diária) foram nos meses de janeiro e fevereiro. Os meses de julho e agosto foram os meses que registaram as temperaturas mais altas (maior valor de temperatura máxima diária).

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

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.

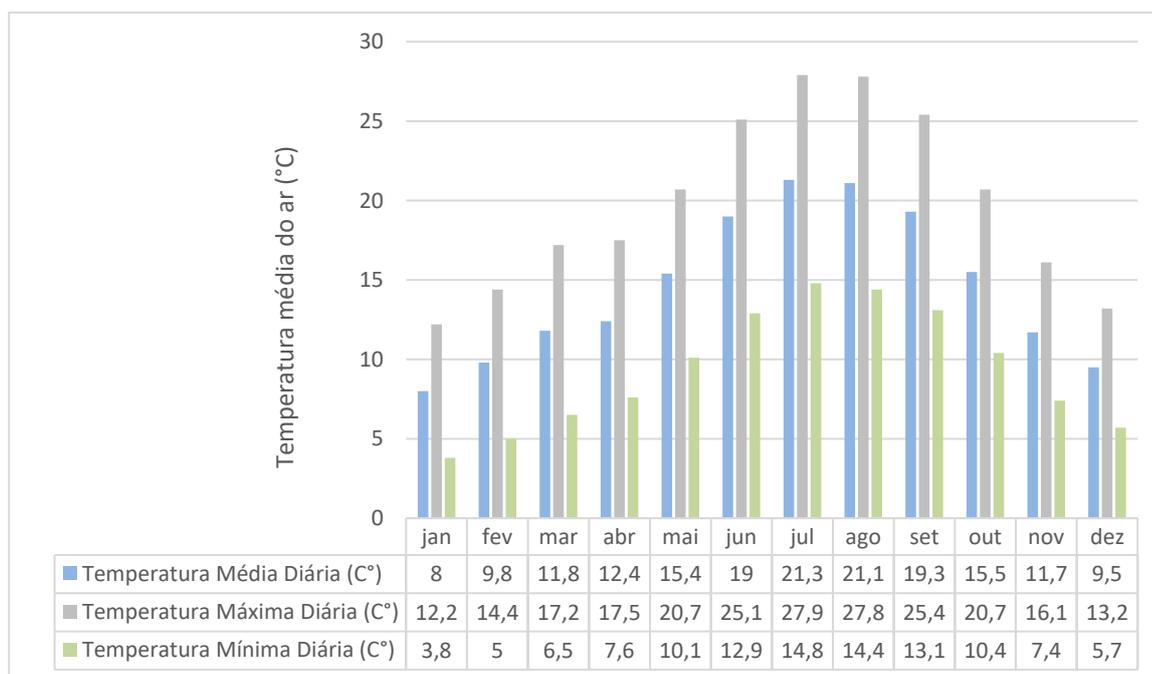


Figura 4-56 - Temperatura média mensal no período de 1971 a 2000. Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000

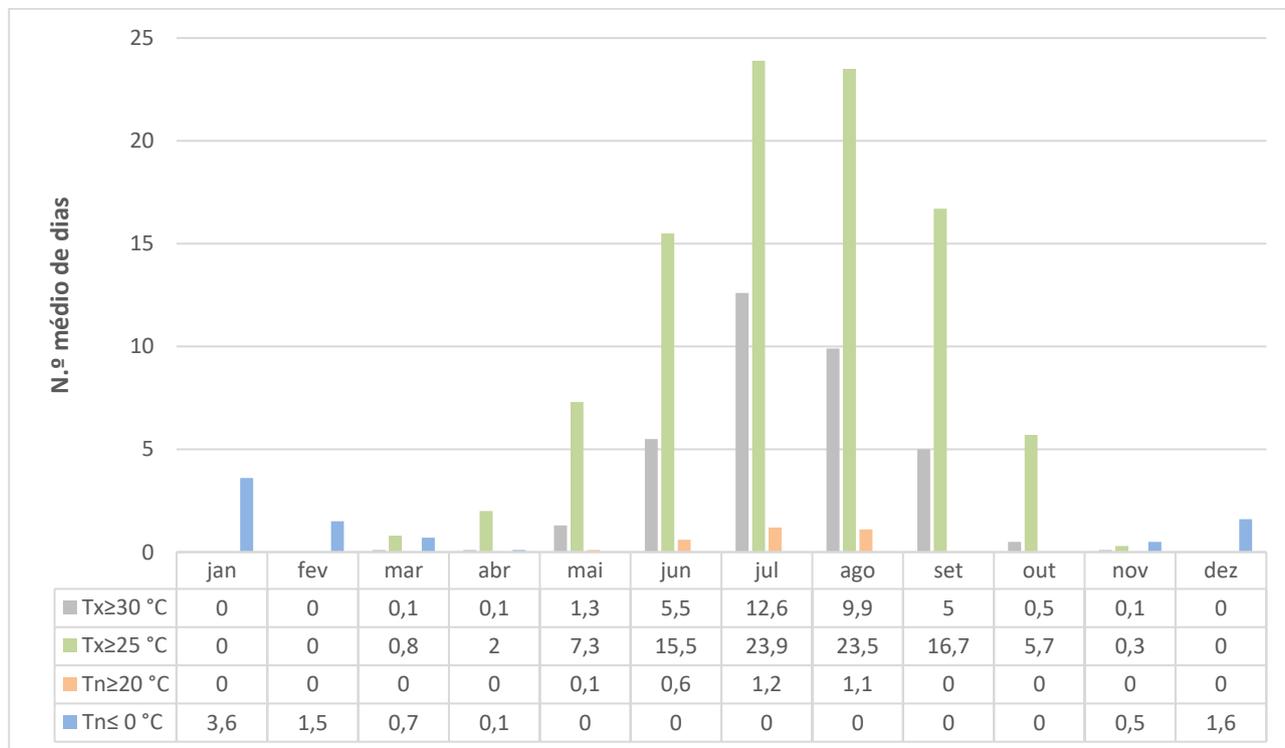


Figura 4-57 - Número médio de dias com Tx - Temperatura máxima e Tn - Temperatura mínima (Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000)

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.

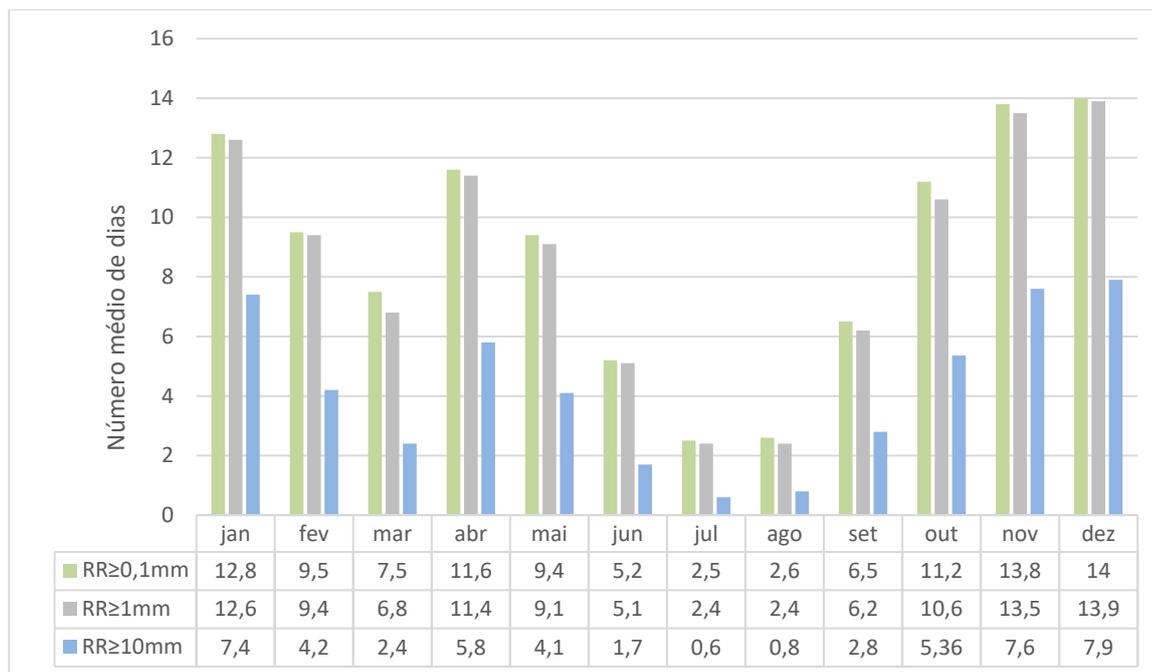


Figura 4-58 - Número médio de dias com quantidade de precipitação diária (RR) superior ou igual a 0,1 mm, 1mm e 10mm (Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000)

4.8.4 Ventos dominantes

O vento é um parâmetro importante para a caracterização do clima. O regime dos ventos pode ser influenciado por diversos fatores como: variação da velocidade com a altura, rugosidade do terreno, que é caracterizada pela vegetação, utilização da terra e construções, e relevo que pode causar efeito de aceleração ou desaceleração no escoamento do ar.

Neste ponto pretende-se abordar o vento como um vetor definido por uma grandeza (a velocidade, que pode ser medida em km/h) e por uma direção (através dos pontos cardeais da Rosa dos Ventos).

Segundo a Ficha Climatológica Luzim relativa ao período de 1971-2000, os meses de março e abril são os que registam uma *velocidade média do Vento (km/h)* maior, de 5,3 e 5,2 respetivamente. Os meses de outubro e novembro foram os que registaram menor média relativamente à velocidade do vento, com 4 km/h.

4.8.5 Alterações Climáticas

Parafraseando Ganilho (2011), as alterações climáticas constituem um dos maiores desafios com que a humanidade terá de se confrontar nos próximos anos, assistindo-se atualmente aos primeiros impactes nos diversos sectores socioeconómicos e sistemas biogeofísicos.

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 significativa 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 ênfase 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 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 (Projetos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II), compreendendo uma análise integrada da evolução climática em Portugal Continental, Açores e Madeira durante o século XX, permitem inferir as seguintes tendências no clima nacional:

- “*Observações meteorológicas realizadas em Portugal Continental e nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira indicam que o clima português sofreu, ao longo do século XX, uma evolução caracterizada por três períodos de mudança da temperatura média, com aquecimento em 1910-1945, seguido de arrefecimento em 1946-1975 e por um aquecimento mais acelerado em 1976-2000;*
- *Outras variáveis climáticas apresentam variações importantes, como é o caso da nebulosidade, da insolação e da humidade relativa, mostrando que o processo de aquecimento global é complexo na sua interação com o ciclo da água;*

- *Em Portugal Continental as séries temporais de temperatura máxima e mínima apresentam tendências com o mesmo sinal das observadas a nível global; em particular no último quarto de século registou-se um aumento significativo das temperaturas máximas e mínimas médias, com os valores das tendências de ambas as temperaturas a serem da mesma ordem de grandeza. Mais recentemente, o valor da tendência da temperatura mínima é superior ao da temperatura máxima, o que implica uma redução da amplitude térmica;*
- *Tendência significativas do aumento do número de “dias de Verão” e de “noites tropicais”, bem como no índice anual de ondas de calor;*
- *Tendência significativa de diminuição de dias e noites frias e no número de ondas de frio;*
- *No Continente, e no que se refere à precipitação, a evolução observada apresenta grande irregularidade e não se verificam tendências significativas no valor médio anual. Contudo, nas últimas décadas observou-se uma importante redução na precipitação do mês de março, em todo o território, acompanhada nas últimas décadas por uma redução mais pequena, mas significativa, da precipitação em fevereiro;*

As alterações climáticas não são, portanto, algo que irá ocorrer num futuro longínquo, mas antes um processo dinâmico que está em curso e que urge conhecer, acompanhar e compreender.”

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 impactos 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, 2021a).

A Figura 4-59 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).

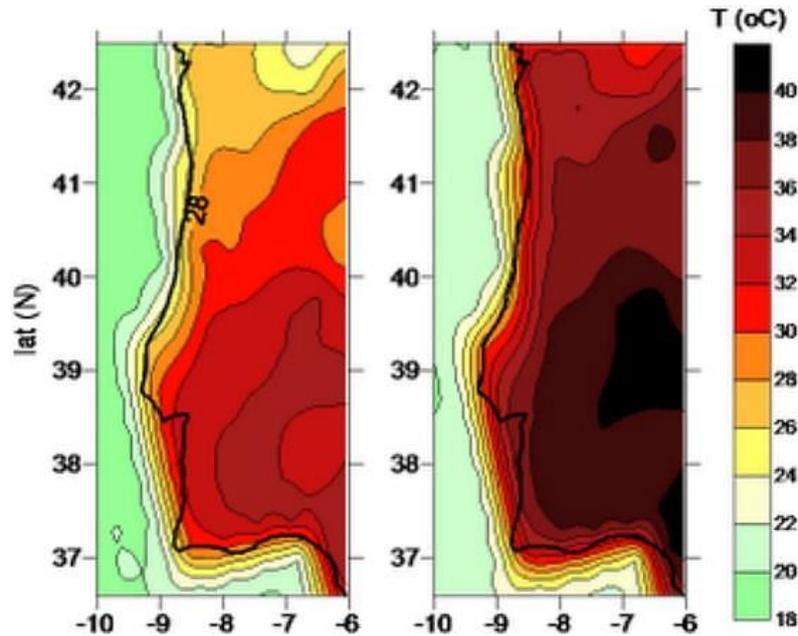


Figura 4-59 - Projeções e Cenários Climáticos - Tendências e conclusões dos estudos já realizados em Portugal
Fonte: Projeto SIAM, sítio APA "Clima em Portugal" - <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=118&sub3ref=393>.

Para o futuro, é esperado que estes fenómenos se agravem, com um aumento da temperatura média global em 2100 entre 1,4°C e 5,8°C e continuação de chuvas mais intensas e secas ainda mais frequentes e severas (Projeto SIAM II, 2006). Quanto ao nível médio do mar, a situação é ainda mais grave. Se não forem tomadas medidas para combater a tendência das últimas décadas, até ao século XXI é esperado um aumento entre 0,09m e 0,88m, sendo mais provável chegar aos 0,5m de subida do nível médio do mar (Projeto SIAM II, 2006).

De acordo com os resultados sugere-se, para o período 2080-2100, o seguinte cenário climático para Portugal Continental (APA):

- Todos os modelos, em todos os cenários, preveem um aumento significativo da temperatura média em todas as regiões de Portugal até ao fim do século XXI;
- Aumento da temperatura máxima no Verão, no continente, entre 3°C na zona costeira e 7°C no interior, acompanhados por um incremento da frequência e intensidade de ondas de calor;
- Todos os índices climáticos relacionados com temperatura exibem também alterações do cenário climático. Os aumentos são grandes no número de dias quentes (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C), enquanto são esperadas reduções em índices relacionados com tempo frio (por ex., dias de geada ou dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C);
- Em todo o território nacional são previstos efeitos decorrentes da alteração do clima térmico, designadamente os relacionados com o incremento da frequência e intensidade das ondas de calor, com o aumento do risco de incêndio, com a alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e com implicações sobre os recursos hídricos;

- No que se refere à precipitação, a incerteza do clima futuro é substancialmente maior. No entanto, quase todos os modelos analisados preveem redução da precipitação em Portugal Continental durante a Primavera, Verão e Outono; Um dos modelos de clima prevê reduções da quantidade de precipitação no Continente que podem atingir valores correspondentes a 20% a 40% da precipitação anual (devido a uma redução da duração da estação chuvosa), com as maiores perdas a ocorrerem nas regiões do Sul; O modelo regional, com maior desagregação regional, aponta para um aumento na precipitação durante o Inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte (acima de 10mm/dia);

Os impactes das alterações climáticas traduzir-se-ão, essencialmente, em:

- aumento potencial de mortes relacionadas com o calor (que ocorrem após períodos prolongados de temperaturas elevadas);
- aumento potencial de doenças transmitidas pela água e pelos alimentos, sendo certo que temperaturas mais elevadas potenciam o crescimento e sobrevivência de elementos patogénicos, bem como a produção de biotoxinas. A acrescentar a tudo isto, fenómenos extremos de precipitação têm a possibilidade de aumentar a propagação de elementos patogénicos na água e nos alimentos;
- aumento potencial de problemas na saúde relacionados com a poluição atmosférica. Se o clima aquecer, os níveis de ozono troposférico e de alérgenos de transmissão aérea poderão aumentar, contribuindo para o agravamento da asma e outras doenças respiratórias;
- alterações potenciais do risco de doenças transmitidas por vetores e roedores. Aumentos de temperatura e variabilidade de precipitação poderão traduzir-se em aumentos do risco de transmissão destas doenças (em particular doença de Lyme, da Leishmaníase e Leptospirose).

4.8.6 Gases de efeito de estufa

A emissão de gases com efeito de estufa (GEE) é um fenómeno comum a vários setores de atividade. Entre os principais GEE contam-se o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄), o óxido de azoto (N₂O), os hidrofluorcarbonetos (HFCs).

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).

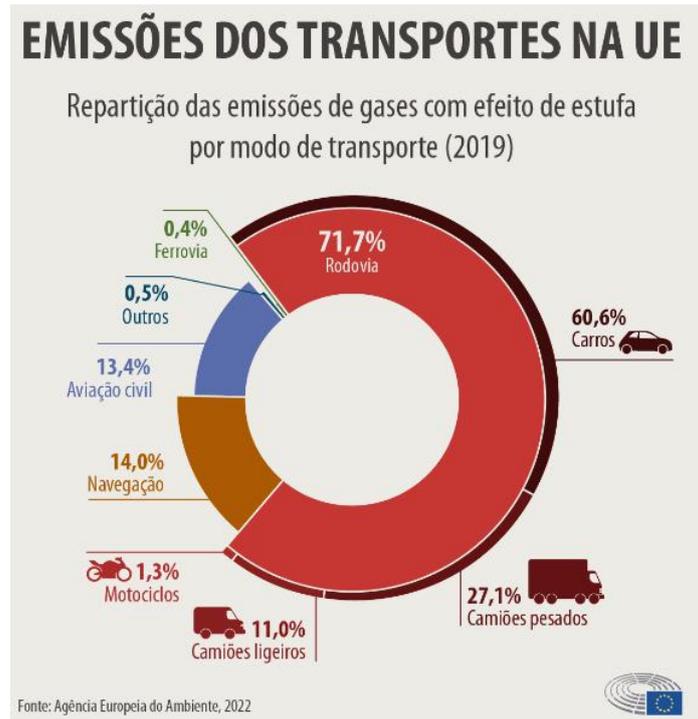


Figura 4-60-Distribuição das emissões de CO₂ na UE por modo de transporte, em 2019

A nível nacional, e segundo 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 CO₂ 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 4-61), sendo que o CO₂ continua a ser o que ocupa uma maior percentagem de emissão. Analisando o gráfico seguinte, em 2020 as emissões de CO₂ representavam 73% do total de emissões nacionais. Este facto, prende-se com a predominância do uso de combustíveis fósseis como fonte de energia.

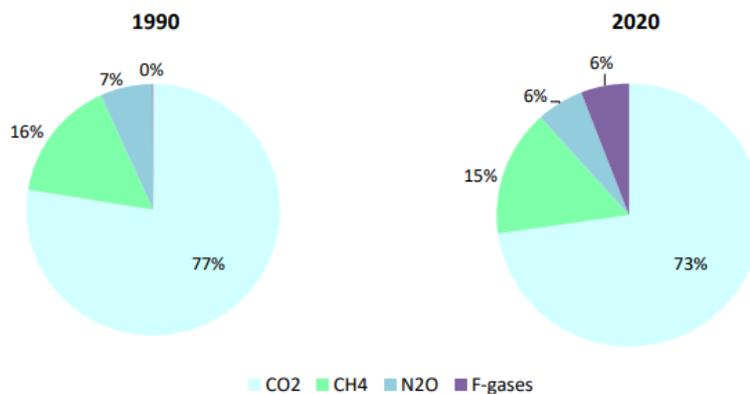


Figura 4-61 - Emissões dos GEE em Portugal, por tipo de gás (APA, 2022)

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, 2021), o total das emissões de CO₂ em Portugal no ano de 2019 foi de 48 227 kt (menos 26% e menos 9% que em 2017 e 2015, respetivamente). O expressivo decréscimo face a 2017 resulta essencialmente da redução das emissões associadas à produção de energia elétrica e dos fogos florestais ocorridos no ano de 2017. O decréscimo das emissões relativas à produção de energia (menos 43% face a 2017) é explicado pelo elevado nível das emissões deste sector no ano 2017, situação associada à forte redução da produção hidroelétrica nesse ano devido à muito desfavorável disponibilidade de hídrica.

As emissões de CO₂ em Portugal no ano de 2019 resultaram maioritariamente dos setores dos Transportes (38%), da Indústria (31%) e da Energia (22%). Estes três setores contribuíram com mais de 90% para o total das emissões de CO₂ em 2019. Destaca-se ainda o setor Residencial e Serviços com uma contribuição de 7%.

Relativamente ao Metano (CH₄) em 2019 é de 371 kt (menos 12% que em 2017 e menos 1% que em 2015). As emissões de CH₄ em Portugal resultaram, na sua maioria, dos setores de atividade da Agricultura (48%) e Resíduos (47%). Estes dois setores contribuíram com cerca de 95% para o total das emissões de CH₄ em 2019, sendo que os Fogos Florestais, e os setores Residencial e Serviços e Indústria totalizam os restantes 5%.

Em 2019, o óxido Nitroso N₂O é de 11 kt (menos 5% que em 2017 e mais 0.4% face a 2015). As emissões de N₂O Portugal resultaram, maioritariamente, do setor Agricultura (73%), Transportes (7%) e Resíduos (6%).

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

Tabela 4-30 - Emissões dos principais GEE Portugal no município de Marco de Canaveses

Município	CO ₂ (kton)			CH ₄ (kton)			N ₂ O (kton)			F-Gases (ktonCO ₂)		
	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
Marco de Canaveses	86,743	93,626	95,873	0,540	0,544	0,595	0,018	0,017	0,019	14,436	15,965	17,097
Percentagem (%) município de Marco de Canaveses	0,164	0,146	0,199	0,140	0,127	0,160	0,170	0,153	0,173	0,490	0,484	0,500

Fonte: Emissões de poluentes atmosféricos por concelho – 2015, 2017 e 2019, Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., 2021.

Tal como é possível observar na tabela anterior, o valor mais alto registado no município, corresponde ao poluente CO₂ no ano de 2019.

Olhando para os valores dos 3 anos apresentados, concluímos que os valores de CO₂, CH₄ e F-Gases têm vindo a aumentar ao longo do tempo. Quanto aos valores de N₂O, apesar de terem apresentado um decréscimo de 2015 para 2017, apresentaram um aumento de seguida, sendo que o valor máximo foi atingido em 2019. Observamos também que, em termos percentuais, o município de Marco de Canaveses tem contributos muito pouco significativos para os totais de emissões a nível nacional.

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

A Tabela 31 apresenta os valores de emissão, por fonte, para o município de Marco de Canaveses, segundo os dados disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente. Assim, a principal fonte de emissão corresponde aos transportes rodoviários, seguindo-se a combustão e a indústria.

Tabela 31 - Emissões dos principais GEE no município de Marco de Canaveses em 2015, 2017 e 2019, por tipo de fonte

Grandes categorias de fonte (GNFR)	CO ₂ (Kton)			CH ₄ (Kton)			N ₂ O (Kton)			F-Gases (KtonCO ₂)		
	2015	2017	2019	2015	2017	2019	2015	2017	2019	2015	2017	2019
A_PublicPower	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B_Industry	11,214	10,422	10,998	0,001	0,001	0,001	-	-	-	14,436	15,965	17,097
C_OtherStationaryComb	14,023	12,951	13,787	0,044	0,043	0,042	0,002	0,002	0,002	-	-	-
D_Fugitive	-	-	-	-	-	0,001	-	-	-	-	-	-
E_Solvents	0,986	0,958	1,080	-	-	-	0,001	0,001	0,001	-	-	-
F_RoadTransport	58,390	59,612	61,557	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	-	-	-
G_Shipping	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H_Aviation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I_Offroad	1,942	1,602	1,519	-	-	-	0,001	0,001	0,001	-	-	-
J_Waste	-	-	-	0,372	0,330	0,292	0,003	0,003	0,003	-	-	-
K_AgriLivestock	-	-	-	0,111	0,117	0,121	-	-	-	-	-	-
L_AgriOther	0,168	0,146	0,107	0,002	0,002	0,002	0,009	0,008	0,008	-	-	-
M_Other	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N_Natural	0,021	7,935	6,826	0,006	0,047	0,133	-	0,001	0,002	-	-	-
Total	86,743	93,626	95,873	0,540	0,544	0,595	0,018	0,017	0,019	14,436	15,965	17,097

Fonte: Emissões de poluentes atmosféricos por concelho - 2015, 2017 e 2019, Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., 2021.

Grupo NFR	Categoria NFR (Código NFR)
A_PublicPower	Produção de energia eléctrica e calor (1A1a); inclui incineração municipal de resíduos e combustão biogás com aproveitamento energético
B_Industry	Refinação de Petróleo (1A1b), Combustão Indústria Transf. (1A2a, 1A2c, 1A2d, 1A2e, 1A2f, 1A2gviii), Produção Industrial: Cimento (2A1), Cal (2A2), Vidro (2A3), Ácido Nítrico (2B2), Outra Indústria Química (2B10a), Ferro e Aço (Siderurgias) (2C1), Aplicações de Revestimento (2D3d), Gases Fluorados (2F), Pasta e Papel (2H1), Alimentar e de Bebidas (2H2), Processamento de Madeira (2I), Outra Produção (2L)
C_OtherStationaryComb	Combustão: Serviços (1A4ai), Doméstica (1A4bi), Agricultura e Pescas (1A4ci)
D_Fugitive	Emissões Fugitivas (1B2)
E_Solvents	Uso de Produtos: uso doméstico de solventes (2D3a), Asfaltamento de estradas (2D3b), Aplicações de Revestimento (2D3d), Desengorduramento (2D3e), Limpeza a seco (2D3f), Produtos Químicos (2D3g), Impressão (2D3h), Outros usos de solventes (2D3i), Outros usos de produtos (2G)
F_RoadTransport	Transportes Rodoviários (1A3b)
G_Shipping	Navegação Nacional (1A3dii)
H_Aviation	Aviação internacional e doméstica LTO/civil (1A3ai(i), 1A3ai(ii))
I_Offroad	Transporte Ferroviário (1A3c), Combustão Agricultura e Pescas (1A4cii, 1A4ciii), Aviação militar (1A5b)
J_Waste	Deposição de resíduos no solo e queima biogás sem aprov. energético (5A), Compostagem e Digestão Anaeróbia (5B), Incineração de Resíduos sem aproveitamento energético (5C), Gestão de Águas Residuais (5D), Outros: incêndios áreas urbanas (5E)
K_AgriLivestock	Fermentação Entérica (3A), Gestão de Efluentes pecuários (3B)
L_AgriOther	Cultivo do arroz (3C) Produção de culturas e solos agrícolas (3 D), Queima de resíduos agrícolas no campo (3F), Aplicação Correctivos calcários (3G), de Ureia (3H) e de Outros fertilizantes contendo carbonatos (3I)
N_Natural	Incêndios florestais (11B)

Fonte: Emissões de poluentes atmosféricos por concelho – 2015, 2017 e 2019, Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., 2021.

4.8.7 Cenários climáticos

O Plano Intermunicipal de adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa (PIAAC-TS), tem como objetivo contribuir para a concretização da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas. Desta forma este documento pretende ser um instrumento fundamental para os agentes territoriais, na adaptação e gestão dos impactos resultantes das alterações climática. Este plano foi desenvolvido por intenção da Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa (CIM do Tâmega e Sousa), na qual se inserem 11 concelhos, entre eles Marco de Canaveses.

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 4-62). 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 4-63 e Figura 4-64), 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 4-65).

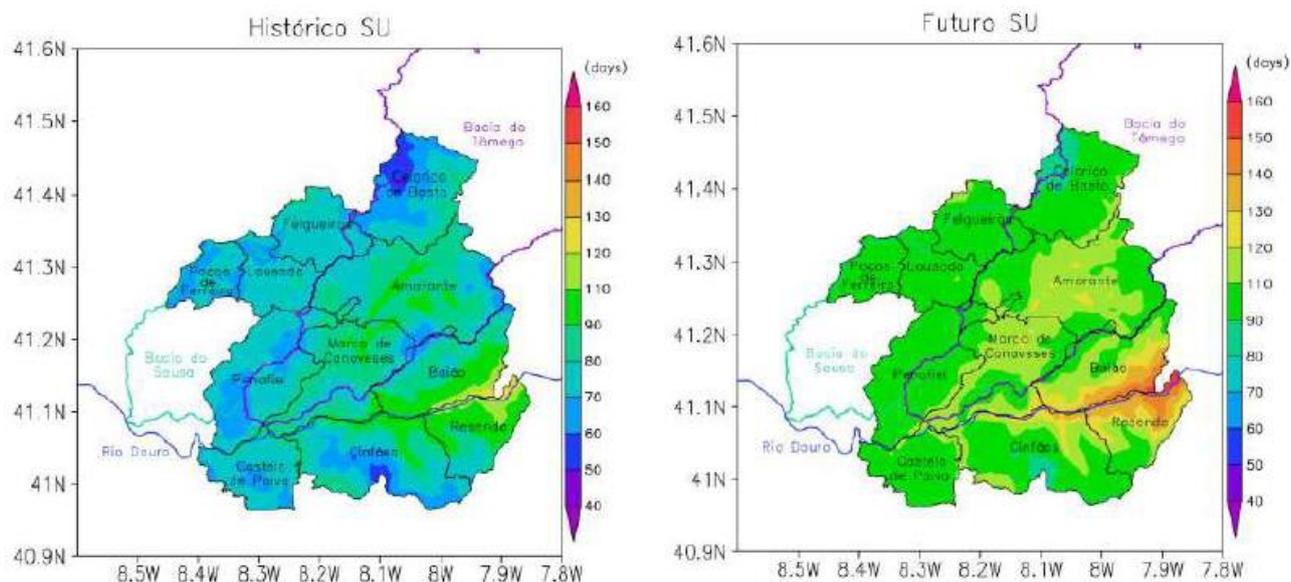


Figura 4-62 - SU - Número de dias de verão (temperatura máxima acima de 25°C) no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

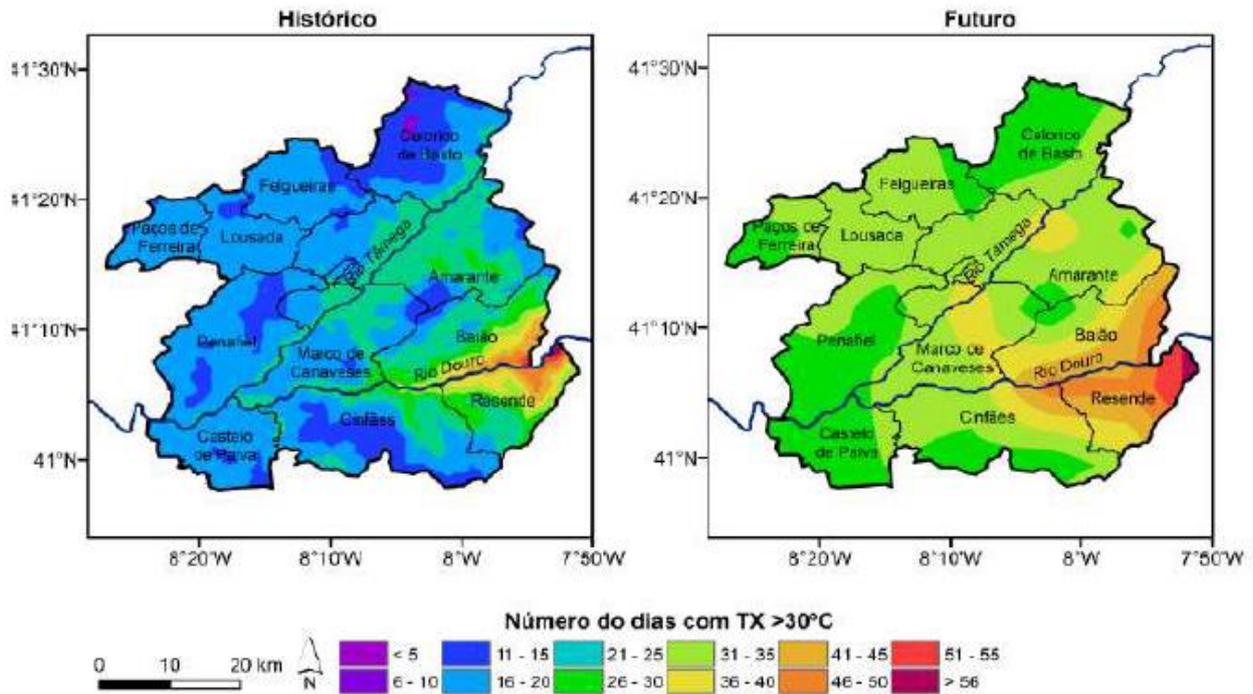


Figura 4-63 - Número de dias com temperatura máxima >30°C na Primavera, no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

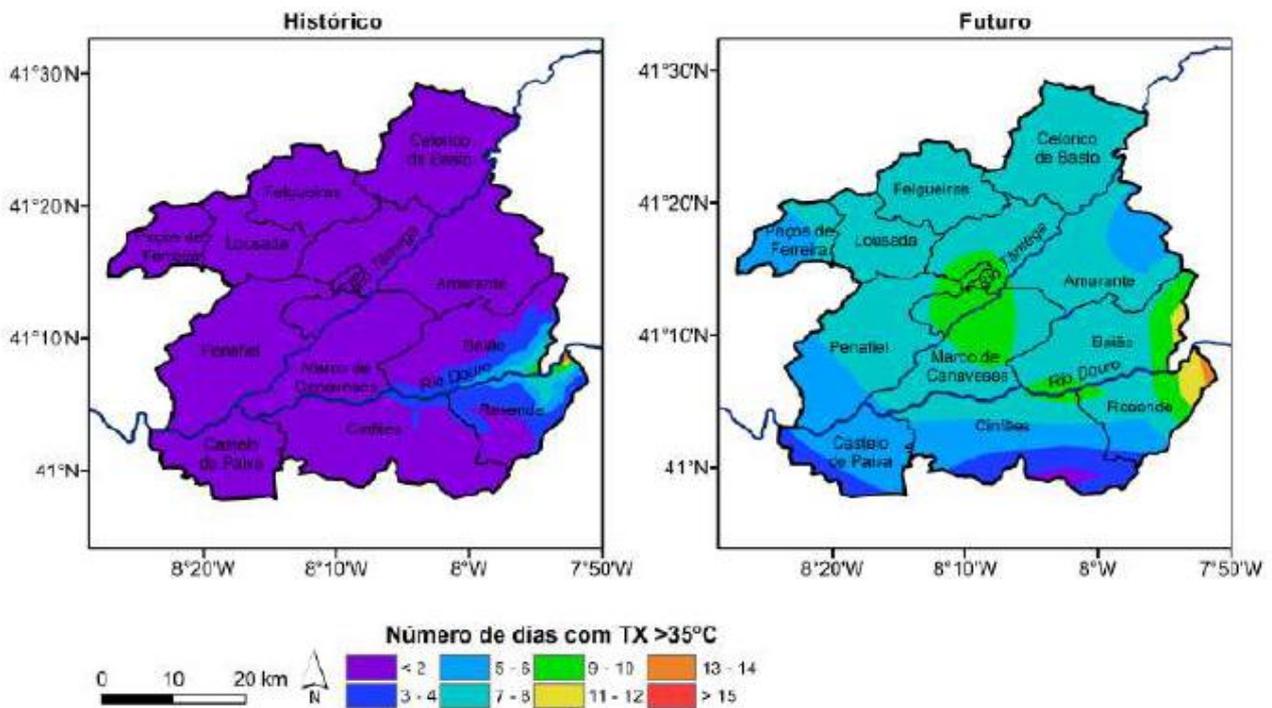


Figura 4-64 - Número de dias com temperatura máxima >35°C na Primavera, no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

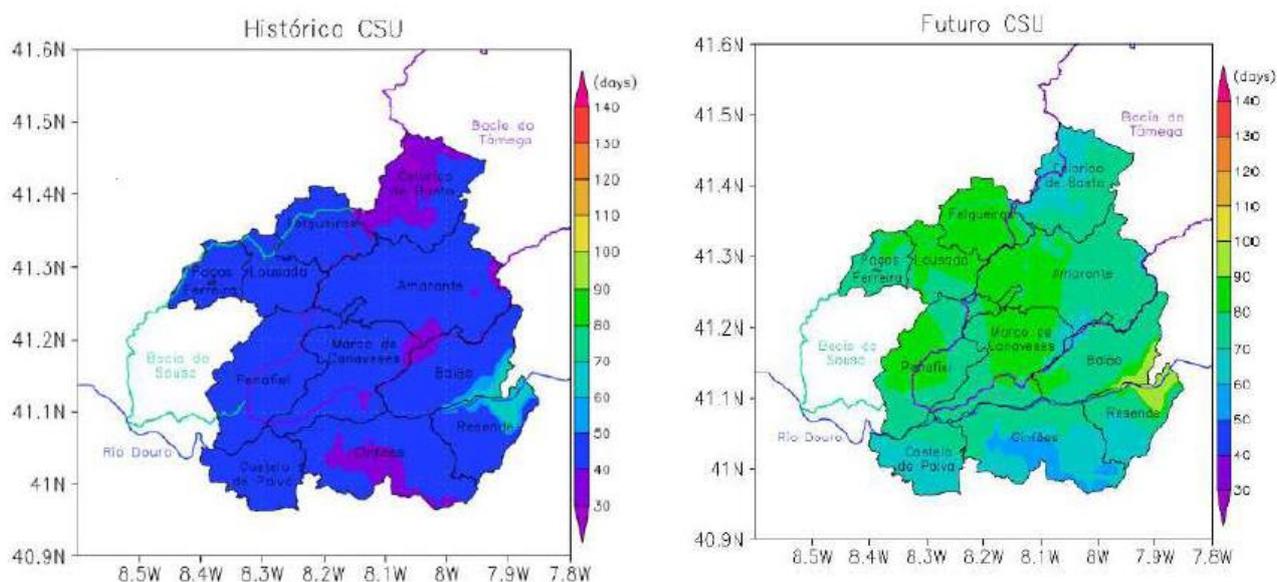


Figura 4-65 - CSU - Número de dias consecutivos de verão (temperatura máxima acima de 25°C) no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

A nível de precipitação, o número de dias muito chuvosos ($\geq 20\text{mm}$) 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 prolongará muito além 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.

Na Tabela 4-32 são apresentados os impactes negativos e positivos que podem advir destas alterações climáticas no futuro.

Tabela 4-32 – Síntese dos principais impactes futuros. Fonte: CIAAC- Alto Tâmega

Anomalia Climática	Risco Climático	Impactos	
		Diretos	Diretos
Diminuição da precipitação média anual	Diminuição da disponibilidade de água	<p>Suspensão de origens de água e necessidade da sua substituição por origens alternativas</p> <p>Diminuição de rentabilidade, nomeadamente dos pequenos aproveitamentos hidroelétricos ($P < 10\text{MW}$)</p>	<p>Adaptação das redes de distribuição de água às populações, recorrendo a menor número de origens de água, mas com maior capacidade de armazenamento (e.g. albufeiras)</p>

		<p>Diminuição da qualidade das águas superficiais, nomeadamente no que se relaciona com a sua oxigenação, teor de nutrientes e, comunidade microbiológica</p> <p>Surgimento de maior número de áreas com água estagnada (com implicações ao nível da saúde pública)</p> <p>Manutenção da tendência de descida dos níveis piezométricos, com eventuais repercussões, também ao nível das águas hidrominerais</p>	
<p>Modificação do regime de precipitação, com incremento de precipitação no Verão (2040 - 2069)</p>	<p>Redução da seca / aridez no período estival</p>	<p>Alguns terrenos mais alagadiços poderão ver o seu período de encharcamento alargado, impedindo inclusive a entrada de maquinaria agrícola</p>	<p>Diminuição da probabilidade de ocorrência de águas estagnadas</p> <p>Aumento da probabilidade de utilização de origens de água subterrâneas, ainda que hidrogeologicamente pouco produtivas</p>
<p>Aumento do número de eventos extremos de precipitação</p>	<p>Aumento da frequência e intensidade de inundações</p>	<p>Aumento do número de inundações, mantendo-se a distribuição geográfica dos locais mais vulneráveis</p> <p>Incremento da pressão sobre a estabilidade estrutural de pequenas barragens e açudes</p> <p>Diminuição da qualidade das águas superficiais, consequência de arrastamentos de solos, efluentes pecuários e materiais de origem antropogénica</p>	<p>Identificação de novos locais vulneráveis a inundações e sua proteção através de Instrumentos de Gestão do Território</p>
<p>Aumento da temperatura mínima e da temperatura</p>	<p>Aumento de períodos de seca / aridez</p>	<p>Alteração das comunidades microbianas das águas,</p>	

<p>média anual, assim como do número de dias com temperatura superior a 35°C.</p>		<p>nomeadamente as superficiais</p> <p>Aumento do número de incêndios florestais e consequente degradação da qualidade das águas, nomeadamente com a incorporação de carbono, potássio, fósforo e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs)</p>	
---	--	--	--

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 Unidas¹ instituída para o controlo e combate da desertificação, são todas as 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;

¹ 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.

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

- 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)

Segundo a informação disponibilizada pelo ICNF, a área de projeto localiza-se na categoria de **Húmido**, de acordo índice de aridez 2000-2010 (Figura 4-66). Relativamente à suscetibilidade dos solos à desertificação (Figura 4-67) a área de projeto localiza-se na categoria de **2-Moderada**.

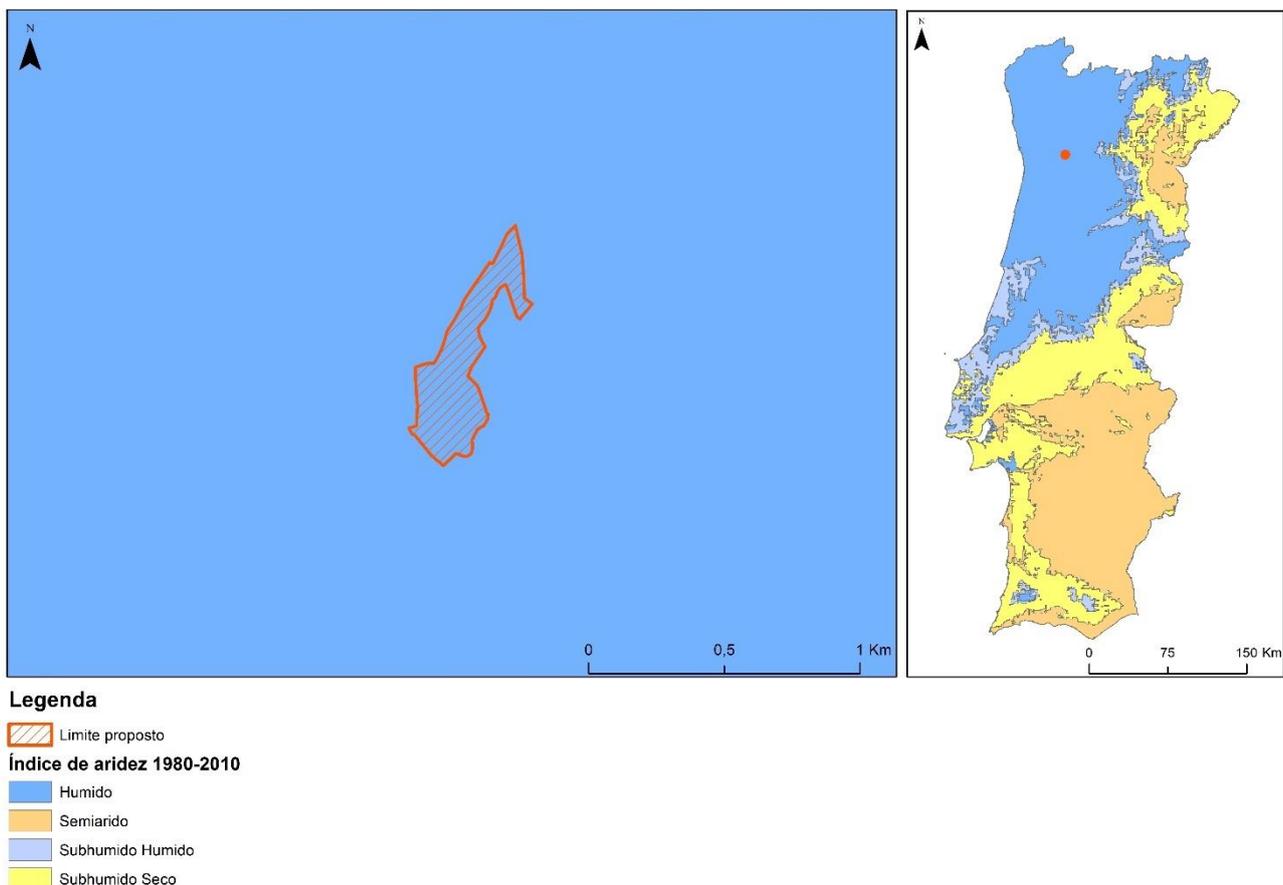


Figura 4-66 - Índice de aridez 1980-2010. Fonte: ICNF

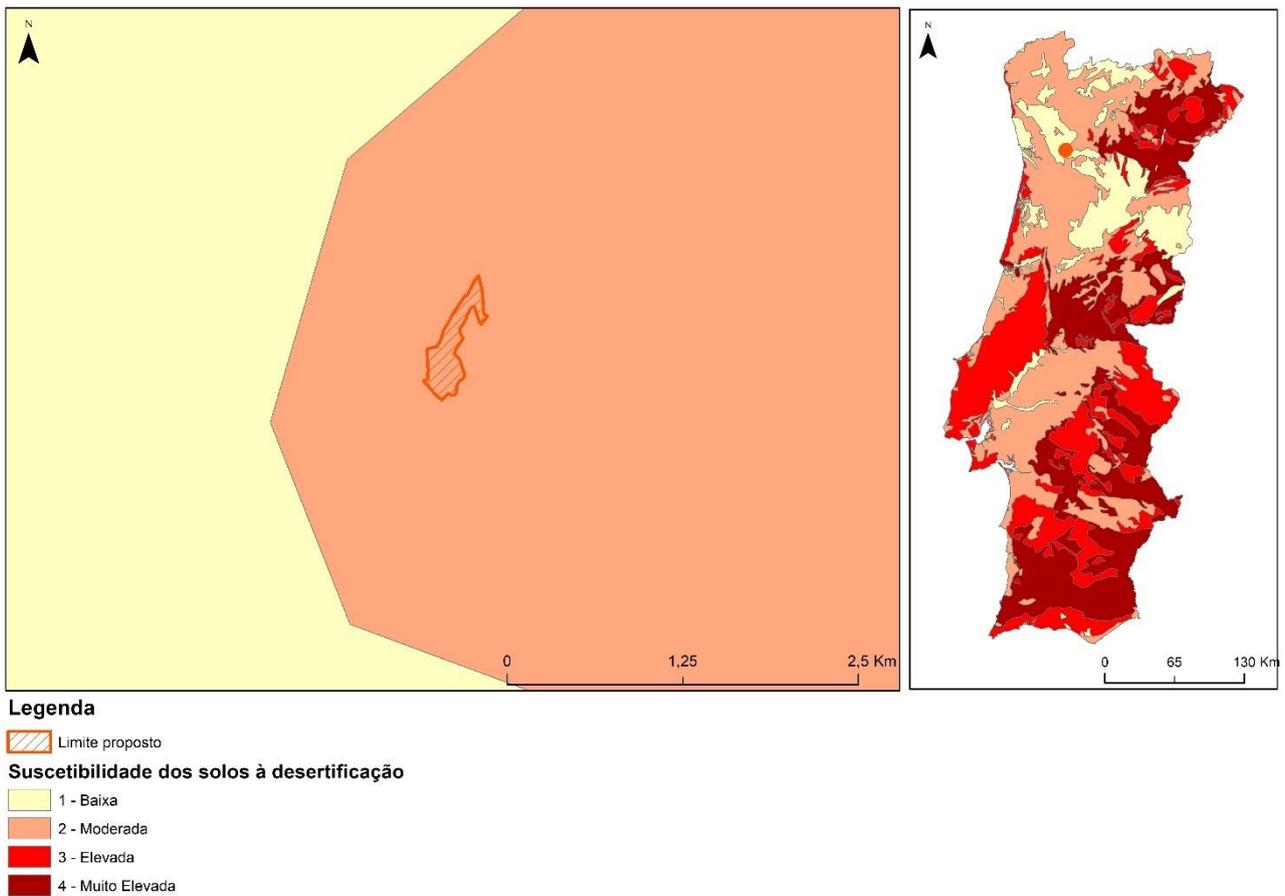


Figura 4-67 - Suscetibilidade dos solos à desertificação. Fonte: ICNF

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 Disaster 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).

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 descarta interações indiretas de outros Riscos Ambientais sobre os Riscos Tecnológicos. (Zêzere et. al, 2015).

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 do Marco de Canaveses (PMEPCMC)** é um plano elaborado com o objetivo de enfrentar as generalidades das situações de emergência que se admitem no âmbito territorial do município do Marco de Canaveses. Neste documento encontram-se definidas as orientações relativas ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações da proteção civil. Foi desenvolvido de modo a organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias à resposta a desencadear perante uma situação de acidente grave ou catástrofe.

4.9.2 Identificação de riscos na área do projeto

No PMEPC do Marco de Canaveses foram identificados e considerados todos os riscos que manifestam uma maior probabilidade de ocorrerem no município. Estes encontram-se descritos na tabela abaixo.

Tipologia	Categoria	Risco
Riscos Naturais	<u>Condições meteorológicas adversas</u>	Nevões
		Ondas de calor
		Vagas de frio
		Secas
		Ventos fortes

	<u>Hidrologia</u>	Cheias e inundações
	<u>Geodinâmica interna</u>	Sismos
	<u>Geodinâmica externa</u>	Movimentos de massa
Riscos Tecnológicos	<u>Transportes</u>	Acidentes rodoviários
		Acidentes ferroviários
		Acidentes fluviais
		Acidentes aéreos
		Acidentes no transporte de mercadorias perigosas
	<u>Vias de comunicação e infraestruturas</u>	Colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas
		Acidentes em infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos
		Cheias e inundações por rutura de barragens
	<u>Atividades industriais e comercial</u>	Acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes
		Acidentes em estabelecimentos de fabrico e de armazenagem de produtos explosivos
Acidentes em áreas e parques industriais, em estabelecimentos de atividades sujeitas a licença ambiental e/ou que envolvam substâncias perigosas		
Incêndios e colapso em Centros Históricos e em edifícios com elevada densidade populacional		
Riscos Mistos	<u>Relacionados com a Atmosfera</u>	Incêndios florestais
	<u>Relacionados com o Solo</u>	Erosão hídrica dos solos
		Degradação e contaminação dos solos
	<u>Relacionados com a Água</u>	Degradação e contaminação dos aquíferos
Degradação e contaminação das águas superficiais		

Fonte: PMEPC do Marco de Canaveses

Serão de seguida abordados, de forma mais minuciosa, alguns dos Riscos acima indicados e onde a sua análise se enquadra, tendo em conta a tipologia do projeto em estudo.

4.9.2.1 *Risco de cheia*

Como referido no descritor “Recursos hídricos” do presente estudo, a rede hidrográfica principal 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 Marco do Canaveses registaram-se 20 ocorrências entre os anos de 1865 e 2016 (Figura 4-68).

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

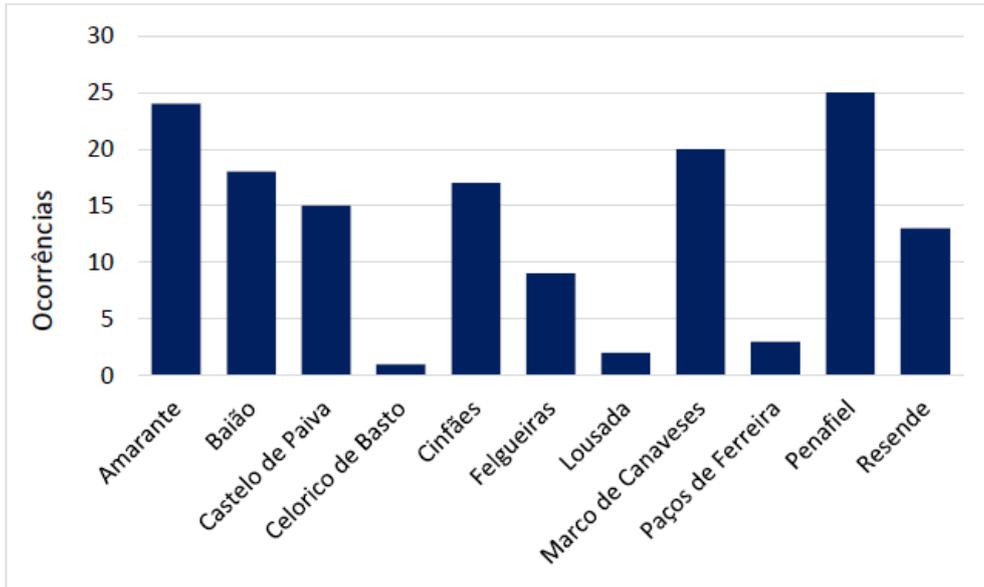


Figura 4-68 - Ocorrência de cheias registadas entre 1865-2016 nos municípios da NUT do Tâmega e Sousa. Fonte: PIAAC-TS, 2019

É ainda de referir que no município do Marco de Canaveses, relativamente ao nível de severidade das ocorrências de cheias, a categoria de “4 - Severas” apresenta a maior percentagem (Figura 4-69).

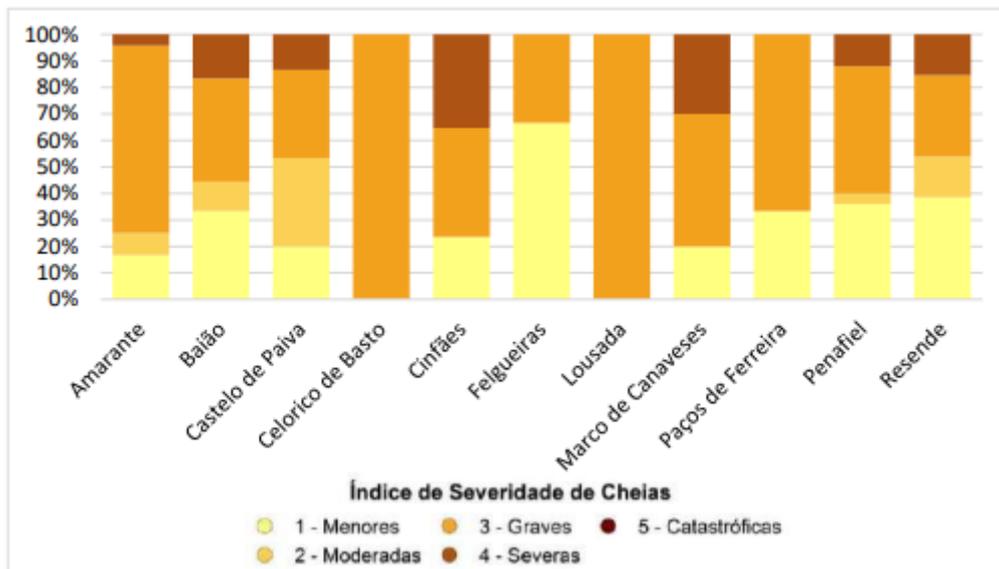


Figura 4-69 -Frequências relativas das ocorrências (em %) de cada categoria de índice de severidade de cheias (1-5) por município da NUT do Tâmega e Sousa. Fonte: PIAAC-TS, 2019

4.9.2.2 *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).

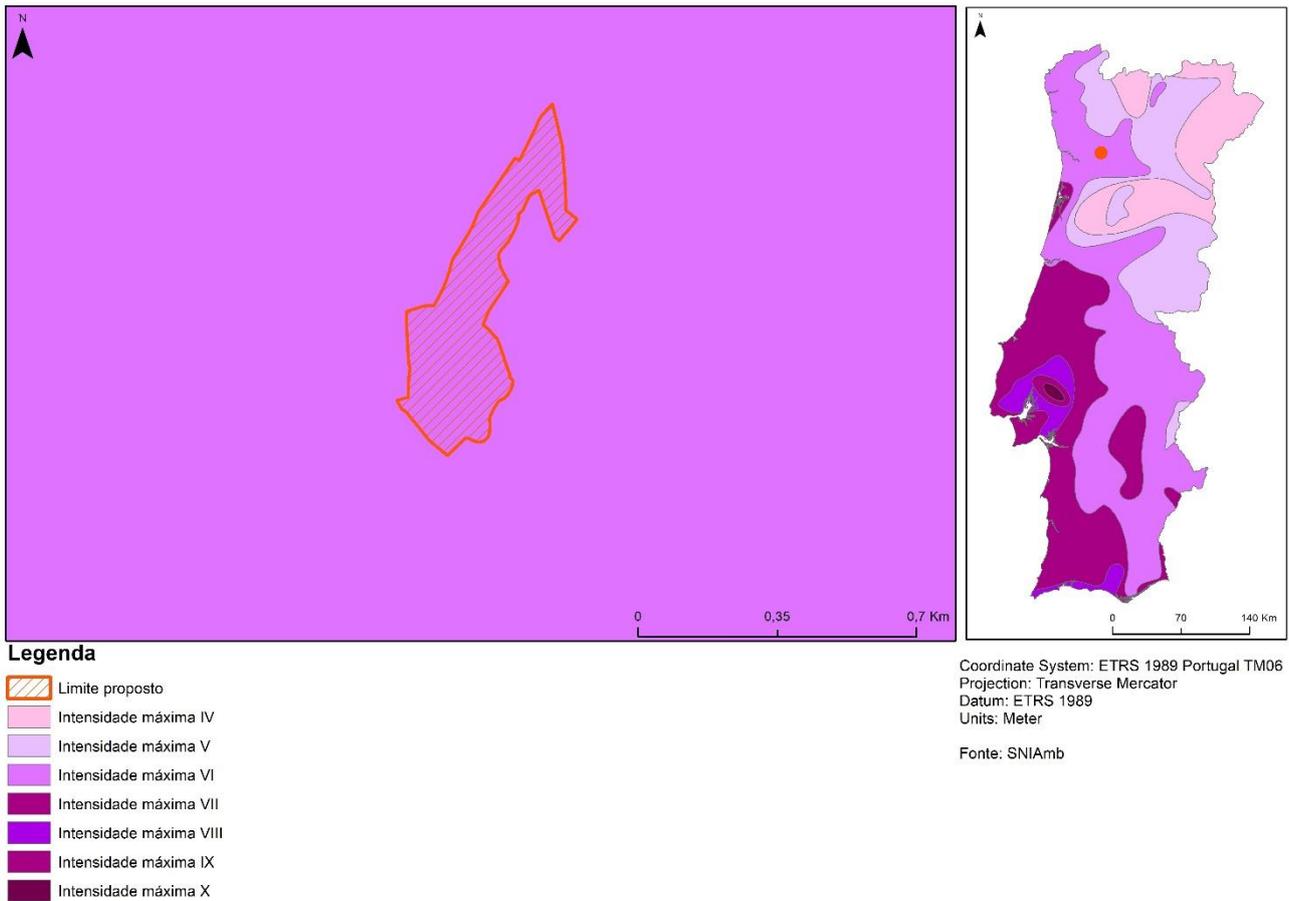


Figura 4-71 - Carta de Intensidade Sísmica. Fonte: SNIAmb

A Figura 4-72 representa o maior grau de intensidade sentido em cada região, tendo em conta todos os sismos ocorridos em Portugal. Atendendo à localização da pedreira, verifica-se que a mesma se enquadra numa **Zona de Intensidade VI**, de acordo com o mapa de sismicidade histórica.

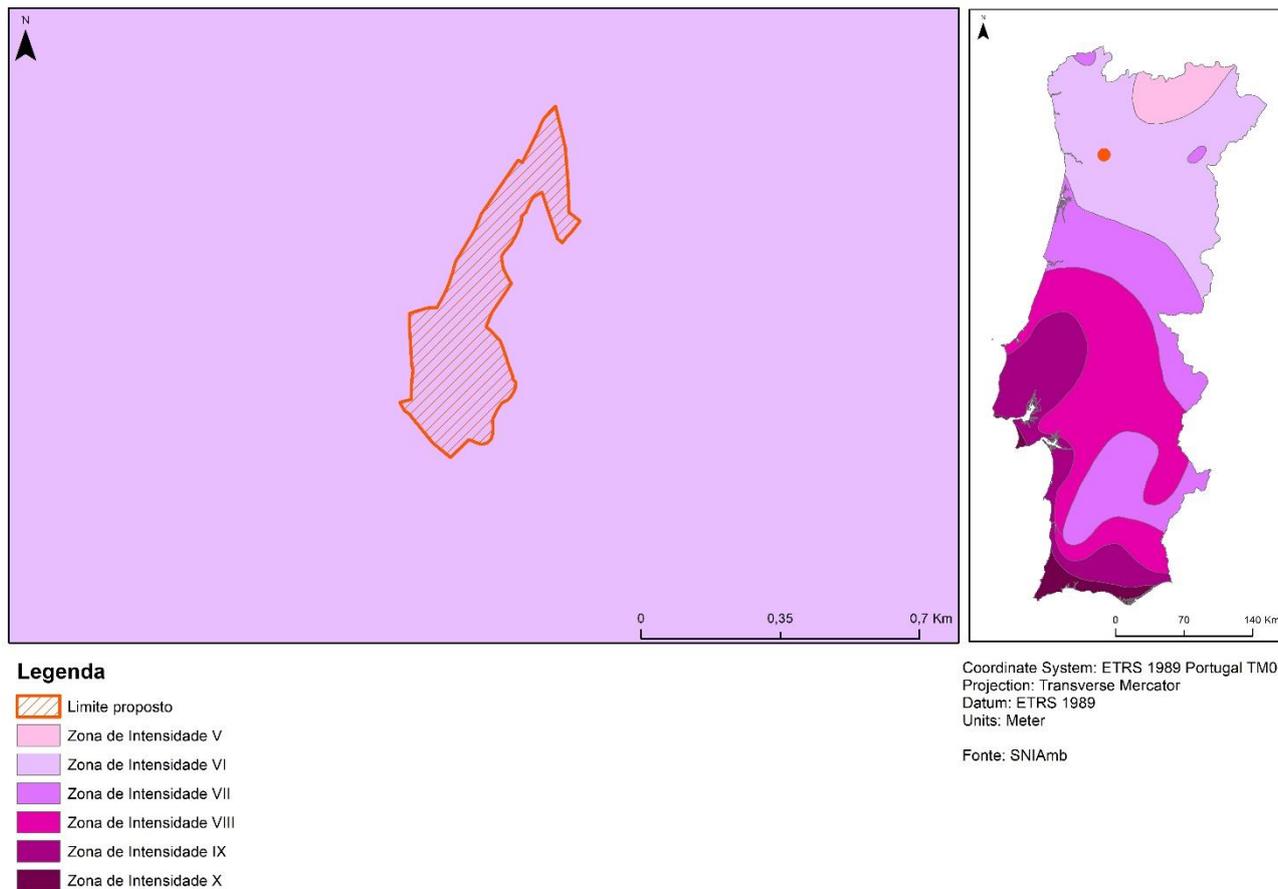


Figura 4-72 - Carta de Sismicidade Histórica. Fonte: SNIAmb

Como se pode constatar, a pedreira não se localiza em zonas demarcadas com níveis altos de sismicidade, não sendo de perspetivar riscos elevados a nível de segurança dos trabalhadores.

4.9.2.3 *Incêndios Florestais*

Parafraseando Lourenço, L. (1996), o risco de incêndio 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 Decreto-lei n.º 56/2023, de 14 de julho procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 82/2021, que estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR) e as suas regras de funcionamento.

De acordo com o n.º 1 do artigo 60.º do Decreto-Lei supramencionado, *territórios incluídos nas APPS com condicionamentos à edificação, em resultado da aplicação da metodologia prevista no n.º 3 do artigo 42.º, com exceção dos aglomerados rurais, são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento e obras de edificação.*

O SGIFR é um conjunto de estruturas, normas e processos de articulação institucional na gestão integrada do fogo rural, de organização e de intervenção, relativas ao planeamento, preparação, prevenção, pré-supressão, supressão e socorro e pós-evento, a levar a cabo pelas entidades públicas com competências na gestão integrada de fogos rurais e por entidades privadas com intervenção em solo rústico ou solo urbano.

Os Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI) são um instrumento operacional de planeamento, programação, organização e execução de um conjunto de ações de prevenção, pré-supressão, supressão e reabilitação de áreas ardidas, que visam concretizar os objetivos estratégicos definidos e quantificados no Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (PNDFCI).

O plano de ação do PMDFCI do Marco de Canaveses apresenta-se assim em consonância com o Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de Maio, com o Plano Distrital de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PDDFCI) do Porto em vigor, enquadrado no sistema de planeamento e gestão territorial de âmbito municipal e regional, assim como considerou outros instrumentos de gestão territorial como o Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROTN) e o Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF).

A área do projeto encontra-se em áreas florestais percorridas por incêndios, podendo ver-se através da Figura 4-73, que os limites da pedreira se encontram entre áreas ardidas nos anos de 2013, 2016 e 2019.

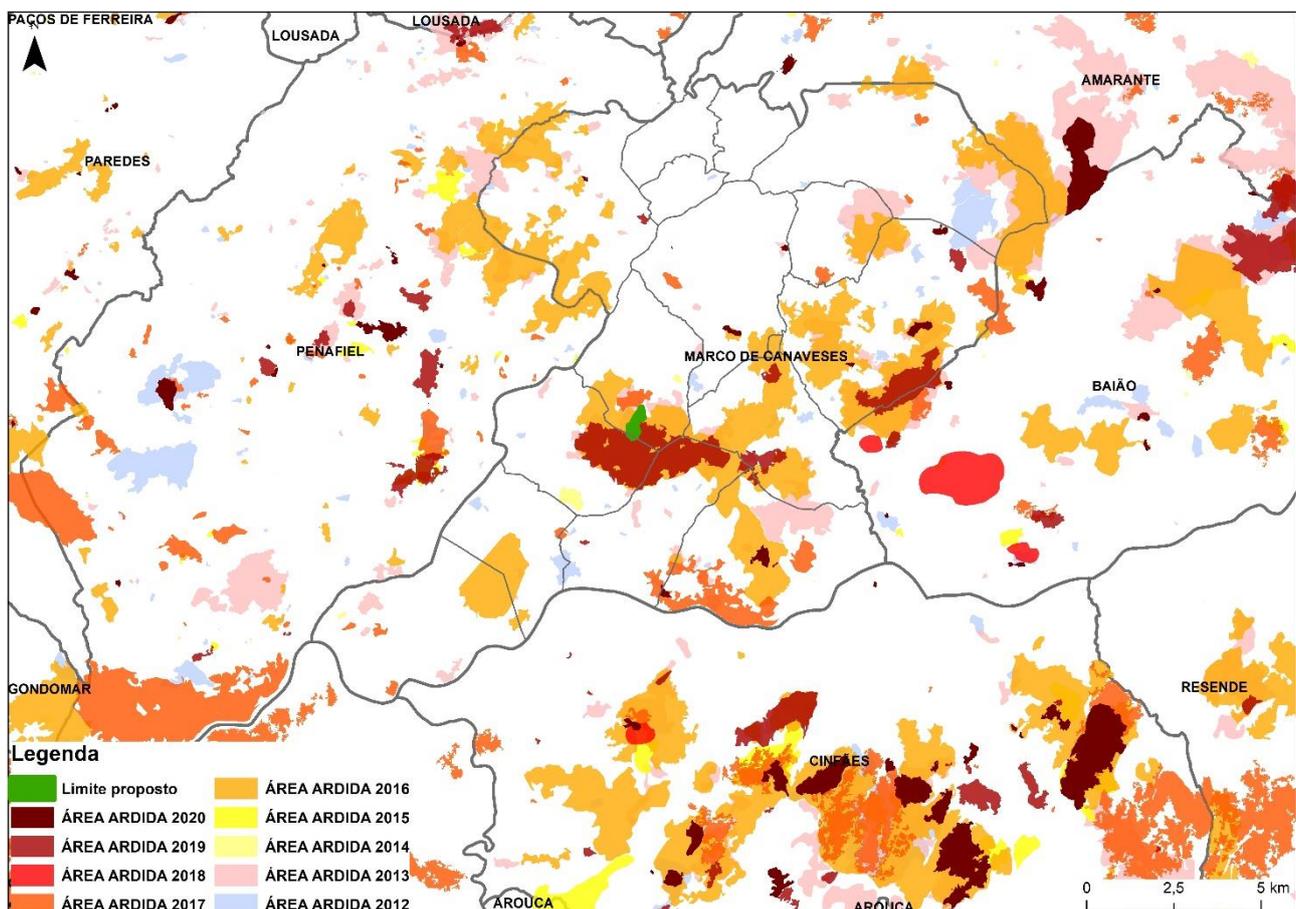


Figura 4-73 - Área ardida entre 2012-2020. Fonte: ICNF

4.9.2.4 *Riscos tecnológicos*

Os riscos tecnológicos correspondem a acidentes, frequentemente súbitos e não planeados, que decorrem da atividade humana (e.g., cheias e inundações por rutura de barragens, acidentes no transporte de mercadorias perigosas, emergências radiológicas, incêndios urbanos) - Tabela 4-33.

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

Outra situação consiste no nas ações de transporte, onde existe o risco de derrame ou fuga de substâncias poluentes. Este tipo de risco pode causar contaminação da área de implantação da pedreira, aquífero e solo.

A criação de taludes, onde o acesso à pedreira encontra-se inadequadamente assinalada, tem como incidente a queda em altura de pessoas e animais.

4.9.3 *Análise de risco do projeto sobre o ambiente*

Neste ponto serão analisados os efeitos que o projeto poderá ter no ambiente. Assim, a pedreira contribuirá:

Tabela 4-34 - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 pedra, 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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/Escurregamentos; Expansão lateral; Escoadas (Figura 4-74Figura 4-75).

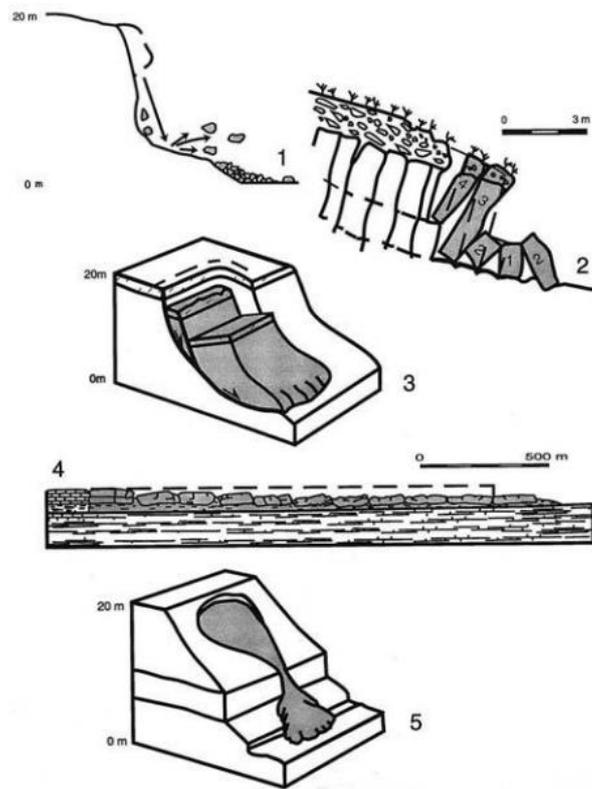


Figura 4-74 - Tipologia dos Movimentos de Vertente: 1. Desabamentos; 2. Tombamento; 3. Deslizamentos/Escoregamentos; 4. Expansão lateral; 5. Escoadas.

Os movimentos de vertente desencadeiam-se e evoluem a partir de determinados fatores de origem natural ou antrópica (Figura 4-75). 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)

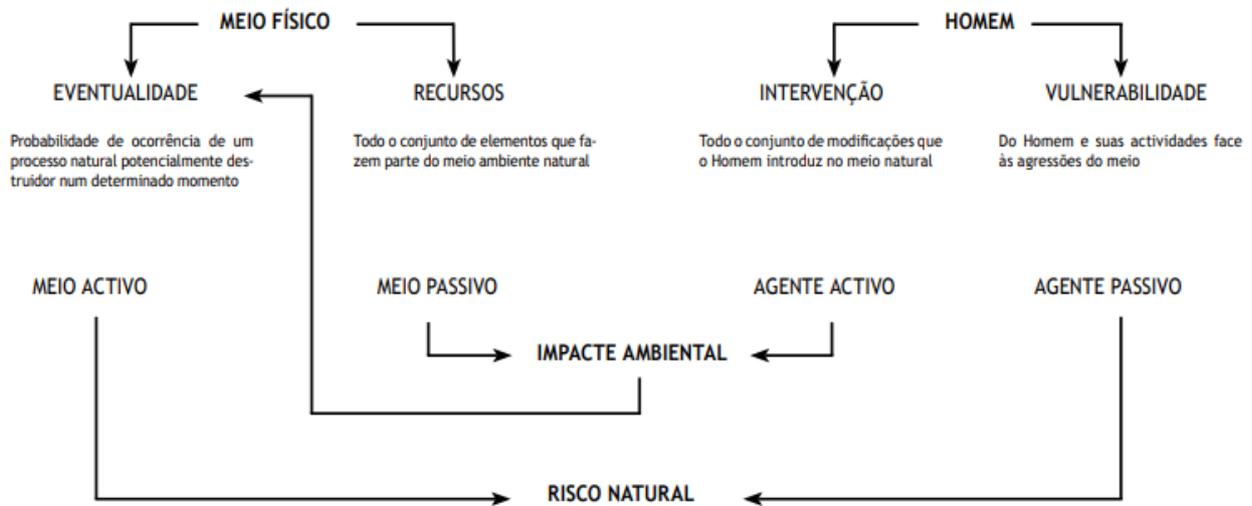


Figura 4-75 - Esquema interpretativo da relação entre Homem e Ambiente. Fonte: Teixeira,2005

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, a arborização e a diminuição profundidade da corta ajudará na estabilidade das vertentes.

4.9.4 Análise de risco do projeto sobre a saúde humana

Neste ponto serão analisados os efeitos que o projeto poderá ter na saúde humana. Assim, a pedreira contribuirá:

Tabela 4-35 - Risco do projeto e consequências na saúde humana

Fase	Impacte	Consequência na saúde humana
Preparação do terreno e extração do granito	Produção de poeiras e outras partículas inaláveis	- irritação - pneumoconioses
	Aumento tráfego rodoviário e circulação de pesados	- Fadiga -Atropelamentos -Lesões nos órgãos auditivos - irritações - perturbação da comunicação - afeção do Sistema nervosa central - diminuição do rendimento de trabalho
Desativação	Movimentação de terras e aumento da circulação de pesados, associados à recuperação paisagística da área	- ação irritativa - pneumoconioses

No plano de segurança e saúde, presente no plano de pedreira (vide Anexo I), são identificados os riscos, as situações de perigo e os danos/consequências inerentes ao trabalho em pedreiras.

Segundo o Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP) do Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social (MTSSS), os acidentes mortais e não mortais no parâmetro “estaleiros, construção, pedreira, mina a céu aberto” tem vindo a diminuir com o passar dos anos. A utilização de equipamentos de proteção individual, a utilização de maquinário e equipamentos mais seguros, a maior consciencialização e a diminuição da utilização de explosivos contribuem para uma menor exposição a acidentes.

Tabela 4-36 - Acidentes de trabalho (mortais e não mortais) por tipo de local*

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Estaleiro, construção, pedreira, mina a céu aberto	48 952	48 551	46 091	41 680	37 249	27 392	25 406	27 877	29 144	25 210	26 013	14 538

Fonte: GEP/MTSSS, Acidentes de Trabalho - Séries Cronológicas ACIDENTES DE TRABALHO 2007 – 2018, de 18 dezembro de 2020.

*Inclui os acidentes registados com trabalhadores deslocados no Continente, Regiões Autónomas e Estrangeiro

Tabela 4-37 - Acidentes de trabalho mortais, por tipo de local*

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Estaleiro, construção, pedreira, mina a céu aberto	105	87	79	67	58	53	40	47	42	36	31	23

Fonte: GEP/MTSSS, Acidentes de Trabalho - Séries Cronológicas ACIDENTES DE TRABALHO 2007 – 2018, de 18 dezembro de 2020.

*Inclui os acidentes registados com trabalhadores deslocados no Continente, Regiões Autónomas e Estrangeiro

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 sendo uma doença evitável e curável, a Tuberculose continua a ser um importante problema de saúde pública em todos os países do mundo. De acordo com os dados do INE, registou-se no distrito do Porto nos anos de 2000 e 2011, 1 264 e 622 casos respetivamente. De acordo com as informações constantes na plataforma da ARS-N, em 2018 contabilizaram-se 713 novos casos, sendo que 62 casos (49 masculinos e 13 femininos) correspondem à ACeS Tâmega I – Baixo Tâmega (Agrupamento de Centros de Saúde que contempla as unidades de saúde de Marco de Canaveses).

Na pedreira em causa não se registaram casos de tuberculose, bem como não houve acidentes a reportar.

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 Environment 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 específicas 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 SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, Pb, C₆H₆, CO e O₃, 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 UE, 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 conseqüente 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 m³ 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

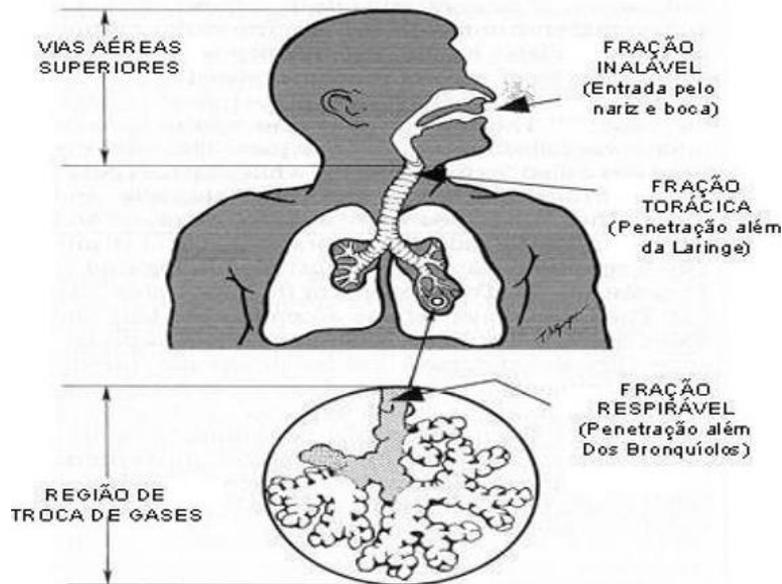


Figura 4-76 - Esquema do processo de inalação de ar

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 depósito 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 PM₁₀, 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/m³ que não deve ser excedido mais de 35

dias do ano civil e um valor limite anual de $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ para as partículas com diâmetro inferior a $10\mu\text{m}$ (PM10). Em Portugal estes valores limite passaram a estar contemplados no Decreto-Lei n.º120/2010, 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:

- 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;
- Avaliar, com base em métodos e critérios comuns, a qualidade do ar ambiente no território nacional;
- 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;
- Garantir que a informação sobre a qualidade do ar ambiente seja disponibilizada ao público;
- Preservar a qualidade do ar ambiente quando ela seja boa e melhorá-la nos outros casos; e
- 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 são apresentados na Tabela 4-38.

Tabela 4-38- Objetivos ambientais em matéria de qualidade do ar definidos no DL n.º 102/2010

Poluente	Objetivo de proteção	Tipo de objetivo ^{a)}	Período de referência das avaliações	Unidades do objetivo ambiental	Valor numéricos do objetivo (excedências permitidas)
NO ₂	Saúde	VL e VLMT	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (18)
		VL e VLMT	Um ano civil	Média anual	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		LAlerta	Uma hora	3h consecutivas em excesso (em locais representativos da qualidade do ar)	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO _x	Vegetação	NC	Um ano civil	Média anual	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM ₁₀	Saúde	VL	Um dia	Dias de excedência num ano civil	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (35) Percentil 90,4
		VL	Um ano civil	Média anual	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		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.

Poluente	Objetivo de proteção	Tipo de objetivo ^{a)}	Período de referência das avaliações	Unidades do objetivo ambiental	Valor numéricos do objetivo (excedências permitidas)
			Um ano civil	Dedução da média anual	n.d.
PM2.5	Saúde	OCE	Três anos civis consecutivos	Indicador de exposição média	20 µg/m ³
		ORE			<i>Em conformidade com o anexo XIV da Dir 2008/50/CE</i>
		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 PM₁₀ existentes no ar (Figura 4-77).

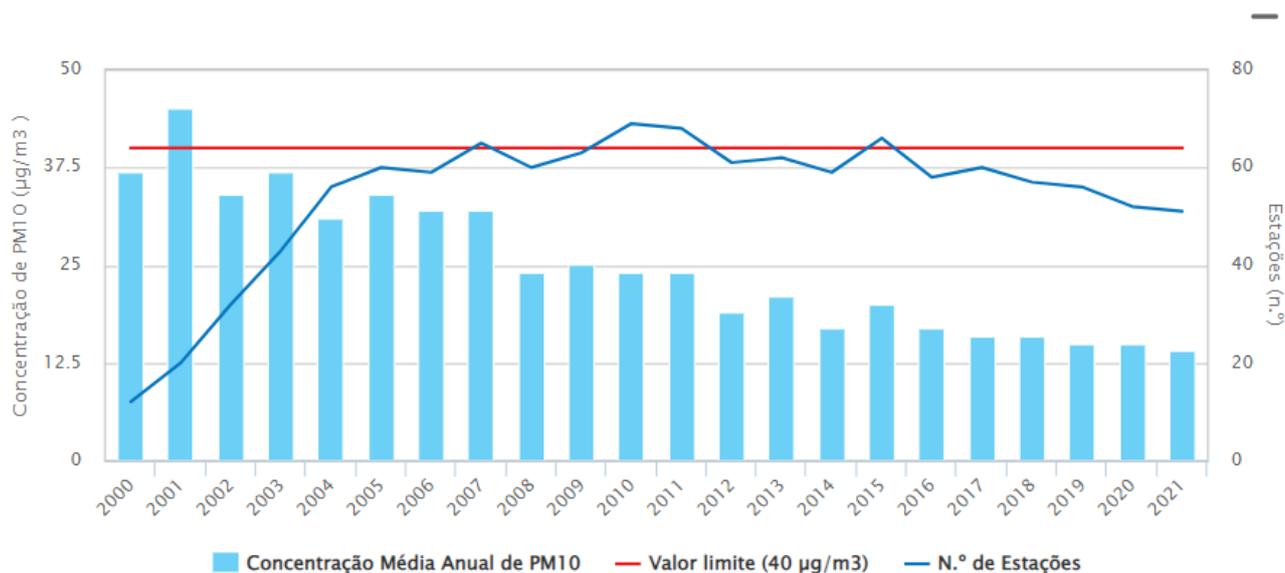


Figura 4-77- Concentração média anual de PM10. Fonte:APA

Pela análise do gráfico anterior pode ver-se que desde 2000 tem havido uma tendência decrescente das concentrações de partículas PM₁₀. Estes valores têm apresentado uma tendência para estabilizar, como se pode concluir através do gráfico (Figura 4-77), 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:

- o tráfego rodoviário, especialmente em áreas urbanas, como fonte de óxidos de azoto (NO_x), monóxido de carbono (CO), partículas em suspensão (PM), benzeno (C₆H₆) e outros compostos orgânicos voláteis (COV);
- e as fontes industriais, no que respeita às emissões de dióxido de enxofre (SO₂), NO_x e PM.

Cada poluente produz uma gama de efeitos, de ligeiros a graves, em função da concentração. De forma global destacam-se como principais consequências da poluição atmosférica, as seguintes:

- a. os danos na saúde humana resultantes da exposição aos poluentes atmosféricos ou da ingestão de poluentes transportados pelo ar, que após deposição nos solos se acumulam na cadeia alimentar;
- b. a acidificação dos ecossistemas (tanto terrestres como aquáticos), conduzindo à perda de flora e fauna;
- c. a eutrofização de ecossistemas terrestres e aquáticos, com perdas na diversidade de espécies;
- d. os danos e perdas na produtividade de culturas agrícolas, florestas e outra vegetação devido à exposição ao O₃ troposférico;
- e. os impactes dos metais pesados ou metaloides tóxicos e poluentes orgânicos persistentes nos ecossistemas, devido à sua toxicidade ambiental e à bioacumulação;
- f. a contribuição para alterações no balanço radiativo e efeitos indiretos sobre o clima;
- g. a redução da visibilidade atmosférica;
- h. os danos nos materiais e edifícios, devido à exposição a poluentes acidificantes e O₃.

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 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 (SO₂), óxidos de azoto (NO_x), compostos orgânicos voláteis não metânicos (NMVOC), amoníaco (NH₃) 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 nas figuras seguintes. (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 4-78 – 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 figura seguinte.

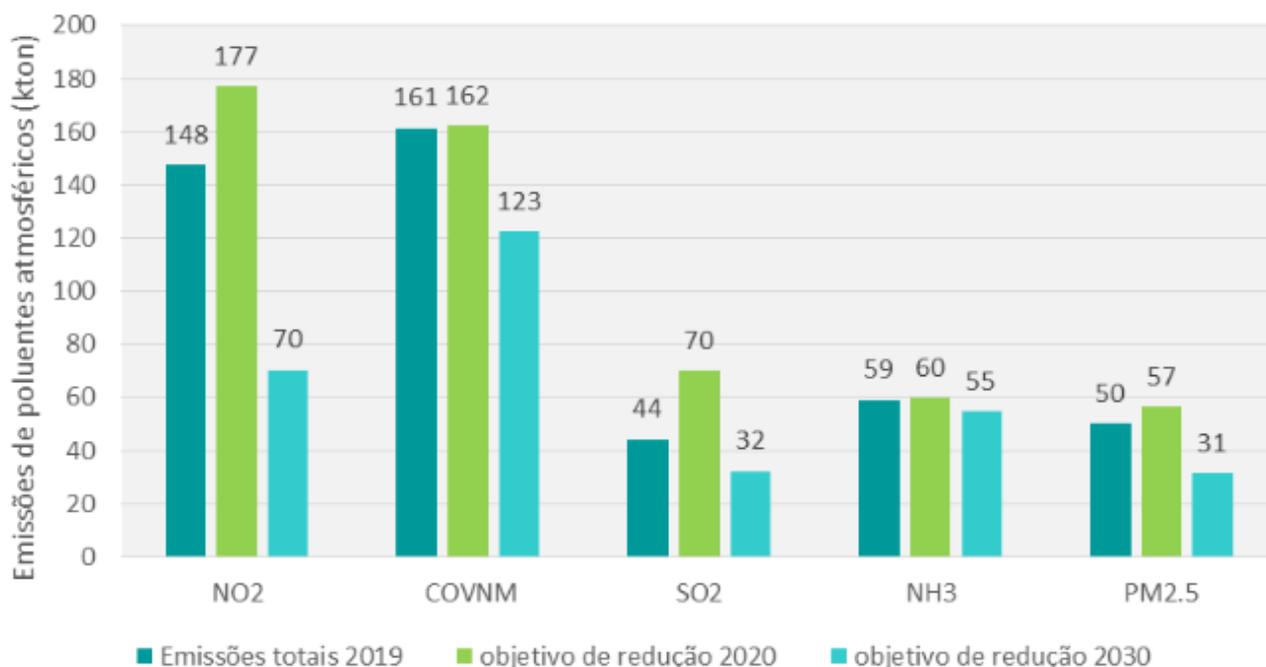


Figura 4-79 – Situação de Portugal, relativamente a emissões de poluentes atmosféricos. Fonte: APA

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 Marco de Canaveses 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 (SO_x), expressos como dióxido de enxofre (SO₂); inclui o dióxido e trióxido de enxofre (respetivamente SO₂ e SO₃), 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 (NO_x), expressos como dióxido de azoto (NO₂); inclui principalmente o monóxido, dióxido e trióxido de azoto (respetivamente NO, NO₂ e NO₃). Exclui o óxido nitroso (N₂O);
- c. Amoníaco (NH₃);
- d. Compostos orgânicos voláteis não-metânicos (COVNM), ou seja, todos os compostos orgânicos de origem antropogénica, com excepção do metano, que podem originar oxidantes fotoquímicos após reação com óxidos de azoto (NO₂) na presença de radiação solar;
- e. Monóxido de carbono (CO);
- f. Partículas de diâmetro inferior a 2,5 µm (PM_{2,5});
- g. Partículas de diâmetro inferior a 10 µm (PM₁₀);
- h. Carbono negro (BC), ou seja, partículas que contêm carbono na sua constituição e absorvem radiação;
- i. Chumbo (Pb);
- j. Cádmio (Cd);
- k. Mercúrio (Hg);
- l. Dioxinas e Furanos, ou seja, dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD), dibenzo-p-furanos policlorados (PCDF);
- m. Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs); para efeito de Inventários de Emissões, são considerados os quatro compostos: benzo(a)pireno, benzo(β)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno e indeno(1,2,3-cd)pireno;
- n. Hexaclorobenzeno (HCB);
- o. Compostos Bifenilpoliclorados (PCBs);
- p. Metano (CH₄);
- q. Óxido nitroso (N₂O);
- r. Dióxido de carbono (CO₂);
- 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 Marco de Canaveses 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 do Marco de Canaveses e nos municípios limítrofes.

	Nox (as NO2)	NMVOOC	Sox (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	BC	CO	Pb	Cd	Hg	PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAHs	HCB	PCBs	CO2	CH4	N2O	F-Gases
Totais nacionais	148,38	166,35	44,64	59,35	51,23	71,90	6,69	326,54	25,28	1,83	1,27	55,72	16,64	2,38	89,33	48179,56	370,53	10,95	3410,66
Marco de Canaveses	0,335	0,693	0,024	0,064	0,171	0,301	0,023	2,007	0,044	0,004	0,001	0,170	0,069	0,003	0,000	95,873	0,595	0,019	17,097
% do total nacional	0,226	0,417	0,053	0,108	0,334	0,418	0,338	0,615	0,175	0,193	0,069	0,305	0,417	0,123	0,000	0,199	0,161	0,173	0,501
Penafiel	0,599	0,806	0,020	0,101	0,247	0,656	0,034	1,507	0,076	0,005	0,002	0,242	0,097	0,004	0,008	170,415	2,381	0,026	23,165
% do total nacional	0,403	0,484	0,044	0,170	0,481	0,912	0,502	0,461	0,301	0,267	0,124	0,434	0,581	0,165	0,009	0,354	0,643	0,241	0,679
Castelo de Paiva	0,079	0,168	0,002	0,027	0,038	0,042	0,005	0,336	0,013	0,001	0,000	0,050	0,021	0,001	0,013	24,706	0,310	0,008	5,131
% do total nacional	0,054	0,101	0,005	0,046	0,074	0,058	0,081	0,103	0,050	0,060	0,023	0,089	0,123	0,056	0,015	0,051	0,084	0,073	0,150
Baião	0,121	0,416	0,020	0,058	0,093	0,108	0,010	1,855	0,012	0,001	0,000	0,054	0,025	0,002	0,000	32,107	0,423	0,014	6,224
% do total nacional	0,082	0,250	0,044	0,097	0,181	0,150	0,150	0,568	0,048	0,080	0,020	0,097	0,151	0,096	0,000	0,067	0,114	0,124	0,182
Cinfães	0,097	0,252	0,007	0,057	0,057	0,065	0,007	0,772	0,013	0,001	0,000	0,055	0,024	0,002	0,000	30,918	0,541	0,015	6,057
% do total nacional	0,065	0,151	0,016	0,096	0,111	0,090	0,109	0,237	0,051	0,073	0,018	0,098	0,146	0,076	0,000	0,064	0,146	0,133	0,178
Amarante	0,359	0,585	0,009	0,078	0,193	0,538	0,022	1,082	0,051	0,004	0,001	0,178	0,072	0,004	0,000	101,383	0,525	0,024	17,660
% do total nacional	0,242	0,351	0,020	0,131	0,376	0,748	0,325	0,331	0,203	0,207	0,064	0,320	0,430	0,181	0,000	0,210	0,142	0,218	0,518

Para ter uma ideia generalizada da qualidade do ar, recorreu-se ao índice de qualidade do ar. Na plataforma da Agência Portuguesa do Ambiente (QualAr – informação sobre a qualidade do ar) é possível ver valores diários para este índice, nas diferentes estações. Com os dados obtidos, a APA disponibiliza gráficos com valores anuais, fazendo desta uma ferramenta que permite uma classificação simples e compreensível do estado da qualidade do ar.

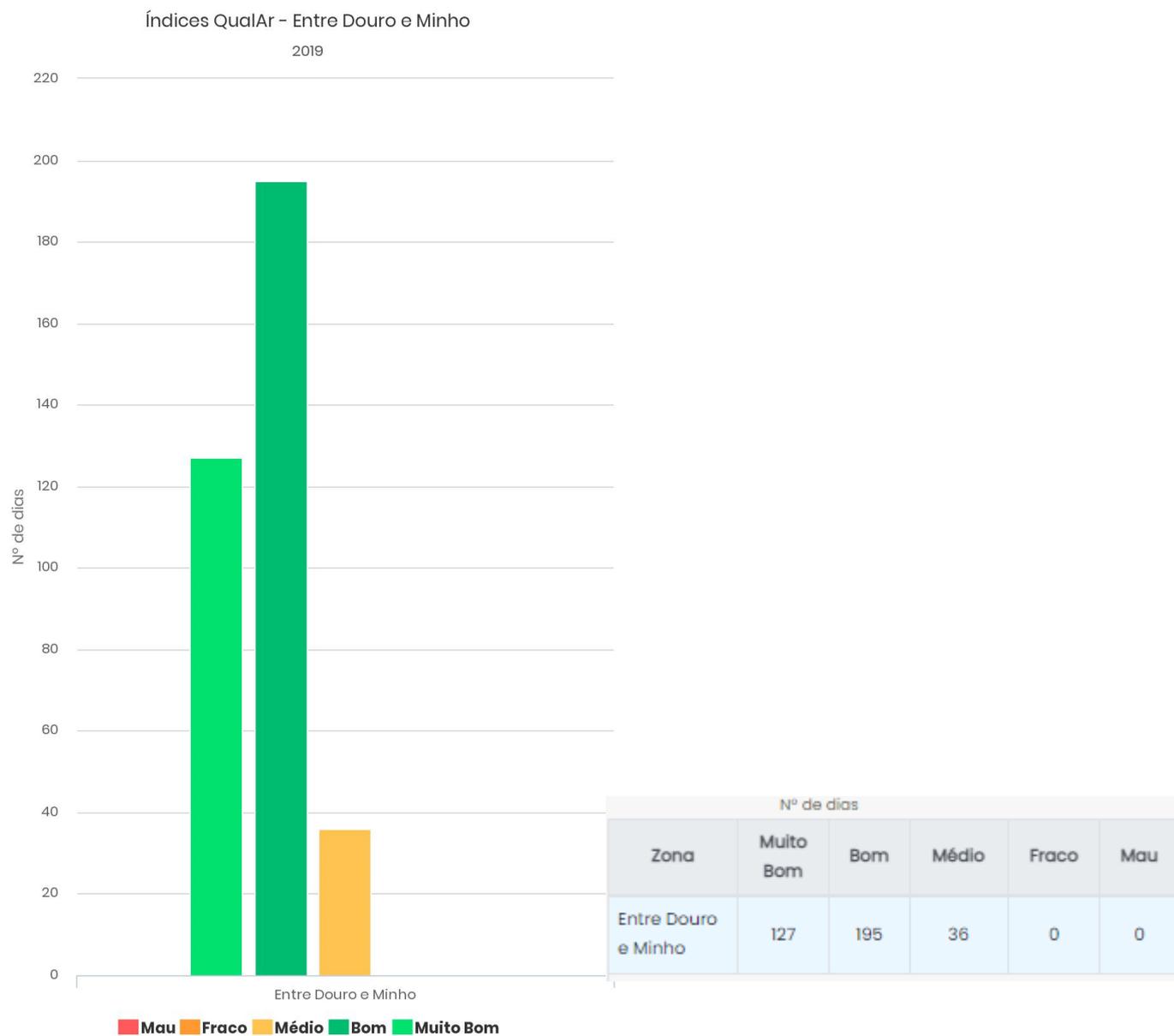
São seis os poluentes englobados no índice de qualidade do ar apresentado:

- O dióxido de azoto (NO₂);
- O dióxido de enxofre (SO₂) quando disponível;
- O monóxido de carbono, medido segundo a média registada durante 8h consecutivas (CO 8h);
- O ozono (O₃);
- Partículas de diâmetro igual ou inferior a 2,5 µm (PM_{2,5});
- Partículas de diâmetro igual ou inferior a 10 µm (PM₁₀) - 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 4-80), de "Muito Bom" a "Mau", o que permite uma perceção fácil de modo a ser possível adequar comportamentos e ações, no sentido da proteção da saúde humana, especialmente dos grupos mais sensíveis da população.



Figura 4-80 - Classes de classificação do IQAr. Fonte: APA



Fonte: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Madeira, DRA Açores

Figura 4-81 - Índice de Qualidade do Ar (IQAr) em 2019 na região Entre Douro e Minho. Fonte: APA

Considerando os dados da APA relativos ao ano de 2019 (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 127 dias esta zona obteve um IQAr de “Muito Bom”, 195 dias de “Bom” e 36 dias “Médio” (vide Figura 4-81).

É de realçar que no ano de 2019 não existiu nenhum dia classificado como “Mau”, querendo isto dizer que em nenhuma das estações de monitorização da zona Norte Litoral foi registado um valor para um dos poluentes, que se enquadrasse no nível de classificação de “Mau” (Figura 4-82).

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

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 4-82 - Intervalos de valores (expressos em $\mu\text{g}/\text{m}^3$) para cada uma das classificações de IQAr. 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 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e o valor limite diário é de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (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 anual. 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 Entre Douro e Minho, onde se insere o concelho de Marco de Canaveses nunca excedeu os valores estabelecidos por lei nesse ano (Figura 4-83)

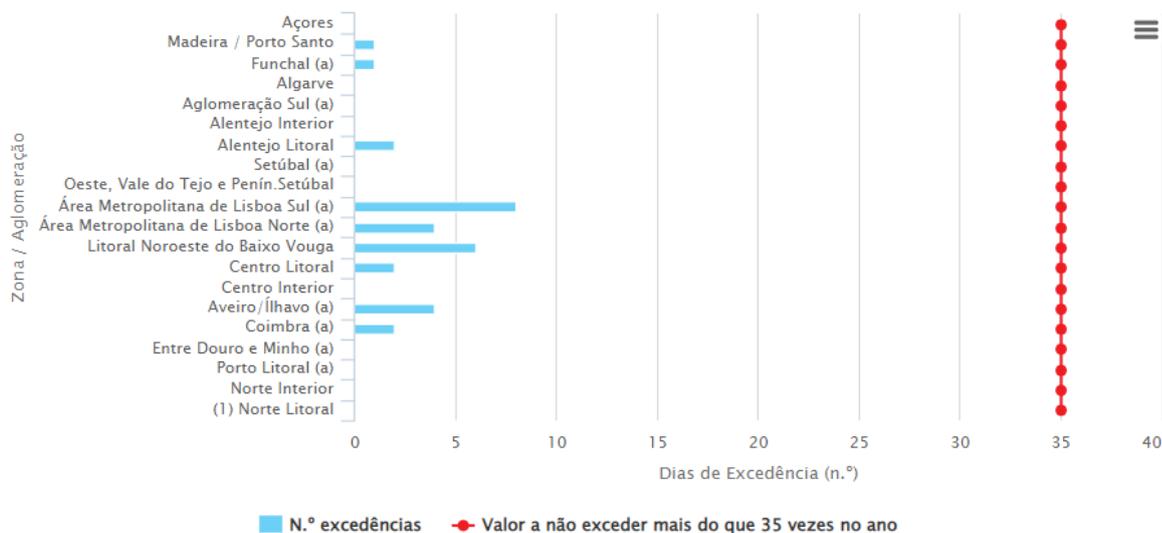


Figura 4-83 – Excedências ao valor limite diário de PM₁₀ nas zonas e aglomerações que as monitorizam, em 2021. Fonte: APA

4.10.4 Caracterização da qualidade do ar na área envolvente ao projeto

Atendendo a que a atividade de indústria extrativa, nas suas diferentes atividades, contribui de forma significativa para a emissão de poeiras, para o presente estudo realizaram-se medições para avaliar a qualidade do ar em dois 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 P₁₀ or PM_{2,5} mass concentration of suspended particule matter*.

De acordo com o Relatório de “Determinação de partículas em suspensão na atmosfera: fração PM₁₀”, no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental do projeto de ampliação da pedreira “Vale das Vacas” (Anexo VI), os locais de medição (P1 e P2) estão localizados na Freguesia Avesadas e Rosém, próximo da área que se pretende licenciar (vide Figura 4-84 e Tabela 4-40)

Tabela 4-40 – Informação sobre os locais de medição P1 e P2

P1					
Freguesia	Município	Coordenadas	Tipo de recetor	Distância aproximada à área de estudo	Direção relativamente à área de estudo
Avesadas e Rosém	Marco de Canaveses	41°08'33.12"N 8°10'44.54"O	Habitacões	220	Norte

P2

Freguesia	Município	Coordenadas	Tipo de recetor	Distância aproximada à área de estudo	Direção relativamente à área de estudo
Avessadas e Rosém	Marco de Canaveses	41°08'13.06"N 8°11'17.05"O	Conjunto de habitações	300	Oeste

Os pontos foram escolhidos tendo em consideração vários aspetos:

- Proximidade ao projeto;
- População mais exposta às partículas provenientes da atividade em análise;
- Disponibilidade dos moradores para aceitar ter a máquina na sua propriedade;
- Condicionismos associados à existência e disponibilidade de eletricidade (alimentação contínua);
- Local seguro para o equipamento (contra atos de vandalismo).



Figura 4-84 - Locais de medição da qualidade do ar (P1 e P2).

A Figura 4-85 e a Figura 4-86, mostram a variação temporal dos valores diários da concentração de PM₁₀ (µg/m³), nos pontos P1 e P2. A linha cinzenta indica o valor limite diário para proteção da saúde humana (50 µg/m³) e a linha laranja 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.

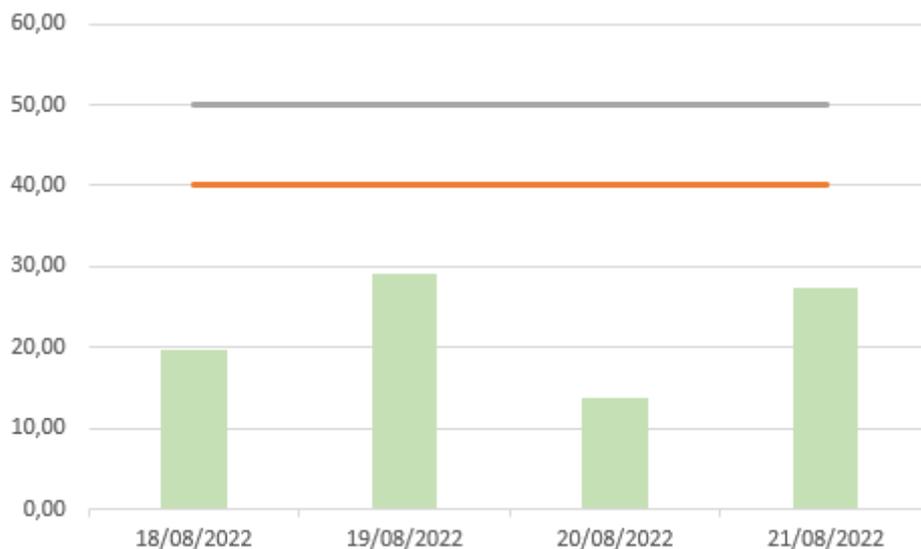


Figura 4-85 - Variação temporal dos valores diários da concentração de PM₁₀ em P1 (µg/m³).

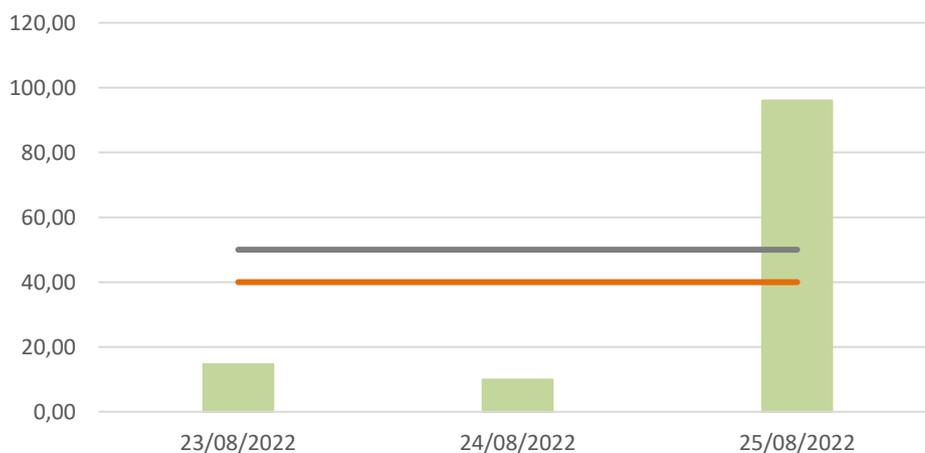


Figura 4-86 - Variação temporal dos valores diários da concentração de PM₁₀ em P2 (µg/m³)

Tal como é possível verificar na figura anterior, houve um dia em que o valor do limite anual ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e o valor limite diário ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) para a proteção da saúde humana foi ultrapassado. Este dia foi o dia 25 de agosto e atingiu os $96,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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), as indústrias extrativas vizinhas, o tráfego rodoviário e as atividades agrícolas. Assim, é expetável que a qualidade do ar se mantenha semelhante ao existente atualmente. Esta situação continuará mesmo sem a aplicação do projeto, uma vez que, na envolvente do projeto localizam-se outras pedreiras em funcionamento.

4.11 RUÍDO

4.11.1 Enquadramento geral

Pode definir-se som como qualquer variação da pressão atmosférica que o ouvido humano pode detetar, seja no ar, na água ou em qualquer outro meio de propagação.

O Ruído é definido como um som desagradável ou indesejável para o ser humano.

A caracterização do Ruído pode ser efetuada através da sua frequência (baixa – sons graves, média, alta – sons agudos) e da sua amplitude medida em termos do “Nível de Pressão Sonora”. A pressão sonora não é mais do que a diferença entre a pressão ambiente instantânea relativamente à pressão atmosférica a partir da qual o ouvido humano é sensível.

O Ruído não é estacionário, variando ao longo do tempo. Assim sendo, quando se pretende, caracterizar o ruído de uma determinada atividade, uma medição instantânea do seu valor não é suficiente. Apenas uma média, obtida após um tempo de medição adequado, será efetivamente representativa.

O ruído diminui com a distância do recetor à fonte sonora, propagando-se até atingir um obstáculo. Perto de um solo absorvente (por exemplo: solo cultivado, floresta) o ruído propaga-se com dificuldade; pelo contrário um solo refletor (por exemplo: calçada, piso asphaltado) facilita a propagação. Quando o ruído atinge um obstáculo, uma parte é refletida e a restante é absorvida, dissipando-se sob a forma de calor, sendo, eventualmente, transmitida através do obstáculo. Para além da distância e do tipo de solo, os outros fatores que condicionam a propagação do ruído, contribuindo para a sua atenuação, são:

- i. A absorção atmosférica;
- ii. A morfologia e a altimetria do terreno;
- iii. A existência de obstáculos (por exemplo: muros, edifícios);
- iv. As condições meteorológicas (por exemplo: direção e velocidade do vento, variações de temperatura e humidade relativa do ar).

A avaliação de ruído ambiental encontra-se regulamentada pelo DL n.º 9/2007 – Regulamento Geral do Ruído, o qual define os parâmetros que devem ser caracterizados:

- i. **Critério da exposição máxima** – traduzido pelo valor de L_{den} (Indicador de ruído diurno-entardecer - noturno)
- ii. **Critério de Incomodidade** – considerado como a diferença do indicador entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual.

Em função da classificação de uma zona como sensível ou mista devem ser cumpridos os valores limites de exposição definidos para o critério da exposição máxima.

Tabela 4-41 - 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 4-42 - Valores limite nos diferentes períodos para o Critério de Incomodidade

Período	Horário	Limite
Diurno	7h - 20h	5
Entardecer	20h - 23h	4
Noturno	23h - 7h	3

Aos valores limite da diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (LAr) e o L_{Aeq} do ruído residual, deve ser adicionado o valor D indicado na tabela seguinte. O valor D é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.

Tabela 4-43 - 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 II.

Para a realização do presente descritor ambiental, foram consultados os seguintes documentos:

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-Ensaio_Ruído_Ambiental_Incomodidade;
5. IT.LabAV006/13:2020- 11-30-Ensaio_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração.

A avaliação seguiu ainda as recomendações do “Guia prático para medições de ruído ambiente” da Agência Portuguesa do Ambiente e da norma NP ISO 9613-2 - «Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre».

A metodologia assentou na identificação das fontes sonoras e recetores sensíveis, com a realização de medições de ruído em pontos localizados perto da área em estudo.

O ensaio contemplou medições nos 3 períodos de referência consagrados no RGR: **diurno, entardecer e noturno**.

Para efeitos de verificação do critério de incomodidade e, tendo em consideração que a atividade avaliada tem funcionamento diário das 08:00h às 12:00h e das 13:00h às 17:00h, de segunda-feira a sexta-feira, efetuaram-se medições no período de referência Diurno de referência em dois cenários:

- com a pedreira num cenário de funcionamento típico - ruído ambiente;
- sem qualquer atividade da pedreira, mas mantendo todas as restantes fontes do ruído ambiental – ruído residual – medições realizadas após encerramento da pedreira.

Em conformidade com o estabelecido na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º e no Anexo I do RGR, os limites de incomodidade aplicáveis ao funcionamento da unidade são de **6 dB(A) no período diurno**. Contudo, segundo o n.º 5 do mesmo artigo, os limites de incomodidade são aplicáveis apenas para valores de LAeq do ruído ambiente **superiores a 45 dB(A)**, considerando as disposições dos n.ºs 1 e 4 do Anexo I.

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, 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.

Para verificação do cumprimento do critério de exposição, os indicadores de ruído diurno-entardecer-noturno e noturno, obtidos para o local de medição, foram comparados com os valores limite de exposição definidos no artigo 11.º do RGR, e tendo em consideração que o município de Marco de Canaveses não atribui, segundo o

seu Plano Diretor Municipal em vigor, classificação de zona ao local monitorizado. Assim, na ausência de classificação acústica, os valores limite a respeitar são: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A).

De forma a avaliar os potenciais impactes causados pelo ruído emitido pela atividade de extração foram efetuadas medições de níveis de ruído em dois pontos.

4.11.3 Situação Atual

4.11.3.1 Identificação das principais fontes emissoras de ruído

As principais fontes de ruído detetadas nos pontos sensíveis estão associadas à atividade da pedreira em estudo e a outras fontes naturais de ruído. Na Figura 4-87 encontra-se uma descrição sumária das principais fontes sonoras identificadas no decurso das medições.

<i>Local</i>	<i>Período</i>	<i>Pedreira de Rosém, S.A.</i>	<i>Outras fontes</i>
<i>P1</i>	<i>Diurno</i>	Ruído de funcionamento das máquinas na extração da pedra muito ligeiro (escavadoras, dumper, etc.).	Fontes Naturais: Cães a ladrar (ao longe e pontual), vento a abanar a vegetação.
	<i>Entardecer e Noturno</i>	Sem atividade laboral.	
<i>P2</i>	<i>Diurno</i>	Ruído de funcionamento das máquinas na extração da pedra muito ligeiro (escavadoras, dumper, etc.).	Fontes Naturais: Cães a ladrar (ao longe e pontual), vento a abanar a vegetação.
	<i>Entardecer e Noturno</i>	Sem atividade laboral.	

Figura 4-87 - Descrição qualitativa do ruído avaliado. Fonte: Relatório de avaliação acústica, março 2022 (Anexo II)

As fontes sonoras associadas ao processo produtivo da pedra em estudo encontram-se na tabela abaixo.

Tabela 4-44 - Fontes sonoras associadas à laboração da pedra. Fonte: Plano de Pedreira

Equipamento	Potência	Capacidade	Quant.	Função
 Compressor			1	Fornecimento de ar comprimido para martelos pneumáticos, perfuradoras ou limpeza.
 Pás Carregadoras	257 HP 189 kW	14,8 a 16,9 ton	1	Carregamento e Transporte. Auxílio na construção e manutenção de acessos.
	200 HP 148 kW	10,7 a 12,7 ton	1	
	118 HP 87 kW	5,7 a 6,5 ton	1	
 Giratórias	165 HP 123 kW	4,2 ton	2	
	202 HP 151 kW	3,25 ton	2	
 Retroescavadora	50 HP 37,3 kW	1,15 ton	1	Limpeza e carregamento dos dumpers
	75 HP 56 kW	2,5ton	1	
	77 HP 57,4 kW	2,73 ton	1	
	70 HP 52,2 kW	2,73 ton	1	
 Dumper	170 HP	18,5 ton	1	Transporte de material
	320 HP	27,0 ton		

4.11.3.2 Recetores sensíveis

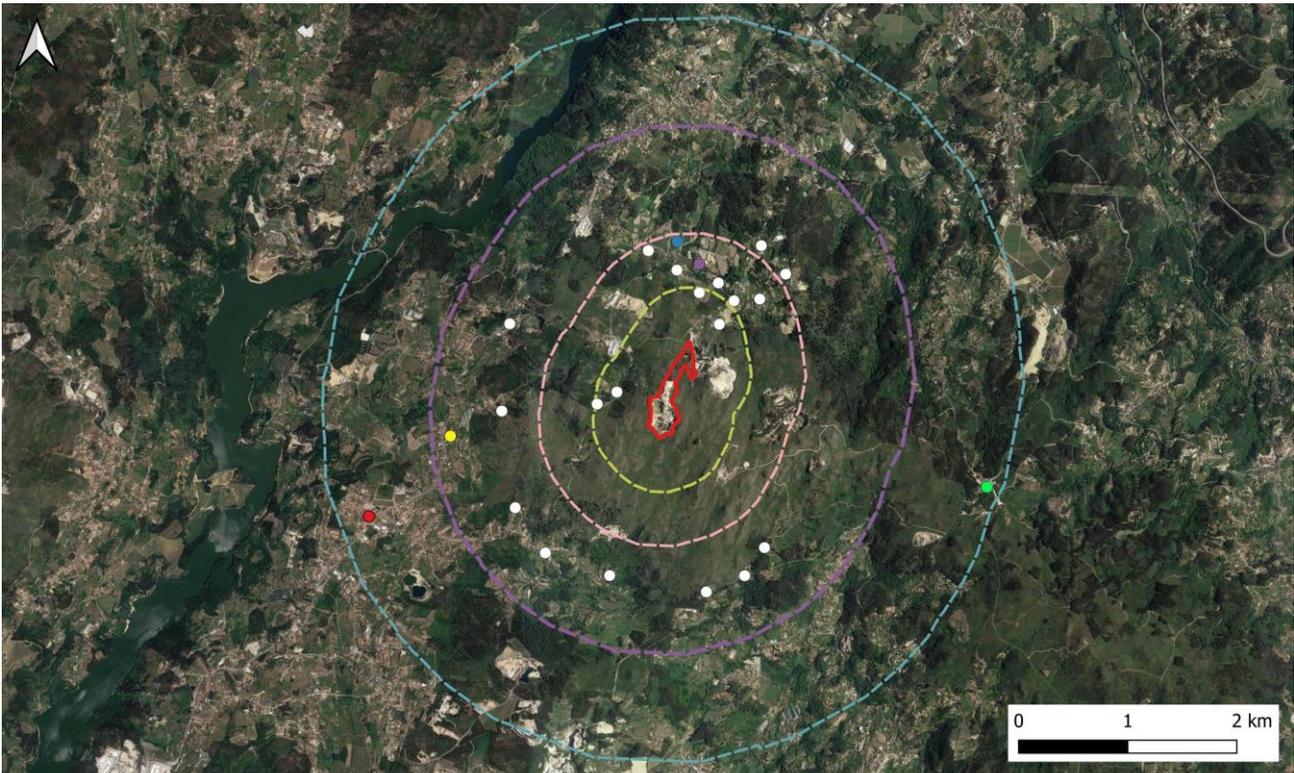
Entende-se por recetor sensível, o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana. Sendo identificado os seguintes pontos:

- Escola profissional de Agricultura e desenvolvimento rural de Marco de Canaveses – a 700 m a norte,
- Igreja Matriz de Rosém – a cerca de 1 km a norte
- Posto farmacêutico Farmácia Nova – a cerca de 2 km a sul-sudoeste
- Área de lazer de Montedeiras – Cerca de 3km a Este;
- Bombeiros Voluntários de Vila Boa do Bispo - a cerca de 3 km a sul-sudoeste

Na envolvente da nossa área de estudo, encontram-se alguns aglomerados populacionais, tais como:

- Rosém – 1 km a norte;
- Rosém de Cima – 1km a norte/nordeste;

- Vila Boa do Bispo – 1,5 km a oeste/sudoeste



Legenda

4.11.3.3 Avaliação Acústica

Segundo o Mapa de Ruído do Município de Marco de Canaveses (2008), elaborado tendo em conta o RGR (Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro), as principais fontes de ruído no município consistem no tráfego rodoviário, tráfego ferroviário e indústrias de extração e transformação de granito.

Na Figura 4-88 encontram-se representados os 2 locais onde foram realizadas as avaliações acústicas. Estes correspondem a duas habitações próximas da pedreira em estudo, situada na freguesia de Rosém, município de Marco de Canaveses.

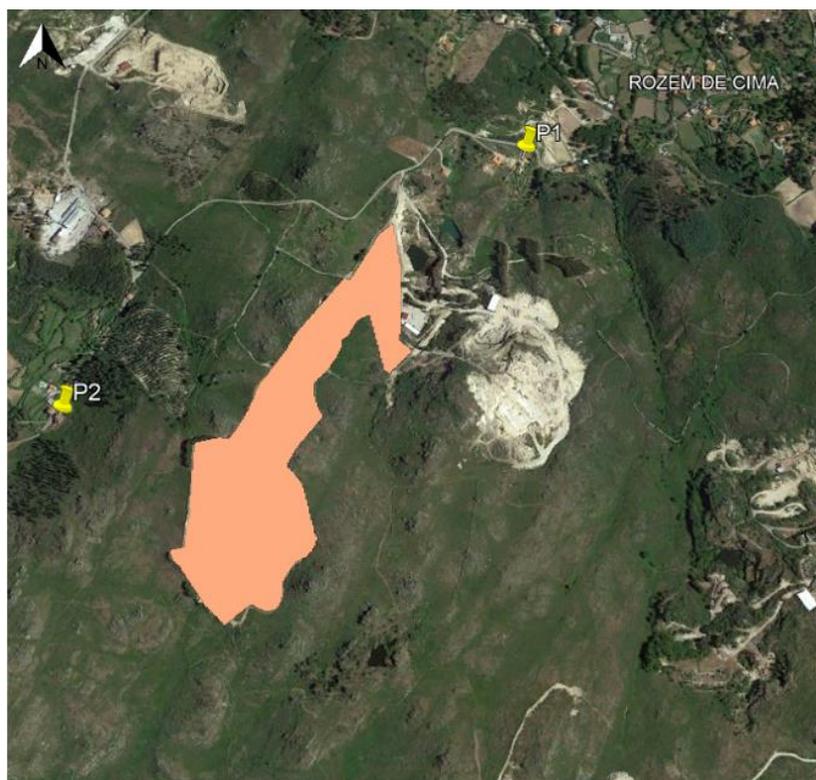


Figura 4-88 - Locais de medição - P1 e P2.

Na Tabela 4-45 encontram-se os valores obtidos para verificação dos Limites de exposição. Verifica-se que nos 2 locais de avaliação, os valores medidos encontram-se abaixo dos valores limite aplicáveis, tanto para Zonas Mistas, como para Zonas Sensíveis.

Tabela 4-45 - Valores de medição. Fonte: Relatório de avaliação acústica, março 2022 (anexo II)

Classificação do Local → Não Classificado ^(a)				
Resultados Finais				
Descritor	Local	L_{Aeq,LT} [dB(A)]	Conclusão (Artigo 11.º do RGR)	
			Zona Sensível	Zona Mista
L_{den} [dB(A)]	P1	45	≤ 55 ^{b)} dB(A) → Conforme	≤ 65 ^{b)} dB(A) → Conforme
	P2	46	≤ 55 ^{b)} dB(A) → Conforme	≤ 65 ^{b)} dB(A) → Conforme

(a) Apesar de haver classificação de zonas acústicas, segundo a Planta de Ordenamento do PDM de Marco de Canaveses os locais avaliados não são classificados acusticamente.

(b) Cabe à Câmara Municipal de Marco de Canaveses equiparar os locais avaliados a zonas mistas ou sensíveis.

Relativamente ao critério de incomodidade, os limites de incomodidade são aplicáveis apenas para valores de LAeq do ruído ambiente superiores a 45 dB(A) (considerando as disposições dos n.ºs 1 e 4 do Anexo I do Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro). Neste caso, os valores obtidos foram inferiores ao limite estipulado (vide Tabela 4-46).

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

Tabela 4-46 - Resultados relativos à verificação do critério de Incomodidade em período diurno

Local	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	44,1	Ilão	Ilão	44,1	43,6	43,3	-	-	-	-	Não Aplicável ^{a)}
		43,2	Ilão	Ilão	43,2							
		43,4	Ilão	Ilão	43,4							
	A2	43,9	Ilão	Ilão	43,9	43,0						
		42,2	Ilão	Ilão	42,2							
		42,8	Ilão	Ilão	42,8							
P2	A1	42,9	Ilão	Ilão	42,9	42,8	42,6	-	-	-	-	Não Aplicável ^{a)}
		43,1	Ilão	Ilão	43,1							
		42,3	Ilão	Ilão	42,3							
	A2	42,1	Ilão	Ilão	42,1	42,5						
		42,4	Ilão	Ilão	42,4							
		42,9	Ilão	Ilão	42,9							

a) Segundo o previsto no n.º 5 do artigo 13.º do Decreto-Lei 9/2007, de 17 de Janeiro, os limites de incomodidade são aplicáveis apenas para valores de L_{Aeq} do ruído ambiente superiores a 45 dB(A) (considerando as disposições dos n.ºs 1 e 4 do Anexo I).

4.11.4 Evolução da Situação Atual sem a aplicação do projeto

Na ausência do projeto, as máquinas e equipamentos produtivos não serão ativados, não havendo emissão de ruído devido à ampliação da pedreira. Contudo, não se perspetivam alterações significativas às fontes locais, uma vez que na proximidade desta pedreira, existem outras pedreiras em funcionamento.

4.12 SOCIOECONOMIA

Marco de Canaveses é uma cidade portuguesa pertencente ao Distrito do Porto, situada na NUT III Tâmega e Sousa e inserida na região Norte considerando uma área aproximada de cerca de 201,89 km² que, segundo os dados preliminares dos Censos 2021, eram ocupados por 49 546 habitantes (fonte: INE, resultados preliminares Censos 2021).

O município, constituído por 16 freguesias é limitado, a Norte, pelo Município de Amarante, a Este, pelo Município de Baião, a Sul, pelo Município de Cinfães, a sudoeste, pelo Município de Castelo de Paiva e a Oeste, pelo Município de Penafiel.

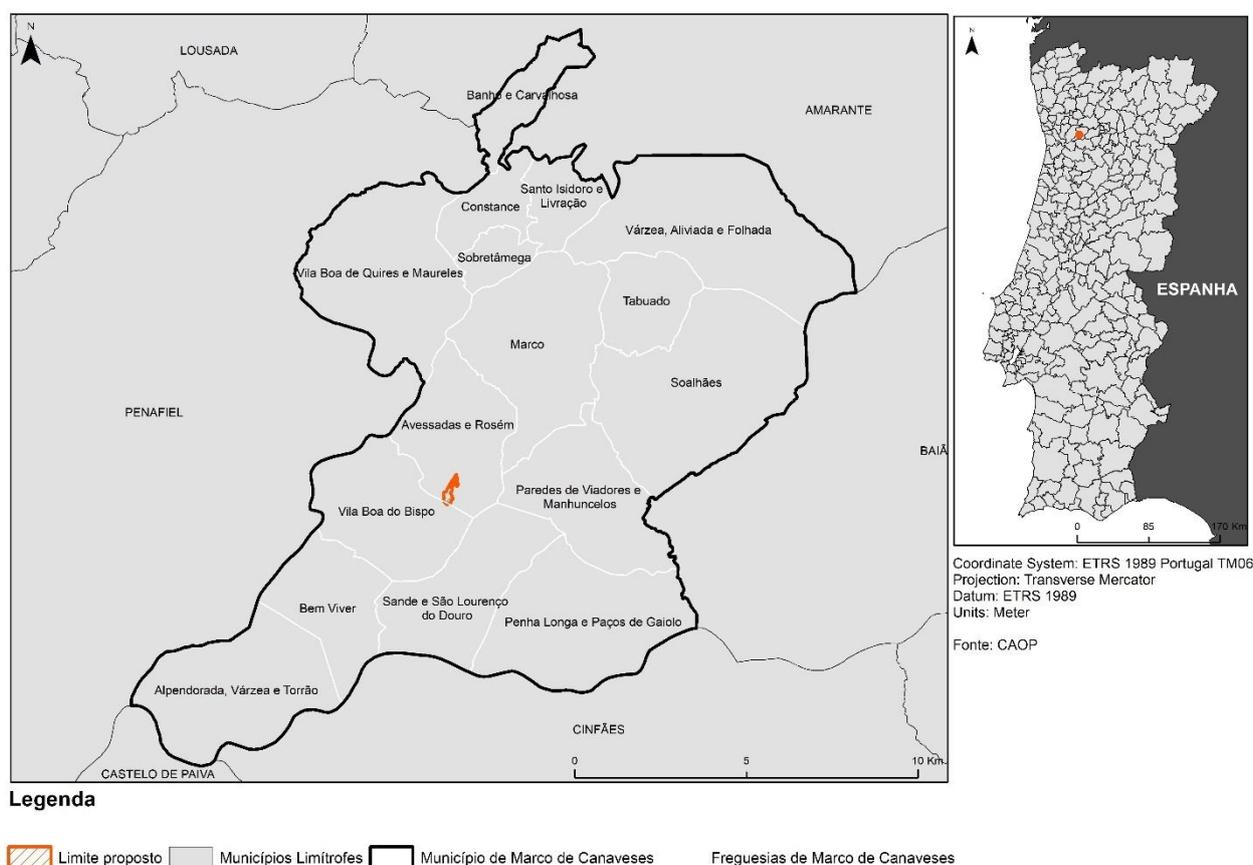


Figura 4-89 – Localização da pedreira.

A sede do concelho, localizada na cidade de Marco de Canaveses, dista cerca de 51 km da sua capital de distrito (Porto), 357 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 do Marco de Canavezes, cuja competitividade deverá assentar na criação de redes que permitam uma maior e melhor acessibilidade e conexão ao mercado global e, dessa forma, contribuir para uma integração funcional e eficiente e uma diminuição das desigualdades em todos os territórios nela inseridos, cujos pilares estratégicos de atuação assentam na valorização do conhecimento e na geração de maiores oportunidades de acesso ao mercado de trabalho e de criação de emprego inter-concelhia.

A evolução urbana do município foi fortemente condicionada pela conjugação de dois fatores principais: condições topográficas mais suaves e a confluência de cursos de água. A rede hidrográfica foi sempre aproveitada pela população para exploração dos recursos naturais, cuja geologia, a Sudoeste, em particular na zona de Alpendorada e Matos, propiciou o desenvolvimento da indústria extrativa (pedreiras).

A fileira da extração e transformação da pedra tem um peso relevante na economia e emprego local, contudo, o concelho apresenta um ambiente empresarial diversificado, composto por outras áreas de atividade de proeminentes, nomeadamente, construção, metalomecânica, têxtil e do vinho, cuja dispersão territorial assenta num tecido mediantemente urbanizado em que, apesar do desenvolvimento nas últimas décadas de diversos elementos de suporte à atividade socioeconómica do Concelho de Marco de Canavezes (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 caracterizam 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 subsector 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 elevada importância económica e social concelhia, como é o caso da indústria de extração e transformação de granito.

4.12.1 Caracterização Socioeconómica

Na última década o Concelho do Marco de Canavezes tem procurado diversificar a sua económica local, reforçar meios e infraestruturas de suporte e fixação das suas populações. Entre as mais notórias, destacam-se as boas acessibilidades, nomeadamente:

- O acesso ao território 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 A4 permite uma rápida ligação a Norte, com a fronteira espanhola, cuja ligação demora menos de 80 mins., bem como uma direta ligação à fronteira espanhola de Quintanilha, a Nordeste de Portugal, em cerca de 110 mins.
- O acesso ao aeroporto Sá Carneiro e ao Porto de Leixões demora cerca de 40 mins.;
- O concelho é servido pela linha ferroviária do Douro, uma linha que liga Porto-Pocinho, numa extensão de 200 km, atravessando as paisagens do rio Douro, classificado pela UNESCO como património da Humanidade.

Em complemento a este conjunto de acessibilidades, destacam-se também um conjunto de iniciativas e de infraestruturas que tem vindo a ser desenvolvidas e representam hoje elementos de atratividade do município:

- Ao nível da Saúde - destaca-se, o Hospital Santa Isabel, pertença da Santa Casa da Misericórdia de Marco de Canaveses, cujas valências visam, simultaneamente, prestar serviços de saúde bem como a prestação de serviços sociais do Lar de Idosos Rainha Santa Isabel. Destaca-se, também, o Centro de Saúde que é composto por cerca de 6 médicos e 6 enfermeiros, secretariado clínico e outros profissionais associados;
- Ação social - a criação de diversas infraestruturas e projetos de intervenção social, em rede, que integra entidades públicas e privadas do concelho, no sentido de desenvolver um diagnóstico social do concelho e projetar estratégias de intervenção junto de estratos sociais desfavorecidos e em situação de exclusão social. Como exemplo, destaca-se a constituição da equipa para a Igualdade na Vida Local, responsável pela conceção e implementação do Plano Municipal denominado de "Marco + Igual";
- Ao nível da cultura - A Biblioteca Municipal Poeta Joaquim Monteiro, cujo espaço pretende promover a educação, cultura, informação e lazer dos munícipes; O Museu Municipal Carmem Miranda, que se encontra em fase de requalificação, modernização e valorização do espaço criado em homenagem à famosa cantora e atriz brasileira, Carmen Miranda, que nasceu no Marco de Canaveses; O Museu da Pedra que pretende mostrar como a relação com a pedra constitui uma matriz ancestral na região do baixo concelho;
- Ao nível empresarial - o Município detém uma área total empresarial superior a 29,65 ha, cuja área para instalação de empresas é superior a 24ha. A Câmara Municipal, em 2021, inscreveu no seu orçamento anual a dotação de verbas para a requalificação destes espaços;
- Ao nível empreendedor - Dinamização do espaço MarcoInvest, que passa pela criação de espaços físicos de coworking e de incubação de empresas cujo ambiente criado está preparado para a partilha de recursos, mas sobretudo direcionado para o fomento do networking e a criação de sinergias entre os seus utilizadores para alavancagem dos seus negócios ou ideias de negócio;
- O acordo recente de licenciamento de telecomunicações realizado pela autarquia, assinado em 2020, previa uma cobertura integral de redes de fibra ótica a 100% da população do concelho até finais de 2021;

Como agente local com forte responsabilidade pela dinamização do território, destacamos também um conjunto adicional de iniciativas/projetos/obras em que o município de Marco de Canaveses esteve diretamente envolvido nos últimos anos:

- A requalificação da Escola Básica 2,3 de Alpendorada, num investimento superior a 1,7 milhões de euros, que dá assim por terminado o processo de remoção de amianto de todas as escolas do concelho;
- A requalificação e alargamento da atual rede de águas e saneamento e requalificação de redes de pavimentação de diversos pontos do município;

4. Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

- Aquisição de terrenos para a construção de uma nova ETAR e dotação de 2,6 milhões para obras de reformulação de uma ETAR existente que prevê a instalação de novas condutas de abastecimento coletores de águas bem como a construção de duas estações elevatórias de águas residuais;
- A ampliação de espaços de lazer de usufruto local, como é exemplo a aprovação da empreitada para a construção do novo parque urbano, que contemplam zonas multiuso, dotadas de circuitos pedonais e equipamentos infantis, mas também zonas de áreas verdes, cujo montante global de investimento ronda os 900 milhões de euros;

Ao mesmo tempo, destacam-se também outros elementos relevantes para a dinamização do concelho, em particular para a indústria extrativa de granito, como serão exemplos a realização da feira “Bienal da Pedra”, evento promotor da atividade local de extração, transformação e comercialização de granito e derivados bem como a criação, em 2009, da confraria do granito, cujos objetivos principais passam por dignificar e divulgar a indústria da pedra e a sua importância no contexto histórico e económico-social do Concelho do Marco de Canaveses.

A sua relevância estende-se para além do concelho, atendendo a que a confraria do granito detém filiação oficial e próxima com a Associação Nacional da Indústria Extrativa e Transformadora, entidade empresarial nacional representativa das atividades de extração (pedreiras) e/ou transformação, produção e comercialização de massas minerais e de depósitos minerais, bem como de equipamentos, produtos e serviços afins, direta ou indiretamente relacionados.

Ao mesmo tempo, a inclusão na NUT III, Tâmega e Sousa, permite não só um planeamento e gestão mais integrada do concelho com a sua sub-região como, ainda, de forma mais eficaz, permite alavancar investimentos e gerir interesses comuns ao território, articular investimentos e participar em programas de desenvolvimento regional e supramunicipal.

Em suma, verifica-se a existência de um conjunto de infraestruturas que são complementares e que têm vindo a ser reforçadas em diversas áreas da vida social e económica do município com o objetivo de promover uma maior qualidade de vida da população.

4.12.2 Caracterização da demografia e educação

De acordo com dados do INE estavam registados cerca de 49 546 residentes, em 2021, representando uma densidade populacional de praticamente 245 indivíduos por km².

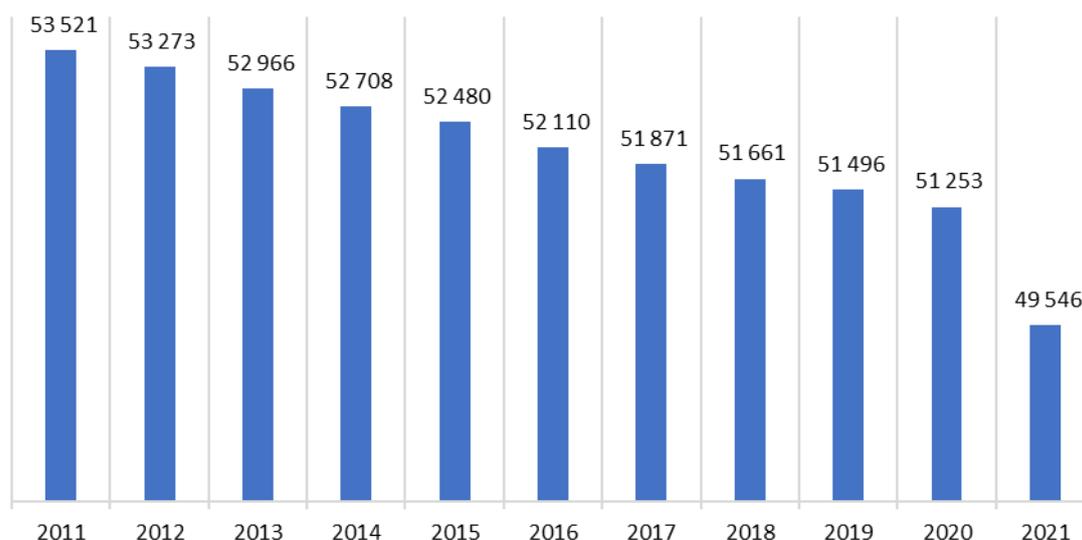


Figura 4-90 – População residente no Município de Marco de Canaveses (2011-2021).

Fonte: FFMS (2021); INE (2021).

Apesar da variação populacional do Concelho ter sido sustentadamente negativa ao longo dos últimos anos (ver Figura 4-90) 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.

No entanto, e numa análise mais particular, 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 demonstrar 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 7,1%, quase idêntica daquela apurada na sub-região Tâmega e Sousa, para o mesmo período).

Tabela 4-47 - Dinâmica Populacional do Município de Marco de Canaveses (2020)

	Portugal	NUTS II (Norte)	NUTS III (Tâmega e Sousa)	Marco de Canaveses	Peso Município (NUTS III)
Total da população residente	10298252	3566374	413609	51253	12,4%
Homens	4858749	1682772	198881	24686	12,4%
Mulheres	5439503	1883602	214728	26567	12,4%
até 14 anos	1382628	444020	52385	6493	12,4%
65 ou mais	2309648	762790	73568	8711	11,8%
Densidade populacional	111,7	167,5	225,8	253,9	n.a.
Taxa de crescimento efetivo (%)	0,02	-0,25	-0,57	-0,47	n.a.
Taxa de crescimento natural (%)	-0,38	-0,37	-0,33	-0,22	n.a.
Índice de envelhecimento (n.)	167	171,8	140,4	134,2	n.a.
Índice de potencialidade (n.)	72,3	74,5	83,6	83,1	n.a.
Índice de renovação da pop. em idade ativa (n.)	77,8	76,7	87,8	95	n.a.

Fonte: INE (2021)

De acordo com dados mais recentes do INE, a estrutura etária da população, permite constatar que a distribuição por sexo é equilibrada registando-se apenas uma ligeira incidência para o sexo feminino que concentra cerca de 51,8% do total dos residentes face aos 48,2% de residentes do sexo masculino, em 2020.

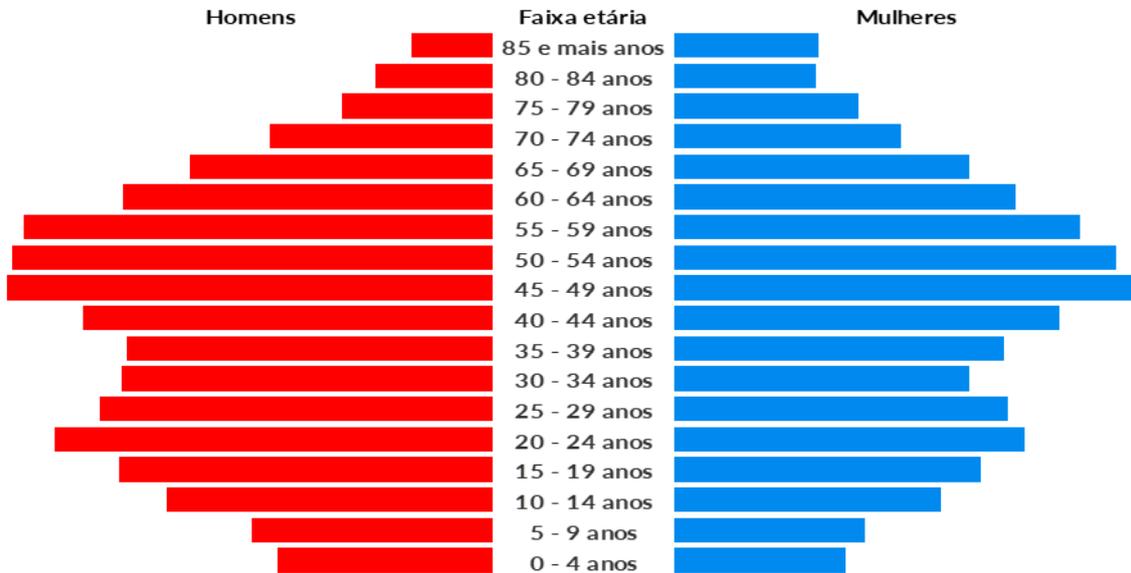


Figura 4-91 - Estrutura etária da população, por sexo, do Marco de Canaveses (2020)

Apesar desta evolução o município concentra cerca de 1,44% da totalidade da população residente na região Norte e cerca de 12,4% 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 concentra, maioritariamente, nas zonas Norte e Sudoeste, cujos núcleos populacionais assumem um carácter mediantemente urbano.

Pela análise da figura abaixo apresentada (ver Figura 4-92), 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 13,8% da população, não detinha qualquer nível de escolaridade e cerca de 27,7% detinham escolaridade ao nível do 1º ciclo do ensino básico.

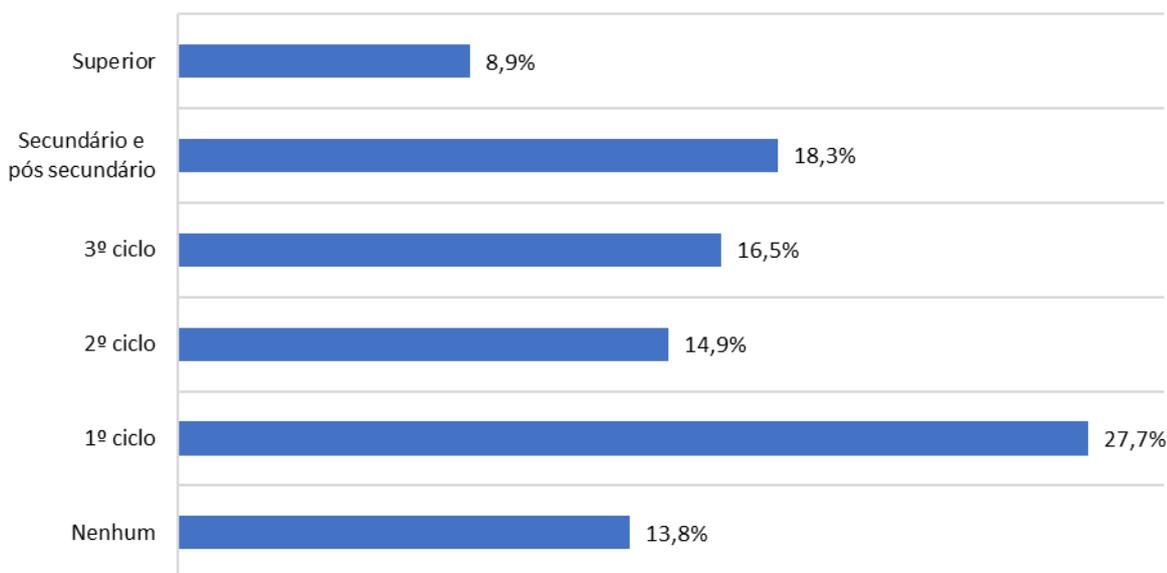


Figura 4-92 - Escolaridade da população do Marco de Canaveses (2021)
Fonte: INE (2021)

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 abaixo apresentada, entre o período de 1981 a 2021 (INE, 2021).

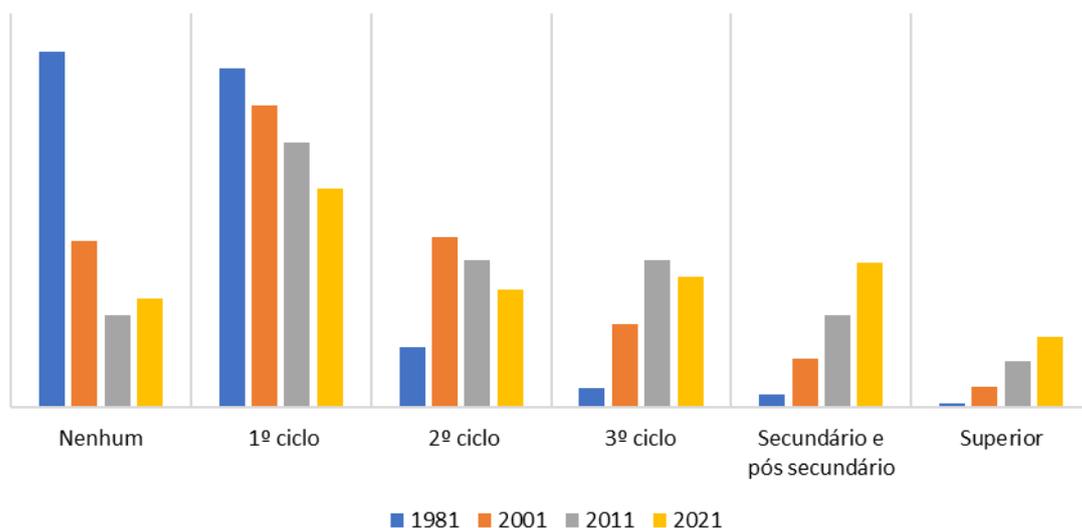


Figura 4-93 - Evolução das qualificações populacionais do Marco de Canaveses (1981-2021)
Fonte: INE (2021)

Nota: Dados preliminares relativamente 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 91,54%, valores ainda abaixo dos níveis da sua sub-região Tâmega e Sousa (103,8%) e 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 inalterada ao nível do 2º ciclo do ensino básico, entre o período de 2015 e 2020, nos restantes, no mesmo período, verifica-se um ligeiro decréscimo no número de escolas presentes no concelho (ver Figura 4-94).

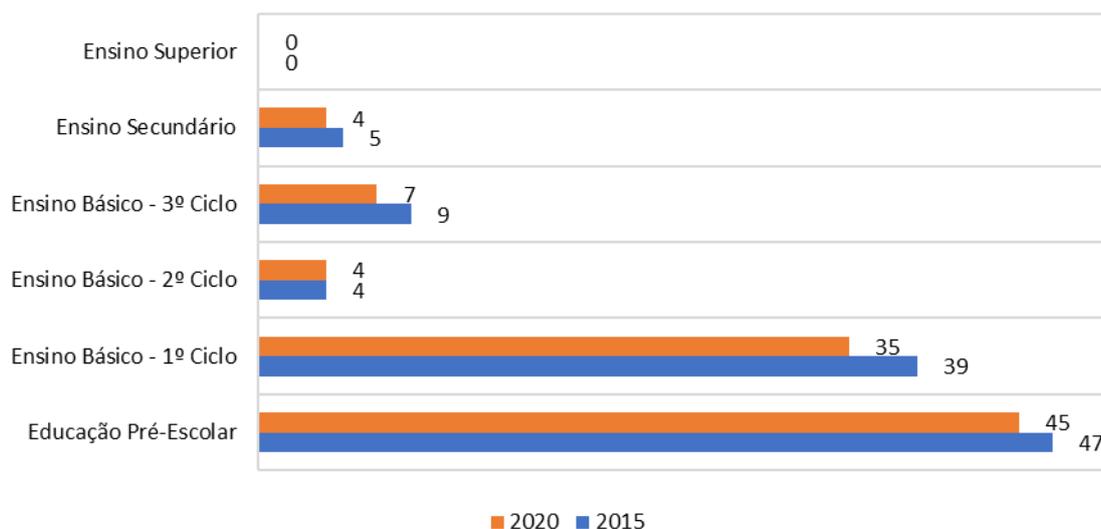


Figura 4-94 - Estabelecimentos de ensino, por nível educacional (2015-2020)
Fonte: FFMS (2021)

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 7 483 alunos nos diferentes níveis de ensino do ciclo de estudos (pré-escolar a secundário) e nos diferentes estabelecimentos escolares. O ensino no concelho é praticamente assegurado pela escola pública, representando todos os estabelecimentos existentes do ensino básico e secundário e cerca de 93% dos estabelecimentos de ensino pré-escolar, em 2020.

4.12.3 *Caracterização da economia*

Como retrata no quadro abaixo (ver Tabela 4-48) apresentado, regista-se uma forte concentração do emprego a setores económicos como a construção, fabricação de artigos de granito, fabricação de outro vestuário de malha, confeção de outro vestuário exterior em série, comércio a retalho em supermercados e hipermercados e extração de granito ornamental e rochas similares.

Desta distribuição destaca-se desde logo a forte concentração e contributo da fileira do Granito para a formação do emprego no concelho, sobretudo, quando conjugamos as atividades de transformação de granito (que ocupa o segundo lugar no concelho) e as atividades extrativas de granito e rochas similares (sexto maior empregador do concelho).

Destaca-se, ainda, o contributo de outras atividades com forte presença no concelho, como será exemplo o subsector da construção civil, que, tradicionalmente, está intrinsecamente relacionado com a indústria extrativa, em particular, a fileira extrativa de granito e rochas similares.

Tabela 4-48 – Maiores empregadores do Município de Marco de Canaveses (2019)

CAE (REV 3)	Designação	2019
41200	Construção de edifícios (residenciais e não residenciais)	1
23703	Fabricação de artigos de granito e de rochas, n.e.	2
14390	Fabricação de outro vestuário de malha	3
14131	Confecção de outro vestuário exterior em série	4
47111	Comércio a retalho em supermercados e hipermercados	5
8112	Extracção de granito ornamental e rochas similares	6
42990	Construção de outras obras de engenharia civil, n.e.	7
45200	Manutenção e reparação de veículos automóveis	8
25120	Fabricação de portas, janelas e elementos similares em metal	9
25992	Fabricação de outros produtos metálicos diversos, n.e.	10
14132	Confecção de outro vestuário exterior por medida	11
43222	Instalação de climatização	12
69200	Actividades de contabilidade e auditoria; consultoria fiscal	13
49410	Transportes rodoviários de mercadorias	14
45110	Comércio de veículos automóveis ligeiros	15

Fonte: GEE (2021)

Por outro lado, recorrendo a dados de 2019 (de acordo com o INE) estariam registados cerca de 4 540 estabelecimentos no Concelho, das quais se destacam as atividades de Comércio por Grosso e a retalho, a construção, e as indústrias transformadoras, e, num patamar de importância menos acentuado, as atividades de alojamento e restauração, atividades de consultoria e aquelas administrativas e dos serviços de apoio.



Figura 4-95 - N.º de estabelecimentos do Município do Marco de Canaveses, por CAE (2019)
Fonte: INE (2021)

Fazendo uma análise regional, o concelho do Marco de Canaveses 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 ao "Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos" "Indústrias transformadoras e "Construção".

Olhando para o indicador do volume de negócios, relativo ao ano de 2019, verifica-se, também, a mesma concentração do número de estabelecimentos. Estas três atividades, comércio por grosso e a retalho (393,87 M€), construção (341,03 M€) e indústrias transformadoras (229,76 M€), geraram, no mesmo período, mais de 84% do volume de negócios concelhio. A concentração do volume de negócios do concelho nestas atividades está em linha com o valor de negócios gerado na sub-região Tâmega e Sousa.



Figura 4-96 - Volume de Negócios no Município do Marco de Canaveses, por CAE (2019)

Fonte: INE (2021)

Nota: Valores em milhões de Euros

Embora as indústrias extrativas tenham uma representação residual quanto ao número de estabelecimentos em atividade (24 empresas que representam 0,7% do total de empresas do concelho), o volume de negócios gerado por estas (25.35M€) representa 2,2% do total de volume de negócios gerado municipalmente e supera outras atividades com uma representação muito maior, como por exemplo, as atividades de “alojamento, restauração e similares” (17,87M€), “atividades administrativas e dos serviços de apoio” (15,10M€) e “atividades de saúde humana e apoio social (14,67M€)”.

Complementarmente, destaca-se, ainda, na figura seguinte 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 indústrias extrativas com o volume de negócios gerado (VAB/VN), um bom alinhamento de atividades de construção civil e uma elevada discrepância, em particular, nas atividades relacionadas com o comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos e indústrias transformadoras (ver Figura 4-97).



Figura 4-97 - Valor acrescentado gerado no Município do Marco de Canaveses, por CAE (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 relacionadas com a energia ou consultoria).

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) a capacidade de alojamento em estabelecimentos hoteleiros aumentou em cerca de 49,5%, o aumento das dormidas cresceu 180% e os proveitos gerados em estabelecimentos hoteleiros aumentou cerca de 63,7% no mesmo período. A taxa líquida de ocupação registada em 2019 foi de 15,3% o que traduz um nível bastante baixo para a 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 190 empresas e dissolvidas 51);
- Em 2019, 3,6% da população residente era beneficiária do subsídio de desemprego, valor idêntico à sub-região Tâmega e Sousa e região NUT II Norte e superior ao total nacional, representados, na sua maioria, por mulheres com 40 ou mais anos;
- Um valor médio de rendimento de 856,6€ 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 105,2M € e importou 50,2M€ de bens);
- Um retrocesso no acesso ao crédito à habitação por habitante entre 2014 e 2018 (atingindo cerca de 5 394€/habitante).

4.12.4 Análise do setor de atividade onde opera a empresa

Tendo em conta o objetivo particular deste documento, será importante complementar os dados descritos anteriormente com uma análise relativamente à estratégia definida para a região da fileira do Granito. Antes dessa análise, será também importante referir que a fileira se encontra organizada em três fases: a indústria extrativa (pedreiras com forte representação regional), a transformação (ou a indústria transformadora) e o cliente final (alicerçado em empresas de distribuição de pedra, grandes construtoras e obras públicas).

Na indústria extrativa em Portugal, a produção de rocha ornamental representa uma importante atividade económica, prevendo-se a continuidade do crescimento desta atividade económica nas próximas décadas e a manutenção de Portugal como um importante player global, dada a reconhecida imagem de marca associada à qualidade dos seus produtos bem como à tradição e qualificação dos seus trabalhadores na exploração e transformação do granito (DGEG, 2020).

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 do Granito nacional pelos diversos agentes da fileira no mercado internacional.

A produção nacional deste subsector situa-se entre as dez mais importantes ao nível mundial, importância essa que se verificou, também, ao nível do comércio internacional, cujo subsector 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 4-49), tendo como principais mercados de destino, por ordem crescente de importância, a França, a China, a Espanha, a Alemanha, o Reino Unido e os E.U.A. (DGEG, 2020).

Tabela 4-49 - Exportações nacionais do comércio internacional da Indústria Extrativa (2018-2019)

SUBSETORES	2018		2019		Δ% 2018-2019		Peso (em %) 2019
	Volume	Valor	Volume	Valor	Volume	Valor	
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%

Fonte: Adaptado de DGEE (2020)

Nota: Volume em toneladas e Valor em milhares de Euros

No ano de 2020 encontravam-se em atividade 356 pedreiras de rocha ornamental em Portugal, das quais, 129 pedreiras dedicavam-se à extração de granito e rochas similares. No mesmo ano, ao nível do emprego, o cluster das pedreiras agregou mais de 5500 empregos diretos, sendo um dos principais empregadores privados ao nível nacional das regiões interiores e cuja fileira da exploração de granitos e rochas similares representou cerca de 16% do total dos empregos do setor (ver Tabela 4-50). Ainda relativamente a 2020, o valor da produção nacional das rochas ornamentais atingiu cerca de 171,97 milhões de euros, dos quais, cerca de 24,1% (41,44 milhões de euros) disseram respeito ao granito ornamental e rochas similares (DGEG, 2021).

Tabela 4-50 - Pedreiras em atividade e pessoal ao serviço, por subsetor (2019-2020)

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

Fonte: Adaptado de DGEE (2021)

O Norte do país caracteriza-se por deter os principais núcleos de pedreiras de granito ornamental nacionais, dada a maior predominância dos afloramentos graníticos e existência de núcleos tradicionais de extração nesta região (DGEG, 2020). No ano de 2019, a região do Norte concentrou o maior número de empresas dedicadas à extração de granito ornamental e rochas similares, cerca de 67% do total nacional (ver Tabela 4-51), e, analisando, em específico, a região NUT III do Tâmega e Sousa em que se insere e empresa, verificam-se cerca 26% do total global regional e aproximadamente 18% do total nacional (INE, 2021).

Tabela 4-51 - Número de indústrias de rochas ornamentais, por localização geográfica (2019)

ROCHAS ORNAMENTAIS	Portugal	Norte		Tâmega e Sousa		
	Nº	Nº	% PT	Nº	% PT	% Norte
Extração de mármore e carbonatadas	146	5	3,4%	1	0,7%	20%
Extração de granito e similares	264	179	67,8%	47	17,8%	26,3%
Extração de calcário e cré	152	3	2%	0	0%	0%
Extração de gesso	1	0	0%	0	0%	0%
Extração de ardósia	13	12	92,3%	1	7,7%	8,3%
TOTAL	576	199	-	49	0	-

Fonte: INE (2021)

A mesma região (Norte) concentrou, no ano de 2020, cerca de 22,8% do total nacional de produção comercial da indústria extrativa e cerca de 15,4% do valor produzido (DGEG, 2021). No mesmo ano, segundo a mesma entidade, o distrito em que a empresa Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal,

Lda., 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 4-52).

Tabela 4-52 – Produção comercial da Indústria extrativa, por distritos (2020)

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%

Fonte: DGEE (2021)

Nota: Volume em toneladas e Valor em milhares de Euros

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 34 estabelecimentos de indústrias extrativas tendo este setor sido responsável por um volume de negócios de 25,35M€.

Recorrendo a diferentes fontes de informação sobre a fileira, destacam-se também alguns dados compatíveis com a sua representatividade nacional e regional:

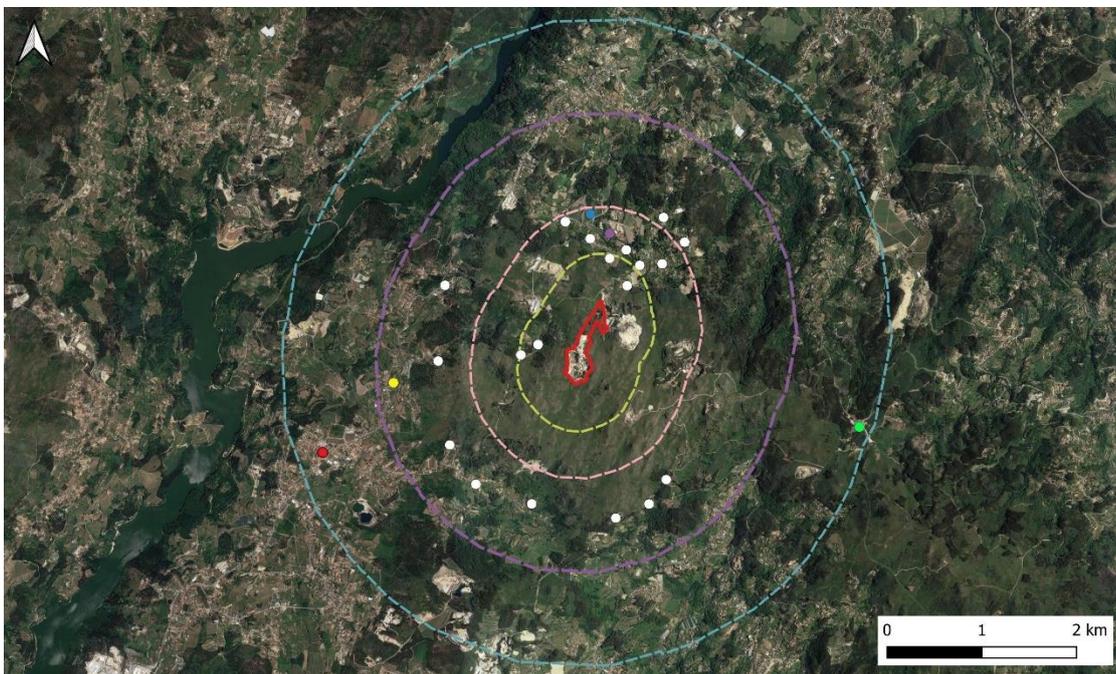
- De acordo com dados da DGEG, o comércio internacional da indústria extrativa apresenta um saldo extremamente positivo no que será a relação entre as entradas e as saídas da indústria significando um saldo de cerca de 620M€ em 2019 e uma taxa de cobertura de 259%. Numa análise particular, destaca-se 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, para o mesmo período, existiriam 34 indústrias extrativas em funcionamento no concelho e que empregavam 615 trabalhadores (3,4% 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 Marco de Canaveses, registou, em 2019, cerca de 1 139,92M€, dos quais 25,35M€ (cerca de 2,2% do total) diretamente relacionados com o subsetor das indústrias extrativas;
- Observando também a relação do Comércio internacional (Intra e Extracomunitário) em 2019, o concelho registou aproximadamente 209,31M€, destacando-se o contributo de 44,3M€ (cerca de 21,17% do total) do subsetor dos produtos minerais em geral e das obras de pedra;

Em suma, o concelho concentra recursos endógenos e particulares para a fileira do Granito e representa uma das regiões com elevado potencial de exploração e valorização deste bem.

A aposta na modernização das empresas locais e numa maior integração das duas fases críticas da fileira – extração e transformação – assumem-se como dois fatores críticos para a fileira no futuro e para a sua projeção e promoção internacional.

4.12.5 Identificação dos recetores sensíveis próximos do projeto

Este projeto localiza-se numa área onde os primeiros recetores sensíveis se encontram sensivelmente a 300m de distância e são habitações a norte e a oeste do limite do projeto (Figura 4-98).



Legenda

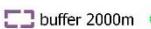
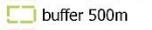
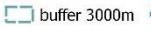
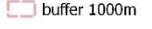
 limite proposto	 buffer 2000m	 Área de Lazer de Montedeiras	 Bombeiros Voluntários de Vila Boa do Bispo
 buffer 500m	 buffer 3000m	 Igreja Matriz de Rosém	 Escola Profissional de Agricultura
 buffer 1000m	 Habitações	 Posto Farmaceutico Farmácia Nova	

Figura 4-98 – Recetores sensíveis nas proximidades do projeto

Alargando a área em análise, e excluindo as habitações identificadas acima, é possível visualizar que nas imediações próximas da pedreira existem outros recetores sensíveis como a Escola profissional de Agricultura e desenvolvimento rural de Marco de Canaveses – a 700 m a norte; a Igreja Matriz de Rosém – a cerca de 1 km a norte; o Posto farmacêutico Farmácia Nova – a cerca de 2 km a sul-sudoeste; a Área de lazer de Montedeiras – Cerca de 3km a Este; e os Bombeiros Voluntários de Vila Boa do Bispo - a cerca de 3 km a sul-sudoeste.

4.12.6 Evolução 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 8 postos de trabalho.

4.13 RESÍDUOS

4.13.1 *Caracterização a situação de referência*

A exploração visa o aproveitamento máximo da massa mineral, produzindo-se cubos, guias, perpianho e alguns blocos. A atividade extrativa produz uma reduzida quantidade de inertes, principalmente aparas de pedra ou frações de granito sem qualidade para serem comercializadas, pelo que, este material será usado na recuperação da pedreira.

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

Com exceção dos resíduos inertes, que serão reutilizados nas ações de recuperação paisagística, todos os restantes resíduos serão conduzidos e entregues a operadores de resíduos devidamente licenciados.

Os resíduos gerados pela atividade extrativa, e posteriormente utilizados para a recuperação da pedreira são mencionados na Tabela 4-53.

Tabela 4-53 - Resíduos gerados pela atividade extrativa da pedreira

Tipo de Resíduo	Código LER	Destino
Resíduos de extração de minérios não metálicos	01 01 02	Recuperação da pedreira
Gravilhas e fragmentos de rochas	01 04 08	
Areias e argilas	01 04 09	
Poeiras e pós	01 04 10	
Lamas e outros resíduos de perfuração, contendo água doce	01 05 04	

Fonte: Plano Pedreira

Estes resíduos devem ser armazenados e utilizados na recuperação paisagística, desde que seja viável em termos técnicos e económicos e no respeito pelo ambiente. A escolha do local é baseada nos seguintes critérios:

- Técnicos – Em função do terreno e da exploração.
- Económicos – O custo de transporte para a escombreira, e posterior custo de recuperação
- Ambientais – O impacte visual causado pela escombreira, potencial contaminante de solos e aquífero

Alem dos resíduos de extração existem outros resíduos como: Lixo, Absorventes e Contaminados, Papel / Cartão limpo, Plástico limpo e sucata (Tabela 4-54).

Tabela 4-54 – Possíveis resíduos gerados na pedreira para além dos resíduos de extração

Tipo de Resíduo	Código LER	Destino
Outros óleos de motores, transmissões e lubrificações	13 02 08*	Entregues a operadores de resíduos devidamente licenciados
Metais	20 01 40	
Pneus Usados	16 01 03	
Filtros de óleo	16 01 07*	
Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	15 02 02*	

Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02	15 02 03	
Plásticos	20 01 39	
Papel e cartão	20 01 01	

Fonte: Plano Pedreira

Nas áreas anexas serão colocados depósitos para a classificação destes resíduos. A empresa efetuará uma gestão adequada dos resíduos, segundo o Decreto-lei n.º 178/2006, alterado pelo Decreto-Lei nº73/2011 (na sua versão mais atual), pois estes serão armazenados de forma correta, quantificados e caracterizados de acordo com os códigos LER (Lista Europeia de Resíduos), segundo a Decisão da Comissão 2014/955/EU.

Todos os envios de resíduos serão acompanhados com as respetivas EGAR's realizadas no portal SiliAmb.

A submissão dos dados relativamente aos resíduos produzidos e geridos é feita durante a campanha anual de reporte que decorre de 1 de janeiro a 31 de março. O reporte anual do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) do ano de 2022 encontra-se no Anexo XI, sendo esta uma obrigação que decorre do artigo 98.º do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua versão mais atual.

Relativamente às manutenções mecânicas de equipamentos, estas são realizadas, sempre que possível, por pessoal responsável da empresa, tendo à sua disposição o material necessário para a realização dos trabalhos, como óleos, filtros e lubrificantes. Utilizam as melhores técnicas de segurança para evitar derrames ou outros possíveis agentes de contaminação, como por exemplo, bacias de retenção (Figura 4-99) (areia, mangas de contenção, etc.).



Figura 4-99 - Exemplo de armazenamento de óleos / combustível com bacia de retenção

4.14 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA

A poluição é essencialmente produzida pelo homem e está diretamente relacionada com os processos de industrialização e a conseqüente 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 4-100). 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).

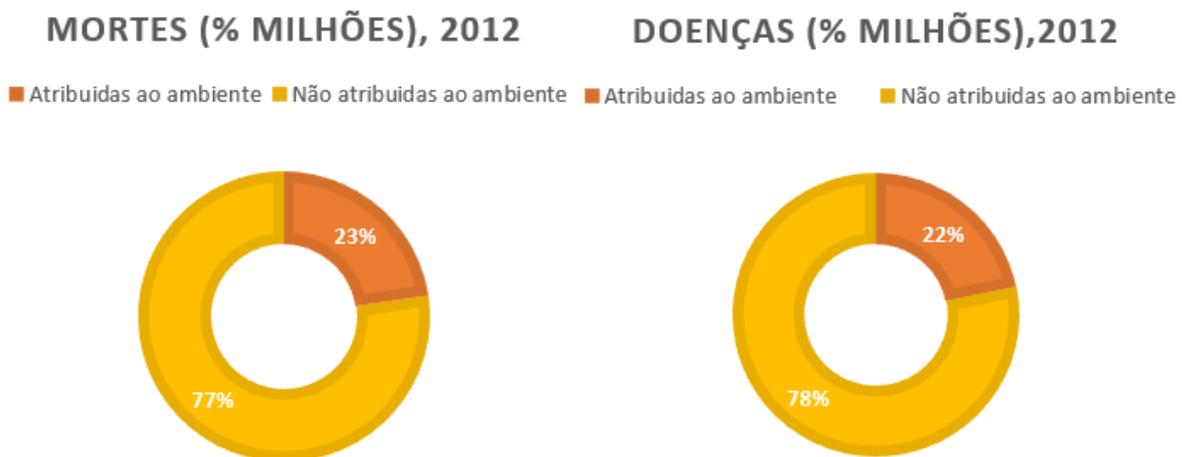


Figura 4-100 – Percentagem de mortes associadas aos riscos ambientais e de doenças relacionadas com riscos ambientais no mundo em 2012

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.

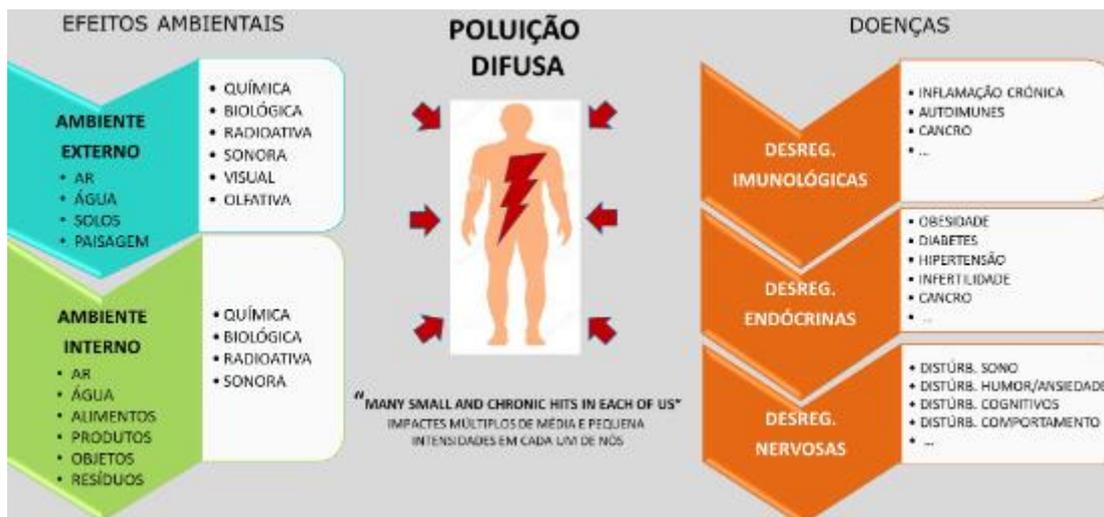


Figura 4-101 – Efeitos ambientais causadores de poluição e doenças associadas. Fonte: APA

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).

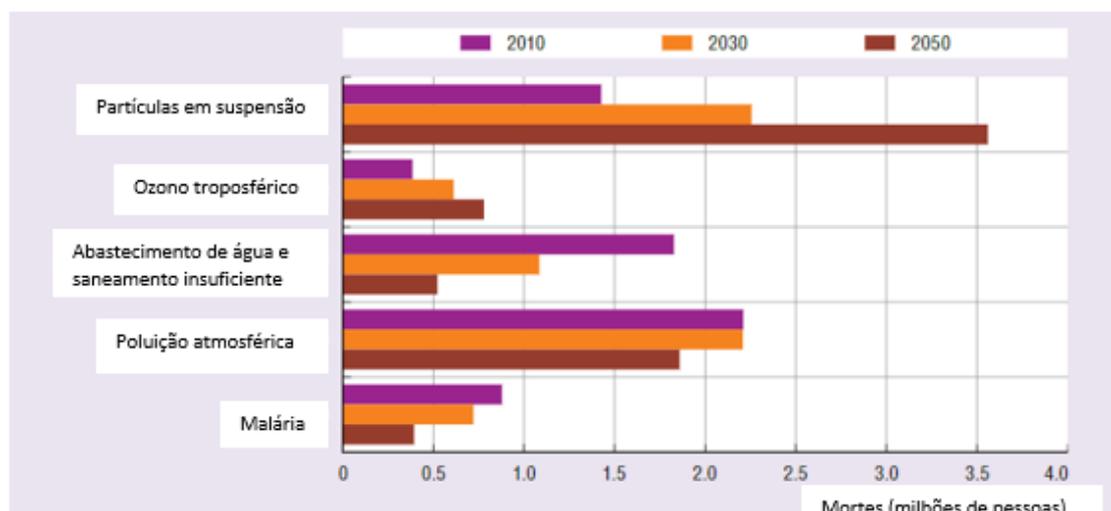


Figura 4-102 - Mortes prematuras ocorridas em 2010 relacionadas com alguns riscos ambientais e previsão futura (2030 e 2050). Fonte: Adaptado de OECD Environmental Outlook to 2050

Na tentativa de contrair estas tendências negativas, as políticas adotadas pela União Europeia visam “proteger os cidadãos da EU 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 “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:

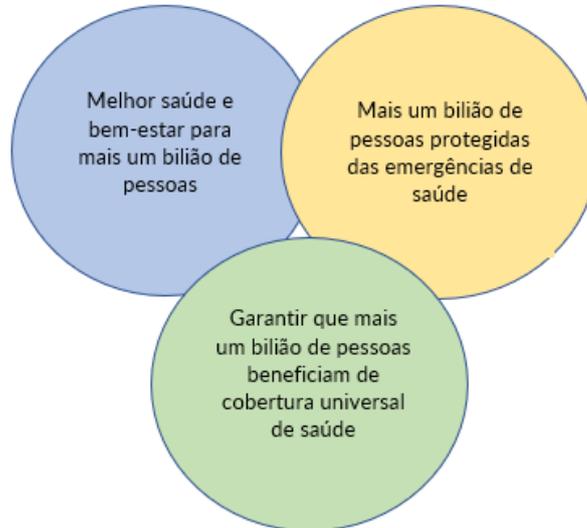


Figura 4-103 - Objetivos da OMS para 2023 (adaptado de Thirteenth general programme of work 2019–2023, OMS)

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, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto, estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações.

A Figura 4-104 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)

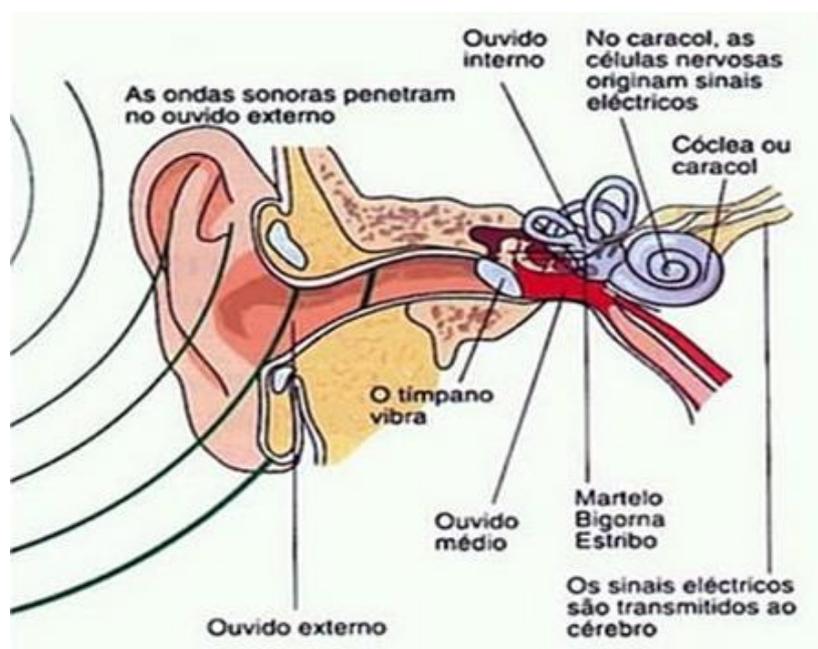


Figura 4-104 - Esquema do ouvido humano

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 a 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 eletroquímico que é transmitido ao cérebro.

Não é só a nível da audição que os efeitos maléficos do ruído se fazem sentir. O corpo humano começa a reagir ao ruído quando este ultrapassa os 70 dB(A) ou 75 dB(A), com efeitos ao nível físico, mental e emocional. Os possíveis impactes no corpo são os seguintes:

- Zumbido nos ouvidos;
- Contração dos vasos sanguíneos;
- Aumento da pressão sanguínea
- Aumento do ritmo de batimento cardíaco
- Contração muscular
- Contração do estômago e do abdómen
- Aumento da produção de adrenalina e corticotrofina
- Ansiedade e stress
- Problemas do sono
- Possível desequilíbrio do ciclo menstrual
- Impotência

Tais perturbações podem ser significativas no local de trabalho provocado:

- Dificuldades de comunicação
- Menor concentração
- Desconforto
- Fadiga
- Nervos

Num local de trabalho ruidoso, as proteções que são possíveis de implementar referem-se a: proteção na fonte, proteção no percurso e proteção no recetor.

Para proteger na fonte sonora haverá que atuar no equipamento por exemplo com colocação de apoios antivibráteis, aplicando silenciadores e atenuadores sonoros.

Relativamente ao recetor, deve apostar-se no uso de equipamentos de proteção individual (EPI's). Os protetores de ouvido são basicamente de dois tipos: tampões (para inserção no canal auditivo externo); protetores auriculares (protetores de concha, para cobertura de todo o pavilhão auricular), como demonstrado na Figura 4-105.



Figura 4-105 – Exemplos de Equipamento de Proteção Individual para reduzir o ruído

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. Para consumo humano a água deve ser sempre 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, não se perspetiva que existam impactes significativos para a saúde humana.

Ao nível das águas subterrâneas não são expectáveis quaisquer impactes tanto para os recursos hídricos, como para a saúde humana.

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: carcinogêneos 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 é um agente extremamente tóxico que afeta o crescimento de plantas, danificando a sua superfície e folhas, a saúde humana e materiais, mesmo em concentração reduzidas. Outros subprodutos e intermediários da degradação de COVs, como o peroxi-acetil-nitratos, o PAN, tem efeito similar ao do ozono nos danos ao ambiente (Jordan, Rentz, Schneider, Elichegaray, Stroebel, & Vidal, 1990).

As partículas (PM₁₀ ou inferior) constituem um dos poluentes atmosféricos mais graves em termos de saúde 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 alergênicas (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 tem um efeito adjuvante nos indivíduos alérgicos, influenciando a sensibilização para alérgenos inalados, chegando a elevar 50 vezes a potência do alérgeno, causando sintomas respiratórios e modificando a resposta imunológica. Podem também alterar o perfil proteico dos pólenes, podendo originar novas proteínas que funcionam como novos alérgenos (DGS).

Além de ser um problema de saúde pública, as PM também causam outros impactos 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 heterogêneos 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 fotônico 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, 2014).

As emissões de gases de escape e de partículas pelos veículos pesados são controladas desde o início da década de 1990, através de regulamentos que tem vindo a ser progressivamente atualizados. No entanto, estes regulamentos não incluíam as emissões de dióxido de carbono (Comissão Europeia, 2014).

Embora sendo uma doença evitável e curável, a Tuberculose continua a ser um importante problema de saúde pública em todos os países do mundo. Na empresa Cubículos dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda., não existem registos de casos de tuberculose. De forma a salvaguardar esta questão, foram sugeridas algumas medidas que deverão ser implementadas – vide Capítulo 6.

4.14.4 Clima/ Alterações Climáticas

Durante os últimos 200 anos, a atmosfera viu a sua composição ser alterada significativamente pela poluição. Apesar da atmosfera ser composta maioritariamente por oxigénio e azoto, o aumento de poluição fez elevar a concentração de muitos elementos e, em alguns casos, a introdução de compostos completamente novos na atmosfera. A alteração destes compostos, o aumento de concentração de alguns elementos e a sua presença junto ao solo, podem ser prejudiciais para humanos e ambiente.

Dois dos maiores problemas ambientais globalmente conhecidos são a depleção da camada de ozono e as alterações climáticas.

As alterações climáticas são resultado dos gases de efeito estufa (GEE), como o dióxido de carbono, e o problema é que muitos deles não são provenientes de emissões antropogénicas. O aumento de GEE na atmosfera leva ao aquecimento por aprisionamento de calor na atmosfera o que causa diversos problemas na agricultura, correntes oceânicas, alterações de precipitação, degelos, aumento do nível da água do mar, extinção de espécies, entre outros. Infelizmente, ao contrário do protocolo de Montreal, os esforços de redução de GEE têm falhado.

Embora estes sejam acontecimentos que têm dimensão global, começam sempre por problemas de poluição locais. A poluição está presente no nosso quotidiano seja ela natural (pólen e os esporos de fungos, emissões provenientes dos vulcões e dos incêndios florestais (com origem natural), o metano libertado na decomposição anaeróbia, entre outros) ou antropogénica (combustíveis fósseis, atividades agrícolas e industriais, queima de biomassa, entre outros). É importante saber quais as fontes principais de emissão de poluentes, a dispersão e transporte dos poluentes e conhecer as reações químicas presentes na atmosfera, uma vez que, por vezes, um composto por si só não nocivo, pode dar origem por reação na atmosfera (ex.: transformações fotoquímicas) a compostos altamente nocivos e vice-versa.

Os impactos 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. 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 alérgenos de transmissão aérea poderão aumentar, contribuindo para o agravamento da asma e outras doenças respiratórias;
- alterações potenciais do risco de doenças transmitidas por vetores e roedores. Aumentos de temperatura e variabilidade de precipitação poderão traduzir-se em aumentos do risco de transmissão destas doenças (em particular doença de Lyme, da Leishmaníase e Leptospirose).

4.14.5 Ordenamento do território

Os Planos Diretores Municipais (PDM) constituem um dos instrumentos fundamentais de ordenamento do território, definindo as regras de ocupação, uso e transformação do solo, sendo, assim, o instrumento de referência para as políticas de desenvolvimento local.

De acordo com a carta de ordenamento do PDM do Marco de Canaveses a área da pedreira encontra-se classificada como “Espaços afetos à exploração de recursos geológicos”, “Espaços Florestais de Produção” e intercepta “Áreas de exploração consolidada”. Segundo o ponto 5, do artigo 49.º do PDM do Marco de Canaveses: *“as explorações de massas minerais, que forem alvo de Planos Ambientais e de Recuperação Paisagística (PARP), poderão utilizar os usos previstos para os espaços florestais de conservação ou produção devendo cumprir as condições de ocupação do regime destas categorias”*. De referir também que, segundo o ponto 7 do mesmo artigo, a atividade de exploração de recursos geológicos é compatível com o uso de Espaços Florestais.

Analisando as Condicionantes, de acordo com o mesmo Plano, na área da pedreira em estudo, existe classificação “Pedreiras”, “Áreas de REN”, “Leitos que integram a REN” e no domínio hídrico “Leito e Margens dos cursos de água”. Relativamente à área REN, o regime jurídico da REN permite a ampliação e a viabilização de novas explorações de recursos geológicos, desde que sejam cumpridos os requisitos legais indicados no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua versão mais atual.

No que diz respeito às linhas de água cartografadas, verifica-se a existência destas na zona Norte no interior do limite de Pedreira, sendo que elas não foram encontradas no local e, portanto, não serão alvo de alteração.

4.14.6 Resíduos

Aliado à evolução e crescimento da Humanidade, o aumento da produção de resíduos oriundos das diversas atividades e a inexistência de um sistema de recolha de resíduos, levou à necessidade de uma correta gestão dos mesmos, de forma a contrariar a deposição do “lixo” a céu aberto sem qualquer isolamento e impermeabilização, da qual resultavam repercussões na saúde pública e ambiente, como a propagação de doenças por vetores atraídos às lixeiras, ou a contaminação do solo e das águas.

Em Portugal, as orientações estratégicas para os resíduos foram consagradas em vários planos específicos, nomeadamente o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU), o Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares (PERH) e o Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI).

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

Com exceção dos resíduos inertes, que serão reutilizados nas ações de recuperação paisagística, todos os restantes resíduos serão conduzidos e entregues a operadores de resíduos devidamente licenciados.

Desta forma, fica assegurada a gestão dos resíduos durante a exploração da pedreira, contribuindo para a prevenção de possíveis impactes para a população.

5 AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

5.1 ECOLOGIA, FAUNA E FLORA

5.1.1 Metodologia e âmbito específico

Os impactes ambientais de qualquer intervenção humana dependem da sua natureza, mas também da sensibilidade dos sistemas sobre os quais atua. A distinção dos impactes consoante a fase em que se desenvolve um determinado projeto é, quando se trata de um projeto de exploração de inertes, em geral, pouco nítida, quer quando se foca o referencial temporal, quer quando se observa o desenvolvimento da atividade no espaço. Enquanto noutro tipo de projetos é clara a distinção entre a fase de construção, a fase de exploração e a fase de desativação, num projeto de extração de inertes estas fases tendem a sobrepor-se e a desenvolverem-se em conjunto. De facto, as duas primeiras fases não são separáveis, já que a extração do recurso mineral implica uma série de ações geralmente associadas à fase de construção de um determinado empreendimento (desmatção, 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.

5.1.2 Ações geradoras de Impactes

As principais ações potencialmente geradoras de impactes para os sistemas ecológicos na fase de construção/exploração são a desmatção e desenraizamento, a decapagem do solo, as movimentações de terras (escavações e terraplanagens), a extração de pedra, tratamento do material, a circulação de máquinas e veículos associados aos trabalhos da pedreira e a implantação de infraestruturas industriais e auxiliares, associadas à exploração, assim como o tráfego associado, quer de veículos ligeiros, quer veículos pesados e maquinaria.

As principais ações potencialmente geradoras de impactes para os sistemas ecológicos na fase de desativação prendem-se com o desmantelamento de todo o equipamento e instalações de apoio existentes na pedreira e a posterior recuperação das áreas afetadas, nomeadamente através do Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP), assim como a circulação de máquinas e veículos associados.

5.1.3 Identificação de Impactes - Fase de Exploração

5.1.3.1 Flora e Vegetação

Os impactes mais expressivos sobre a flora e vegetação ocorrem na fase de construção/exploração. No entanto, grande parte da área encontra-se já intervencionada à data da visita de campo (7,4ha) e a restante área

encontra-se maioritariamente ocupada por matos (6,1ha). Prevê-se ainda a afetação de 0,2ha de eucaliptal e 0,06ha de acacial. Este impacte caracteriza-se como sendo negativo, direto, permanente, certo, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo, tendo em consideração o baixo valor ecológico dos biótopos afetados.

As ações previstas de desmatção, desarborização, escavações e terraplanagens irão conduzir à destruição de espécimes de flora, sobretudo a espécies de baixo valor ecológico. Ressalva-se que não foram identificadas espécies RELAPE na área do projeto. Este impacte considera-se, portanto, negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

A circulação de maquinaria e veículos pesados nesta fase poderá resultar no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. No entanto, de forma a minimizar este impacte contemplam-se, de seguida, algumas medidas de minimização. Este impacte considera-se negativo, temporário, direto, improvável, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

As movimentações de terras e circulação de maquinaria irão ser responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. As ações acima referidas poderão ainda contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas subterrâneas, podendo tal ser agravado em caso de derramamento acidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas. Tal tem como consequências:

- A suspensão de poeiras resultará na acumulação das mesmas na superfície das folhas das plantas presentes na envolvente. Esta acumulação afeta as taxas de fotossíntese, respiração e transpiração das plantas e favorece a entrada nas células das folhas de gases fitotóxicos, que poderão conduzir a doenças ou morte das plantas (Farmer, 1993).
- O aumento da presença de gases de combustão e outros poluentes no ar, poderá provocar nas plantas presentes na envolvente da obra necrose e alterações de coloração das folhas, diminuição das taxas de crescimento e queda prematura da folha (Sikora, 2004).
- O aumento da presença de poluentes e deterioração da qualidade do solo, poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do Projeto, nomeadamente alterações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, maior risco de erosão, diminuição das taxas de crescimento e menor fertilidade (Mishra *et al.*, 2016). Também a deterioração da qualidade das águas poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do projeto, nomeadamente excesso de crescimento de algumas espécies (nitrófilas), alterações de pH e/ou morte de algumas espécies (Owa, 2014).

Em suma, o impacte de degradação da vegetação na envolvente devido à emissão de poeiras, deterioração da qualidade do solo, ar e águas caracteriza-se como sendo negativo, indireto, local, provável, no caso da suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar, improvável, no caso deterioração da qualidade do solo e água (uma vez que apenas acontecerá em caso de acidente). A magnitude do impacte é reduzida, sendo este um impacte pouco significativo.

Importa ainda referir que também o fogo é um fator de degradação da vegetação e que a presença de maquinaria e o aumento 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 improvável, que, em caso de ocorrência, poderá ter um âmbito local a regional.

O aumento do número de veículos e movimentação de terras na zona de implantação do projeto poderá funcionar como facilitadores da dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contiguas ao projeto ou de espécies de carácter invasor já presentes na área do projeto e imediações (ICNB, 2008). A confirmação da presença de espécies de flora exótica de carácter invasor na área de estudo potencia a ocorrência deste impacte. É de referir a presença confirmada de mimosa (*Acacia dealbata*) e austrália (*Acacia melanoxylon*) na área de intervenção. O impacte de favorecimento de espécies invasoras caracteriza-se como sendo negativo, temporário, indireto, provável, local, reversível, de magnitude reduzida, dada a extensão da área de obra, e pouco significativo. Este é um impacte que poderá ser minimizado com a aplicação de um plano de controlo de exóticas invasoras.

A recuperação ambiental das áreas intervencionadas tem um impacte positivo sob a flora e vegetação, permitindo a reposição e recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas. Os trabalhos de recuperação paisagística preconizados para a fase de Plano de Lavra serão executados à medida que estas áreas sejam abandonadas pela exploração, conseguindo uma recuperação gradual da área de exploração. 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. Este é um impacte positivo, permanente, local, certo, direto, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.

5.1.3.2 Fauna

A remoção da vegetação na área de exploração do projeto afetará essencialmente áreas de matos, uma vez que parte da área se encontra já intervencionada e/ou artificializada. A perda destas áreas de matos irá conduzir à perda de habitat de espécies cosmopolitas e pouco exigentes, tendo em conta a pré-existência de focos de perturbação na envolvente. Como tal, considera-se que este é um impacte negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Não foram detetados abrigos com quirópteros nas áreas de intervenção ou sua proximidade, pelo não são esperados impactes relativos à destruição ou perturbação de abrigos.

A movimentação de terras, as ações de escavação, pegadas de fogo e circulação de veículos conduzirão a algumas perturbações ao nível do ambiente sonoro e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. Este efeito não se limitará à área intervencionada,

prolongando-se pelas áreas contíguas. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

O aumento dos níveis de perturbação resultará também na degradação dos habitats presentes na envolvente da área de intervenção. Este impacte considera-se 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 circulação de maquinaria e veículos pesados poderá ainda resultar num aumento do risco de atropelamento, sobretudo sobre espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos. Este impacte considera-se negativo, permanente, local, provável, imediato, direto, irreversível, de magnitude moderada e pouco significativo, prevendo-se a afetação de espécies de baixo valor ecológico.

5.1.4 Identificação de Impactes – Fase de Desativação

Segue-se à fase de exploração da pedreira a sua fase de desativação, na qual se prevê que ocorra a recuperação ambiental das áreas intervencionadas, com impactes positivos sob a flora e vegetação, uma vez que permitirá a reposição e recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas. Os trabalhos de recuperação paisagística preconizados para esta fase, constantes no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), serão executados durante e após a exploração, a fim de conseguir uma modelação final do terreno capaz de não descaracterizar a paisagem em seu redor.

O processo de repovoamento vegetal vai ser efetuado através plantação e/ou sementeira manual e também será utilizada a técnica de hidrossementeira para instalação do revestimento pioneiro de cobertura do solo. O tratamento vegetal preconizado pretende estabelecer um cenário florestal, à semelhança do cenário da paisagem envolvente, recorrendo à utilização de espécies autóctones, com o objetivo de criar uma floresta nativa. As espécies a utilizar nas sementeiras e hidrossementeiras, serão as já existentes no terreno e outras a privilegiar da sub-região Entre Tâmega e Sousa, na qual a exploração se encontra, como definido no Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM), de forma que rapidamente se crie um ambiente semelhante ao existente anteriormente.

De acordo com o PROF de Entre Douro e Minho, o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e o castanheiro (*Castanea sativa*) são das espécies arbóreas a privilegiar (Grupo I), de acordo com a alínea a) do número 3 do artigo 40º da Portaria nº 58/2019, na sub-região homogénea do Tâmega e Sousa e são também das espécies que melhor aptidão possuem na localização da pedreira, sendo por isso as elegidas para a recuperação ambiental. Como tal, é proposto no PARP a plantação das seguintes espécies:

- **Árvores:**
 - Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*);
 - Castanheiro (*Castanea sativa*);
- **Arbustos:**

- Tojo (*Ulex europaeus*);
- Giestas (*Cytisus striatuse* e *Cytisus multiflorus*);
- Urze molar (*Erica arborea*);
- Urze-roxa (*Erica cinerea* L.);
- **Herbáceas de revestimento**
 - Hipericão (*Hipericum calycimum*);
 - Merugem (*Stellaria media*);

Salienta-se que nas zonas já com vegetação, será necessária uma manutenção para que estas novas plantas se adaptem rapidamente. Este é um impacte positivo, quer para a flora e vegetação, quer para a fauna sendo que o aumento de diversidade florística poderá ainda ter repercussões ao nível do fomento da diversidade faunística. Prevê-se ainda que, este impacte seja permanente, local, certo, direto, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.

5.1.5 Impactes cumulativos

Na avaliação de impactes cumulativos teve-se em conta a existência de projetos potencialmente impactantes, num raio de 10 km ao redor da área de implantação do projeto em análise, nomeadamente indústria extrativa e estradas. Foram identificadas cerca de vinte indústrias extrativas num raio de 10 km, das quais três se situam na área imediatamente adjacente ao projeto em questão. Existem ainda diversas estradas nacionais e municipais de ligação a aglomerados populacionais, nomeadamente a Estrada Nacional (EN) 210, 108 e 320, bem como as Estradas Municipais (EM) 1262, 1266 e 1280, entre outras.

Considera-se que os impactes cumulativos sobre a flora e vegetação, essencialmente decorrentes da presença de indústrias extrativas e vias de comunicação, dizem respeito, sobretudo, à degradação e perda de flora e habitats, tendo uma magnitude reduzida e afetando valores naturais de baixo valor ecológico, considerando-se, como tal, pouco significativos.

É ainda de referir a presença de impactes cumulativos sobre a fauna que se referem, sobretudo, à perturbação e efeito de exclusão sobre a mesma, resultantes tanto da presença de indústrias extrativas como de vias de comunicação, assim como da mortalidade de espécies com menor mobilidade (resultante, sobretudo, da rede de vias de comunicação existentes). Estes serão impactes de natureza negativa, ocorrência provável, magnitude 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 área de estudo encontra-se, em grande parte, intervencionada, sendo que a zona com vegetação natural é dominada por áreas de matos. Não foram identificados habitats de interesse comunitário na área de estudo.

Relativamente à flora, estão potencialmente presentes na área de estudo 161 espécies, sendo que a presença de 44 espécies foi confirmada em campo. O elenco florístico da área engloba 13 espécies com interesse para a conservação (espécies RELAPE), sendo que não foi confirmada a presença de qualquer espécie RELAPE na área de estudo. É ainda de referir que se encontram elencadas para a área de estudo oito espécies exóticas, que correspondem a cerca de 4,9% das espécies elencadas para a área de estudo. A presença de três dessas espécies foi confirmada em campo: a mimosa, a austrália e o eucalipto.

A herpetofauna da área de estudo é representada por seis espécies de anfíbios e nove espécies de répteis. Durante a saída de campo não foi possível confirmar a presença de qualquer espécie de herpetofauna. A maioria das espécies de herpetofauna elencadas para a área de estudo estão classificadas com o estatuto “Pouco preocupante”, à exceção da salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) classificada com estatuto “Vulnerável” (Cabral *et al.*, 2006).

O elenco avifaunístico indica a presença potencial de 50 espécies para a área de estudo. Durante o trabalho de campo foi possível confirmar a presença de cinco espécies na área de estudo. De entre as espécies de aves elencadas para a área de estudo conta-se apenas uma que se encontra ameaçada: o açor (*Accipiter gentilis*), classificado como “Vulnerável” (Cabral *et al.*, 2006).

A mamofauna está potencialmente representada por oito espécies, sendo que durante a saída de campo foi possível confirmar a presença de duas espécies: o coelho-bravo e o javali. De entre as espécies potenciais para a área de estudo, encontra-se a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) com estatuto “Vulnerável” e o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) com estatuto “Quase ameaçada”.

Em ambas as fases do projeto, a generalidade dos impactes identificados é de cariz negativo, mas pouco significativos. No caso da flora e vegetação, os impactes mais importantes dão-se durante a fase de construção/exploração, resultando da destruição de vegetação, devido à necessidade de desmatamento e desarborização para a exploração. No que diz respeito à fauna, os impactes são essencialmente pouco significativos tendo em conta a diminuta diversidade faunística da área e a presença prévia de elementos causadores de perturbação, nomeadamente a pedreira em exploração e de outras similares na área imediatamente adjacente

5.2 GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA

5.2.1 Enquadramento geral

A exploração de um recurso geológico cria uma situação de recuperação irreversível com uma magnitude elevada pois o recurso geológico é finito e não renovável. Por sua vez e atendendo às suas características importa realçar que se trata de um material de elevada durabilidade, podendo ser reutilizado e/ou reciclado ao longo do seu ciclo de vida, entrando na cadeia de valor de múltiplas atividades. As minimizações dos impactes resultantes da exploração de um recurso geológico devem, assim, cumprir com o preconizado no plano de lavra do projeto.

Os impactes esperados sobre a geologia e geomorfologia, na área a intervencionar, estão relacionados com os processos erosivos, a alteração da geomorfologia do local bem como a estabilidade do maciço. Estes são analisados abaixo.

5.2.2 Identificação de Impactes – Fase de Exploração

Geologia_E01 - Incremento dos processos de erosão

Previamente à exploração das áreas alvo de ampliação, 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 a que uma grande parte da área do projeto já foi intervencionada 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 reduzida e pouco significativo.

Geologia_E02 - Alterações na geomorfologia

São as operações inerentes à atividade extrativa, as quais são fundamentais para a extração do granito, as que são geradoras dos principais impactes associados à fase de exploração. 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. Em simultâneo, irá verificar-se a acumulação de material rejeitado resultante da exploração nas zonas de escombrelas, o qual será posteriormente utilizado na recuperação

paisagística. Esta acumulação de materiais é temporária pois, tal como descrito no plano de lavra, as zonas já exploradas serão modeladas e recuperadas sempre que possível de forma concomitante com a exploração. Estas situações conduzem a um impacte negativo, direto, local, permanente, muito provável de magnitude elevada e significativo.

Geologia_E03 - Estabilidade do maciço

Os impactes esperados resultam da integridade estrutural do maciço rochoso, o que tem repercussões diretas na segurança quer de pessoas quer de animais e bens. Com a exploração do maciço granítico existente resultam alterações do relevo e a adoção de taludes que podem conduzir a eventuais escorregamentos e/ou derrocadas de materiais mais instáveis. Todavia se forem adotadas as metodologias de exploração preconizadas no plano de lavra a probabilidade de ocorrência deste tipo de fenómenos é improvável. A magnitude deste cenário resulta diretamente das consequências resultantes do mesmo, em especial no que respeita ao envolvimento de pessoas, animais ou bens. Atendendo ao exposto anteriormente este é um impacte negativo, direto e pouco 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 escombrelas
- 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 neste descritor. Aliás, o objetivo desta fase é o de minimizar os impactes negativos resultantes da fase da exploração, e de repor, na medida do possível, as condições iniciais descritas na caracterização da situação de referência.

Com a exploração da pedreira são gerados materiais rejeitados que vão sendo acumulados em escombrelas e que irão ser utilizados nos trabalhos a desenvolver nesta fase, e assim minimizar as alterações verificadas ao nível da topografia do local. Este impacte é positivo, direto, permanente, local, muito provável de magnitude intermédia e significativo.

5.2.4 Impactes cumulativos

Os impactes cumulativos decorrem da existência de outras unidades extrativas localizadas na envolvente da pedreira em estudo. Assim, no descritor da geologia, e considerando o conjunto de unidades existentes, verifica-

se a possibilidade de impactes cumulativos, quer em termos de geomorfologia, quer em termos da quantidade de recurso explorado.

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 (desmatção, decapagem da camada superficial do maciço rochoso); a exploração do granito, e a desativação/recuperação, correspondem às fases do ciclo da pedraira.

Durante a implementação das diferentes fases, existe um processo comum, que consiste na erosão do solo. Este processo é inerente a partir do momento que existe a destruição do coberto vegetal, que coloca ao descoberto uma extensão de rocha, facilitando os processos erosivos.

Referiu-se ainda, como impacte significativo, a extração de matéria-prima, considerada como um recurso natural não renovável. Consequentemente, esta situação contribuirá para alterações morfológicas. Outras situações evidenciadas correspondem aos eventuais escorregamentos e/ou derrocadas de materiais instáveis e à acumulação de material rejeitado, resultante da exploração nas zonas de escombreira. Este material de baixo teor comercial será utilizado na fase de recuperação da pedraira.

Contudo, e prevendo que com a desativação da pedraira serão instituídas medidas de minimização para a sua recuperação, os impactes serão minimizados.

5.3 RECURSOS HÍDRICOS

5.3.1 Recursos Hídricos Superficiais

RecursosHídricos_E01 - Alterações no regime de escoamento das águas superficiais

As principais influências da implementação do projeto nos recursos hídricos superficiais, dizem respeito à potencial afetação do regime de escoamento local, na fase de exploração, e mesmo após a desativação da pedraira. De referir que na área de intervenção não foram identificadas linhas de água permanentes. O escoamento de águas superficiais poderá, assim, ocorrer em períodos de maior precipitação.

O arrastamento, transporte e deposição de partículas sólidas em suspensão ou de hidrocarbonetos, derivados das operações de desmonte, através do escoamento superficial (águas de escorrência), sobretudo quando ocorrem maiores níveis de pluviosidade, poderá originar, indiretamente, uma afetação do sistema de drenagem aumentando, por exemplo, a sua turbidez, através das partículas em suspensão. Em todo o caso, estas águas são conduzidas pelo sistema de drenagem a bacias de decantação. Estas águas serão posteriormente utilizadas em atividades de corte e furação, na aspersão dos caminhos e outras consideradas relevantes no sentido de minimizar a formação e dispersão de partículas.

Este impacto é considerado negativo, direto, cíclico, local, muito provável de magnitude baixa e pouco significativo.

RecursosHidricos_E02 - Contaminação / Alteração da qualidade das águas superficiais

A qualidade das águas superficiais na envolvente da área de estudo pode ser afetada em resultado do projeto em estudo devido a diferentes fatores como:

- Derrames acidentais de óleos, combustíveis e/ou lubrificantes com origem nas máquinas e equipamentos afetos quer à exploração quer às atividades de transporte
- Arrastamento de sólidos para as linhas de água
- 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 impacto resultante deste cenário considera-se negativo, direto, temporário, local, possível de baixa magnitude e pouco significativo.

No que respeita a alterações da qualidade da água em virtude do arrastamento de sólidos para as linhas de água, conforme já foi mencionado, não existem na área de intervenção linhas de água permanentes, estas podem ocorrer em situações pontuais associadas a períodos de elevada pluviosidade. Ainda assim estas águas são recolhidas pelo sistema de drenagem e conduzidas à bacia de decantação. As águas pluviais acumuladas na bacia de retenção poderão ainda ser usadas na aspersão de caminhos e ainda na reposição das perdas de água relativas ao processo de serragem e corte dos blocos a fio diamantado.

Este impacto considera-se negativo, direto, temporário, local, provável e baixa magnitude e pouco significativo.

5.3.2 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 impacto será reduzida.

Segundo o levantamento de captações existentes no raio de 1km da área do projeto, foram identificadas 2 captações com um volume de 0 m³/ano. Desta forma, compatível com a capacidade de recarga do aquífero classificado em 50 m³/(dia.km²).

Este impacto considera-se negativo, direto, permanente, local, provável de baixa magnitude, pouco significativo e compatível.

Recursos Hídricos_E04 - Contaminação / Alteração da qualidade das águas subterrâneas

A possibilidade de ocorrência de derrames está associada aos lubrificantes, óleos e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e equipamentos. Estes produtos possuem, tipicamente, uma viscosidade elevada o que reduz a sua capacidade de infiltração no solo e a quantidade de produto potencialmente derramado está limitada à capacidade dos depósitos das máquinas e equipamentos. Assim atendendo quer às características e quantidades de produtos nocivos quer às características do terreno, e considerando os modelos de dispersão/infiltração de poluentes definidos por Grimaz et al (2007), um derrame deste tipo não é suscetível de provocar uma contaminação das águas subterrâneas em virtude de a profundidade do derrame ser reduzida (no caso mais gravoso – gasóleo inferior a 2 m). Deste modo, caso se verifique um cenário como o descrito e se tomem as devidas medidas de contenção do derrame e limpeza da área afetada não é suscetível que o mesmo possa provocar a contaminação das águas subterrâneas.

Este impacto considera-se negativo, direto, temporário, local, improvável, de baixa magnitude e pouco significativo.

5.3.3 Impactes cumulativos

Existem na envolvente do projeto diversas fontes pontuais e difusas que potencialmente degradam a qualidade das águas superficiais (pedreiras). Atendendo ao facto do projeto se localizar numa zona dedicada à extração de granito, na qual existem outras pedreiras ativas, são esperados impactes cumulativos no que concerne a alterações das condições de escoamento superficial das águas, à diminuição da capacidade de recarga dos aquíferos bem como na qualidade das águas superficiais.

Considera-se, assim, que a alteração das condições de escoamento superficial das águas seja o impacto 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.

No que respeita à qualidade das águas superficiais, e desde que sejam cumpridas condições de exploração que assegurem em cada unidade condições e medidas de minimização similares às identificadas no presente estudo, bem como outras ajustadas às especificidades de cada exploração não são expectáveis impactes cumulativos significativos neste âmbito.

5.3.4 Conclusões

Em síntese, o projeto de ampliação da pedreira “Vale das Vacas”, localiza-se na Região Hidrográfica do Douro e na Sub-bacia do Tâmega. O rio Tâmega (código PT03DOU0226N) é a massa de água mais próxima do projeto.

Segundo os dados do Sniamb, tanto o estado da água superficial como o estado da água subterrânea, têm uma classificação de “Bom”.

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 num raio de 1km do projeto. De

acordo com a informação recebida, existem 2 captações, com consumo anual de 0 m³. Foi ainda dada indicação que na área de estudo não existem rejeições no meio hídrico licenciadas, assim como captações subterrâneas e superficiais de abastecimento público licenciadas.

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 às 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 se encontram outras pedreiras em laboração.

Os impactes resultantes da atividade extrativa foram considerados pouco significativos, contudo deverá existir a adoção de boas práticas. Essas medidas encontram-se contempladas no capítulo – “Medidas de Minimização”.

5.4 PATRIMÓNIO CULTURAL

5.4.1 *Enquadramento geral*

Não foram identificadas ocorrências patrimoniais de origem arqueológica, arquitetónica ou etnográfica nas áreas de incidência direta e indireta do projeto, nem identificados materiais arqueológicos.

Assim, não se perspetivam impactes neste descritor tanto para a fase de exploração, como para fase de desativação.

Todavia, deverão ser consideradas as medidas de mitigação gerais, posteriormente, apresentadas.

5.4.2 *Conclusões*

O presente Estudo de prospeção sistemática e de levantamento bibliográfico realizado no âmbito do projeto da “Pedreira Vale das Vacas” 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 interior Norte de Portugal.

No estudo bibliográfico e de prospeção não foram identificadas Ocorrências Patrimoniais dentro da área de incidência direta e indireta.

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”.

Na sequência dos trabalhos previstos na execução do projeto, recomendam-se medidas de minimização de carácter geral.

5.5 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

5.5.1 Enquadramento geral

De acordo com o Atlas Digital do Ambiente, caracteriza a capacidade de uso do solo, como maioritariamente de classe F, ou seja, solos sem aptidão para a agricultura.

Segundo a planta de ordenamento PDM de Marco de Canaveses, a área do projeto está inserida nas seguintes classes de espaços: “Espaços afetos à exploração de recursos geológicos”, “Espaços Florestais de Produção” e intercepta “Áreas de exploração consolidada”

Apesar de parte da área de estudo se encontrar classificada como “Espaços Florestais de Produção”, segundo o ponto 5, do artigo 49.º do PDM do Marco de Canaveses: “*as explorações de massas minerais, que forem alvo de Planos Ambientais e de Recuperação Paisagística (PARP), poderão utilizar os usos previstos para os espaços florestais de conservação ou produção devendo cumprir as condições de ocupação do regime destas categorias*”. É de referir também que, de acordo com o ponto 7 do mesmo artigo, a atividade de exploração de recursos geológicos é compatível com o uso de Espaços Florestais.

No que toca às condicionantes, a área do projeto insere-se em “Pedreiras”, “Áreas de REN”, “Leitos que entregam a REN” e no domínio hídrico “Leito e Margens dos cursos de água”.

5.5.2 Identificação de Impactes - Fase de Exploração

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.

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

A nível de uso do solo, o projeto encontra-se implantado na tipologia de “Não agrícola (florestal)”. 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.

5.5.5 Conclusões

O projeto é compatível com os IGT's em vigor e com a capacidade do uso do solo.

O impacte significativo previsto corresponde à alteração das características do solo, contudo esta alteração devido à extração dos granitos 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).

5.6 PAISAGEM

5.6.1 *Análise de visibilidade*

Para a avaliação dos impactes visuais criados pelo projeto em estudo na paisagem envolvente, foi considerado como ponto de partida a situação atual com uma pedreira de menores dimensões em exploração. Contudo verifica-se que projeto se compromete com a recuperação paisagística com plantações e sementeiras logo nos primeiros 7 anos de exploração. Para a avaliação dos impactes visuais sobre paisagem a metodologia passa por determinar a bacia visual da pedreira atual e a licenciar comparando-as criticamente.

A bacia visual, tal como definido em capítulos anteriores, define-se pela área a partir da qual é visível um conjunto de pontos ou, reciprocamente, a zona visível desde um ponto ou conjunto de pontos. No presente relatório para o estudo das bacias visuais, não foram considerados as Unidades Visuais da Paisagem (usos do solo), que em muitas situações constituem obstáculos visuais à visualização de determinados elementos na paisagem.

Deste modo foram determinados vários pontos ao longo do limite da área da pedreira licenciada e a licenciar, a partir dos quais, e tendo como base o modelo digital do terreno já apresentado anteriormente, foram definidas as respetivas bacias visuais.

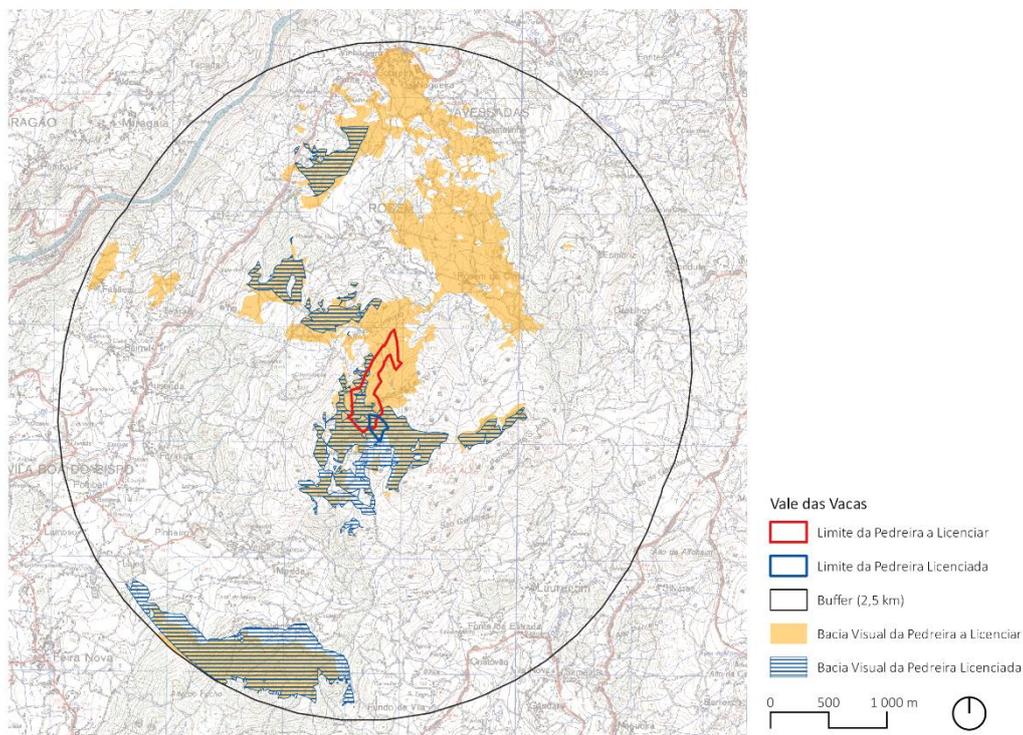


Figura 5-1 – Mapa da Bacia Visual da Pedreira a licenciar (anexo AP11, presente no anexo V)

De um modo geral a bacia visual pode ser caracterizada pelo seu tamanho, pela sua rugosidade, pela sua forma e pela afetação visual da paisagem.

A análise da sobreposição das bacias visuais permite-nos verificar que há um aumento da área de pedreira potencialmente visível nomeadamente a norte, tornando-se visível para algumas povoações como Rosém de Cima e Avestadas. A sul, a bacia visual da pedreira a licenciar apresenta menores dimensões e inscreve-se maioritariamente dentro dos limites da visibilidade da área licenciada e atualmente em exploração.

Tabela 5-1 - Área e percentagem da Bacia Visual da Pedreira "Vale das Vacas"

BACIA VISUAL		
Bacia Visual	Área (m ²)	% da AIV
Pedreira 'Vale das Vacas	3 552 644,67m ²	14%

A bacia visual da pedreira a licenciar designada como 'Vale das Vacas' ocupa aproximadamente 14% da área de influência visual (AIV), o que apesar de ser considerado um valor reduzido já revela algum impacte no território ao nível da sua visibilidade.

Ao nível da rugosidade, a bacia visual produzida está inserida numa paisagem complexa do ponto de vista morfológico definindo-se, deste modo, com uma rugosidade elevada tal como se comprova com a elevada capacidade de absorção visual obtida. A bacia gerada a partir dos limites da pedreira apresenta uma forma orientada a norte e sul, limitada a nascente e sul pelas linhas de fecho principais.

De seguida será realizada uma análise das características da Qualidade Visual da Paisagem (QVP) e da Sensibilidade Visual da Paisagem (SVP) presentes na área da bacia visual da pedreira. Estes fatores poderão, após aplicação do projeto, sofrer diretamente com a alteração do valor cénico da paisagem como consequência de possíveis perturbações visuais que poderão surgir na paisagem decorrentes da implantação do projeto proposto.

Tabela 5-2- Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem (QVP) na Bacia Visual da Pedreira

		Qualidade Visual da Paisagem		
		Baixa (3)	Média (2)	Elevada (1)
Bacia Visual	Área (m ²)	1 559 875,75	1 957 221,41	35 502,71
	%	44%	55%	1%

A bacia visual desta pedreira revela que a qualidade visual dessa paisagem se apresenta maioritariamente com qualidade média e algumas zonas com qualidade baixa representando aproximadamente 55% e 44% (respetivamente).

Estas valorações revelam que o impacte gerado pode ser considerado reduzido por ocorrer sobre áreas com menor qualidade visual. Ressalva-se a existência de algumas zonas de elevada qualidade visual com uma representatividade de aproximadamente 1% que carecem de preocupação e cuidados.

Tabela 5-3 – Avaliação da Sensibilidade Visual (SVP) da Paisagem na Bacia visual da Pedreira

		Sensibilidade da Paisagem		
		Baixa	Média	Elevada
Bacia Visual	Área (m²)	3 517 097,16	35 502,71	0
	%	99%	1%	0%

Relativamente à sensibilidade visual da paisagem, pode observar-se, conforme descrito em capítulos anteriores, a inexistência de zonas com sensibilidade elevada e uma predominância de zonas com sensibilidade baixa correspondendo praticamente à totalidade da bacia visual da pedreira a licenciar, cerca de 99%.

No geral, a bacia visual da pedreira ocupa cerca de 14% de área da AIV, dos quais 55% apresentam qualidade visual média e 99% sensibilidade visual baixa, o que se poderá traduzir em impactes visuais reduzidos.

5.6.2 Caraterização dos Impactes Visuais

Após o estudo da qualidade visual, da determinação da sensibilidade da paisagem e avaliação da capacidade de absorção de novos impactes na paisagem na área de influência visual o presente capítulo irá permitir a intensidade dos impactes neste território.

Entende-se como impacte ambiental o “conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas no ambiente, sobre determinados fatores, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar” (DL n.º152-B/2017, 11 de dezembro).

A avaliação dos impactes visuais na paisagem foi efetuada de um modo qualitativo e quantitativo, tendo-se descrito, sempre que aplicável, os métodos utilizados para a avaliação e os critérios aplicados para a apreciação da significância dos referidos impactes.

No subcapítulo seguinte será apresentada a metodologia utilizada para a classificação dos diferentes fatores ambientais (de acordo com o ponto 3 do Anexo III do D.L. n.º152-B/2017 de 11 de dezembro), incluindo a respetiva fundamentação científica, a incerteza associada ao método, e critérios utilizados na determinação da significância dos impactes.

5.6.2.1 Parâmetros

Os parâmetros e as classes consideradas foram as seguintes:

Qualificação – (Positivo, Negativo ou Nulo)

A qualificação poderá ser positiva, negativa ou nula consoante o efeito do impacte melhora a qualidade do ambiente, provoque a degradação da paisagem envolvente ou não a afete.

Ação/ Efeito ou Tipo de Impacte – (Direto ou Indireto)

O efeito poderá ser direto ou indireto caso se trate de um impacte causado diretamente pela implementação do projeto ou se trate de um impacte que surja devido aos efeitos indiretos que não se devem ao projeto, mas às atividades com ele relacionadas.

Duração ou Persistência – (Temporário ou Permanente)

A duração de um impacte poderá ser temporária ou permanente dependendo se os impactes se verificarão apenas durante um determinado período de tempo ou se forem continuados no tempo e se farão sentir permanentemente sobre o descritor. Os impactes temporários são inerentes à fase de atividade da pedreira e os permanentes perduram para além do período de vida da exploração.

Extensão Geográfica – (Local, Regional ou Nacional)

Este parâmetro avalia o raio de influência do impacte, sendo considerado local quando se trata de uma ocorrência que ocorre até um raio de 10km relativamente à área de exploração. Quando o impacte se estende num raio superior a 10km é considerado impacte regional, sendo nacional quando a sua importância é a nível do País.

Possibilidade de Mitigação – (Minimizável ou Impossível)

A mitigação poderá ser minimizável ou impossível quando existe a possibilidade de se reduzir os efeitos provocados pelas ações decorrentes da execução do projeto, ou não é possível que nenhuma ação de redução dos efeitos gerados. Caso o impacte seja qualificado como positivo não se aplica o parâmetro de mitigação.

Desfasamento no Tempo – (Imediatos, Médio Prazo ou Longo Prazo)

O desfasamento no tempo revela que os impactes são considerados de "imediatos" se os seus efeitos se verificarem apenas ou imediatamente após a sua ocorrência. São classificados de "médio prazo" se os respetivos efeitos se mantiverem e forem perceptíveis mais ou menos intensamente durante o período de um ano. São considerados de "longo prazo" os impactes cuja duração se mantém num período temporal superior a um ano.

Probabilidade – (Improvável, Provável ou Certo)

Este parâmetro depende da probabilidade de incidência do impacte no meio face a situações semelhantes. O grau de probabilidade de ocorrência de impactes, tendo por base o conhecimento das características de cada uma das ações e de cada fator ambiental, permite-nos prever o acontecimento de determinadas consequências.

Reversibilidade – (Irreversível ou Reversível)

Diz respeito à possibilidade de reverter os efeitos produzidos pela exploração, permanecendo ou anulando-se quando cessar a respetiva causa. Os impactes irreversíveis são os que não regressam às condições iniciais após o encerramento do projeto, enquanto os reversíveis voltam ao seu estado inicial.

Magnitude – (Reduzida, Moderada ou Elevada)

Parâmetro que corresponde a uma avaliação das consequências do projeto sobre as diferentes variáveis ambientais e socioeconómicas.

O parâmetro Magnitude apresenta-se como um termo de elevada subjetividade pelo que para a definição do mesmo, ponderou-se a intensidade dos impactes, ou seja, teve-se em consideração a agressividade de cada ação na paisagem assim como a sensibilidade dos fatores ambientais e a capacidade de absorção pela paisagem.

Compreende-se como impacte de **Magnitude Elevada** aqueles que apresentem alterações impactantes na paisagem seja de caráter positivo ou negativo, ao passo que, um impacte de **Magnitude Reduzida** refere-se aos que exponham alterações pouco relevantes na paisagem considerando a capacidade de absorção visual e a qualidade visual da paisagem enquanto premissa.

Tabela 5-4 – Parâmetros dos impactes visuais que contribuem para a determinação da sua Significância

PARÂMETROS	CLASSES	PARÂMETROS	CLASSES
Qualificação	Positivo	Mitigação	Minimizável
	Negativo		Impossível
Tipologia	Direto	Desfasamento no tempo	Imediato
	Indireto		Médio prazo
Duração/ Persistência	Temporário		Longo prazo
	Permanente	Probabilidade	Certo
Extensão geográfica	Local		Provável
	Regional		Improvável
	Nacional	Reversibilidade	Reversível
Magnitude	Reduzida		Irreversível
	Moderada		
	Elevada		

Significância – (Pouco Significativo, Significativo ou Muito Significativo)

O parâmetro da Significância é um critério integrador que permite estabelecer uma comparação entre a importância dos diversos impactes. Para a definição deste parâmetro pesam outros parâmetros, designadamente a área afetada, a reversibilidade e a interação entre impactes, ou seja, é uma classificação que resulta da aglutinação de diferentes parâmetros de avaliação/classificação dos diferentes impactes nas diferentes fases.

A significância foi quantificada respeitando a seguinte metodologia:



Figura 5-2 – Metodologia para a determinação da significância dos impactes.

A determinação da Significância resulta da conjugação dos critérios de avaliação como a “Probabilidade”, “Magnitude” e “Desfasamento no tempo” tendo em conta que estes refletem as componentes chave dos impactes. Consideraram-se ainda os critérios “Qualificação”, “Tipologia”, “Reversibilidade”, entre outros como fonte adicional para caracterização do respetivo impacte e deste modo reduzir a subjetividade desta valoração.

5.6.3 Identificação de Impactes

Neste capítulo pretende-se identificar as principais alterações paisagísticas resultantes da ampliação da pedreira proposta para as fases de construção do projeto, exploração e de desativação, e avaliar os impactes visuais negativos resultantes dessas alterações, para que, sempre que possível, sejam propostas as adequadas medidas de minimização, a integrar no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) elaborado.

A desertificação das áreas intervencionadas e as alterações morfológicas geradas constituirão impactes visuais tanto mais significativos quanto maior for a sensibilidade visual das áreas onde ocorram e quanto maior o período de vida útil da atividade extrativa.

Deve destacar-se que o projeto, de acordo com o previsto no PARP, pressupõe:

- a recuperação paisagística faseada e em simultâneo com a exploração;
- a aplicação de medidas de mitigação, nomeadamente no que diz respeito à emissão de poeiras;
- a reflorestação recorrendo a espécies autóctones e/ou florestais no âmbito de repor uma paisagem produtiva e sustentável no mais curto espaço de tempo possível.

De acordo com a caracterização da situação de referência, a área de influência visual encontra-se sobre uma área de sensibilidade visual média a baixa, ou seja, uma intervenção no território poderá acontecer desde que

não altere de forma drástica o conjunto em que se insere, devendo sempre ser objeto de um cuidado estudo e planeamento de modo a ser integrada na paisagem envolvente, tendo como consequência um potencial amortecimento dos seus impactes visuais.

Sabendo que as maiores perturbações ocorrerão durante a lavra da pedreira, considera-se que a generalidade dos impactes ambientais serão significativos, mas na sua maioria, temporários e progressivamente eliminados com a implementação do PARP.

Em relação ao coberto vegetal as alterações serão mínimas e sentir-se-ão pela subtração de reduzidas parcelas de espécies invasoras e de matos altos existentes na área de exploração. Deverão ser sempre salvaguardadas as zonas de defesa conforme o descrito no plano de Lavra.

Relativamente à morfologia do terreno, as alterações decorrentes do Plano de Lavra serão muito mais relevantes na paisagem por dificultarem a capacidade de criação e autorregeneração dos solos na área de exploração, tendo em conta que finda a exploração todo o substrato será rochoso.

No que diz respeito ao carácter da envolvente, a ampliação da pedreira não irá provocar alterações paisagísticas significativas, uma vez que a mesma se integra num espaço já afetado pela indústria extrativa. Para além disso, o projeto prevê uma recuperação paisagística que irá contribuir para reduzir a superfície inerte e beneficiar ambiental e paisagisticamente a globalidade da área do projeto, integrando as envolventes.

Como principais impactes ambientais no descritor Paisagem, decorrentes desta ampliação, 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 nas áreas inerentes à construção/exploração. Deste modo, é afetado (com alguma expressão) o carácter da paisagem da área a licenciar, devido principalmente à introdução de elementos exógenos perturbadores tanto do equilíbrio como da leitura e continuidade. Realçam-se, também, os impactes negativos decorrentes das poeiras no ar (diminuição da visibilidade) e consequente deposição na vegetação dos espaços adjacentes.

5.6.3.1 Fase de Exploração

Desse modo, os impactes previstos para a fase de construção/exploração do projeto são os seguintes:

Paisagem_E1 - Supressão do coberto vegetal

Ocorrendo em áreas com vocação de matas, estas ações terão como consequência a eliminação de algum estrato arbóreo e arbustivo existente, ficando o solo desnudado e, portanto, mais pobre em termos visuais. A destruição do coberto vegetal existente assume, assim, um impacte negativo com ocorrência certa, efeito direto a nível local e de magnitude reduzida uma vez que grande parte da área já foi alvo de desmatagem e remoção de vegetação arbustiva decorrente de trabalhos prévios.

Tendo em conta que o PARP inclui uma estratégia de reflorestação com espécies autóctones e florestais findo o Plano de Lavra, considera-se este um impacte minimizável, reversível com carácter temporário e a longo prazo.

A posterior plantação de espécies arbóreas e arbustivas recorrendo, em alguns espaços, a hidrossementeiras irá garantir a estabilidade dos taludes ao longo do tempo e minimizar o impacte visual destas bancadas/degraus na paisagem.

Paisagem_E2 - Alteração da morfologia do terreno

A alteração da morfologia do território revela-se como um impacte certo, negativo, irreversível, de mitigação praticamente impossível e com um carácter permanente na paisagem.

As ações decorrentes dos movimentos de terra são as 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.

Este impacte direto das escavações terá efeitos que decorrerão ao longo do tempo de vida da pedreira tratando-se de um impacte de longo prazo, local e de magnitude moderada.

Esta avaliação teve em consideração que o PARP permitirá algumas aproximações às cotas naturais do terreno anteriormente existente, em algumas situações com recurso a material de empréstimo. É de salientar também, que de acordo com o PARP, além dos enchimentos e modelações pontuais propostos, este espaço desfrutará de plantações recorrendo a deposições de camadas de terra vegetal (maioritariamente proveniente dos trabalhos de decapagem de terra viva).

Paisagem_E3 - Alteração do carácter da paisagem

As transformações no carácter funcional e visual da paisagem resultam da transformação de elementos característicos da paisagem. Para a avaliação deste impacte importa ter em consideração a existência de outras atividades extrativas na zona e o facto da área de intervenção pertencer a duas tipologias de UVP inerentes a matos e a pedreiras que apresentam uma qualidade visual média e baixa (respetivamente).

A execução das infraestruturas necessárias à concretização do projeto obrigará a um conjunto de intervenções que se consideram como causadoras de alteração da superfície do terreno. Estas intervenções, verificadas num nível local, originarão impactes, ainda que de magnitude reduzida, observáveis principalmente nas proximidades da área a licenciar.

Assim podemos avaliar este impacte direto como de carácter negativo e de probabilidade certa.

Tendo por base o PARP e a sua previsão de execução, este impacte adquire um estatuto temporário, minimizável, reversível e com uma escala temporal a longo prazo.

Paisagem_E4 - Imposição visual das construções associadas às pedreiras

A ampliação da pedreira pressupõe a construção de volumetrias de apoio à extração, correspondendo a estruturas visualmente pouco apelativas que, apesar de serem percecionadas apenas localmente, possuem um impacte visual negativo associado.

Considerando estas ações de probabilidade certa, de impacte a longo prazo e de efeito indireto (resposta à da exploração, mas independente da mesma) foi estimado tratar-se de um impacte de magnitude reduzida cuja imposição visual terá repercussões principalmente no nível mais próximo (nível local).

Na fase de desativação, estas áreas serão alvo de descompactação do terreno, espalhamento de terreno vegetal e posterior execução de plantação e hidrossementeira respeitando o caráter da paisagem e a biogeografia do local.

Deste modo, avalia-se este impacte negativo com um caráter temporário, minimizável e reversível.

Paisagem_E5 - Emissão de poeiras proveniente do trabalho de lavra

A emissão de poeiras provenientes do trabalho de lavra apresenta-se como impacte maioritariamente local com valoração negativa e como consequência indireta da exploração.

Este impacte gera a deposição de poeiras no coberto vegetal envolvente dificultando as funções biológicas necessárias para a sobrevivência dos elementos vegetais (evapotranspiração, fotossíntese, entre outros), revelando-se com maior impacte nos meses de menor precipitação.

Outros resultados deste impacte são a alteração dos tons da paisagem e a perturbação/redução da visibilidade junto das áreas onde se efetuam os desmontes e manobramento de máquinas especialmente nos acessos (devido ao aumento do nível de poeiras no ar). Deste modo, considera-se este um impacte provável, de ação imediata e com caráter temporário.

Os trabalhos de lavra já incluem algumas medidas de mitigação para este impacte, podendo assim considerar o mesmo como minimizável, reversível e por consequente de magnitude reduzida.

Paisagem_E6 - Circulação de veículos e maquinarias pesadas

O impacte previsto para esta fase assenta essencialmente no incremento do número de veículos a circular na envolvente da pedreira resultando numa maior pressão sobre a área envolvente sendo uma ação indireta à exploração.

A sua qualificação negativa, de probabilidade certa, efeito imediato e de minimização impossível a nível regional (pressão humana e de veículos no território) traduz-se numa avaliação com alguma preocupação, contudo tendo em conta que é um impacte que apresenta um caráter temporário e reversível findo a exploração e desativação deste projeto, conclui-se que este é um impacte de magnitude reduzida.

5.6.3.2 Fase de desativação

Os impactes previstos para a fase de desativação do projeto são os seguintes:

Paisagem_D1 - Implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP)

O desmantelamento do projeto irá provocar uma alteração da topografia do terreno, nomeadamente ao nível das bancadas criadas aquando da fase de exploração. Num primeiro plano este impacte será negativo, dada a grande movimentação de terras e outros elementos requeridos.

Contudo, a reposição parcial da topografia originária do terreno associada à reintrodução de espécies autóctones e florestais, conduzirá a uma imagem mais naturalizada da zona, contribuindo para um impacte positivo.

Avalia-se este impacte com efeito direto e local, com carácter permanente e a longo prazo.

Este é um impacte de probabilidade certa por integrar o planeamento desta exploração extrativa com características reversíveis (caso se verifique a necessidade) assumindo-se como um impacte de magnitude elevada.

Paisagem_D2 - Circulação de veículos e maquinarias pesadas

Adicionalmente, a desativação das diversas infraestruturas, incluindo a remoção de maquinaria, provocará um acréscimo temporário do número de veículos a circular na envolvente da pedreira, pelo que, para as populações cujo raio de ação aqui se situe é também nesta fase que ocorre um impacte mais direto, uma vez que a passagem de maquinaria pesada provoca uma alteração da dinâmica da paisagem associada a um incremento de movimento, ruído e desordem no local da recuperação.

Tendo em conta que este será um impacte negativo, resultado indireto e imediato do PARP, com probabilidade certa de acontecer e impossível de mitigar, o mesmo induz alguma preocupação. Contudo, ao avaliarmos a sua extensão geográfica (que se prevê a nível regional), a reversibilidade e o seu carácter temporário entende-se como sendo de magnitude reduzida.

A tabela seguinte sintetiza a avaliação para cada um dos impactes abordados, apresentando também a qualificação quantitativa na escala da significância para cada um.

Reitera-se que a determinação da significância de cada impacte encontra-se descrita na figura identificada como "Metodologia para a determinação da significância dos impactes".

Tabela 5-5 - Síntese de Impactes Ambientais

		FASE DE EXPLORAÇÃO						FASE DE DESATIVAÇÃO	
		Supressão do coberto vegetal	Alteração da morfologia do terreno	Alteração do carácter da paisagem	Imposição visual das construções associadas às pedreiras	Emissão de poeiras proveniente do trabalho de lavra	Circulação de veículos e maquinarias pesadas	Implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística	Circulação de veículos e maquinarias pesadas
Qualificação	Positivo							•	
	Negativo	•	•	•	•	•	•		•
Ação/ Efeito	Direto	•	•	•				•	
	Indireto				•	•	•		•
Duração/ Persistência	Temporário	•		•	•	•	•		•
	Permanente		•					•	
Extensão geográfica	Local	•	•	•	•	•		•	
	Regional						•		•
	Nacional								
Possibilidade de Mitigação	Minimizável	•		•	•	•			
	Impossível		•				•		•
Desfasamento no tempo	Imediato					•	•		•
	Médio prazo								
	Longo prazo	•	•	•	•			•	
Probabilidade	Certo	•	•	•	•		•	•	•
	Provável					•			
	Improvável								
Reversibilidade	Reversível	•		•	•	•	•	•	•
	Irreversível		•						
Magnitude	Reduzida	•		•	•	•	•		•
	Moderada		•						
	Elevada							•	
Significância	Pouco significativos					•	•		•

	Significativos	•		•	•				
	Muito significativos		•					•	

5.6.4 Impactes cumulativos

A identificação de impactes cumulativos da Pedreira “Vale das Vacas”, teve por base a situação atual da própria área da pedreira a explorar e da sua envolvente.

Os impactes cumulativos são os que se sucedem e/ou surgem fora ou no interior do limite da área de intervenção e que poderão advir da exploração que se pretende executar (por exemplo a execução de novas vias de acesso, rede de abastecimento elétrico aéreo, etc.), ou poderá tratar-se de elementos externos e independentes do projeto em estudo e que interferem diretamente na qualidade visual da paisagem cumulativamente com o projeto em análise.

No contexto local, foi tido em consideração a existência de sete pedreiras licenciadas e uma com pedido de licenciamento na AIV (Área de Influência Visual), localizadas a oeste e sudoeste (dados obtidos através da plataforma de SIG da Direcção-Geral de Energia e Geologia).

A existência de outras pedreiras em exploração na proximidade poderá acentuar alguns dos fatores negativos já identificados como é exemplo o aumento de poeiras na paisagem; o aumento da circulação de viaturas pesadas; a alteração da morfologia do terreno, entre outros fatores.

Pelos motivos enumerados, e apesar de se designar como cumulativos, não é previsível que o aumento desta pedreira venha a afetar de forma significativa o meio envolvente, uma vez que neste já existem sete pedreiras em exploração cujos impactes já estão presentes no território.

Tabela 5-6 – Pedreiras existentes na envolvente da área a licenciar e que integram a AIV. (Fonte: SIG Direcção- Geral de Energia e Geologia)

PEDREIRAS EXISTENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA VISUAL			
Denominação	Nº Cadastro	Material	Distância aprox. (em linha reta)
Sorte do Melro	6787	Granito para fins ornamentais	940.00m
Sorte Penedo do Corucho (pedido)	80064	Granito para fins ornamentais	850.00m
Azedeiros	6819	Granito para fins ornamentais	550.00m
Sorte do Outeleiro	6568	Granito para fins ornamentais	50.00m
Sorte do Bolhão	6556	Granito para fins ornamentais	330.00m
Veiga	6825	Granito para fins ornamentais	850.00m
Vale do Couto n 3	4915	Granito	1 000.00m
Veiga n 3	6517	Granito	950.00m

O licenciamento desta ampliação da pedreira irá contribuir para a degradação da paisagem, contudo (tal como avaliado anteriormente), o facto de integrar zonas de matos, já estar identificada como pedreira e integrar um

núcleo de outras explorações extrativas, os impactes cumulativos serão pouco significativos na modificação da qualidade da paisagem atualmente existente em termos locais.

Após o tempo de vida útil de exploração da pedreira, o projeto de recuperação ambiental previsto (PARP) irá contribuir para que o ambiente inerte e inóspito resultante da exploração seja novamente repovoado por um elenco vegetal diversificado, autóctone e local de modo a promover a fixação de um ecossistema fértil com fauna e flora através da promoção da regeneração de um ambiente mais rico e com melhores condições ambientais do que as que atualmente existem.

Em suma, não se prevê que os impactes cumulativos venham a afetar significativamente a paisagem tal como se encontra atualmente, verificando-se alguma preocupação no impacte que estará interligado às unidades extrativas vizinhas que originarão impactes semelhantes.

5.6.5 Conclusões

Em suma, entende-se que os impactes **Muito Significativos** inerentes ao projeto em estudo são:

- Fase de construção/exploração: a **alteração da morfologia do terreno** devido ao seu elevado carácter intrusivo modificando a morfologia original do terreno, interferindo com as condições de escoamento superficial e levando ao aparecimento de zonas de descontinuidade visual;
- Fase de desativação: a **Implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística** que independentemente de algumas ações temporárias de qualificação negativa, irá contribuir para um balanço mais positivo de aproximação da situação deste território à situação antes da implantação dos elementos de projeto, tratando-se assim de um impacte positivo de elevado valor e significância.

Na fase de construção/exploração ocorrem ainda três impactes **Significativos** inerentes à **supressão do coberto vegetal**, à **alteração do carácter da paisagem** e à **imposição visual das construções associadas à pedreira**. A execução destas ações, levam a transformações no carácter funcional e visual da paisagem que culminam no desaparecimento e/ou transformação de elementos característicos. É de salientar que estes impactes não são de valor muito significativo devido à capacidade de absorção visual da paisagem ser elevada, ao facto da qualidade visual da paisagem também se apresentar como média a baixa e de atualmente parte da área a licenciar já se encontrar com fragilidades.

Os restantes impactes revelaram-se **Pouco Significativos**, com menor importância tendo em conta o seu carácter temporário, por os seus efeitos se verificarem durante ou imediatamente após a sua ocorrência e serem de magnitude reduzida.

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 impactos, 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*

Alterações Climáticas_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 351,16 tonCO_{2e}, conforme apresentado em 3.1.8. Estas estão associadas à queima de combustíveis fósseis (gasóleo) e energia elétrica por parte das máquinas e equipamentos utilizados nas atividades de extração.

Por sua vez são igualmente esperadas emissões de carbono resultantes das atividades de transporte do material extraído para as unidades de transformação. Este material será transportado com recurso a camiões.

O transporte rodoviário é uma importante fonte de emissões de gases com efeito de estufa, responsável por cerca de um quinto das emissões de 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).

A Tabela 5-7 evidencia a emissão de poluentes, segundo o tipo de transporte para o ano de 2020.

Tabela 5-7 - Fator de emissão baseado na distância do transporte rodoviário para 2020 (g/km e mg/km)

Categoria	Emissões (g/km)		
	CO ₂ fóssil (g/km)	CH ₄ (mg/km)	N ₂ O (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

Fonte: National Inventory Report 2022 – Portugal (APA, 2022)

No que concerne as emissões resultantes do tráfego rodoviário, estas estão associadas não só ao transporte dos trabalhadores (6 trabalhadores), mas também associadas ao transporte da matéria-prima através dos camiões.

Os seguintes valores foram calculados, de acordo com a EN 16258, utilizando EcoTransIT como ferramenta de cálculo. A distância utilizada para proceder aos cálculos é de 8km, distância que foi assumida da freguesia de Avedas e Rosem (onde se encontra o projeto em estudo) e o município de Marco de Canaveses. O cálculo baseou-se nos seguintes pressupostos:

Tabela 5-8 - Consumo energético e emissões gasosas espectáveis

	Consumo (kWh/8km)	Consumo anual (kWh/8km/ano)
Consumo energético	249	62 499
	Emissões (kg/8km)	Emissões anuais (kg/8km/ano)
CO ₂	61	15 311
Emissões de GEE como CO ₂	62	15 562
NO _x	0,22	55,22
HCNM	0,020	5,02
SO ₂	0,023	5,77
PM	0,0042	1,054

- Peso carga: 26 – 40 ton
- Tipo de carga: material pesado
- Emissões standard Euro V
- LF (fator de carga): 60%
- ETF (fator carga vazia): 20%

Como podemos verificar o consumo energético é de 249 (kWh/8km), o que dará cerca de 62 499 (kWh/8km/ano).

As emissões de CO₂ são de 61 (kg/8km), representando 15,3 (ton/8km/ano), representando 98% do total das emissões de gases efeito estufa como CO₂ equivalente que são 15,6 (ton/8km/ano). Para o NO_x observam-se valores de 0,22 kg/8km (cerca de 55 (kg/8km por cargas anuais), segue-se HCNM (hidrocarbonetos não-

metano) com 0,020 kg/8km (cerca de 5 (kg/8km/ano) devido às cargas) e SO₂ com 0,023 kg/8km e 6kg/8km/ano, e por último as PM com 1kg/8km/ano.

Assim, considerando as emissões diretas e indiretas de carbono é expectável a emissão de cerca 366,46 tonCO₂e por ano de atividade. Considerando os valores de emissões de carbono registados no concelho de Marco de Canaveses para o ano de 2019 (95873 ton), este valor representa 0,38 % do total.

Este impacte, é assim, classificado como negativo, direto, certo, regional, de magnitude intermédia e de pouco significativo

5.7.3 Identificação de Impactes - Fase de desativação

Alterações Climáticas_D01 - Recuperação da capacidade de sumidouro de CO₂

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) De acordo com o relatório sobre as emissões de poluentes atmosféricos por concelho nos anos de 2015, 2017 e 2019, o município do Marco de Canaveses registou como o poluente mais alto o dióxido de carbono e a principal fonte deste poluente, o transporte rodoviário. De forma a contribuir com menos emissões, é do interesse do proponente, assim que se justifique, a substituição dos equipamentos/maquinaria utilizada na pedreira, por outros, onde os consumos e as emissões sejam mais reduzidos. Avalia-se este impacte de emissões como negativo, de efeito direto, permanente, de magnitude baixa, certo e pouco significativo.
- 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

Os impactes cumulativos neste descritor resultam principalmente da emissão de gases de efeito de estufa pela pedreira em estudo, e por cada uma das unidades de extração existentes na mesma região, assim como o tráfego rodoviário e a destruição do coberto vegetal.

Contudo, 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.

5.7.6 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 conseqüentemente para o aumento do efeito de estufa.

Assim, a emissão derivada da queima de combustíveis fósseis e a remoção do coberto vegetal pode contribuir para o aumento de temperatura na área do projeto. Contudo, o faseamento do plano de pedreira e PARP contribuirá para a colocação de espécies autóctones que criarão sombras, e conseqüentemente uma amenização da temperatura na área do projeto.

5.8 RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS

5.8.1 Risco de cheia

De acordo com os dados fornecidos pelo PIAAC-TS, há registos históricos de cheias no rio Tâmega. Segundo os cenários previstos, existe a probabilidade de aumento dos valores máximos de precipitação diária, aumentando também a probabilidade da ocorrência de eventos extremos de precipitação. Contudo, o risco de cheias severas envolve um grau de incerteza ainda bastante elevado. Assim sendo, e tendo também em conta que o curso de água principal mais próximo (o rio Tâmega) se localiza a cerca de 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.

5.8.3 Incêndios Florestais

Os incêndios florestais são um fenómeno natural e antrópico que provoca impactes no ambiente, na economia, causam disrupção social e mobilizam a maioria dos recursos humanos e materiais afetos à Proteção Civil. Portugal Continental é ciclicamente afetado por este fenómeno, registando anos, como foi o de 2017, em que os impactes sociais são avassaladores, quer no número de vítimas mortais, quer no número de feridos graves e ligeiros, e perdas ambientais por vezes com um período de retorno muito dilatado. Os prejuízos económicos causados diretamente pelos incêndios e as despesas decorrentes de programas de apoio financeiro e institucional para promover o regresso à normalidade, ascendem a muitos milhões de euros (Universidade de Coimbra, 2019).

Os danos registados nas últimas décadas contribuíram para uma maior consciencialização sobre a necessidade de ordenar o território, estabelecendo medidas e ações estruturais e operacionais relativas à prevenção e proteção das florestas contra incêndios, a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios.

5.8.4 Riscos tecnológicos

No caso da área da pedreira, os riscos tecnológicos 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.
- Outra situação consiste nas ações de transporte, onde existe o risco de derrame ou fuga de substâncias poluentes. Este tipo de risco pode causar contaminação da área de implantação da pedreira, aquífero e solo.
- A criação de taludes, onde o acesso à pedreira se encontra inadequadamente assinalado, tem como incidente a queda em altura de pessoas e animais.

5.8.5 Impactes cumulativos

Os impactes cumulativos deste descritor estão diretamente relacionados com o facto de existirem diversas pedreiras na envolvente do projeto.

5.8.6 Conclusões

Assim, e de forma a resumir o que foi referenciado nas diferentes categorias de risco, a nível de risco de cheia e/ou inundações, existem registos históricos de cheias no rio Tâmega, por isso, é espectável a existência de inundações, mas não na área em estudo.

Relativamente ao risco sísmico, e de acordo com o Atlas Digital do Ambiente (Cartas de Intensidade Sísmica), a área da pedreira insere-se na área classificada de intensidade sísmica VI. Nas pedreiras, os sismos poderão provocar o desabamento dos taludes, e consequentemente perda de bens materiais ou de pessoas. Apesar de não ser possível antever quando e qual a intensidade de um sismo, é possível precaver e minimizar os danos tanto materiais, como humanos. Para tal, deverá existir sensibilização dos trabalhadores relativamente aos procedimentos a tomar, em caso de sismo.

A nível de risco de incêndio a área do projeto encontra-se em áreas florestais percorridas por incêndios. Nos anos de 2013, 2016 e 2019 ocorreram incêndios perto dos limites da pedreira.

Por fim, os riscos tecnológicos que poderão advir do funcionamento da pedreira estarão relacionados com manuseamento de explosivos; derrame ou fuga de óleos/lubrificantes das maquinarias afetas à pedreira e a má sinalização que pode levar a queda de pessoas.

5.9 QUALIDADE DO AR

5.9.1 Enquadramento geral

Os impactes na qualidade do ar resultam essencialmente da emissão de poeiras, enquanto resultado das diversas atividades relacionadas com a exploração da pedreira. São, também de assinalar, ainda que em menor escala, a emissão de poluentes relacionados com a combustão dos motores das diferentes máquinas, equipamentos e veículos que irão trabalhar na pedreira bem como aqueles que irão assegurar a movimentação e transporte dos diferentes materiais.

As principais fontes de emissão de partículas resultantes da atividade de exploração do granito resultam dos trabalhos de desmatção e decapagem do solo, do desmonte e transporte dos materiais extraídos na pedreira, bem como da circulação de veículos associados ao transporte e expedição do material e por fim da erosão das áreas desmatadas.

Uma estimativa das emissões resultantes do projeto pode ser obtida tendo por base os seguintes modelos e critérios metodológicos, que possuem por base critérios propostos pela Agência Americana do Ambiente (EPA), definidos em “*Compilation of Air Pollutant Emissions Factors (AP-42)*”:

- Emissões resultantes da circulação de viaturas por estradas pavimentadas – capítulo 13.2.1 *Paved Roads (janeiro 2011)*
- Emissões resultantes da circulação de máquinas e veículos em estrada não pavimentadas – capítulo 13.2.2 *Unpaved Roads (novembro 2006)*

A metodologia anterior tem em consideração, conforme aplicável, as especificidades e considerações previstas no guia “*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 - Technical guidance to prepare national emission inventories*”, em especial no seu anexo técnico “*2.A.5.a Quarrying and mining of minerals other than coal*”.

Atendendo ao elevado grau de incerteza associado aos modelos de cálculo relativos às emissões resultantes do efeito da erosão eólica estas não foram consideradas na presente análise.

No sentido de caracterizar a região, foram utilizados dados regionais, recolhidos e validados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Neste sentido, pode concluir-se que na maioria dos dias analisados (67) a zona Norte Litoral (onde se insere a pedreira em estudo), no ano com dados mais recentes (2019), apresentou níveis de qualidade do ar (onde se inclui a emissão de Poeiras PM₁₀) de Muito Bom.

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 PM₁₀ foi feita em dois pontos próximos da referida pedreira. É de salientar que os locais sensíveis monitorizados são afetados pela atividade das diferentes explorações existentes na envolvente. (vide Anexo VI)

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.

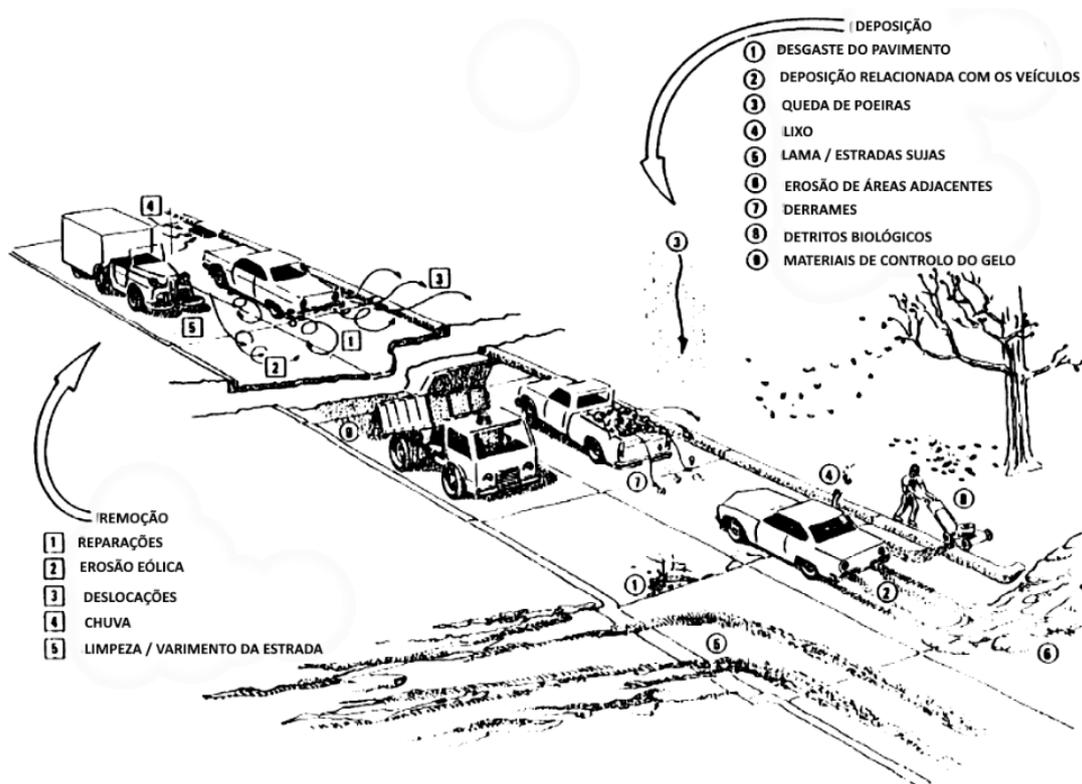


Figura 5-3 Processos de deposição e remoção de partículas (EPA 2006)

A determinação destas emissões pode ser obtida através da aplicação da fórmula seguinte

$$E = [k (s)^{0.91} \times (W)^{1.2}] \times \left(1 - \frac{P}{4 \times 365}\right) \quad \text{g/vkp (gramas por veículo por quilometro percorrido) [1]}$$

Em que,

E Taxa de emissão de PTS, PM_{2.5}, PM₁₀ 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 PM₁₀ (k=0.62 g/km) assumindo um valor médio para a percentagem de finos em estradas nas imediações de pedreiras (s = 7,1 g/m²) e um peso médio de camiões de 38 ton obtemos que são esperadas cerca de 140 g/vkp.

A pedreira possui acesso asfaltado até à sua entrada. Desde a sua entrada até à Estrada CM1262 percorrem-se cerca de 1km. Assim, e contabilizando 11 camiões diariamente, é esperada uma taxa de emissão anual máxima de PM₁₀ de 381 865kg.

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 ar. 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 PM₁₀ resultantes de estradas não pavimentadas é:

$$E = 1.5 \times \left(\frac{s}{12}\right)^{0.9} \times \left(\frac{W}{3}\right)^{0.45} \times \left(1 - \frac{P}{365}\right) \times 281.9 \text{ g/vkp (gramas por veículo por quilometro percorrido) [2]}$$

Em que,

E Taxa de emissão de PTS, PM_{2.5}, PM₁₀ em g/vkp

s Percentagem de finos do pavimento

W Peso médio dos veículos (ton)

P número de dias com precipitação superior a 0.1 mm

Com a aplicação da expressão anterior a taxa de emissões de PM₁₀ para o cenário mais gravoso de produção máxima é de:

Emissões Anuais de PM ₁₀ (kg)
945 040

Nota: Considerando distância de 1km em via não asfaltada

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 ressuspensão de material depositado na estrada em virtude da circulação dos veículos pesados que irão assegurar a expedição do material.

As partículas (PM₁₀ ou inferior) constituem um dos poluentes atmosféricos mais graves em termos de saúde pública. As PM, são compostas por partículas orgânicas e inorgânicas, sólidas e líquidas, de diferentes origens, tamanhos e composição como ácidos (nitratos e sulfatos), químicos orgânicos, metais, partículas de solo ou poeiras e substâncias alergénicas (pólenes ou esporos). A exposição aguda causa irritação no nariz e olhos, cefaleias, fadiga, náuseas, anomalias na função respiratória. Uma exposição contínua pode provocar tosse, aumento das secreções e diminuição da função respiratória (DGS; APA).

Estas PM têm um efeito adjuvante nos indivíduos alérgicos aumentando a sensibilização para alérgenos inalados. A potência do alérgeno pode mesmo ser elevada em 50 vezes, causando sintomas respiratórios e modificando a resposta imunológica. Podem também alterar o perfil proteico dos pólenes, podendo originar novas proteínas que funcionam como novos alérgenos (DGS).

As partículas podem ser transportadas por longas distâncias pelo vento e, em seguida, assentar sobre o solo ou água. Os efeitos desta sedimentação podem incluir: acidificação de lagos e rios/ribeiros; alteração do equilíbrio de nutrientes nas águas, esgotamento de nutrientes no solo; prejudicar a fotossíntese e consequentemente o normal desenvolvimento das árvores, vegetação e das culturas agrícolas.

A adoção do conjunto de medidas de minimização elencadas no presente documento podem contribuir de forma significativa para uma diminuição do impacte causado pela atividade em especial na minimização das emissões de partículas resultantes da movimentação de máquinas e veículos no interior da pedreira.

Pelo exposto, na fase de exploração, este impacte é classificado como negativo, local, direto, altamente provável temporário, de magnitude intermédia a elevada e significativo.

QualidadeAr_E02 - Emissões de poluentes resultantes da circulação de máquinas e veículos associados à exploração da pedreira e transporte dos materiais

Para além da emissão de partículas são também de salientar a emissão de gases poluentes resultantes da combustão das máquinas, equipamentos e veículos associados aos trabalhos de exploração da pedreira. Apesar de ser certa a emissão destes poluentes, não é previsível a emissão de poluentes em quantidades capazes de provocar impactes significativos com repercussão sobre a qualidade do ar.

Este impacto considera-se negativo, direto, temporário, local, altamente provável de magnitude reduzida e pouco significativo.

5.9.5 Identificação de impactes - Fase de Desativação

QualidadeAr_D01 - Emissões de partículas e outros poluentes atmosféricos resultantes das atividades de recuperação paisagística

Na fase de recuperação/desativação irão ocorrer trabalhos de movimentação de terras, associados à execução do PARP, pelo que os impactes a gerar nestas fases serão semelhantes aos da fase de exploração, mas em níveis inferiores uma vez que o ritmo de trabalhos será menor e de duração muito reduzida.

5.9.6 Impactes cumulativos

Para a identificação dos impactes cumulativos decorrentes do projeto de ampliação da pedreira, foi tido em consideração as fontes emissoras de poluentes já existentes na zona e a avaliação de impactos atrás efetuada.

O impacto cumulativo sobre a qualidade do ar, resulta da existência de outras pedreiras bem como do funcionamento de outras atividades (industriais, agrícolas, tráfego rodoviário) com influência sobre a qualidade do ar local. Apesar dos resultados obtidos na monitorização da qualidade do ar levado a cabo (PM₁₀) não revelar uma situação com níveis de poluição preocupantes, este impacte cumulativo deve ser alvo de atenção e monitorização em especial nos períodos mais secos.

5.9.7 Conclusões

A ampliação prevista para a pedreira não influenciará significativamente a qualidade do ar junto das povoações mais próximas, em particular, nos recetores sensíveis avaliados, não se prevendo situações de incomodidade.

Os impactes mais significativos deste descritor da qualidade do ar serão consequência de ações como a desmatagem e decapagem do solo, o desmonte e transporte dos materiais extraídos na pedreira, bem como da circulação de veículos associados ao transporte e expedição do material.

De forma a determinar a qualidade do ar, foi realizado um estudo para determinar os níveis de concentração atmosféricos de referência do poluente PM₁₀, junto a recetores sensíveis 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/m³) foi ultrapassado num dos dias de amostragem, sendo o valor máximo registado de 96,01 µg/m³. O referido valor também supera o valor limite anual (40 µg/m³) para a proteção da saúde humana, segundo o mesmo Decreto-Lei. Este valor foi registado a uma quinta-feira (25 de agosto) sendo que nos outros dias de amostragem, os valores foram sempre inferiores aos limites legais. No dia em que o valor excedeu o limite, a direção do vento predominante foi de oeste e noroeste e o ponto P2 encontrava-se a oeste da pedreira. Conclui-se, assim que o aumento de partículas não está relacionado com o funcionamento da pedreira em estudo. O valor obtido pode ter sido proveniente de atividades agrícolas e/ou queimas domésticas que possam ter sido levadas a cabo nesse dia. É também de referir que a medição foi feita numa altura do ano propícia a incêndios florestais e em dias considerados de elevado risco de incêndio.

Assim, este é um impacte que deve ser alvo de atenção e monitorização em especial nos períodos mais secos. Salienta-se ainda, que o local sensível monitorizado é afetado pela atividade de outras explorações existentes na envolvente.

5.10 RUÍDO

5.10.1 Enquadramento geral

Os impactes causados pela emissão de ruído deverão ser sempre analisados, em função dos níveis de incomodidade ou de perturbação a que um determinado recetor está sujeito. No caso concreto das pedreiras, este recetor prende-se essencialmente com habitações ou núcleos populacionais que possam estar próximos. Neste caso, os pontos alvo de medição (P1 e P2) foram habitações próximas da pedreira, localizadas na freguesia de Avesadas e Rosém.

De acordo com a análise dos valores de medição (Tabela 5-9), o recetor sensível, em cada ponto, exposto a níveis sonoros enquadra-se dentro dos valores limite de exposição para ausência de classificação acústica, ou seja, $L_{den} \leq 63$ dB(A).

Tabela 5-9 - Valores de medição

Local	Valor Limite L_{den}	$L_{Aeq,LT}$ [dB(A)]	Artigo 11.º do RGR
P1	63 dB(A)	45	Cumpre
P2		46	Cumpre

Fonte: Relatório de avaliação acústica, março 2022. (Anexo II)

De acordo com a legislação vigente, a instalação e o funcionamento de atividades de carácter permanente ficam condicionadas ao cumprimento do critério de incomodidade.

Durante o período de medição, os resultados foram inferiores aos valores limites previstos no RGR, verificando-se o cumprimento do Critério de Incomodidade (tabela abaixo indicada). Porém, considera-se que a análise e validação do cumprimento do critério de incomodidade deverá ser monitorizado e validado periodicamente de forma a acompanhar os efeitos resultantes das atividades junto dos recetores sensíveis.

Tabela 5-10 - Resultados relativos à verificação do critério de Incomodidade em período diurno

Período Diurno				
Local de Medição	L_{Ar} (Ruído Ambiente) [dB(A)] media global	Ruído Residual L_{AeqR} [dB(A)]	Incomodidade L_{Ar} (Ruído Ambiente) - L_{AeqR} , [dB(A)]	Cumprimento RGR [n.º 1 artigo 13.º]
P1	43,3	-	-	Não Aplicável*
P2	42,6	-	-	Não Aplicável*

*Não aplicável de acordo com o estipulado no n.º 5 do artigo 13º do Regulamento geral do ruído, em virtude do valor do L_{Aeq} do ruído ambiente ser igual ou inferior a 45 dB(A). Fonte: Relatório de avaliação acústica, março 2022. (Anexo II)

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 expectável que os valores dos indicadores de ruído não ultrapassem 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 dedicada à extração de granito, na qual existem outras pedreiras ativas, são esperados impactes cumulativos resultantes da movimentação de máquinas e circulação de viaturas nas outras pedreiras. 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.

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, contudo iguais aos já existentes antes da ampliação do projeto.

Tendo em consideração os valores obtidos, presentes no descritor ruído, e apesar de existirem outras pedreiras em atividade extrativa nas proximidades, prevemos que estes impactes não serão muito significativos, esperando-se o cumprimento dos valores limite definidos legalmente.

5.11 RESÍDUOS

5.11.1 Enquadramento geral

Com a ampliação da pedreira em estudo, prevê-se uma gestão adequada dos resíduos, cumprindo com o disposto na legislação aplicável em vigor, sendo que com este projeto, foi preparado um plano de gestão de resíduos com vista a dar cumprimento ao disposto no artigo 10º do Decreto-Lei n.º 10/2010, na sua versão mais atual.

O destino final dos resíduos varia de acordo com a classificação dos resíduos produzidos. Relativamente aos resíduos resultantes da exploração da pedreira, serão armazenados em escombreira para posteriormente serem utilizados na recuperação, desde que seja viável em termos técnicos e económicos e no respeito pelo ambiente.

Estes materiais colocados em escombreira podem ser caracterizado como inertes e constituem materiais endógenos, estéreis da pedreira e exógenos, resíduos do corte da pedra. De referir que são considerados resíduos inertes os resíduos que não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas importantes e, em consequência, não podem ser solúveis nem inflamáveis, nem ter qualquer outro tipo de reação física ou química, e não podem ser biodegradáveis, nem afetar negativamente outras substâncias com as quais entrem em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana.

A extração e o esquadramento dos blocos produzirão também material não aproveitado que será depositado em escombreira. Das decapagens são esperados cerca de 251 961,62 m³ de terra vegetal que será armazenado em pargas. O restante material a depositar serão escombros e outros resíduos inertes provenientes da exploração de massas graníticas, sendo esperado um volume de 499 723,89 m³. Aplicando um fator de empolamento de 20%, o total de material a depositar em escombreira será de 902 022,61 m³, dos quais 302 353,95 m³ correspondem a material estéril e 599 668,67 m³ correspondem a escombros.

Para além dos resíduos de extração, existem os resíduos das áreas anexas onde serão colocados depósitos para a classificação de resíduos como: Lixo, Absorventes e Contaminados, Papel / Cartão limpo, Plástico limpo e sucata. Estes serão encaminhados para operadores de resíduos autorizados e anualmente a empresa leva a cabo o preenchimento do Mapa Integrado de Gestão de Resíduos. Todos os envios de resíduos serão acompanhados com as respetivas e-GAR's realizadas no portal SiliAmb.

Relativamente às manutenções mecânicas de equipamentos, estas serão realizadas, sempre que possível, por pessoal responsável da empresa, tendo à sua disposição o material necessário para a realização dos trabalhos, como óleos, filtros e lubrificantes. Utilizam as melhores técnicas de segurança para evitar derrames ou outros possíveis agentes de contaminação, como por exemplo, bacias de retenção, areia, mangas de contenção, etc.

Estas medidas serão alvo de acompanhamento regular, em virtude da implementação do plano de gestão de resíduos definido.

5.11.2 Identificação de Impactes - Fase de Exploração

Resíduos_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 impacto compatível.

5.12 SOCIOECONOMIA

5.12.1 Enquadramento geral

Nos últimos anos o município de Marco de Canaveses tem vindo a registar um decréscimo populacional e um aumento do índice de envelhecimento.

Marco de Canaveses, 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. O índice de envelhecimento é inferior ao da região do Tâmega e Sousa. Relativamente ao índice de potencialidade, este é superior ao verificado a nível nacional.

Em 2021, segundo os dados disponíveis na plataforma do INE, no município estavam registados cerca de 49 546 residentes em 2021, representando uma densidade populacional de praticamente 245 indivíduos por km².

No concelho destaca-se a forte concentração e contributo da fileira do Granito para a formação do emprego, sobretudo, quando conjugamos as atividades de transformação de granito (que ocupa o segundo lugar no concelho) e as atividades extrativas de granito e rochas similares (sexto maior empregador do concelho). Destaca-se, ainda, o contributo de outras atividades com forte presença no concelho, como é exemplo o subsetor da construção civil, que, tradicionalmente, está intrinsecamente relacionado com a indústria extrativa, em particular, a fileira extrativa de granito e rochas similares.

Perante este contexto, a ampliação da pedreira “Vale das Vacas”, 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, a ampliação da pedreira implica, de forma direta, a criação e/ ou manutenção de 8 postos de trabalho durante o tempo de vida da pedreira (40 anos), resultando deste facto o principal impacte positivo direto do seu licenciamento.

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 Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda localiza-se numa região onde o setor da pedra natural 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 muito significativos. Assim, como medida de mitigação aos ligeiros impactes possíveis de acontecer durante a exploração da pedreira, proceder-se-à humedificação do ambiente de forma a minimizar a emissão e propagação das poeiras, bem como à manutenção 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 ampliação da pedreira são globalmente positivos.

5.12.2 Identificação de impactes - Fase de exploração

A criação e/ou manutenção de 8 postos de trabalho associada à ampliação da exploração da pedreira, considera-se positiva, direta, de magnitude reduzida, local a regional, certa, permanente, reversível a longo prazo, e significativa.

As emissões de partículas e de outros gases poluentes, resultantes quer da atividade da pedreira quer do tráfego gerado pelo projeto resultam num impacto negativo, direto, local, temporário e compatível. Esta situação é similar no que se refere ao aumento dos níveis de ruído resultantes da atividade.

5.12.3 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 impacto negativo, direto, de magnitude reduzida a moderada, local a regional, certa, permanente, irreversível e significativo.

5.12.4 Impactes cumulativos

O desenvolvimento socio económico inerente será reforçado pelas pedreiras existentes na região do concelho de Marco de Canaveses.

5.12.5 Conclusões

Este descritor revela uma grande importância para a socioeconómica da região, uma vez que funciona como um significativo foco de emprego.

Considerando uma extração média de 23 000m³/ano, o tempo de vida útil para a pedreira será de 40 anos. No entanto, este valor é meramente indicativo, pois a produtividade futura tenderá a aumentar, como se tem verificado nesta área de atividade, e, como tal, o tempo de vida poderá ser menor do que o agora previsto.

Considerando que o seu tempo de vida útil é relativamente longo, haverá necessidade permanente de mão-de-obra, durante a fase de ampliação da pedreira em estudo.

Não se considera pertinente a adoção de medidas de Monitorização neste fator ambiental.

5.13 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA

5.13.1 Enquadramento geral

Os problemas de ordem ambiental que se colocam às populações residentes na envolvente da área de intervenção do projeto resultam de impactes associados à emissão de poeiras, à emissão de ruído (descriptor da Qualidade do Ar e Ruído), à produção de resíduos e problemas associados aos recursos hídricos. Poderá, também, haver impactes a nível socioeconómico e de ordenamento do território.

Na envolvente da área do projeto existem outras pedreiras ativas e as populações mais próximas da pedreira, ficam a menos de 1 km.

Neste tópico serão especificados os impactes que determinados descritores poderão ter nas populações e na saúde humana inerente ao presente projeto.

5.13.2 Ruído e Qualidade do ar

5.13.2.1 Identificação de Impactes - Fase de exploração

As emissões de ruído resultantes da atividade, já foram abordadas em descriptor próprio, sendo que com base nos resultados das medições efetuadas não é esperado que a atividade da pedreira em estudo tenha impacto sobre os níveis sonoros dos recetores sensíveis.

Por outro lado, importa mencionar, que os trabalhadores da pedreira estão expostos a níveis de ruído mais elevados que a população. Neste âmbito, os trabalhadores deverão estar sujeitos a uma avaliação periódica da sua exposição ao ruído, o que irá determinar planos de ação com vista à diminuição da exposição, bem como determinar quais os tipos de protetores auditivos que deverão utilizar. Os trabalhadores, são igualmente acompanhados do ponto de vista da saúde através da realização de audiometrias periódicas, que pretendem avaliar a potencial perda de audição. Estas atividades serão executadas pela empresa Cubículo dos Sonhos, Exploração e Comercio de Granitos Unipessoal, Lda., no âmbito das atividades de segurança e saúde no trabalho, dando deste modo cumprimento aos requisitos definidos legalmente pelo Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro, 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 atividade da pedreira tenha um impacte relevante sobre a qualidade do ar da envolvente. Tal aplica-se quer às emissões de poeiras quer à emissão de gases com efeitos de estufa resultantes da atividade de extração e movimentação de viaturas pesadas. Na envolvente da área em estudo, encontram-se outras pedreiras pelo que a atividade apenas se iria transferir para as outras pedreiras da vizinhança, dada a elevada procura e importância económica do granito da região.

Os trabalhadores, encontram-se expostos a poeiras e a sílica cristalina. À semelhança do que acontece com o ruído, esta avaliação deverá encontra-se contemplada no 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, na sua versão mais atual, 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.

Haverá uma diminuição do ruído e de poeiras associado à paragem do trabalho da maquinaria existente na pedreira. Contudo, esta diminuição não será significativa como comprovado nos descritores de Qualidade do Ar e Ruído e, também, por que as pedreiras na envolvente continuarão a sua laboração.

5.13.2.3 Impactes cumulativos

Durante a fase de exploração este descritor poderá sofrer impactes cumulativos no que diz respeito à emissão de ruído e emissão de partículas, devido à existência de outras pedreiras na continuidade do presente projeto.

5.13.2.4 Medidas de minimização

No sentido de minimizar os impactes descritos anteriormente devem ser tomadas algumas medidas, tais como:

- Os trabalhadores afetos à empresa deverão cumprir com as disposições / recomendações efetuadas pelos serviços de segurança e saúde no trabalho.
- Acondicionar e cobrir adequadamente os materiais nos veículos durante o transporte, limitando a dispersão de partículas.
- Implementação de todas as medidas de minimização relativas ao ruído e poeiras já apresentadas nos descritores anteriores.

5.13.3 Socioeconómico

A nível do descritor socioeconómico, a pedreira tem um tempo de vida útil de 40 anos, o que representa para a população impactes significativos.

5.13.3.1 Identificação de impactes - Fase de Exploração

Sabendo que o período de vida útil da ampliação da pedreira é aumentado, as oito pessoas afetas à exploração terão o seu posto de trabalho garantido durante esse tempo. Desta forma, a manutenção de emprego e possível criação de mais algum posto, consiste num impacte positivo, direto, de magnitude reduzida, local a regional, certa, permanente, reversível a longo prazo, e significativo.

A melhoria da qualidade de vida da população inerente ao valor acrescentado para a região que a laboração da pedreira continuará a trazer, reflete um impacte positivo, direto, de magnitude reduzida, local a regional, reversível e significativo.

5.13.3.2 Identificação dos 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

O desenvolvimento económico da região de Marco de Canaveses está economicamente ligado à exploração de massas minerais pelas pedreiras existentes na área. Inerentemente, os postos de trabalho serão reforçados e mantidos levando a uma estabilidade na taxa de emprego do município e melhor qualidade de vida da população.

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

Não foram identificados Monumentos Classificados/em Vias de Classificação ao abrigo da legislação nacional da área envolvente de 2km da área de estudo do projeto e não foram identificadas Ocorrências Patrimoniais (OP), dentro das áreas de incidência direta e incidência indireta.

Prevê-se por isso que a ampliação da pedreira não irá comprometer os interesses da população.

Não se perspetivam impactes neste descritor, tanto para a fase de exploração, como para fase de desativação.

5.13.4.1 Impactes cumulativos

Não se perspetiva impactes cumulativos deste descritor para a população e saúde humana.

5.13.4.2 Medidas de minimização

Caso seja efetuado algum achado arqueológico na área de exploração da pedreira, os trabalhos deverão ser interrompidos, e deverá ir ao local uma equipa técnica para avaliar a possível importância para a população.

5.13.5 Recursos Hídricos

A água utilizada nos balneários será de captação própria, um furo a licenciar. A rede de esgotos é constituída por uma fossa estanque, com recolhas periódicas. Contudo, e de forma a confirmar que a água é própria para consumo humano, pediu-se orçamento a três laboratórios, bem como já foi contratada a empresa Hidropenafiel

para averiguar a construção do furo. Reunidas todas as informações, será possível fazer a regularização da captação existente.

Após verificação dos parâmetros de análise será possível determinar o impacte inerente à qualidade de água, e consequentemente, o seu uso na saúde da população.

Salienta-se apenas, que da atual atividade da empresa, a pressão e probabilidade de causar um dano ambiental que altera a qualidade de água de forma a inviabilizar o seu consumo é muito reduzido.

5.13.5.1 Impactes cumulativos

Os impactes cumulativos deste descritor para a população e saúde humana advêm da existência de outras pedreiras em funcionamento na área envolvente ao projeto.

5.13.6 Resíduos

Os resíduos gerados devido à atividade extrativa são encaminhados ou para operadores de gestão de resíduos ou para recuperação paisagística da área do projeto e o granito extraído encaminhado para a transformação. Atendendo à natureza e quantidade dos resíduos produzidos, não é esperado que os mesmos produzam um impacto negativo sobre a população.

5.13.6.1 Impactes cumulativos

Não se perspetiva impactes cumulativos deste descritor para a população e saúde humana.

5.13.7 Ordenamento do território

A nível de ordenamento do território, área de projeto encontra-se classificada no PDM de Marco de Canaveses como “Espaços afetos à exploração de recursos geológicos”, “Espaços Florestais de Produção” e intercepta “Áreas de exploração consolidada”. Tendo em conta o regulamentado em PDM, nomeadamente o artigo 49.º do PDM do Marco de Canaveses que se refere à caracterização do regime nos espaços classificados como afetos à exploração de recursos geológicos, este projeto encontra-se em conformidade com o Plano em questão.

De acordo com a Planta de Condicionantes, a pedreira encontra-se sobreposta a áreas classificadas como “Pedreiras”, “Áreas de REN”, “Leitos que entregam a REN” e no domínio hídrico “Leito e Margens dos cursos de água”. Contudo, o regime jurídico da REN permite a ampliação e a viabilização de novas explorações de recursos geológicos, desde que sejam cumpridos os requisitos legais indicados no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua versão mais atual. Cresce ainda que as linhas de água cartografadas não serão alteradas uma vez que se encontram fora da área de lavra.

5.13.7.1 Impactes cumulativos

Não se prevê que para a população venha a existir um impacte cumulativo deste descritor.

5.13.7.2 Medidas de minimização

Conscencialização 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 *Vale das Vacas*, 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, são numa primeira fase apresentadas o conjunto de medidas de carácter transversal aos diferentes descritores, e em cada uma das fases, partindo posteriormente para uma proposta de medidas por descritor.

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 desmatção, 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 à pedreira e, desta forma, evitar acidentes.

MmG_08 - Acondicionar e cobrir adequadamente os materiais nos veículos durante o transporte, limitando a dispersão de partículas.

6.2.2 Fase de Desativação

MmG_09 - Assegurar a remoção e a 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 - Deverá ser delimitada a zona do projeto de forma a evitar o extravasamento da mesma;

MmEFF_02 - A fase de exploração deverá restringir-se às áreas estritamente necessárias;

MmEFF_03 - 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_04 - A ação de maquinaria deverá ser limitada à zona de intervenção;

MmEFF_05 - As terras vegetais deverão ser preservadas nas melhores condições possíveis, protegendo-as das chuvas torrenciais e de poeiras;

MmEFF_06 - Devem ser realizadas regas periódicas na zona de intervenção para evitar a disseminação de poeiras para ecossistemas próximos;

MmEFF_07 - Devem ser aproveitados todos os materiais extraídos que possam ser reaproveitados para a fase de desativação;

MmEFF_08 - O material de origem vegetal deve ser aproveitado para produzir estilha que funcionará como adubo natural para a fase de desativação;

MmEFF_09 - Todas as operações de mudanças de óleos da maquinaria, de montagem de estruturas e de armazenamento temporário de materiais deverão ser executadas dentro do perímetro da zona de intervenção;

MmEFF_10 - 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_11 - Minimizar a impermeabilização de solos mesmo que temporária, beneficiando os ciclos de vida e os ciclos biogeoquímicos;

MmEFF_12 - Definição de um plano de controlo de espécies exóticas de forma a limitar a possibilidade de dispersão destas espécies;

MmEFF_13 - Definição rigorosa das zonas de circulação e limitação da velocidade de circulação a uma velocidade não superior a 20km/h.

6.3.2 Fase de Desativação

MmEFF_14 – Devem ser removidos todos os resíduos produzidos na zona de intervenção. Os mesmos devem ser classificados e enviados para operadores licenciados;

MmEFF_15 – 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_16 – Proceder à recuperação vegetal dos locais de depósito de terras e de empréstimo. Estando prevista a utilização de terras e outros materiais 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_17 – Proceder ao restabelecimento das condições naturais de infiltração dos solos através da descompactação e do arejamento;

MmEFF_18 – Implementar um processo de recuperação sucessiva das frentes de exploração à medida que se desenvolve a atividade extrativa; implementação do PARP;

MmEFF_19 – No processo de recuperação ambiental e paisagístico deve ser privilegiada a utilização de espécies já existentes no terreno e na sub-região homogénea Entre Tâmega e Sousa. Ressalva-se a importância do revestimento de taludes com gramíneas autóctones, por constituírem bons exemplos de espécies pioneiras;

MmEFF_20 – Proceder a regas periódicas das vias de circulação internas utilizadas (em especial em tempo seco);

MmEFF_21 – Criação na envolvente da Pedreira de uma bacia de retenção para as águas de escorrência e as águas pluviais, de modo que estas possam ser clarificadas, de forma a não permitir o arrastamento de sólidos para os terrenos vizinhos;

MmEFF_22 – Deverão ser seguidas as diretrizes do plano de controlo de espécies de flora invasora.

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.

6.5 RECURSOS HÍDRICOS

6.5.1 Fase de Exploração

MmRH_01 - O escoamento das águas pluviais deve processar-se de forma natural e adequada com o menor impacto possível através da rede de drenagem. Deve-se por isso garantir a adequada manutenção do estado de limpeza dos órgãos de drenagem pluvial, nomeadamente das valas a instalar na periferia das áreas de escavação e dos acessos às zonas de trabalhos

MmRH_02 - Deverá ser objeto de manutenção periódica toda a maquinaria/equipamentos de forma a minimizar a probabilidade de ocorrência de derrames de hidrocarbonetos, nomeadamente combustível e óleos.

MmRH_03 - 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_04 - 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_05 - 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_06 - Manutenção periódica dos equipamentos, de forma a prevenir derrames que possam afetar tanto as águas superficiais, como as águas subterrâneas;

MmRH_07 - 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.

MmRH_08 - Sempre que possível, utilização das águas pluviais no fundo da corta para a rega dos caminhos e para o corte de fio diamantado, evitando desta forma a utilização da água oriunda da captação.

6.6 PATRIMÓNIO CULTURAL

6.6.1 Fase de Exploração

MmPatrimonio_01 - Prospecção sistemática da área de escavação antes e depois de se proceder à desmatação até se atingir o substrato rochoso ou os níveis minerais dos solos removidos;

MmPatrimonio_02 - Acompanhamento arqueológico sistemático e integral de todos os revolvimentos de terras vegetais, com registo fotográfico e gráfico do processo seguido.

6.7 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

6.7.1 Fase de Exploração

MmSoloOrdenamento_01 - Limitar as áreas estritamente necessárias para a circulação de máquinas e veículos para que não extravasem e afetem, as zonas limítrofes, e não arrastem material sólido;

MmSoloOdenamento _02 – Efetuar a remoção do coberto vegetal, apenas nas áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos, a fim de evitar a erosão do solo;

MmSoloOdenamento _03 – Recorrer, durante o armazenamento temporário das terras removidas, ao cobrimento da parga ou à instalação de barreiras verticais contra a ação vento;

MmSoloOdenamento _04 – Evitar a realização de trabalhos de melhoramento dos acessos, caso venham a ser necessários, durante o período de maior pluviosidade para minimizar os efeitos da erosão hídrica e a consequente arrastamento de material.

MmSoloOdenamento _05 – Proceder à construção de bacias de retenção para hidrocarbonetos de forma a evitar situações de contaminação do solo;

MmSoloOdenamento _06 – Proceder ao armazenamento controlado dos resíduos perigosos em espaço coberto e totalmente impermeabilizado até à recolha por entidades licenciadas para o efeito, de forma a precaver a contaminação do solo. Em caso de contaminação, proceder à sua recolha e tratamento;

6.7.2 Fase de Desativação

MmSoloOdenamento_07 – Implementar de forma rigorosa o PARP e dar cumprimento às disposições constantes do caderno de encargos.

6.8 PAISAGEM

O estudo dos impactes ambientais culmina com a enumeração de medidas de mitigação adequadas à paisagem onde se irão inserir e que deverão atenuar os principais impactes identificados em capítulos anteriores.

As medidas de mitigação encontram-se agrupadas de acordo com as várias fases de implementação do projeto, designadamente a fase de construção, a fase de exploração e a fase de desativação. O cumprimento destas medidas é de cariz fundamental e obrigatório para a redução possível dos impactes gerados.

De seguida, serão enumeradas as ações mitigadoras de acordo com a fase:

6.8.1 Fase de Exploração

MmPaisagem_01 - Evitar a abertura de novos acessos reutilizando os acessos já existentes;

MmPaisagem_02 - Adotar medidas de segurança para extração de blocos que se encontrem instáveis e em risco de queda;

MmPaisagem_03 - De modo a reduzir a disseminação de poeiras para o ar e para as áreas envolventes da exploração deve-se proceder a regas periódicas (com maior atenção nos dias secos e ventosos);

MmPaisagem_04 - Deverá garantir-se a limpeza regular dos acessos de forma a evitar a acumulação e suspensão de partículas, quer por ação do vento quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos;

MmPaisagem_05 - Sempre que possível, o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado deverá ser efetuado em veículos adequados com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de partículas;

MmPaisagem_06 - As operações de carga e descarga de materiais deverão ser realizadas de forma lenta e deverão ser adotadas alturas de queda reduzidas de modo a reduzir a libertação de poeiras para o ar;

MmPaisagem_07 - Nas áreas sujeitas a movimentos de terras (caso exista) deve proceder-se à decapagem da camada superficial do solo arável (terra viva) com espessura variável dependendo das características pedológicas das áreas atravessadas. O armazenado deverá ser em local próprio para posterior reutilização no recobrimento das áreas a plantar e/ou semear;

MmPaisagem_08 - Deverá ser removida apenas a vegetação que seja afetada pela exploração (de acordo com o projeto de lavra), garantindo a manutenção dos elementos vegetais presentes (independente do porte ser arbóreo, arbustivo e/ou herbáceo) que desempenhem funções de barreira visual, mitigação da dispersão de poeiras/ruídos e possam dar continuidade aos sistemas biológicos existentes;

MmPaisagem_09 - Não remover espécies de regeneração natural que surjam na área a explorar ou outras espécies de interesse ecológico. Caso seja necessário, deverá proceder-se à sua transplantação para áreas alvo de recuperação paisagística;

MmPaisagem_10 - Aproveitar os matos cortados e produzir uma estilha que sirva de adubação (natural) para uso na fase de recuperação (execução do PARP);

MmPaisagem_11 - Reforço das áreas de barreira visual existentes com espécies autóctones e florestais, adaptadas às condições edafoclimáticas da região e que se verifiquem na flora local;

MmPaisagem_12 - Promover a manutenção de zonas de mato no limite da zona de extração e nas zonas de deposição de terras;

MmPaisagem_13 - Garantir a implementação do Plano Ambiental de Recuperação Paisagista (PARP) nas condições e nos termos em que será aprovado;

6.8.2 Fase de Desativação

MmPaisagem_14 - Execução, cumprimento e conclusão do Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) de modo adequado e de forma completa;

MmPaisagem_15 - Remover todos os resíduos da pedreira;

MmPaisagem_16 - Realização de trabalhos de aterro com estéreis resultantes da exploração seguidos pela reposição das terras de cobertura e o restabelecimento de um coberto vegetal autóctone nas áreas que foram alvo de alterações morfológicas;

MmPaisagem_17 - Os taludes, especialmente, os que limitam as áreas que sofreram intervenção, devem ser revestidos por terra vegetal, de modo que a sua morfologia artificial e os declives acentuados sejam suavizados;

MmPaisagem_18 - Interditar a plantação de espécies com características invasoras;

MmPaisagem_19 - Utilizar espécies autóctones, adaptadas às condições edafoclimáticas e existentes na flora local, a constar no PARP;

MmPaisagem_20 - Deverá proceder-se ao revestimento vegetal dos espaços verdes, através de hidrossementeiras. Esta é uma ação que deverá ser realizada com a maior brevidade possível, favorecendo uma rápida cobertura vegetal das áreas intervencionadas e promovendo assim o combate à erosão das superfícies inclinadas bem como a sua eficaz estabilização. Contudo deverá ser tido em consideração que as sementeiras deverão ser realizadas nas épocas ideais para este trabalho, sob o risco de o trabalho não surtir os efeitos desejados e a taxa de sobrevivência das sementes ser baixa em épocas não favoráveis;

MmPaisagem_21 - Proceder à recuperação paisagística não só das áreas de exploração e escavação, mas também dos locais de depósito de terras, áreas de estaleiro/infraestruturas e todos os espaços no interior da área licenciada que foram necessários para a indústria extrativa;

MmPaisagem_22 - Proceder à limpeza e recuperação das áreas adjacentes às áreas intervencionadas, (como acessos, bermas e faixas contíguas ao limite da área a licenciar), de modo a reduzir poeiras e outros elementos com impacte direto sobre a paisagem envolvente e local.

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 CO₂.

MmClima_02 - Priorizar a compra de equipamentos que necessitem de menores consumos de energia.

MmClima_03 - 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 escombrecas ainda que temporárias, bem como, nos limites da pedreira.

6.9.2 Fase de Desativação

MmClima_04 - Cumprimento do Plano de Lavra e o Plano Ambiental de Recuperação Paisagística.

6.10 RISCOS TECNOLÓGICOS, NATURAIS E MISTOS

Assegurando a adoção das medidas gerais preconizadas em 6.1 é expectável que os principais impactes negativos identificados sejam minimizados, pelo que não se propõe medidas suplementares para este descritor.

6.11 QUALIDADE DO AR

6.11.1 Fase de Exploração

MmQualidadeAr_01 - Limitar a 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 à 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;

MmQualidadeAr_04 - Utilização de equipamentos de perfuração, com recolha automática de poeiras ou de injeção de água;

MmQualidadeAr_05 - Manutenção da vegetação existente na envolvente da pedreira;

MmQualidadeAr_06 - Proteger as pargas com sementeira de espécies herbáceas e proceder à revegetação de áreas já abandonadas (recuperação paisagística faseada), de forma a reduzir a erosão pela ação do vento;

MmQualidadeAr_07 - Recorrer unicamente a equipamentos que respeitem os valores limite de emissões gasosas;

MmQualidadeAr_08 - Transportar os materiais de forma acondicionada, limitando assim 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 - A colocação das cargas nos camiões deve ser feita a altura reduzida de forma a libertar menor quantidade de poeiras para o ar. Com o mesmo objetivo, as operações de carga e descarga de materiais devem ser realizadas de forma lenta.

6.12 RUÍDO

6.12.1 Fase de Exploração

As medidas a implementar, visam essencialmente controlar e minimizar os valores emitidos pela pedreira em estudo, apesar dos valores se encontrarem dentro dos limites impostos pela legislação em vigor. Embora os

impactes detetados não revelem um peso significativo no contexto onde a exploração se insere, estas medidas irão promover um melhor enquadramento no meio envolvente, nomeadamente:

MmRuído_01 - Sempre que haja necessidade de adquirir equipamento, este deverá obedecer às MTD's - Melhores Técnicas Disponíveis;

MmRuído_02 - Cumprimento do horário laboral, evitando o funcionamento da pedreira no período noturno;

MmRuído_03 - Circulação dos veículos pesados restrito apenas ao horário de laboração da pedreira, evitando o incómodo junto dos habitantes locais.

6.13 RESÍDUOS

Assegurando a adoção das medidas gerais preconizadas em 6.1 é expectável que os principais impactes negativos identificados sejam minimizados. Contudo, sugere-se ainda o cumprimento das seguintes medidas, durante as fases de exploração e de desativação da pedreira:

Resíduos_01 - Cumprimento do descrito no 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 na íntegra de toda a legislação em vigor no que toca à gestão de resíduos.

Resíduos_06 - Todos os resíduos produzidos na pedreira e que não sejam utilizadas na recuperação paisagística da mesma, deverão ser entregues a operadores devidamente licenciados. Sempre que exista transporte de resíduos, estes deverão ser obrigatoriamente acompanhados da respetiva e-GAR.

Resíduos_07 - A empresa deverá fazer anualmente o preenchimento e a submissão do Mapa Integrado de Resíduos (MIRR).

6.14 SOCIO-ECONOMIA

6.14.1 Fase de Exploração

MmSocioeconomia_01 - Restringir o acesso local a pessoas estranhas à pedreira.

MmSocioeconomia_02 - Evitar a degradação do pavimento pela utilização de cargas excessivas colocadas nos camiões.

MmSocioeconomia_03 - Privilegiar, na extensão do possível, a 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 - A circulação de veículos inerentes ao projeto deverá respeitar as normas de segurança, entre as quais, a redução da velocidade de circulação junto das povoações.

MmSocioeconomia_07 - Controle do peso bruto dos veículos pesados, no sentido de evitar a degradação das vias de comunicação.

MmSocioeconomia_08 - Respeitar o código da estrada de forma íntegra.

MmSocioeconomia_09 - Garantir a realização de manutenções periódicas aos veículos afetos à pedreira, de modo a que o seu estado de conservação se mantenha nas melhores condições.

MmSocioeconomia_10 - Planear as rotas e os horários para circulação dos caminhões, de modo a produzir o mínimo incômodo possível às populações/aglomerados populacionais vizinhos. Evitar transportes em horários noturnos.

6.14.2 Fase de Desativação

MmSocioeconomia_11 - Garantir que o acesso local a pessoas estranhas à pedreira e à sua recuperação continua a ser restrito.

MmSocioeconomia_12 - Durante 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.

MmSocioeconomia_13 - Sempre que possível, priorizar a aquisição de materiais e serviços a empresas locais.

6.15 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA

6.15.1 Fase de Exploração

MmPopulação e Saúde Humana_01 - Durante toda a fase de exploração, os trabalhadores afetos à pedreira deverão utilizar equipamentos de proteção individual, tal como exige a legislação em vigor.

MmPopulação e Saúde Humana_02 - Sugere-se que os trabalhadores mais expostos ao pó de sílica realizem radiografias torácicas regularmente.

7 MONITORIZAÇÃO E MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente capítulo constitui o Programa de Monitorização e Gestão Ambiental do projeto de ampliação da pedreira *Vale das Vacas*, 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 (PM₁₀), os Recursos Hídricos e os Resíduos.

As medidas de gestão e controlo preconizadas permitem a boa gestão ambiental do projeto sem a necessidade de campanhas de monitorização para os outros descritores.

Apresentam-se seguidamente as diretrizes para a monitorização ambiental proposta e para o seguimento ambiental a implementar na fase de exploração. Este plano deve ser entendido como uma proposta que deve ser analisada e, se considerado necessário, complementado pelas entidades intervenientes, de modo que seja o mais adequado à realidade e natureza do projeto. Em função dos resultados obtidos no decorrer da implementação deste plano, o mesmo poderá ser revisto.

Os relatórios de monitorização deverão cumprir com o Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, que estabelece os requisitos técnicos formais a que devem obedecer os procedimentos previstos no regime jurídico de avaliação de impacte ambiental.

Devido à existência de núcleos de espécies invasoras próximas da área de estudo, deverá ser verificado a existência das mesmas da área do projeto e deverá ser tido em consideração um Plano de erradicação e controlo das espécies invasoras, com o objetivo de minimizar o impacte que estas espécies poderão ter no desenvolvimento da flora nativa, e no equilíbrio natural dos biótopos presentes na área de estudo.

7.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO

7.2.1 Objetivo

A monitorização do ruído visa assegurar a conformidade dos valores determinados com os estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, nos locais sensíveis identificados. Cumulativamente, pretende-se verificar a boa execução das medidas de minimização propostas no EIA.

7.2.2 Metodologia de Medição

NP ISO 1996-1:2019. 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 o artigo 13.º do RGR.

7.2.4 Local de Medição

As medições deverão ser realizadas nos locais sensíveis mais próximos da área de estudo (vide Figura 7-1). Esses locais que já foram identificados aquando da avaliação acústica realizada neste trabalho.



Figura 7-1 – Locais de medição da avaliação acústica

7.2.5 Frequência de Amostragem

A amostragem deve realizar-se com periodicidade quinquenal.

Em caso de se registar alguma reclamação ou uma alteração significativa no que concerne às máquinas e equipamentos utilizados nos trabalhos de extração, devem ser levadas a cabo medições, analisadas as potenciais causas, definidas e implementadas medidas de minimização consideradas apropriadas.

7.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

7.3.1 Objetivo

A monitorização dos valores de emissão de poeiras para a atmosfera será efetuada no sentido de se verificar o cumprimento da legislação em vigor e prevenir situações que possam pôr em causa a saúde pública e os trabalhadores.

7.3.2 Metodologia de Medição

NP EN 12341:2014 - Qualidade do ar. Determinação da fração PM₁₀ de partículas em suspensão. Método de referência e procedimentos de ensaio de campo para demonstrar a equivalência dos métodos de medição ao método de referência;

7.3.3 Parâmetros a Monitorizar

As medições são relativas à determinação de partículas em suspensão na atmosfera: fração PM₁₀.

A determinação do nível de partículas em suspensão PM₁₀ deverá ser realizada de acordo com a metodologia definida na norma NP EN 12341:2014 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 Local de Medição

Deverão ser realizadas medições nos locais sensíveis mais próximos, já identificados, e nos quais foram feitas as medições anteriores.



Figura 7-2 - Locais de medição da qualidade do ar

7.3.5 *Frequência de Amostragem*

A amostragem deve realizar-se um ano após a implementação do projeto. Posteriormente, a periodicidade de medição será quinquenal no caso de os valores não ultrapassarem 80% do valor limite diário estabelecido legalmente. No caso de se verificarem valores superiores, deverão ser identificadas as causas e no caso destas estarem associadas à pedreira em estudo definidas e implementadas medidas de minimização repetindo a monitorização após a implementação de tais medidas.

As campanhas de monitorização devem ter lugar no período seco (preferencialmente entre abril e setembro).

7.4 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RESÍDUOS

7.4.1 Objetivo

A monitorização dos resíduos tem dois objetivos primordiais, a prevenção de potenciais impactes ao nível de derrames e contaminação do solo e o cumprimento da legislação em vigor.

7.4.2 Locais de recolha e armazenamento de resíduos

Os locais de armazenamento dos resíduos deverão ser mantidos limpos e arrumados. Os resíduos deverão estar convenientemente acondicionados e identificados em conformidade com o respetivo código LER.

Deverão ser verificados o estado das bacias de retenção utilizadas para evitar a contaminação dos solos. A intervenção de ser feita em função da análise efetuada através de ações de manutenção necessárias. Se for verificado qualquer derrame de óleos, deverá ser retirado o solo contaminado e entregue a uma empresa credenciada para a recolha.

7.4.3 Transporte de Resíduos

Os resíduos quando transportados para o exterior das instalações das pedreiras devem fazer-se acompanhar da respetiva guia eletrónica de transporte de resíduos. Estes resíduos deverão ser encaminhados para operadores de resíduos autorizados.

7.4.4 Mapa Anual de Resíduos

A empresa deverá proceder ao preenchimento do MIRR até 31 de março do ano subsequente a que os dados dizem respeito, conforme definido pelo artigo 98.º do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro.

7.5 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

7.5.1 Objetivos do plano de monitorização

Pretende-se assegurar que as atividades levadas a cabo não irão influir sobre a qualidade da água das linhas de água existentes no local, bem como assegurar que as mesmas se encontram limpas e mantidas de forma que assegurem as condições normais de escoamento.

7.5.2 Parâmetros a monitorizar

Devem ser realizadas inspeções visuais às linhas de água cartografadas e identificadas na zona norte da área do projeto.

Os parâmetros a monitorizar devem cumprir com o definido no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, na sua atual redação.

7.5.3 Local de medição

Esta monitorização deve ser feita nas linhas de água cartografadas na zona norte do projeto, junto ao limite do mesmo.

7.5.4 Frequência da amostragem

Durante a Fase de exploração, deverão ser levadas a cabo duas campanhas de amostragem anuais, uma no período seco (caso o caudal permita a recolha das amostras) e outra no período húmido (preferencialmente após as primeiras chuvas).

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 "Vale das Vacas". Pretende contribuir para minimizar o impacto que as espécies invasoras poderão ter, no desenvolvimento da flora nativa e no equilíbrio natural dos biótopos presentes na área de estudo.

Dentro da área do projeto não foram identificadas espécies invasoras, mas à existência de núcleos de invasoras no limite da área e na área circundante, assim deverá ser tida em conta a possibilidade destas de espalharem para a área do projeto. Neste sentido, apresenta-se um plano de erradicação e controlo das espécies invasoras.

Este documento pode ser consultado em detalhe no Anexo VII.

7.6.2 Princípios orientadores

Este plano surge de forma a facilitar a gestão das espécies invasoras que, apesar de não terem sido encontradas dentro do limite da ampliação da pedreira em estudo, poderão expandir-se para este devido à existência de núcleos sobrepostos ao limite. O plano 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 próximas da área do projeto, dever-se-ão realizar ações no sentido de controlar ou erradicar núcleos que possam surgir dentro da área do projeto. As etapas a seguir são apresentadas detalhadamente no Anexo VII:

- 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 tomadas as medidas acima descritas de forma rápida.

Este acompanhamento servirá também para verificar a eficácia do próprio plano de erradicação, por forma a alterá-lo e/ melhorá-lo de acordo com a situação real na área em estudo.

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 6523 denominada “Vale das Vacas”.

Contudo, as informações apresentadas não comprometeram a avaliação do projeto.

9 CONCLUSÕES

A produção de rocha ornamental constitui uma importante atividade económica em Portugal. 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 **Cubiculo dos Sonhos, Exploração e Comércio de Granitos Unipessoal, Lda.**, elaborou-se em fase de projeto de execução. O seu objetivo é a ampliação da pedreira n.º 6523 denominada “Vale das Vacas”, localizada na freguesia de Avedas e Rosém, município de Marco de Canaveses, com uma área total que contabiliza aproximadamente 14ha.

Na elaboração deste EIA, procedeu-se à caracterização de diversos fatores ambientais, referentes aos aspetos biofísicos, socioeconómicos e culturais da região. Com base na caracterização da situação de referência (ambiente afetado pelo projeto), procedeu-se à análise e avaliação de impactes, e proposta de medidas de mitigação, bem como de planos de monitorização.

Em síntese, os impactes negativos decorrentes da fase de exploração resultam da desmatção, movimentação de terras e circulação de máquinas e equipamentos, admitindo impacte na fauna, flora e erosão do solo. Também os impactes gerados devido às emissões sonoras e emissões de poluente para a atmosfera são considerados impactes negativos.

Reconhecendo a existência de impactes negativos, e por forma a minimizar estes impactes, foram referenciadas algumas medidas de mitigação, de forma a salvaguardar tanto o ambiente como a população. São ainda apresentadas as seguintes monitorizações:

- Ruído – Com o objetivo de assegurar a conformidade dos valores determinados com os estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR), tendo uma frequência de amostragem quinquenal.
- Qualidade do ar – 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.
- Resíduos – Por forma a prevenir potenciais impactes ao nível de derrames e contaminação do solo, dando assim cumprimento à legislação em vigor.
- Recursos Hídricos superficiais – De forma a assegurar que as atividades levadas a cabo não irão influenciar a qualidade das linhas de água existentes no local, bem como assegurar que as mesmas se encontram limpas e mantidas de forma que assegurem as condições normais de escoamento.

Além das monitorizações apresentadas é também proposto um Plano de erradicação e controlo de espécies invasoras. Foram registadas espécies de carácter invasor no limite da área a licença, havendo por isso uma probabilidade de expansão para dentro da área do projeto.

Relativamente aos impactes positivos, o descritor da sócio-economia detém um maior peso, uma vez que a criação de emprego e o envio de matéria-prima de grande relevância comercial para a região e fora desta, influenciará o produto interno bruto da região, contribuindo para melhorar a qualidade de vida das populações. A implementação de medidas de minimização e do PARP contribuirá para a recuperação faseada da área em exploração, repercutindo benefícios para a criação de novos habitats.

De acordo com a avaliação efetuada aos diferentes descritores no presente estudo, não se perspetiva que a ampliação desta pedreira venha introduzir impactes ambientais significativos, ao ponto de inviabilizar o licenciamento da mesma, ou comprometer o equilíbrio local ou regional.

Na elaboração do presente EIA, teve-se sempre em consideração a concordância e interatividade entre este e o Plano de Pedreira, assim, os resultados e recomendações de ambos os documentos foram sendo, ao longo da escrita, integrados e conciliados.

Face ao exposto, e desde que acauteladas todas as medidas de mitigação definidas decorrentes deste estudo de impacte ambiental, e outras que venham a ser entendidas como pertinentes, considera-se que não foram identificados impactes ambientais e sociais decorrentes da implementação deste projeto, que comprometam a viabilidade do mesmo.

10 BIBLIOGRAFIA

- Agência Europeia do Ambiente. (novembro,2020). Poluição atmosférica. Obtido em www.eea.europa.eu
- Agência Europeia do Ambiente. (maio,2022). Meio ambiente e saúde. Obtido em www.eea.europa.eu
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2016). *Plano de Gestão de Região Hidroráfica 2016/2021*.
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2021). *Emissões de Poluentes por concelho-2015,2017,2019*
- Alarcão, J. (1998), *Roman Portugal*, Aris & Philips Ltd, Warminster;
- Almeida, C. A. F. (1978), *Arquitectura Românica de Entre Douro e Minho*, Dissertação de doutoramento, 2 volumes, edição policopiada, Porto;
- Almeida, C. A. F. (1986), *Vias Medievais Entre Douro e Minho*. Porto. Edição do Autor;
- Almeida, C. A. F. De (1970), *Algumas Notas Sobre o Processo de Romanização da Zona de Entre Douro e Ave*, Actas das 1^{as} Jornadas Arqueológicas. Lisboa;
- Almeida, C. A. F. De (1986), *História da Arte em Portugal. O Românico*. Lisboa Publicações Alfa;
- Almeida, C. A. F. De (1978), *Castelologia Medieval de Entre-Douro-e-Minho: Desde as Origens a 1220*. Porto;
- 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
- ANIET (2017) – Diagnóstico Competitivo sobre o Setor da Extração e Transformação da Pedra Natural. Projeto GAP - Ganhar a aposta na Pedra Natural. COMPETE2020. http://www.aniet.pt/fotos/editor2/internacionalizacao/diagnostico_competitivo_sector.pdf
- APA (2021) *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*. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA (2021a) *Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas no século XXI (RNA 2100)*. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/clima/roteiro-nacional-para-adaptacao->
- 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

Barroca, M. J. (1987), *Necrópoles e Sepulturas Medievais de Entre-Douro-e-Minho: séculos V a XV*, Trabalho apresentado no âmbito das Provas Públicas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, na Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto;

Barroca, M. J. (2000), *Epigrafia medieval portuguesa (862-1422)*. Lisboa;

Bencatel J., Álvares F., Moura A. E, Barbosa A. M. (eds.). (2019). *Atlas de Mamíferos de Portugal*, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.

Bolós, M. (1992) – *Manual de Ciencia del Paisage. Teoria, métodos e aplicaciones*, Colección de Geografía, Masson, S.A., Barcelona;

Brandão, A. P. (1995), *Estradas e Pontes Romanas a Norte do Tejo*. Lisboa;

Cabral, M.J. (Coord.); Almeida, J.; Almeida, P. R.; Dellinger, T.; Ferrand de Almeida, N.; Oliveira, M. E.; Palmeirim, J. M.; Queiroz, A. I.; Rogado, L.; Santos-Reis, M. (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Mamíferos (2ª Edição)*. ICN, Asírio & Alvim.

Cancela D'Abreu, A.; Pinto- Correia, T.; Oliveira, R. (2004) – *Contributos para Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Vol. I a V*, Colecção Estudos 10, DGOT-DU, Lisboa;

Cancela de Abreu, A., Pinto Correia, T., & Oliveira, R. (2005). *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal. Vol II*.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). *Lista Vermelha da Flora Vasculare 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.

Carta Militar de Portugal (1999), Serviço Cartográfico do Exército (IGeoE), escala 1:25 000, Serviço Cartográfico do Exército, Folha n° 124.

Carta Militar Porto | 124 – Marco de Canaveses / Escala: 1:25 000 – IGEO

Carta Militar Porto | 135 – Castelo de Paiva / Escala: 1:25 000 – IGEO

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
- 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
- Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa (2019) Plano Intermunicipal de adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa - PIAAC-TS.
- Conselho da Europa. Convenção Europeia da Paisagem. Estrasburgo, 2000. (Convenção ratificada por Portugal em 2005 - Dec. n.º4/2005, de 14 de fevereiro).
- Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação. Obtido de Observatório Nacional da Desertificação. <https://desertificacao.pt/index.php/quem-somos/cnucd>
- 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 O: 5-56.
- GEE – Gabinete de Estratégia e Estudos. Obtido de www.gee.gov.pt/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/>
- DGPC, Circular de 01 de setembro de 2010, *Documentação Fotográfica a Constar nos Relatórios de Trabalhos Arqueológicos*;
- DGPC, Circular de 10 de setembro de 2004, *Termos de Referência para o Descritor do Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental*;
- DGPC, Circular de 24 de maio de 2011, *Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico, para Atualização do Endovélico*.
- DGPC, Circular de 27 de dezembro de 2011, *Documentação Gráfica*.

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>

Diário Da República, Série I-A, *Decreto-Lei* n.º 164/2014, de 04 de novembro (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos)

Diário Da República, Série I-A, *Lei* n.º 107/01, 209/01 SÉRIE I-A, Sábado, 8 de setembro de 2001, Assembleia da República, Pág. do DR 5808 a 5829;

Diário Da República, Série I-A, *Resolução da Assembleia da República* n.º 71/97, DR 289/97 SÉRIE I-A de 1997-12-16;

Dias, L. A. T. (1980), Área arqueológica do Freixo, Marco de Canavezes. Escavações de 1980. Porto: Câmara Municipal de Marco de Canavezes;

Dias, L. A. T. (1997), Tongobriga. Lisboa: IPPAR;

D.R.E. (s.d.). *Diário da República Electrónico*. Obtido de <http://dre.pt/>

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, M^a. y col (1987) – El Paisaje. 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 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.

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.

Gabinete do Secretário de Estado do Ambiente e do Ordenamento do Território. (2013). *Decisão de Incidências Ambientais*.

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].

ICN. (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.

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).

ICNF. (2014). Relatório Nacional do Artigo 12º da Diretiva Aves (2008-2012). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

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/>

Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

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. Lössche, 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. (s.d.). *Normais Climatológicas*. Obtido de Instituto Português do Mar e da Atmosfera: <http://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>

IPMA. (2011). *Normais Climatológicas*. Obtido de <https://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. (July de 1990). VOC Task Force. Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) from Stationary Sources and Possibilities of their Control. *Karlsruhe*.

Jorge, V. O. (1982). *Megalitismo do Norte de Portugal: O Distrito do Porto: Os Monumentos e a Sua Problemática no Contexto Europeu*. Edição do Autor. Porto;

Lima, Carlos E. Pacheco (2020). *As mudanças ambientais e a saúde humana: impactos da degradação ambiental sobre surtos de doenças infecciosas*. Obtido de Portal Embrapa

Lina P.H.C. (2016). *Common Names of European Bats*. EUROBATS Publication Series No. 7. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

Lopes, Vanessa F. M. (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

- Loureiro A., Ferrand de Almeida N., Carretero M.A., Paulo O.S. (coords.). (2010). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256 XX.
- Magalhães, M.R. (2001) - A arquitetura paisagista – morfologia e complexidade. Editorial estampa, Lisboa;
- Matias R. (2002). Aves exóticas que nidificam em Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza & SPEA.
- 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.
- Mishra R., Mohammad N., Roychoudhury N. (2016). Soil pollution: Causes, effects and control. Van Sangyan 3: 1-14.
- NASA. (s.d.). *The Ozone We Breathe*. Obtido de NASA - Earth Observatory - Where every day is Earth day: https://earthobservatory.nasa.gov/Features/OzoneWeBreathe/ozone_we_breathe3.php
- OEHHA. (2007). *Office of Environmental Health Hazards Assessment* . Obtido de Office of Environmental Health Hazards Assessment : <http://oehha.ca.gov/>
- OECD Environmental Outlook to 2050- The consequences of Inaction (2012). Obtido em www.oecd-ilibrary.org
- Organização das Nações Unidas (2022) – Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental. Objetivos de desenvolvimento Sustentável.
- Organização Mundial de Saúde (2018) Thirteenth general programme of work 2019–2023 Promote health, keep the world safe, serve the vulnerable, 2018. Obtido em: www.who.int
- Organização Mundial de Saúde (setembro,2018) Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. Obtido em: www.who.int
- 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.
- Parlamento europeu (2022). Emissões de dióxido de carbono nos carros: factos e números (infografia). Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20190313STO31218/emissoes-de-co2-dos-carros-factos-e-numeros-infografias>. Consultado a 10/11/2022.
- PGRH3 (2012) Plano de Gestão da Região Hidrográfica (2010/2015), Relatório de Base, Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico Região Hidrográfica do Douro (RH3). APA. PGRH3 (2016) Plano de Gestão da

Região Hidrográfica (2016/2021) – Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico Região Hidrográfica do Douro (RH3). APA. PGRH3 (2022) Plano de Gestão da Região Hidrográfica (3.º ciclo | 2022-2027) – Parte 1 – Enquadramento e Aspectos Gerais Douro (RH3). APA

Piel, J. M. (1936-45), Os Nomes Germânicos na Toponímia Portuguesa. Lisboa: Junta de;

Pires, Paulo dos Santos (1993) - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem na Região Carbonífera de Criciúma –SC. Universidade Federal do Paraná, Curitiba;

Plantas invasoras em Portugal (<http://invasoras.pt/>). Consultado em fevereiro de 2022.

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>

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/>

Rainho, A.; Alves, P.; Amorim, F.; Marques, J. T. (coord.). (2013). Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.

Ramos, 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 Saúde (2022) - USF Aqueae Flaviae. Disponível em [USF Aqueae Flaviae \(min-saude.pt\)](https://www.min-saude.pt). Consultado a 30/09/2022.

Sikora E. (2004). Air Pollution Damage to Plants. Alabama Cooperative Extension System. ANR-913.

SNIAmb-APA. (s.d.). *Sistema Nacional de Informação do Ambiente*. Obtido de Atlas do Ambiente: <http://sniamb.apambiente.pt/>

SNIRH. (s.d.). *Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*. Obtido, de Sistemas aquíferos: <http://snirh.pt/>

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.

Teixeira, M. (2005). Movimentos de Vertente – Factores de Ocorrência e Metodologia de Inventariação. Associação Portuguesa de Geólogos.

Telles, Gonçalo Ribeiro Telles. A perda da complexidade da paisagem portuguesa. *Jornal Arquitectos*, Lisboa, n. 206, p. 73-78, maio/junho, 2002.

Vasconcelos, J. Leite de Etnografia *Portuguesa: Tentame de Sistematização*. Lisboa: Imprensa Nacional de Lisboa.

Vasconcelos, M. (1935), *A Vila de Canaveses: notas para a sua história*. Lisboa: Imprensa Nacional de Lisboa.

Varnes, D. J. (1978) – *Slope Movements Types and processes*.

10.1 OUTRAS BASES DE DADOS INFORMATIZADAS E CONSULTAS NA INTERNET

www.earth.google.com (consultado a 24.08.22)

www.patrimoniocultural.gov.pt/pt (consultado a 24.08.22)

www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm (consultado a 24.08.22)

www.monumentos.pt/Site/APP (consultado a 24.08.22)

www.arqueologia.patrimoniocultural.pt/ (consultado a 24.08.22)