ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

RELATÓRIO SÍNTESE

VISA consultores

PROJETO DE AMPLIAÇÃO
PEDREIRA DE ARGILA ARNEIROS

FREGUESIA DE COVÕES E CAMARNEIRA CONCELHO DE CANTANHEDE

CIMPOR

FEVEREIRO 2025

CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Mário Bastos	26/08/2024	
APROVADO	Ana Amaral	24/02/2025	

Página intencionalmente deixada em branco

EQUIPA TÉCNICA

ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
Supervisão do Estudo Controlo de Qualidade Avaliação económica	Mário Bastos	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL)
Coordenação do Estudo	Ana Amaral	Sociologia (UÉvora) Pós-graduação Geografia-Gestão do Território (UNL-FCSH) Pós-graduação Ciências e Tecnologias do Ambiente (FC-UL)
Plano de Pedreira	Humberto Guerreiro	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL) Especialização em Higiene e Segurança no Trabalho (IST-UTL)
Geologia e Geomorfologia Caracterização da massa mineral	João Meira	Geologia (FC-UL)
Paisagem Solos Sócioeconomia Território PAISAGINDO	Ângelo Carreto	Arquitetura Paisagista (UAlgarve) Mestre Riscos, Cidades e Ordenamento do Território (FLUP)
	Vanda Calvo	Arquitetura Paisagista (UAlgarve)
	Mara Gabriel	Arquitetura Paisagista (UAlgarve)
Hidrogeologia Recursos Hídricos superficiais Qualidade da Água	Pedro Duarte	Geologia Aplicada e do Ambiente (FC-UL) Mestre em Geologia Económica e Aplicada (FC-UL)
Clima e alterações climáticas Qualidade do Ar Ambiente Sonoro Saúde Humana	Tiago Duarte	Engenharia do Ambiente (ULHT)

ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
Sistemas Ecológicos Biota	Sónia Malveiro	Licenciada em Biologia Vegetal Aplicada, especialidade Flora, Vegetação e Habitats naturais
	Susana Rosa	Doutorada em Biologia, especialidade Ecologia, Avifauna
	Guilherme Gonçalves	Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental, especialidade Fauna terrestre
	Mário Ruivo	Mestrado em Biologia da Conservação, especialidade Fauna terrestre
Património Cultural EMERITA	João Caninas	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (IST-UTL) Mestrado em Arqueologia (FLUP) Doutoramento em Arqueologia (CHAIA – EU)
	Paulo Félix	Licenciatura em História (Arqueologia) (UC) DEA em Arqueologia e Território na Universidade de Granada (Espanha) Doutorandor em Arqueologia na Universidade da Extremadura (Espanha)
Riscos Ambientais	Equipa técnica Plano de Pedreira e do EIA	------

ÍNDICE GERAL

I. ENQUADRAMENTO

1. INTRODUÇÃO I.1
1.1. Apresentação I.1
1.2. Entidade licenciadora I.2
1.3. Autoridade de AIA I.2
1.4. Identificação do proponente I.2
1.5. Identificação do autor do estudo I.2
1.6. Período de elaboração do EIA I.2
2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO I.3
2.1. Localização I.3
2.2. Características gerais da área de intervenção I.3
2.3. Instrumentos de Gestão do Território I.9
2.4. Áreas sensíveis I.10
3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO EIA I.11
3.1. Introdução I.11
3.2. Domínios e profundidade de análise I.11
3.3. Metodologia do EIA I.12
3.4. Organização do trabalho I.13

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

1. INTRODUÇÃO II.1
1.1. Âmbito do projeto II.1
1.2. Objetivos e justificação do projeto II.3
1.3. Alternativas de Projeto II.4
2. DESCRIÇÃO DO PROJETO II.5
2.1. Introdução II.5
2.2. Plano de Lavra II.6
2.2.1. Zonamento da área da pedreira II.6
2.2.2. Cálculo de reservas e tempo de vida útil II.8
2.2.3. Faseamento e sequência dos trabalhos de exploração II.8
2.2.4. Método de exploração II.9
2.2.4.1. Ciclo de produção II.9
2.2.4.2. Operações preparatórias II.10
2.2.4.3. Método de desmonte II.11
2.2.5. Carga e transporte II.12
2.2.6. Gestão de acessos II.12
2.2.7. Parqueamento e expedição II.13
2.2.8. Equipamentos II.13
2.2.9. Recursos Humanos II.14
2.2.10. Instalações auxiliares anexas II.14
2.2.11. Operações auxiliares II.15
2.2.11.1. Fornecimento de água II.15
2.2.11.2. Fornecimento de eletricidade II.15
2.2.11.3. Fornecimento de combustível II.15
2.2.11.4. Sistemas de drenagem e esgoto II.16
2.2.11.5. Armazenamento de lubrificantes II.18
2.2.12. Resíduos a gerar II.19
2.2.12.1. Resíduos mineiros II.19
2.2.12.2. Resíduos não mineiros II.19
2.3. Plano de deposição e gestão de resíduos II.21
2.3.1. Âmbito e enquadramento II.21
2.3.2. Objetivos II.22

2.3.3. Caracterização dos materiais II.22
2.3.3.1. Origem II.22
2.3.3.2. Natureza II.25
2.3.3.3. Classificação dos resíduos II.25
2.3.4. Modelo de gestão dos resíduos II.26
2.3.4.1. Considerações gerais II.26
2.3.4.2. Preenchimento dos vazios de escavação II.26
2.3.4.3. Gestão das pargas e da bacia de decantação II.29
2.3.4.4. Acessos II.31
2.3.4.5. Sistemas de drenagem II.31
2.3.4.6. Encerramento II.31
2.3.5. Classificação da instalação de resíduos II.32
2.3.6. Reabilitação da área II.32
2.3.7. Procedimento de controle e monitorização II.32
2.4. Plano de segurança e Saúde II.33
2.4.1. Considerações gerais II.33
2.4.2. Política da empresa II.33
2.4.3. Comunicação interna II.34
2.5. Plano De Monitorização Ambiental II.34
2.6. Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística II.34
2.6.1. Âmbito e enquadramento II.34
2.6.2. Princípios gerais da recuperação paisagística II.35
2.6.2.1. Objetivos II.35
2.6.2.2. Caraterização geral da área de projeto II.36
2.6.2.3. Desenho e filosofia de conceção II.37
2.6.2.4. Tipo de recuperação preconizada II.38
2.6.2.5. Modelação e drenagem II.40
2.6.3. Revestimento Vegetal II.42
2.6.3.1. Preparação do terreno II.42
2.6.3.2. Estrutura verde II.42
2.6.4. Calendário de trabalhos da estrutura verde II.46
2.6.5. Faseamento II.47
2.6.6. Medidas cautelares II.47
2.6.7. Manutenção e conservação II.48
2.7. Plano de desativação II.50
2.7.1. Considerações gerais II.50
2.7.2. Desmantelamento das instalações II.50
2.7.2.1. Técnicas de desmantelamento II.50
2.7.2.2. Destino das instalações, equipamentos e materiais II.50
2.7.3. Recursos humanos II.51
2.7.4. Acessos II.51
2.7.5. Faseamento das operações e orçamento II.51
2.7.6. Ambiente II.52
2.7.6.1. Resíduos II.52
2.7.6.2. Ruídos e poeiras II.52
2.7.7. Sistemas de segurança II.52
2.7.8. Instalações de higiene II.53
2.8. Estudo de viabilidade económica II.53
2.8.1. Considerações gerais II.53
2.8.2. Reservas II.53
2.8.3. Análise da viabilidade económica II.54
2.8.3.1. Introdução II.54
2.8.3.2. Custos II.54
2.8.3.3. Proveitos II.56

2.8.3.4. VAL E TIR II.57
2.8.4. Conclusões e recomendações II.59
2.9. Calendarização das atividades II.59
2.10. Considerações finais II.60

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA III.1
1.1. Introdução III.1
1.2. Clima e alterações climáticas III.1
1.2.1. Considerações iniciais III.1
1.2.2. Estações utilizadas III.1
1.2.3. Caracterização geral do clima III.2
1.2.4. Temperatura III.2
1.2.5. Precipitação III.3
1.2.6. Neve, Granizo, Trovoada, Nevoeiro, Geada III.5
1.2.7. Alterações Climáticas III.5
1.3. Geologia e geomorfologia III.6
1.3.1. Enquadramento geológico III.6
1.3.2. Enquadramento geomorfológico III.8
1.3.3. Geologia local III.11
1.3.4. Recursos minerais III.12
1.3.5. Neotectónica III.12
1.3.6. Sismicidade III.14
1.3.7. Património geológico III.16
1.4. Recursos hídricos superficiais III.17
1.4.1. Enquadramento regional III.18
1.4.2. Enquadramento local III.19
1.5. Recursos hídricos subterrâneos III.22
1.5.1. Considerações iniciais III.22
1.5.2. Enquadramento hidrogeológico regional III.22
1.5.3. Enquadramento hidrogeológico de âmbito mais local III.24
1.6. Qualidade das águas III.31
1.6.1. Enquadramento legal III.31
1.6.2. Potenciais contaminantes aquáticos associados a atividades na área de estudo e região envolvente III.32
1.6.3. Qualidade das águas superficiais III.32
1.6.3.1. Âmbito regional III.32
1.6.3.2. Âmbito local III.33
1.6.3.3. Classificação de acordo com a Diretiva-Quadro da Água III.34
1.6.3.4. Qualidade das águas subterrâneas III.35
1.6.4. Vulnerabilidade das águas subterrâneas III.38
1.7. Qualidade do ar III.39
1.7.1. Introdução III.39
1.7.2. Enquadramento legal III.39
1.7.3. Metodologia de análise III.41
1.7.4. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos III.42
1.7.5. Qualidade do ar na área em estudo III.42
1.8. Ambiente sonoro III.46
1.8.1. Introdução III.46
1.8.2. Enquadramento legal III.46
1.8.3. Fontes ruidosas existentes III.49
1.8.4. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração III.49
1.8.5. Caracterização do ambiente acústico local III.50
1.8.5.1. Metodologia utilizada III.50
1.8.5.2. Locais de medição III.51

1.8.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados III.53
1.9. Solos III.55
1.9.1. Introdução III.55
1.9.2. Caraterização dos solos na área de projeto III.56
1.9.3. Capacidade de Uso do Solo III.57
1.10. Sistemas Ecológicos III.60
1.10.1. Considerações iniciais III.60
1.10.2. Área de estudo III.60
1.10.3. Áreas Classificadas e Enquadramento Legal III.62
1.10.4. Flora, Vegetação e Habitats III.64
1.10.4.1. Introdução III.64
1.10.4.2. Enquadramento Fitogeográfico e Fitossociológico III.64
1.10.4.3. Metodologia III.65
1.10.4.4. Resultados III.66
1.10.5. Fauna e biótopos III.76
1.10.5.1. Introdução III.76
1.10.5.2. Metodologia III.76
1.10.5.3. Resultados III.80
1.10.5.4. Avaliação Global III.88
1.10.5.5. Biodiversidade na área de estudo III.88
1.11. Paisagem III.89
1.11.1. Introdução III.89
1.11.2. Metodologia III.90
1.11.3. Definição da Área de Estudo III.91
1.11.4. Breve caraterização paisagística da região III.92
1.11.5. Análise da paisagem local III.94
1.11.5.1. Subunidades de paisagem III.105
1.11.5.2. Qualidade visual III.113
1.11.5.3. Capacidade de Absorção Visual III.119
1.11.5.4. Sensibilidade Paisagística III.120
1.12. Território III.125
1.12.1. Considerações iniciais III.125
1.12.2. Instrumentos de gestão do território III.126
1.12.2.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território III.126
1.12.2.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral III.128
1.12.2.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis III.130
1.12.2.4. Plano Diretor Municipal de Cantanhede III.131
1.12.3. Servidões e restrições de utilidade pública III.135
1.12.3.1. Recursos Geológicos (Pedreira) III.139
1.12.3.2. Perigosidade de Incêndio III.139
1.12.3.3. Reserva Ecológica Nacional III.140
1.12.4. Uso Atual do Solo III.142
1.13. Socioeconómia III.148
1.13.1. Considerações gerais III.148
1.13.2. Objetivos e metodologia III.148
1.13.3. Identificação da área de estudo III.149
1.13.4. Demografia e Dinâmica populacional III.150
1.13.4.1. Considerações gerais III.150
1.13.4.2. Território e demografia regional e local III.150
1.13.5. Atividades económicas e Condições sociais III.154
1.13.5.1. Enquadramento da economia regional III.154
1.13.5.2. Estrutura da atividade económica III.154
1.13.5.3. Nível de escolaridade III.157
1.13.5.4. Indicadores de Saúde III.157

1.13.5.5. Indicadores de Consumo energético III.158
1.13.5.6. Enquadramento nacional do setor da indústria extrativa III.158
1.13.5.7. Enquadramento regional e local do setor da indústria extrativa III.162
1.13.6. Síntese da Caraterização III.163
1.14. Saúde Humana III.163
1.14.1. Considerações iniciais III.163
1.14.2. Metodologia III.164
1.14.3. Espaço afeto ao projeto, localização e caraterísticas III.165
1.14.4. A população na zona do Projeto III.165
1.14.5. Caraterização do concelho face a indicadores de saúde III.168
1.14.6. Organização dos serviços de saúde III.169
1.14.7. Acesso a serviços de saúde III.169
1.15. Património Cultural III.170
1.15.1. Introdução III.170
1.15.2. Enquadramento geográfico III.170
1.15.3. Enquadramento histórico e arqueológico III.172
1.15.4. Resultados da pesquisa documental III.172
1.15.5. Resultados do trabalho de campo III.174
2. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA III.176

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

1. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS IV.1
1.1. Introdução IV.1
1.2. Clima e Alterações climáticas IV.4
1.2.1. Impactes diretos IV.4
1.2.2. Influência do clima noutros fatores ambientais IV.5
1.3. Geologia e geomorfologia IV.7
1.3.1. Considerações gerais IV.7
1.3.2. Processos erosivos IV.7
1.3.3. Geomorfologia e formações geológicas IV.8
1.3.4. Estabilidade do maciço IV.8
1.3.5. Recursos minerais IV.8
1.4. Recursos hídricos IV.9
1.4.1. Aspetos do projeto considerados relevantes para a avaliação de impactes nos recursos hídricos IV.9
1.4.2. Recursos hídricos superficiais IV.10
1.4.3. Recursos hídricos subterrâneos IV.11
1.4.3.1. Fases de construção e de exploração IV.11
1.4.3.2. Fase de desativação IV.12
1.4.4. Qualidade das águas IV.13
1.4.4.1. Enquadramento IV.13
1.4.4.2. Águas superficiais IV.13
1.4.4.3. Águas subterrâneas IV.14
1.4.5. O projeto face aos objetivos da Diretiva Quadro da Água (DQA) IV.16
1.5. Qualidade do ar IV.21
1.5.1. Resumo do projeto IV.21
1.5.2. Metodologia de análise das partículas em suspensão IV.23
1.5.2.1. Tráfego em vias asfaltadas IV.23
1.5.2.2. Tráfego em vias não asfaltadas IV.24
1.5.2.3. Áreas desmatadas IV.25
1.5.2.4. Síntese dos fatores de emissão IV.26
1.5.3. Avaliação quantitativa de impactes IV.27
1.6. Ambiente sonoro IV.30
1.6.1. Caraterísticas do Projeto IV.30
1.6.2. Metodologia de previsão IV.32

1.6.3. Resultados obtidos na modelação IV.34
1.6.3.1. Fase de exploração IV.34
1.6.3.2. Fase de desativação IV.38
1.6.4. Conclusões IV.38
1.7. Solos IV.39
1.7.1. Considerações iniciais IV.39
1.7.2. Fase de exploração IV.39
1.7.3. Fase de encerramento/Pós-exploração IV.40
1.8. Sistemas Ecológicos IV.42
1.8.1. Flora e Vegetação IV.42
1.8.1.1. Considerações iniciais IV.42
1.8.1.2. Fase de exploração IV.42
1.8.1.3. Fase de desativação IV.43
1.8.2. Fauna IV.44
1.8.2.1. Considerações iniciais IV.44
1.8.2.2. Fase de exploração IV.44
1.8.2.3. Fase de desativação IV.46
1.9. Paisagem IV.47
1.9.1. Considerações gerais IV.47
1.9.2. Visibilidade para a área de projeto IV.48
1.9.3. Pontos de Observação IV.50
1.9.4. Impactes paisagísticos IV.53
1.9.4.1. Impactes na fase de exploração IV.53
1.9.4.2. Impactes na fase pós-exploração IV.59
1.9.4.3. Impactes de natureza Estrutural/Funcional IV.59
1.10. Território IV.63
1.10.1. Considerações iniciais IV.63
1.10.2. Instrumentos de Gestão do Território IV.63
1.10.2.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT) IV.63
1.10.2.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral IV.63
1.10.2.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis IV.64
1.10.2.4. Plano Diretor Municipal de Cantanhede IV.64
1.10.2.5. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Cantanhede IV.68
1.10.3. Servidões e restrições de utilidade pública IV.68
1.10.3.1. Recursos Geológicos (Pedreiras) IV.68
1.10.3.2. Perigosidade de Incêndio IV.68
1.10.3.3. Reserva Ecológica Nacional IV.69
1.10.4. Uso Atual do Solo IV.73
1.10.4.1. Considerações Gerais IV.73
1.10.4.2. Fase de exploração IV.73
1.10.4.3. Fase de desativação/pós-exploração IV.74
1.10.4.4. Matriz de Impactes IV.74
1.11. Sócioeconomia IV.77
1.11.1. Considerações iniciais IV.77
1.11.2. Fase de Exploração IV.77
1.11.2.1. Qualidade de vida das populações IV.78
1.11.2.2. Acessos IV.79
1.11.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego IV.80
1.11.3. Fase de Desativação IV.82
1.11.4. Matriz de Impactes IV.82
1.12. Saúde Humana IV.85
1.12.1. Considerações gerais IV.85
1.12.2. Metodologia de caraterização e avaliação IV.85
1.12.3. Impactes potenciais decorrentes do Projeto IV.86

1.12.4. Caraterização e síntese dos impactes na Saúde Humana IV.91
1.13. Património Cultural IV.93
1.13.1. Introdução IV.93
1.13.2. Impactes na fase de preparação IV.93
1.13.3. Impactes na fase de exploração IV.93
1.13.4. Impactes na fase de desativação IV.93
2. IMPACTES DE CAMINHO A RELOCALIZAR IV.95
3. IMPACTES CUMULATIVOS IV.104
3.1. Introdução IV.104
3.1.1. Impactes da pedreira Arneiros. IV.104
3.1.2. Projetos, infraestruturas e ações, existentes e previstas IV.104
3.1.3. Recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados IV.105
3.2. Geologia e geomorfologia IV.108
3.3. Recursos hídricos IV.108
3.4. Qualidade do ar IV.108
3.5. Ambiente sonoro IV.108
3.6. Sistemas Ecológicos IV.109
3.7. Paisagem IV.109
3.8. Território IV.113
3.9. Sócioeconomia IV.114
3.10. Saúde Humana IV.115
4. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL IV.117
4.1. Introdução IV.117
4.1.1. O projeto IV.118
4.1.2. O território IV.118
4.2. Metodologia IV.118
4.2.1. Análise de perigos IV.119
4.2.2. Análise de risco IV.120
4.2.3. Considerações finais IV.121
5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO IV.122
5.1. Considerações iniciais IV.122
5.2. Medidas de carácter geral IV.122
5.3. Medidas específicas IV.124
5.3.1. Geologia e geomorfologia IV.124
5.3.2. Recursos hídricos superficiais (aspetos quantitativos) IV.124
5.3.3. Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos) IV.125
5.3.4. Qualidade das águas IV.125
5.3.5. Qualidade do ar IV.126
5.3.6. Ambiente sonoro IV.126
5.3.7. Solos IV.127
5.3.8. Sistemas Ecológicos IV.127
5.3.9. Paisagem IV.128
5.3.10. Território IV.129
5.3.11. Sócioeconomia IV.130
5.3.12. Saúde Humana IV.132
5.3.13. Património Cultural IV.133
5.3.13.1. Introdução IV.133
5.3.13.2. Medidas para a fase de preparação IV.133
5.3.13.3. Medidas para a fase de exploração IV.133
5.3.13.4. Medidas para a fase de desativação IV.133

V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

1. PLANO DE MONITORIZAÇÃO V.1
1.1. Introdução V.1
1.2. Metodologia V.1

1.3. Plano de monitorização a implementar V.3
1.3.1. Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos) V.3
1.3.1.1. Justificação V.3
1.3.1.2. Objetivos V.3
1.3.1.3. Parâmetros a monitorizar V.3
1.3.1.4. Locais de amostragem, leitura ou observação V.3
1.3.1.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.3
1.3.1.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.3
1.3.1.7. Duração do programa V.3
1.3.1.8. Critérios de avaliação de desempenho V.3
1.3.1.9. Causas prováveis do desvio V.3
1.3.1.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.3
1.3.2. Qualidade das águas subterrâneas V.4
1.3.2.1. Justificação V.4
1.3.2.2. Objetivos V.4
1.3.2.3. Parâmetros a monitorizar V.4
1.3.2.4. Locais de amostragem, leitura ou observação V.4
1.3.2.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.4
1.3.2.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.5
1.3.2.7. Duração do programa V.5
1.3.2.8. Critérios de avaliação de desempenho V.5
1.3.2.9. Causas prováveis do desvio V.5
1.3.2.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.5
1.3.3. Qualidade do ar V.6
1.3.3.1. Parâmetros a Avaliar V.6
1.3.3.2. Locais de Amostragem V.6
1.3.3.3. Método de Amostragem V.6
1.3.3.4. Frequência e Duração da Amostragem V.6
1.3.3.5. Medidas a Implementar em Caso de Desvio V.6
1.3.4. Ambiente Sonoro V.6
1.3.4.1. Justificação V.6
1.3.4.2. Parâmetros a monitorizar V.7
1.3.4.3. Locais de medição V.7
1.3.4.4. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.7
1.3.4.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.7
1.3.4.6. Duração do plano de monitorização V.7
1.3.4.7. Critérios de avaliação de desempenho V.7
1.3.4.8. Causas prováveis do desvio V.7
1.3.4.9. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.8
1.3.5. Património V.8
1.3.5.1. Justificação V.8
1.3.5.2. Objetivos V.8
1.3.5.3. Parâmetros a monitorizar V.8
1.3.5.4. Locais de amostragem, leitura ou observação V.8
1.3.5.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.9
1.3.5.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.9
1.3.5.7. Duração do programa V.9
1.3.5.8. Critérios de avaliação de desempenho V.9
1.3.5.9. Causas prováveis do desvio V.9
1.3.5.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.9

VI. CONCLUSÕES

1. SÍNTESE FINAL VI.1
2. CONCLUSÕES VI.3

VII. BIBLIOGRAFIA

VIII. ANEXOS

Anexo 01 – Licença da pedreira, documentos probatórios da posse dos terrenos e planta cadastral
Anexo 02 – Coordenadas dos vértices da pedreira
Anexo 03 – Shape files de projeto
Anexo 04 – Peças desenhadas
Anexo 05 – Projeto do caminho a relocalizar
Anexo 06 – Estudo hidrológico e hidráulico
Anexo 07 – Estudo de estabilidade de taludes
Anexo 08 – Estudo hidrogeológico
Anexo 09 – Boletim analítico Qualidade da água
Anexo 10 – Ensaios da qualidade do ar
Anexo 11 – Ensaios do Ambiente Sonoro
Anexo 12 – Fauna e Flora
Anexo 13 – Estudo de Tráfego
Anexo 14 – Estudo de sinistralidade rodoviária
Anexo 15 – Património anexos e comprovativo de entrega do Relatório

ÍNDICE DE FIGURAS

I. ENQUADRAMENTO

Figura I.1 – Localização regional da pedreira Arneiros. I.4
Figura I.2 – Localização administrativa pedreira Arneiros I.5
Figura I.3 – Pedreira Arneiros e acesso/expedição I.6
Figura I.4 – Distância às povoações envolventes da pedreira Arneiros I.7
Figura I.5 – Pedreira Arneiros – ocupação atual. I.8

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Figura II.1 – Caminho público existente e a relocalização. II.2
Figura II.2 – Extrato do Desenho 5 (Anexo 04) com as instalações sociais e de apoio. II.7
Figura II.3 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na pedreira. II.10
Figura II.4 – Técnica de remoção da terra vegetal. II.11
Figura II.5 – Perfil esquemático da configuração final de escavação. II.12
Figura II.6 – Dimensões médias da bacia de decantação II.17
Figura II.7 – Aspeto da vala de drenagem a instalar em zonas terrosas com menor coesão. II.18
Figura II.8 – Tipologias de enchimento do vazio de escavação. II.23
Figura II.9 – Representação da secção de enchimento média para suavizar as margens do lago. II.24
Figura II.10 – Solução construtiva para a modelação da margem do lago para minimizar fenómenos de erosão e arrastamento de materiais (resíduos) para o seu interior. II.27
Figura II.11 – Solução construtiva para o talude da zona de enchimento Norte para minimizar fenómenos de erosão. II.28
Figura II.12 – Espessura mínima de enchimento com estéreis da pedreira (materiais endógenas) na base e no paramento com o lago. II.29
Figura II.13 – Perfil exemplificativo das pargas de terra vegetal. II.30
Figura II.14 – Planta e perfil da bacia de decantação. II.30
Figura II.15 – Panorâmica obtida com drone para a área licenciada no quadrante Norte do projeto. II.37
Figura II.16 – Panorâmica obtida com drone para o quadrante Sul da área de projeto. II.37
Figura II.17 – Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras II.39
Figura II.18 – Desenho esquemático da metodologia de plantação, camada e bolsas de terra vegetal para as plantações II.46

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Figura III.1 – Distribuição das temperaturas média mensal, máximas médias e mínimas médias. III.3
Figura III.2 – Gráficos termo-pluviométricos. III.4
Figura III.3 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para Ílhavo até ao final do século XXI. III.6
Figura III.4 – Enquadramento geográfico e tectónico da Bacia Lusitânica. III.7
Figura III.5 – Localização da área da pedreira no extrato da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000. ..... III.9
Figura III.6 – Localização regional sobre a Carta de Neotectónica de Portugal III.13
Figura III.7 – Sismicidade de Portugal e zonas adjacentes entre 33 a.C. e 1990 d.C. III.14
Figura III.8 – Localização da pedreira Arneiros no Zonamento Sísmico de Portugal Continental. III.15
Figura III.9 – Enquadramento hidrográfico de âmbito regional. III.19
Figura III.10 – Áreas inundáveis de riscos de inundações na região da área de Projeto III.20
Figura III.11 – Rede hidrográfica da área envolvente à pedreira Arneiros. III.21
Figura III.12 – Enquadramento geográfico e geológico da massa de água subterrânea "Cretácico de Aveiro". III.24
Figura III.13 – Localização dos três piezómetros considerados na identificação do nível freático atual. III.26
Figura III.14 – Imagens captadas aquando da construção dos piezómetros. III.27
Figura III.15 – Litologias atravessadas pelos três piezómetros III.28
Figura III.16 – Localização dos poços identificados a norte da área de projeto. III.29
Figura III.17 – Poços identificados a norte da área de projeto. III.29

Figura III.19 – Estado ou potencial ecológico das massas de água superficiais na envolvente da área de projeto. III.35
Figura III.20 – Localização do ponto de amostragem de águas subterrâneas referenciado como "SBT1". III.37
Figura III.21 – Localização do ponto de medição de PM_{10}. III.44
Figura III.22 – Localização dos pontos de medição de ruído ambiente. III.52
Figura III.23 – Extrato do PDM de Cantanhede – Zonamento Acústico. III.54
Figura III.24 – Espaço anteriormente escavado onde, apesar da regeneração do coberto vegetal, é evidente a tipologia delgada e arenosa dos solos da área de projeto. III.57
Figura III.25 – Tipos de Solos na área de projeto e envolvente. III.59
Figura III.26 – Capacidade de Uso dos Solos na área de projeto e envolvente. III.60
Figura III.27 – Área de estudo. III.61
Figura III.28 – Enquadramento da área de estudo com as Áreas Classificadas. III.63
Figura III.29 – Exemplares de sobreiro (*Quercus suber*) observados na área de estudo. III.67
Figura III.30 – Exemplar de *Triglochin maritimum* observado na área de estudo. III.69
Figura III.31 – Carta das unidades de vegetação presentes na área de estudo. III.71
Figura III.32 – Florestas de produção com sobcoberto de matos. III.73
Figura III.33 – Urzais e urzais-tojais presentes na área de estudo. III.74
Figura III.34 – Matos de *Crataegus monogyna*. III.74
Figura III.35 – Prados graminóides na área de estudo. III.75
Figura III.36 – Áreas de proteção para a fauna localizadas na proximidade da área de estudo. III.80
Figura III.37 – Indícios de espécies confirmadas no levantamento de fauna. III.82
Figura III.38 – Área de estudo do fator ambiental Paisagem. III.92
Figura III.39 – Carta hipsométrica da área de estudo. III.99
Figura III.40 – Carta de declives da área de estudo. III.100
Figura III.41 – Carta de orientação de encostas. III.101
Figura III.42 – Panorâmica geral do quadrante Norte da área de projeto e envolvente próxima. III.104
Figura III.43 – Panorâmica geral do quadrante Sul da área de projeto e envolvente próxima. III.104
Figura III.44 – Subunidade de Paisagem 01 – Áreas de relevo ondulado com ocupação florestal e de matos. III.106
Figura III.45 –Local onde ainda se identificam alguma vegetação arbórea tradicional na área de estudo (sobreiros). III.107
Figura III.46 – Subunidade de Paisagem 02 – Áreas aplanadas com ocupação agrícola, agroflorestal e urbana. III.108
Figura III.47 – Subunidade de Paisagem 03 – Áreas urbanas. III.109
Figura III.48 – Subunidade de Paisagem 04 – Áreas intervencionadas pela indústria extrativa. III.110
Figura III.49 – Carta de unidades e subunidades de paisagem. III.111
Figura III.50 – Carta de qualidade visual. III.117
Figura III.51 – Carta de capacidade de absorção visual. III.123
Figura III.52 – Carta de sensibilidade visual. III.124
Figura III.53 – Área licenciada e área de projeto sobre extrato da Carta Síntese do PROF Centro Litoral. III.130
Figura III.54 – Extrato da Planta de Ordenamento A.1.01 - Classificação e Qualificação do Solo. III.134
Figura III.55 – Extrato da Planta de Condicionantes – A.2.01. ..... III.136
Figura III.56 – Extrato da Planta de Condicionantes – A.2.03. ..... III.137
Figura III.57 – Extrato da Planta de Condicionantes – A.2.05. ..... III.138
Figura III.58 – Área licenciada e área de projeto sobre extrato da Carta da REN em vigor para o concelho de Cantanhede. III.141
Figura III.59 – Espaço florestal na envolvente da área de projeto. III.143
Figura III.60 – Espécies invasoras identificadas na área de estudo (penachos à esquerda e acácias à direita). III.143
Figura III.61 – Espaço agrícola na envolvente da área de projeto. III.144
Figura III.62 – Quadrante Norte da área de projeto onde é notória a área licenciada da pedreira, atualmente ocupada com matos e vegetação rasteira, a envolvente imediata é ocupada por espaços florestais. III.145

Figura III.63 – Quadrante Sudoeste da área de projeto onde predomína a ocupação florestal e matos. III.145
Figura III.64 – Quadrante Sul da área de projeto onde predomína da ocupação florestal. III.146
Figura III.65 – Bolsa de vegetação autóctone na área de projeto. III.146
Figura III.66 – Ocupação atual do solo na área de projeto e envolvente próxima. III.147
Figura III.67 – Localização dos principais centros de produção de rochas industriais e de rochas ornamentais. III.159
Figura III.68 – Localização da área de estudo e ocorrências. III.171
Figura III.69 – Localização das zonas de visibilidade. III.175

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Figura IV.1 – Quadrante Norte da área de projeto onde é notória a área licenciada da pedreira, atualmente ocupada com matos e vegetação rasteira, a envolvente imediata é ocupada por espaços florestais. IV.1
Figura IV.2 – Quadrante Sul da área de projeto onde predomina da ocupação florestal. IV.2
Figura IV.3 – Localização do troço de linha de água afetado e do ponto de rejeição das águas da bacia de decantação. IV.10
Figura IV.4 – Litologias atravessadas pelos três piezómetros. IV.15
Figura IV.5 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10}– média anual. IV.28
Figura IV.6 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10} – 36.º máximo diário anual. IV.29
Figura IV.7 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento – período diurno. IV.36
Figura IV.8 – Ponto de observação 1 – no quadrante Norte, a partir do Largo de Santo Amaro, na povoação de Picoto, a cerca de 500 m do limite da área de projeto. IV.51
Figura IV.9 – Ponto de observação 2 - no quadrante Este, a partir do CM1011, na povoação de Picoto, a cerca de 400 m do limite da área de projeto. IV.51
Figura IV.10 – Ponto de observação 3 – no quadrante Sul, a partir da Lagoa dos Covões, a cerca de 1400 m do limite da área de projeto. IV.52
Figura IV.11 – Ponto de observação 4 – no quadrante Oeste, a partir da EM 585 (junto ao Cemitério de Covão do Lobo), na povoação de Igreja Velha, a cerca de 300 m do limite da área de projeto. IV.52
Figura IV.12 – Carta de visibilidade potencial da área licenciada. IV.55
Figura IV.13 – Carta de visibilidade potencial da área de projeto. IV.56
Figura IV.14 – Vista sobre o quadrante Noroeste da área de projeto e a área licenciada (ao centro). IV.57
Figura IV.15 – Buffer ao perímetro urbano de 250 e 500 metros Espaços de Recursos Geológicos - Exploração consolidada. IV.67
Figura IV.16 – Acesso à pedreira - caminho de terra batida, a pavimentar, que será ligado à N334... IV.79
Figura IV.17 – Vista geral dos percursos estudados entre a pedreira de argila e a fábrica da Cimpor em Souselas. IV.87
Figura IV.18 – Caminho público existente e a relocalização. IV.95
Figura IV.19 – Bacia Visual do Caminho Público. IV.100
Figura IV.20 – Projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental, na envolvente da pedreira Arneiros. IV.106
Figura IV.21 – Licenças de massas minerais e concessões de depósitos minerais. IV.107
Figura IV.22 – Carta de impactes cumulativos da área de projeto. IV.111

ÍNDICE DE QUADROS

I. ENQUADRAMENTO

Quadro I.1 – Enquadramento do projeto. I.9

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Quadro II.1 – Zonamento da pedreira. II.7
Quadro II.2 – Principais aspetos a considerar no cálculo de reservas. II.8
Quadro II.3 – Reservas da pedreira Arneiros. II.8
Quadro II.4 – Áreas, reservas e tempo de vida útil das fases de exploração. II.9
Quadro II.5 – Equipamentos a afetar à pedreira II.13
Quadro II.6 – Recursos humanos a afetar à pedreira II.14
Quadro II.7 – Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedreira. II.20
Quadro II.8 – Volume de resíduos necessário para o enchimento da base da corta a Norte (formação da plataforma de aterro à cota 36). II.24
Quadro II.9 – Composição da sementeira herbácea (35 g/m^2) II.44
Quadro II.10 – Composição da Sementeira arbustiva (15 g/m^2). II.44
Quadro II.11 – Plantações. II.45
Quadro II.12 – Sequência das operações de revestimento vegetal. II.46
Quadro II.13 – Calendarização das várias atividades da pedreira com indicação dos momentos representados nos perfis representativos da evolução dos trabalhos. II.47
Quadro II.14 – Plano de operações para as ações de implantação e manutenção. II.49
Quadro II.15 – Desmantelamento das instalações, equipamentos e materiais. II.50
Quadro II.16 – Orçamento da desativação. II.51
Quadro II.17 – Resíduos a verificar na fase de desativação. II.52
Quadro II.18 – Reservas da pedreira. II.53
Quadro II.19 – Escavação e produções anuais. II.54
Quadro II.20 – CAPEX para a Pedreira de Arneiros II.55
Quadro II.21 – OPEX para a Pedreira. II.56
Quadro II.22 – Vendas previstas. II.57
Quadro II.23 – Resultados da análise. II.57
Quadro II.24 – Valores da análise VAL e TIR do projeto. II.58
Quadro II.25 – Calendarização das várias atividades da pedreira. II.60

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Quadro III.1 – Temperaturas médias. III.2
Quadro III.2 – Número de dias por ano com temperaturas extremas. III.3
Quadro III.3 – Sazonalidade da precipitação anual III.4
Quadro III.4 – Número de dias por ano com precipitação superior a 0,1 mm e 10,0 mm III.4
Quadro III.5 – Coluna litológica da área da pedreira. III.11
Quadro III.6 – Aceleração máxima de referência a_{gR} (m/s^2) nas zonas sísmicas Tipo 1 e Tipo 2. ..... III.15
Quadro III.7 – Tipo de Terrenos. III.16
Quadro III.8 – Afluência média mensal na confluência do rio Águeda com o rio Vouga. III.18
Quadro III.9 – Necessidades hídricas/usos na massa de água superficial interessada pelo projeto. III.18
Quadro III.10 – Características da massa de água subterrânea (sistema aquífero) "Cretácico de Aveiro". III.23
Quadro III.11 – Características dos três piezómetros III.26
Quadro III.12 – Litologias atravessadas pelos piezómetros. III.27
Quadro III.13 – Localização e profundidades dos poços considerados no estudo. III.30
Quadro III.14 – Parâmetros monitorizados *in situ* no ponto de amostragem SUP1. ..... III.33
Quadro III.15 – Resultados analíticos do ponto de amostragem SUP1. ..... III.33
Quadro III.16 – Resultados analíticos da amostra de água subterrânea recolhida a 21 de junho de 2023. ..... III.36
Quadro III.17 – Parâmetros de qualidade das águas subterrâneas medidos insitu. III.38
Quadro III.18 – Classes de vulnerabilidade segundo um critério litológico III.38
Quadro III.19 – Valores limite de poluentes atmosféricos. III.40

Quadro III.20 – Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos. III.40
Quadro III.21 – Estação de monitorização da qualidade do ar Ílhavo. III.42
Quadro III.22 – Dados estatísticos das medições de qualidade do ar. III.43
Quadro III.23 – Resultados das medições de PM_{10}. III.45
Quadro III.24 – Estimativa dos indicadores anuais III.46
Quadro III.25 – Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas. III.47
Quadro III.26 – Incrementos no nível de ruído. III.48
Quadro III.27 – Localização dos locais de medição. III.51
Quadro III.28 – Análise do critério de exposição máxima. III.53
Quadro III.29 – Classes da Capacidade de Uso dos Solos. III.58
Quadro III.30 – Espécies endémicas e/ou protegidas pela legislação portuguesa identificadas na área de estudo. III.66
Quadro III.31 – Localização dos exemplares de sobreiro (*Quercus suber*) observados na área de estudo III.68
Quadro III.32 – Unidades de vegetação e classes de uso do solo identificados e cartografados na área de estudo. III.70
Quadro III.33 – Enquadramento legal das espécies potenciais da área de estudo. III.84
Quadro III.34 – Classes de Declives III.96
Quadro III.35 – Principais parâmetros de avaliação da Qualidade Visual (QV) da Paisagem. III.114
Quadro III.36 – Cálculo da Qualidade Visual da Paisagem. III.115
Quadro III.37 – Quantificação das classes de qualidade visual da Paisagem na área de estudo. III.116
Quadro III.38 – Quantificação das classes de capacidade de absorção visual da Paisagem na área de estudo. III.119
Quadro III.39 – Matriz para avaliação da sensibilidade da paisagem (SP) III.120
Quadro III.40 – Quantificação das classes de sensibilidade visual da Paisagem na área de estudo. III.121
Quadro III.41 – Enquadramento do projeto no âmbito do PDM de Cantanhede III.132
Quadro III.42 – Servidões e restrições de utilidade pública. III.135
Quadro III.43 – Classes de uso atual do solo na área de Projeto. III.148
Quadro III.44 – Inserção Administrativa. III.149
Quadro III.45 – Usos do Solo identificados nos planos municipais de ordenamento do território, 2021. ..... III.149
Quadro III.46 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2011 e 2021). III.150
Quadro III.47 – População Residente, Densidade Populacional e Variação Intercensitária nas freguesias do concelho de Cantanhede, 2011 e 2021. ..... III.151
Quadro III.48 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021). III.152
Quadro III.49 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2011 e 2021. ..... III.152
Quadro III.50 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021). III.153
Quadro III.51 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2011-2021) III.153
Quadro III.52 – Indicadores de Contas Regionais por NUTS I e NUTS II, 2021 ..... III.154
Quadro III.53 – População residente economicamente ativa e empregada (%), por Setor de Atividade Económica, em 2021 ..... III.155
Quadro III.54 – Taxa de Desemprego nas unidades territoriais em estudo (2011-2021). III.155
Quadro III.55 – Desemprego registado no período da pandemia Covid-19 (2020-2023) III.156
Quadro III.56 – Indicadores de Empresas nas regiões e no concelho de Cantanhede, 2020. ..... III.156
Quadro III.57 – População Residente segundo o Nível de Ensino atingido e Taxa de Analfabetismo III.157
Quadro III.58 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2021 ..... III.158
Quadro III.59 – Indicadores de Consumo de Energia por Região e concelho, 2020 ..... III.158
Quadro III.60 – Estabelecimentos em atividade - Pedreiras, 2015 – 2020. ..... III.159
Quadro III.61 – Pessoal ao serviço nos estabelecimentos (Pedreiras), 2017, 2019, 2020 e 2021. ..... III.160
Quadro III.62 – Produção comercial de pedreiras no setor da construção (2012, 2015, 2018 e 2021). III.161
Quadro III.63 – Produção comercial de pedreiras no setor industrial (2012, 2015, 2018 e 2021). III.162
Quadro III.64 – Produção comercial no distrito de Coimbra em 2020. ..... III.163

Quadro III.65 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2011-2021). III.165
Quadro III.66 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2001e 2011. ..... III.166
Quadro III.67 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021). III.167
Quadro III.68 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2011-2021). III.167
Quadro III.69 – Esperança média de vida à nascença. III.168
Quadro III.70 – Taxas brutas de natalidade e mortalidade, taxa de mortalidade infantil e índice de envelhecimento da população nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2021. ..... III.168
Quadro III.71 – Óbitos por algumas causas de morte nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2021. ..... III.169
Quadro III.72 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2021. ..... III.169
Quadro III.73 – Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE. III.173

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Quadro IV.1 – Principais ações do projeto. IV.3
Quadro IV.2 – Consumos energéticos anuais de gasóleo e energia elétrica na pedreira Arneiros. IV.6
Quadro IV.3 – Emissões anuais de CO_{2eq} da pedreira Arneiros. IV.6
Quadro IV.4 - Massa de água superficial interior denominada Rio Boco (código PT04VOU0563) IV.19
Quadro IV.5 - Massa de água subterrânea Cretácico de Aveiro (codificada como PTO2) IV.20
Quadro IV.6 – Principais características do projeto que influenciam o fator ambiental Qualidade do ar. IV.21
Quadro IV.7 – Equipamentos a utilizar na pedreira associados a fontes que geram poeiras e principais características que interessam ao fator ambiental poeiras IV.22
Quadro IV.8 – Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2. ..... IV.24
Quadro IV.9 – Fatores de emissão de partículas (PM_{10}) em acessos não asfaltadas. IV.25
Quadro IV.10 – Síntese dos fatores de emissão. IV.26
Quadro IV.11 – Estimativa dos valores de média anual e 36.º máximo diário. IV.30
Quadro IV.12 – Principais características do projeto que influenciam o fator ambiental ruído. IV.30
Quadro IV.13 – Equipamentos a utilizar na pedreira associados a fontes que geram poeiras e principais características que interessam ao fator ambiental ruído. IV.32
Quadro IV.14 – Determinação do parâmetro L_{day}. IV.37
Quadro IV.15 – Análise do critério de exposição máxima IV.37
Quadro IV.16 – Análise do critério de incomodidade no período diurno (Cenário 1) IV.38
Quadro IV.1 – Síntese dos impactes na Paisagem IV.61
Quadro IV.2 – Matriz de impactes no Território. IV.75
Quadro IV.3 – Identificação das fases do ciclo de produção na pedreira e potenciais impactes socioeconómicos associados. IV.77
Quadro IV.4 – Recursos humanos a afetar à pedreira IV.81
Quadro IV.5 – Matriz de impactes na Sócioeconomia. IV.83
Quadro IV.6 – Consumos energéticos anuais de gasóleo e energia elétrica na pedreira Arneiros. IV.90
Quadro IV.7 – Emissões anuais de CO2eq da pedreira Arneiros. IV.90
Quadro IV.8 – Caraterização dos impactes na Saúde humana para a fase de exploração IV.91
Quadro IV.9 – Caraterização dos impactes na Saúde humana para a fase de desativação. IV.92
Quadro IV.10 – Avaliação de impactes do fator Património Cultural. IV.94
Quadro IV.11 – Distâncias mínimas das ocorrências à AID e aos elementos físicos do projeto. IV.94
Quadro IV.12 – Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto IV.119

Página intencionalmente deixada em branco


I. ENQUADRAMENTO

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Estudo Impacte Ambiental (EIA) do projeto (Plano de Pedreira) de ampliação da pedreira de argila Arneiros, em fase de projeto de execução, de que é proponente a CIMPOR – Imobiliária, S.A, que integra o grupo CIMPOR – Cimentos de Portugal, SGPS, S.A. e doravante denominada CIMPOR IMOBILIÁRIA. A pedreira Arneiros localiza-se na freguesia de Covões e Camarneira no concelho de Cantanhede.

A CIMPOR IMOBILIÁRIA detém a licença de exploração da pedreira de argila Arneiros com o número de cadastro n.º 6651 e uma área licenciada de 3,17 ha. A pedreira Arneiros foi recentemente adquirida, encontrando-se na presente data[1] sem atividade, sendo intenção da CIMPOR IMOBILIÁRIA proceder à sua ampliação para 16,81 ha (168 100 m^2).

Nos termos do ponto 1 e 2 do artigo 1º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, os projetos que pela sua natureza, dimensão ou localização, sejam considerados suscetíveis de provocar incidências significativas no Ambiente, têm que ser sujeitos a procedimento prévio de AIA, como formalidade essencial para a sua aprovação/licenciamento, por parte do ministério da tutela e do membro do Governo responsável pela área do Ambiente.

A tipologia do Projeto que se pretende implementar enquadra-se na alínea a) do número 2 do Anexo II do Decreto-Lei n.º 152-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, uma vez que o projeto de ampliação da pedreira a licenciar terá mais de 15 ha após ampliação, e localiza-se a menos de 1 km de uma outra unidade similar. Pretende-se ainda que a produção anual da pedreira seja superior a 200 000 t/ano.

No que concerne ao licenciamento da atividade extrativa, há que cumprir as determinações do Artigo 27º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, que estipula a obrigatoriedade de realizar um EIA do Projeto como condição essencial para o respetivo licenciamento.

Com a elaboração do EIA do projeto da pedreira, designado como "Plano de Pedreira" de acordo com o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, pretende-se obter a Licença de Exploração, junto da Direção Geral de Energia e Geologia – Área Centro.

Finalmente, refere-se que a elaboração do Plano de Pedreira e do EIA decorre de forma concomitante, pelo que os dados, resultados e recomendações de ambos os documentos foram sucessivamente integrados e conciliados. Assim, o objetivo da elaboração destes dois documentos é identificar antecipadamente os principais impactes ambientais positivos e negativos associados ao projeto de ampliação da pedreira Arneiros e dotar a CIMPOR IMOBILIÁRIA de informação que lhe permita efetuar uma adequada Gestão Ambiental da execução do projeto, de forma a garantir o maior equilíbrio possível entre a área de inserção da pedreira e o meio biofísico, cultural e social que o irá enquadrar.

No âmbito do projeto de ampliação da pedreira Arneiros proceder-se-á à relocalização de caminho público, que atualmente atravessa a pedreira longitudinalmente. A relocalização do caminho que será realizada para Este da pedreira, é considerado, no âmbito do presente estudo, como um projeto complementar.

[1] Fevereiro 2025.

1.2. ENTIDADE LICENCIADORA

A entidade licenciadora do Projeto é, nos termos da alínea b) do n.º 2 do artigo 2º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, a **Direcção-Geral de Energia e Geologia do Ministério do Ambiente (DGEG) da Área Centro**.

1.3. AUTORIDADE DE AIA

A autoridade de AIA é a **Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro** (CCDR-Centro), nos termos da alínea b) do ponto 1 do Artigo 8º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 11 de fevereiro.

1.4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

A entidade exploradora será a CIMPOR – Imobiliária, S.A, com sede na Rua Ramalho Ortigão, nº 51 – Piso 8, 1070-229 Lisboa.

A CIMPOR – Imobiliária, S.A, integra o grupo CIMPOR – Cimentos de Portugal, SGPS, S.A.

A CIMPOR é líder em Portugal na produção e comercialização de cimentos.

Os contactos da CIMPOR são: por telefone o +351 213 118 100 e por email o dcom@cimpor.com,

No âmbito do presente procedimento, o proponente é representado pelo Dr. Eduardo Luís.

1.5. IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO ESTUDO

Os estudos técnicos de suporte ao Projeto e o EIA foram elaborados pela CIMPOR IMOBILIÁRIA e pela VISA - Consultores de Geologia Aplicada e Engenharia do Ambiente, S.A., com sede na Rua A Gazeta de Oeiras n.º 18-A, 2780-171 Oeiras. O número de telefone é o 214 461 420 e o endereço de *email* é geral@visaconsultores.com.

1.6. PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

A elaboração do presente Estudo de Impacte Ambiental decorreu entre março de 2023 e junho de 2024 pelo que todos os levantamentos bibliográficos, de informação complementar e de campo efetuados neste âmbito foram realizados neste período.

Importa ainda referir a experiência de diversos trabalhos na mesma tipologia de projeto por parte da equipa técnica.

2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO

2.1. LOCALIZAÇÃO

A pedreira Arneiros, a ampliar, localiza-se na Região Centro (Figura I.1), situa-se a cerca de 30 km a Noroeste de Coimbra.

A pedreira Arneiros, com 16,81 ha, após ampliação, integra-se na freguesia de Covões e Camarneira, concelho de Cantanhede. (Figura I.2).

As povoações que se encontram na envolvente próxima da pedreira são (Figura I.3 e Figura I.4):

- Picoto a 300 metros a Este;
- Siadouro a 700 metros a Sudeste;
- Covões a 800 metros a Sudoeste;
- Monte Arcado a 1700 metros a Sul;
- Fonte do Grou a 450 metros a Sudoeste (concelho de Vagos);
- Covão do Lobo a 200 metros a Oeste (concelho de Vagos),
- Igreja Velha a 170 metros a Oeste (concelho de Vagos);
- e Andal a 1200 metros a Noroeste.

O acesso à pedreira é efetuado a Sul por um caminho já existente, não asfaltado[1], que liga à Estrada Nacional 334 (EN334), percorridos cerca de 2000 metros. Está prevista a construção de uma ligação direta do acesso de expedição Sul à EN334 no local de intercessão das duas vias (Figura I.3 e Figura I.4)

2.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Em termos regionais, a pedreira Arneiros insere-se numa zona com extensas áreas aplanadas e pequenas elevações que raramente ultrapassam a cota 50. Trata-se de uma superfície aplanada que se desenvolve até à zona litoral.

A área envolvente da pedreira Arneiros é ocupada por floresta de produção, com destaque para o eucalipto e pinheiro bravo. Na envolvente, a cerca de 200 metros a Este da pedreira, encontra-se a ribeira de Bárrio e, imediatamente a Oeste, a ribeira do Covão.

É também notória a presença de espaços agro-pastoris (onde se destacam as culturas hortícolas, de milho e pastagens, bem como, vinhas e pomares), normalmente associados, a aglomerados urbanos e alguma edificação dispersa, identificando-se três povoações com relativa proximidade à área da pedreira, Covão do Lobo e Igreja Velha (respetivamente, a 200 m e 170 m a Oeste), Picoto (300 m a Este) e Covões (a Sudeste, a 800 m).

A área licenciada da pedreira encontra-se ocupada por área afetada pela exploração de pedreira, embora naturalmente revegetada, por não se encontrar em laboração há cerca de uma década, a área proposta para ampliação encontra-se ocupada por floresta de produção de pinheiro bravo e eucalipto (Figura I.5).

O acesso para a expedição dos materiais será realizado por Sul, em caminho já existente que será melhorado e pavimentado (Figura I.4).

[1] Encontra-se prevista a pavimentação do caminho de ligação entre a pedreira e a EN334.



Figura I.1– Localização regional da pedreira Arneiros.

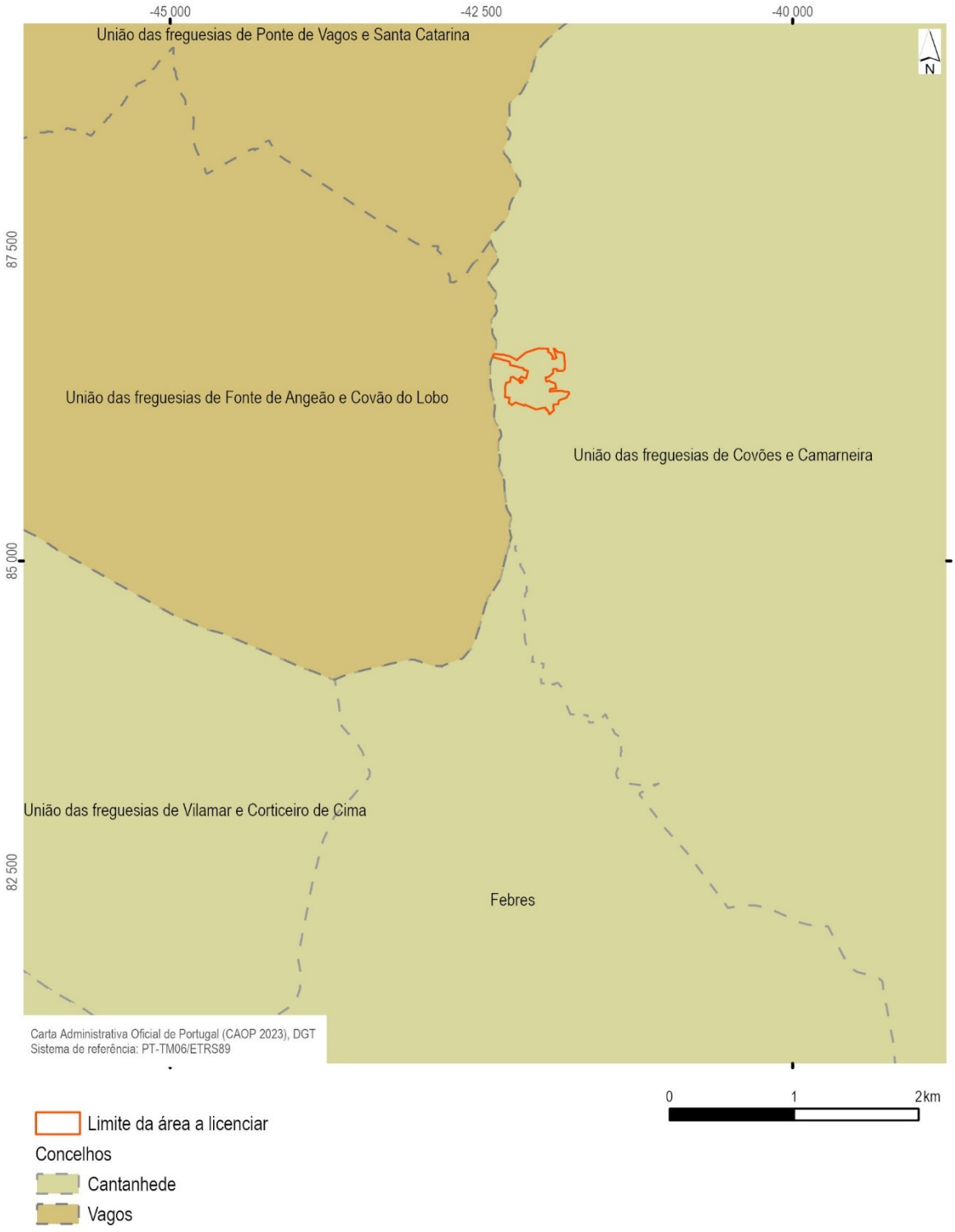
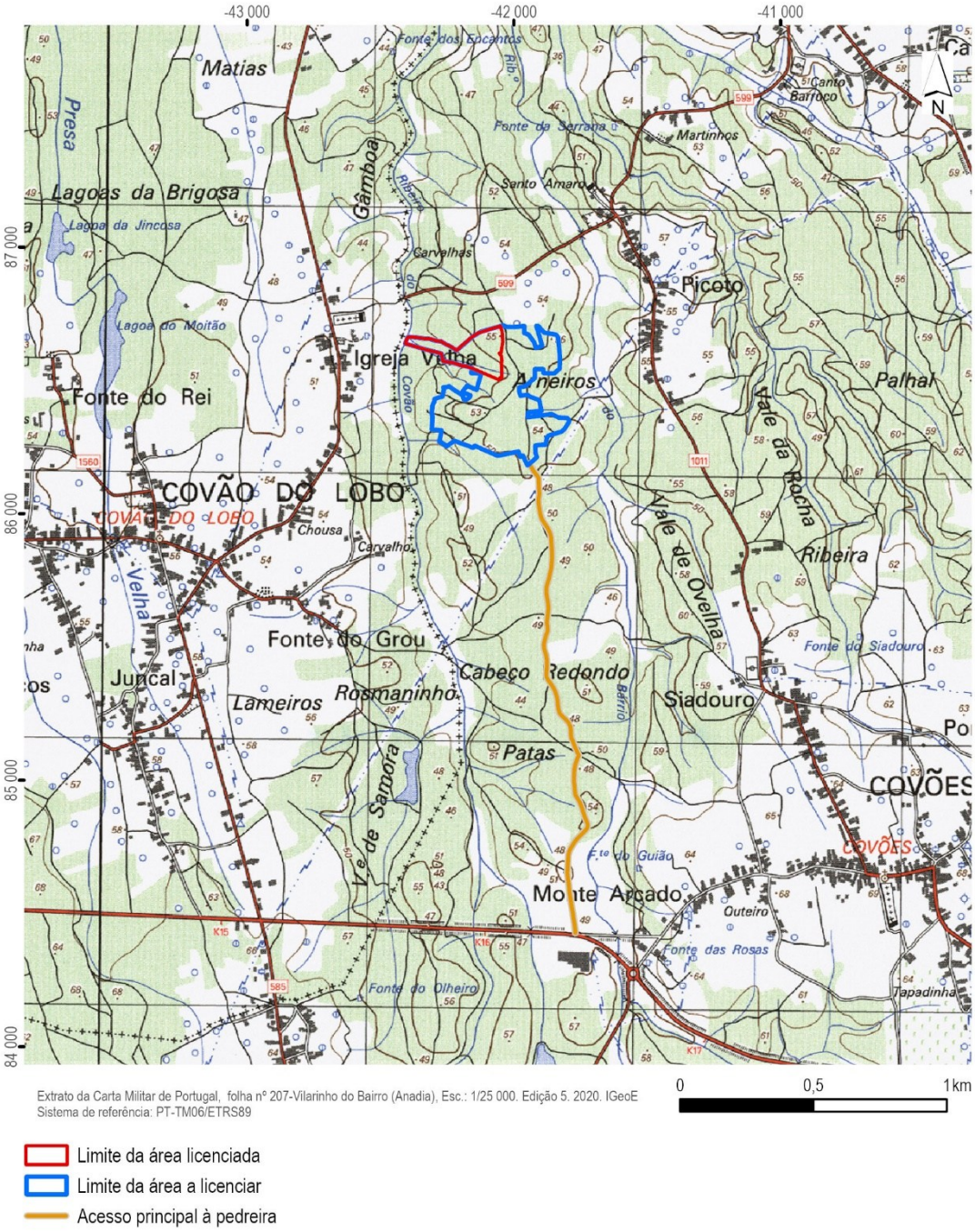


Figura I.2– Localização administrativa pedreira Arneiros.



Extrato da Carta Militar de Portugal, folha nº 207-Vilarinho do Bairro (Anadia), Esc.: 1/25 000. Edição 5. 2020. IGeoE
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Limite da área licenciada
Limite da área a licenciar
Acesso principal à pedreira

Figura I.3– Pedreira Arneiros e acesso/expedição.

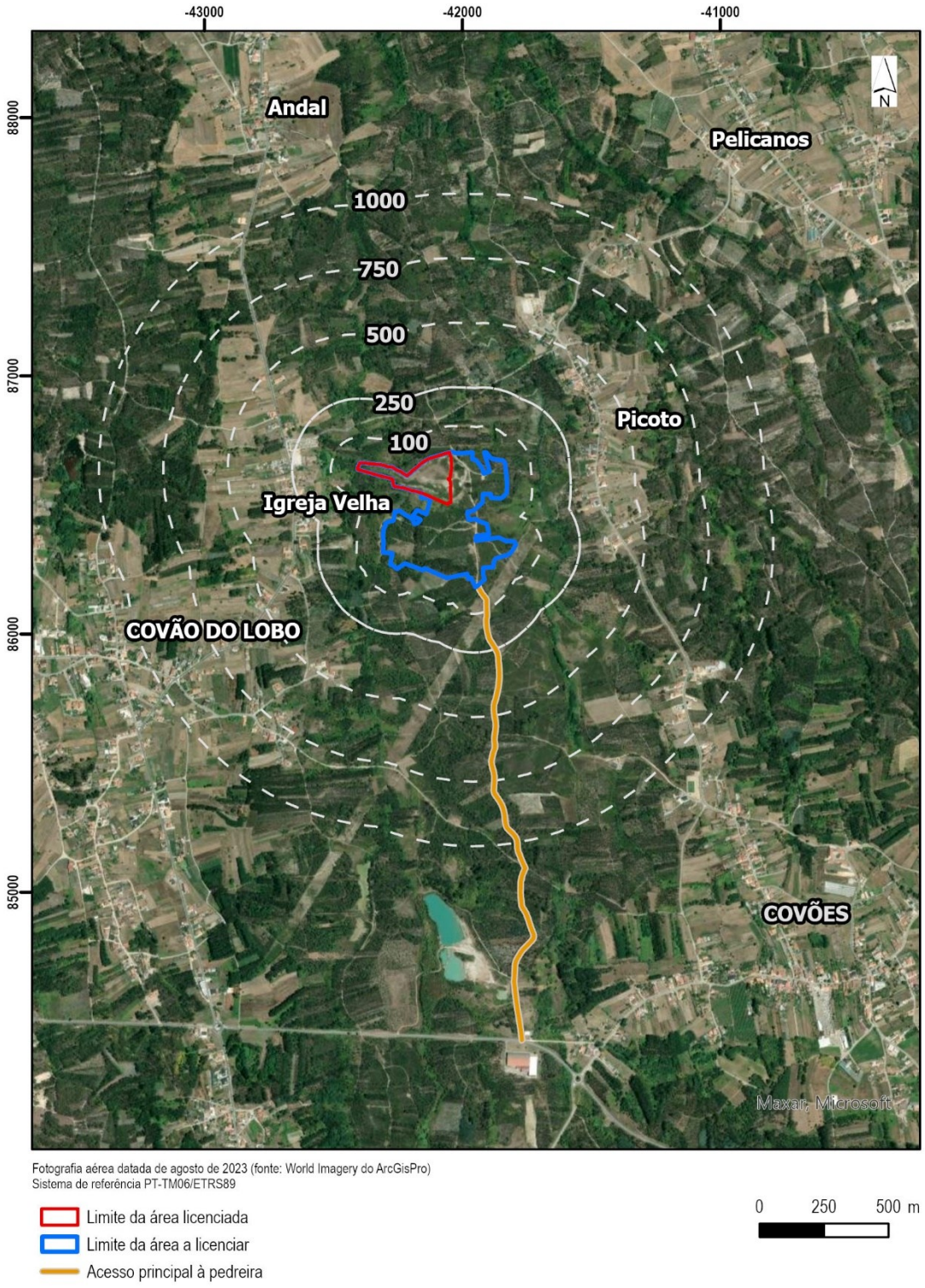


Figura I.4– Distância às povoações envolventes da pedreira Arneiros.

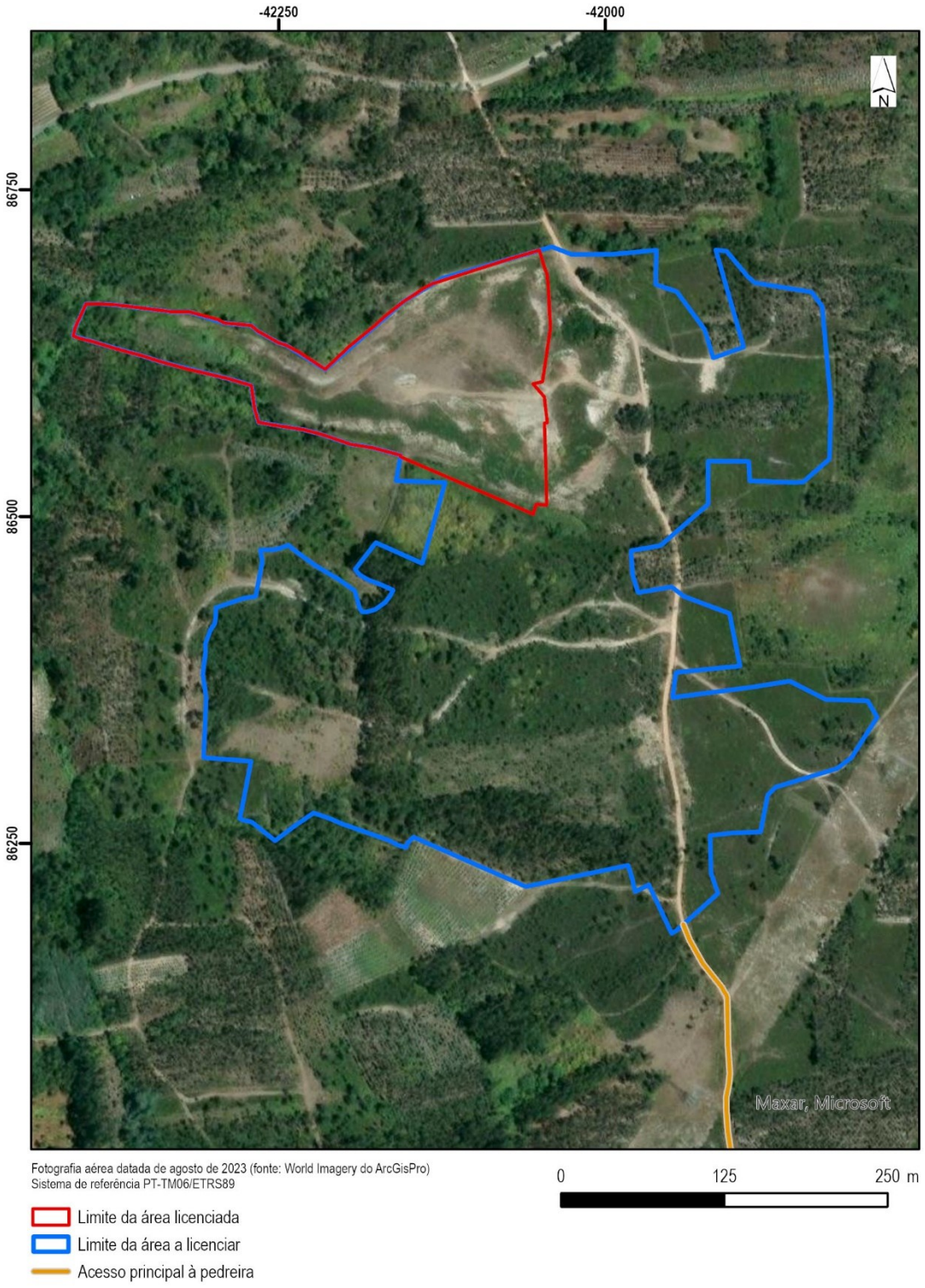


Figura I.5– Pedreira Arneiros – ocupação atual.

2.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO

A área de intervenção localiza-se na freguesia de Covões e Camarneira e concelho de Cantanhede.

O Projeto em análise pode ser enquadrado sucintamente de acordo com o Quadro I.1.

Quadro I.1 – Enquadramento do projeto.

Localização:	Freguesia de Covões e Camarneira, concelho de Cantanhede	
Área de projeto:	A área de projeto tem cerca de 16,81 ha	
Tipologia:	Pedreira de argila	
Justificação do Projeto no local:	Massas minerais de argila	
Uso atual do solo:	Áreas intervencionadas pela exploração de pedreiras de argila; áreas não intervencionadas de vegetação arbustiva e arbórea	
PDM de Cantanhede[1]	Área licenciada	Área de projeto
Planta de Ordenamento A.1.01 - Classificação e Qualificação do Solo - Figura III.54		
Solo Rural – Áreas florestais de produção	--	x
Solo Rural – Áreas de exploração consolidada	x	--
Estrutura Ecológica Municipal	x	x
Planta de Condicionantes A.2.01 – Servidões e restrições de utilidade pública - Figura III.55		
Recursos Geológicos - Pedreira	x	x (em parte)
Planta de Condicionantes A.2.03 – REN - Figura III.56		
Áreas de máxima infiltração[2]	--	x
Planta Condicionantes A.2.05 – Risco de incêndio - Figura III.55		
Perigosidade de incêndio baixa e média	--	x

[1] Revisto pelo Aviso n.º 14904/2015, de 21 de dezembro, com as alterações introduzidas pelos Avisos n.º 4172/2016, de 28 de março, n.º 14826/2017, de 11 de dezembro, n.º 6512/2018, de 16 de maio, n.º 9376/2019, de 28 de maio, n.º 13153/2019, de 20 de agosto, n.º 8595/2021, de 10 de maio, n.º 20426/2021, de 28 de outubro e n.º 6317/2022, de 25 de março.

[2] Que, atendendo ao disposto no anexo IV do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 124/2019, de 28 de agosto, correspondem a *Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos*.

2.4. ÁREAS SENSÍVEIS

Nos termos da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, são consideradas áreas sensíveis:

"i) Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;

ii) 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;

iii) 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."

De acordo com os diplomas mencionados, a área proposta para a pedreira Arneiros não se integra em qualquer área sensível em âmbito da conservação da natureza ou patrimonial.

3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO EIA

3.1. INTRODUÇÃO

Um importante requisito para o correto desenvolvimento da análise a assegurar num Estudo de Impacte Ambiental (EIA) é o seu âmbito, incluindo os domínios de análise a abranger e o seu grau de aprofundamento, tendo em consideração o tipo de impactes induzidos pelo Projeto, no caso, em projeto de execução, bem como a especificidade e sensibilidade do meio ambiente que o vai acolher.

Embora os domínios de estudo, assim como os aspetos a incluir na análise, estejam identificados na legislação em vigor, referente ao procedimento de AIA, apresentam-se de seguida os fatores ambientais que justificam um maior aprofundamento.

3.2. DOMÍNIOS E PROFUNDIDADE DE ANÁLISE

O objetivo do presente EIA é a caracterização e avaliação dos impactes ambientais resultantes da exploração da pedreira Arneiros, de forma a integrar na análise técnico-económica a componente ambiental e, complementarmente, definir medidas minimizadoras dos impactes negativos significativos detetados, de forma a obter um enquadramento ambiental mais eficaz.

A pedreira Arneiros onde os trabalhos de exploração realizados permitem afirmar da existência de importantes reservas de argila, que constituem um importante recurso mineral e possuem características como matéria-prima para a fabricação de cimento. Contudo, se a importância económica da exploração mineira é significativa, não menos significativo deve ser o objetivo de compatibilizar esta exploração com a conservação do património natural e cultural.

Assim, a profundidade da análise efetuada para os diferentes fatores ambientais depende das características específicas do Projeto em causa e da sensibilidade da área onde este se vai desenvolver.

Considerando as intervenções preconizadas para a pedreira Arneiros, especificamente, a da área de exploração agora de cerca de 3,17 ha para uma área de cerca de 16,81 ha. Na pedreira não existirá nenhum estabelecimento industrial de beneficiação de minério. A exploração de argila será aproveitada tal qual e expedida para as instalações industriais de fabrico de cimento em Souselas. As instalações sociais e de higiene a utilizar pelos trabalhadores serão localizadas na pedreira, onde existirá também uma báscula e um depósito fixo de combustível.

Considerando as características do território em que o desenvolvimento da exploração terá incidência, consideram-se como fatores relevantes para a elaboração do EIA os seguintes:

- **Sócioeconomia**, considerando a relevância do projeto em análise, pela importância dos minerais explorados (argila), mas também os impactes negativos normalmente associados à laboração das pedreiras, nomeadamente, ao nível da paisagem, poeiras e ruído;
- **Qualidade do Ar**, fator em que tipicamente ocorrem impactes associados às atividades de desmonte e transporte do material. Numa análise preliminar; considera-se que o projeto pedreira Arneiros poderá não ser exceção;
- **Ambiente sonoro**, dado ser um fator, à semelhança do anterior, onde os projetos de pedreiras induzem, tradicionalmente, a ocorrência de impactes com algum significado;
- **Paisagem**, trata-se de um fator ambiental onde se perspetivam impactes negativos devido à rutura na paisagem provocada pelo desenvolvimento da atividade mineira, a céu aberto, a qual poderá afetar os

recetores sensíveis na envolvente, sobretudo, aqueles que apresentarem maior acessibilidade visual para as áreas intervencionadas;

A avaliação dos restantes fatores desenvolver-se-á numa perspetiva de enquadramento, destacando-se, ainda assim, que estes atuam como elementos estruturantes para uma visão integrada das efeitos resultantes da implementação do Projeto. Assim, serão estudados os seguintes fatores ambientais:

- **Clima e alterações climáticas**, apenas como referência já que o projeto não deverá ter impactes significativos sobre este fator ambiental, ainda que os meteoros vento, chuva e o nevoeiro sejam essenciais para a análise e previsão de impactes sobre a Qualidade do Ar e o Ambiente Sonoro;
- **Geologia e Geomorfologia**, uma vez que o objeto do projeto é a exploração de um recurso mineral, o que terá consequências sobre toda a área intervencionada, especialmente pelas alterações na fisiografia que este tipo de indústria implica;
- **Recursos hídricos,** consideram-se que são descuráveis as necessidades hídricas do presente Projeto;
- **Qualidade das Águas (superficiais e subterrâneas)** – atendendo a que a atividade mineira envolve a fragmentação de material rochoso até granulometrias mais suscetíveis de dissolução que o material geológico original, colocando assim disponíveis para a fase aquosa sólidos suspensos.
- **Solos**, fator ambiental que, numa primeira análise, apresentará menor relevância em termos de impactes negativos, visto que a atividade mineira incidirá em solos de fraca capacidade produtiva, ainda que, na fase de exploração, vá implicar transitoriamente alterações ao uso atual do solo, o que deverá ser progressiva e concomitantemente colmatado com a recuperação paisagística e ambiental. Serão ainda tratados os aspetos de geoquímica dos solos.
- **Sistemas ecológicos,** a área de implantação do projeto é maioritariamente ocupada por matos e por exploração florestal de pinheiro e eucalipto. Não se encontra classificada em âmbito de conservação da natureza.
- **Património**, já que será necessário garantir a preservação, a promoção, assim como o enquadramento dos valores patrimoniais presentes ou potencialmente presentes na área em estudo.
- **Ordenamento do Território**, serão considerados os Instrumentos de gestão do território em vigor para a área e será dada especial relevância ao PDM de Cantanhede.
- **Saúde Humana**, serão elencadas as possíveis doenças que poderão ser resultado pela execução do projeto, especificamente, pelos efluentes gerados (podendo estas ser agrupadas em doenças de veiculação hídrica, ar e solos).
- **Riscos ambientais**, serão avaliadas as probabilidades de ocorrência de acontecimentos indesejáveis a que estão sujeitos o património natural, pessoas e bens, devido a acidente ou catástrofe de origem natural ou antrópica.

3.3. METODOLOGIA DO EIA

A pedreira Arneiros permitirá a exploração de argilas, a incorporar na produção de cimento. Desta forma, procurou-se no âmbito da pedreira Arneiros, otimizar o Plano de Pedreira, considerando o aproveitamento racional do recurso mineral de argilas e da compatibilidade ambiental. Ainda assim, serão contrastadas duas situações:

a) A evolução da situação de referência na ausência da implementação do Projeto. Isto é, será executado o Plano de Pedreira atualmente aprovado. Será efetuada a projeção da situação atual da área de intervenção, caso o Projeto não venha a ser implementado, em função das políticas gerais de planeamento em vigor e, acima de tudo, com base nos planos de ordenamento do território atuantes sobre a área, com especial

destaque para o Plano Diretor Municipal de Cantanhede que considera a área como compatível com a atividade mineira (Solo Rural)

b) Implementação do Projeto. Com o projeto pretende-se otimizar a exploração de massas minerais de argila. Todas as operações de exploração se encontram descritas no Capítulo II Descrição do Projeto e em Plano de Pedreira apenso ao presente processo. A previsão e avaliação de impactes serão efetuadas através da comparação entre os impactes previstos, resultantes da implementação das diferentes vertentes do Projeto, com a evolução da situação de referência, no seu período de vida útil. Assim, admite-se que a natureza dos impactes gerados pela laboração da pedreira será retomada, mas que a sua magnitude poderá mudar, dada a alteração da área de lavra, considerando a implementação das medidas de minimização a definir no âmbito da execução do EIA e respetiva Declaração de Impacte Ambiental.

A metodologia geral seguida para a caracterização do ambiente afetado contemplou as seguintes etapas:

Caracterização da situação de referência – que implicou a recolha e análise de informações, a realização de levantamentos de campo e a identificação de áreas e aspetos ambientais críticos. Esta etapa teve como objetivo a elaboração de uma caracterização ambiental detalhada da área de intervenção e da sua envolvente, abordando-se seus aspetos biofísicos, ecológicos, socioeconómicos e culturais considerados mais relevantes e, aprofundando-se, os que serão, direta ou indiretamente, influenciados pelo Projeto.

Caracterização e avaliação dos impactes ambientais associados ao Projeto - que compreende o cruzamento da informação de base referente à descrição do Projeto em fase de projeto de execução com a informação relativa aos aspetos ambientais da área em estudo, e que resultou na identificação dos impactes potencialmente ocorrentes, sua previsão e avaliação qualitativa e quantitativa (quando possível e aplicável).

Definição das medidas de minimização – Especificação das medidas passíveis de aplicação, capazes de atenuar ou compensar os impactes negativos previstos, no decurso das fases de desenvolvimento do Projeto, considerando que este é realizado em fase de projeto de execução.

Estabelecimento do plano de monitorização – definição dos indicadores relevantes a monitorizar, de forma a assegurar o adequado enquadramento ambiental do Projeto e a evolução sustentada de todos os sistemas e comunidades existentes na envolvente da área de intervenção.

3.4. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A estrutura do presente EIA respeita as orientações definidas pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, tendo ainda em consideração o constante na legislação específica em vigor, nomeadamente, nos termos da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, alterado, por apreciação parlamentar, pela Lei n.º 10/2022, de 12 de janeiro, e segunda alteração pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, e demais legislação aplicável, e foi desenvolvido contemplando os seguintes aspetos:

- a caracterização da situação ambiental de referência da área de implantação do Projeto e da envolvente suscetível de ser afetada;
- a identificação, previsão e avaliação dos impactes ambientais positivos e negativos associados à implementação do Projeto, referentes às suas fases de exploração e desativação;
- a definição de medidas cautelares e minimizadoras dos impactes negativos detetados e a definição de medidas de potenciação dos impactes positivos assinalados;
- a definição dos critérios e medidas a adotar com vista à monitorização e controle dos impactes negativos gerados.

Para os vários fatores ambientais, socioeconómicos e culturais estudados, a abrangência territorial da área de estudo considerada foi ajustada de acordo com os vetores em análise compreendendo, ora as zonas restritas à área de implementação do Projeto, ora a sua zona de influência, de forma abrangente. Por outro lado, a profundidade de análise de cada um dos fatores ambientais foi realizada de acordo com a especificidade do Projeto em causa.

O presente EIA é constituído pelo Relatório Síntese e os respetivos Anexos, bem como o Resumo Não Técnico.

No Relatório Síntese encontra-se o enquadramento e o âmbito do estudo; bem como a descrição das várias vertentes do projeto; a caracterização da situação de referência; a avaliação de impactes (incluindo os impactes cumulativos) e medidas de minimização; o plano de monitorização; as conclusões finais e os respetivos Anexos.

No **Relatório Síntese** é efetuada uma análise pormenorizada de todas as matérias contempladas pelo estudo, compreendendo os seguintes capítulos:

I.Enquadramento

Capítulo 1 – faz-se a introdução do EIA;

Capítulo 2 – efetua-se a análise e o enquadramento da área em estudo;

Capítulo 3 – descreve-se o âmbito do EIA e a metodologia seguida para a elaboração do estudo;

II. Descrição do Projeto

Capítulo 1 – estabelecem-se os objetivos do Projeto, procede-se à sua justificação e compilam-se os seus antecedentes; procede-se ainda à descrição das alternativas de Projeto.

Capítulo 2 – descrevem-se as principais características do Projeto;

III.Situação de referência

Capítulo 1 – descreve-se a situação ambiental de referência na área de influência do Projeto;

Capítulo 2 – perspetiva-se a evolução da situação de referência;

IV. Avaliação de impactes e medidas de minimização

Capítulo 1 – descrevem-se e avaliam-se os impactes ambientais associados ao Projeto;

Capítulo 2 – descrevem-se e avaliam-se os potenciais impactes cumulativos associados ao Projeto;

Capítulo 3 – sistematizam-se as medidas minimizadoras recomendadas;

V.Plano de Monitorização

Capítulo 1 – descreve-se o plano de monitorização e de gestão ambiental;

VI.Conclusões

Capítulo 1 – sintetizam-se as principais questões levantadas no âmbito da elaboração do EIA;

Anexos – apresenta-se documentação diversa com intuito de melhor fundamentar o presente estudo.

O **Resumo Não Técnico** (RNT) destina-se a uma divulgação alargada das informações veiculadas no Relatório Síntese, pelo que contém os dados essenciais do EIA numa linguagem mais simplificada e acessível ao público em geral. O RNT garante ainda a exposição simples e exata do projeto, sem, contudo, desvirtuar a sua complexidade e exigência técnica.


II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

1. INTRODUÇÃO

1.1. ÂMBITO DO PROJETO

O Plano de Pedreira para a ampliação da pedreira de argila, denominada Arneiros, licenciada na Direção Geral de Energia e Geologia sob o nº 6651 e detida pela CIMPOR IMOBILIÁRIA[1], pertencente ao Grupo CIMPOR, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro[2].

A pedreira Arneiros[1] possui atualmente uma área licenciada com cerca de 3,17 ha e pretende-se a sua ampliação para um total de cerca de 16,81 ha, o que corresponde a uma ampliação de cerca de 13,64 ha.

Dado que a área total a licenciar[3] é de cerca de 16,81 ha, de acordo com o art.10º-A, do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, esta é uma pedreira de Classe 2.

O Plano de Pedreira é acompanhado do respetivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA), de modo a satisfazer os requisitos do ponto 1 e 2 do artigo 1º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, que refere que os projetos que pela sua natureza, dimensão ou localização, sejam considerados suscetíveis de provocar incidências significativas no Ambiente, têm que ser sujeitos a procedimento prévio de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), como formalidade essencial para a sua aprovação/licenciamento, por parte do ministério da tutela e do membro do Governo responsável pela área do Ambiente.

A tipologia do Projeto que se pretende implementar enquadra-se na alínea a) do número 2 do Anexo II do Decreto-Lei n.º 152-B/2013, de 11 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, uma vez que o projeto de ampliação da pedreira a licenciar terá mais de 15 ha após ampliação, e localiza-se a menos de 1 km de uma outra unidade similar. Pretende-se ainda que a produção anual da pedreira seja superior a 200 000 t/ano.

Refira-se que no âmbito da elaboração do EIA foram avaliados os impactes ambientais decorrentes da implementação do projeto, propostas medidas de minimização e é apresentado um Plano de Monitorização, que avaliará o desempenho ambiental da pedreira ao longo da sua vida útil.

Na elaboração do Plano de Pedreira[4], foram cumpridas as condições técnicas consignadas na Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, que estabelece a Lei de Bases do Regime Jurídico de Revelação e Aproveitamento dos Recursos Geológicos existentes em território nacional, no Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, que regulamenta a revelação e aproveitamento de massas minerais (Lei de Pedreiras), alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro. Foi igualmente atendido o disposto no Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio, que estabelece o Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho nas Minas e Pedreiras, bem como no Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, relativo à gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais.

[1] Anteriormente a empresa tinha a designação de RADIANTEVOICE Imobiliária, S.A

[2] Em Anexo 01 evidencia-se a legitimidade procedimental, apresenta-se a Licença de Exploração da pedreira em nome da RADIANTEVOICE Imobiliária, S.A., Certidão Permanente da empresa onde se pode comprovar a alteração da designação da empresa de RADIANTEVOICE Imobiliária, S.A. para CIMPOR – Imobiliária, S.A., o ofício da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) onde é feita a alteração da designação do explorador da pedreira para CIMPOR IMOBILIÁRIA, a Planta Cadastral e os documentos probatórios da posse dos prédios.

[3] O ficheiro de Excel com as coordenadas dos vértices da área a licenciar (área total) e da área licenciada consta do Anexo 02.

[4] Em Anexo 03 apresenta-se a informação geográfica vetorial do projeto.

No âmbito do projeto de ampliação da pedreira Arneiros proceder-se-á à relocalização de caminho público, que atualmente atravessa a pedreira longitudinalmente. A relocalização do caminho público far-se-á por prédios propriedade[1] da CIMPOR IMOBILIÁRIA, contornando a pedreira (em proposta) por Este.

No Anexo 05 apresenta-se o Projeto de Relocalização do Caminho Público para o Exterior do Limite da Pedreira, sendo que a relocalização do caminho terá início após a emissão de Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável ao projeto de ampliação da pedreira de argila Arneiros, sendo objeto de empreitada, prevendo-se a sua conclusão no prazo máximo de um ano após o seu início.

Ainda no Anexo 05 identificam-se os materiais a utilizar em obra, essencialmente, os agregados, para a construção do pavimento, e o betão (manilhas e valas), para o sistema de drenagem.

O caminho servirá os locais para acesso aos seus prédios rústicos onde se procede a exploração florestal, pelo que o tráfego neste caminho é diminuto.

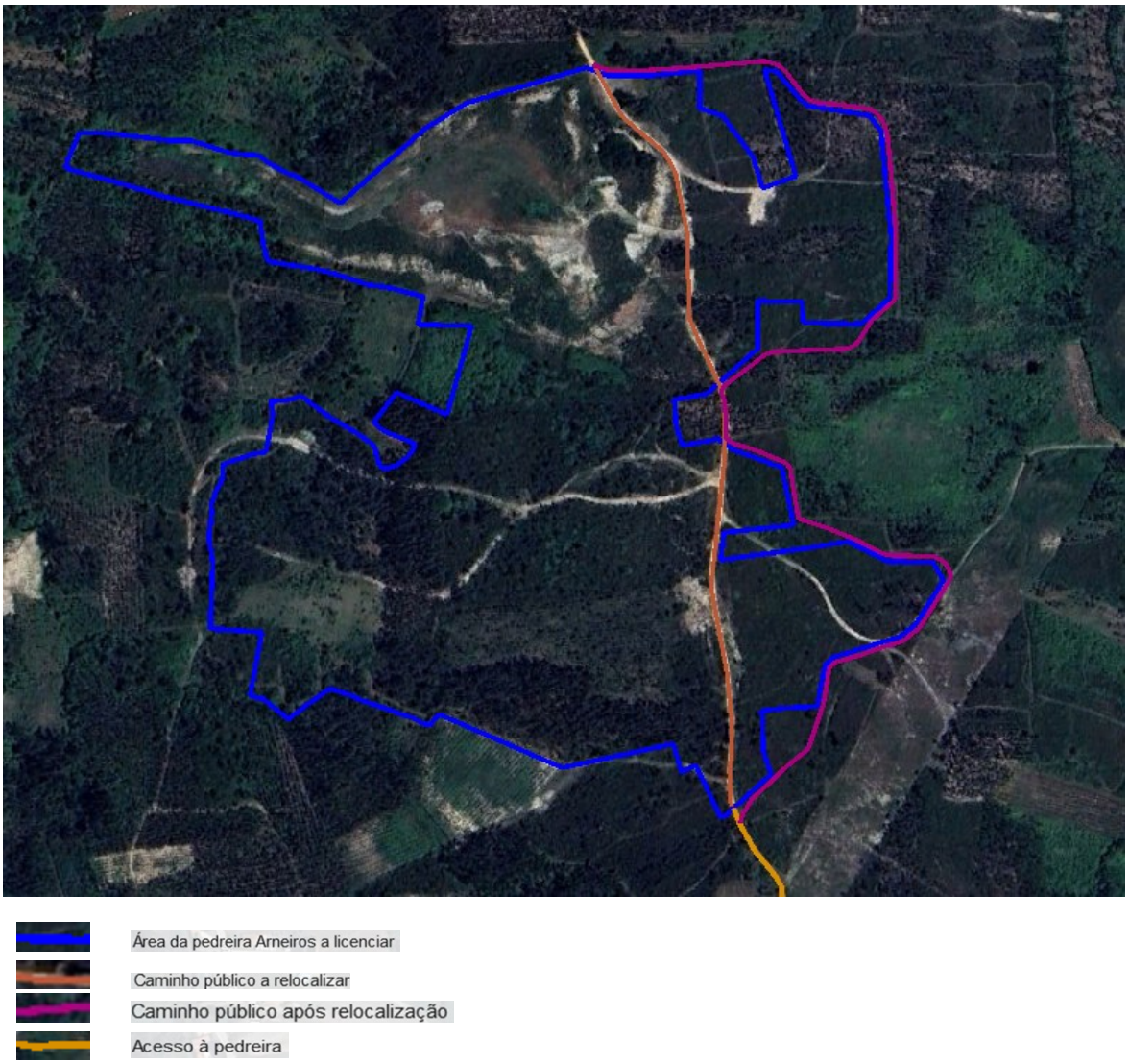


Figura II.1– Caminho público existente e a relocalização.

[1] Em Anexo 01 evidencia-se a legitimidade dos terrenos por irá passar o novo caminho, Certidão Permanente da empresa onde se pode comprovar a alteração da designação da empresa de RADIANTEVOICE Imobiliária, S.A. para CIMPOR – Imobiliária, S.A., e a Planta Cadastral e os documentos probatórios da posse dos prédios.

1.2. OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

A pedreira de argila Arneiros foi licenciada em 2009 pela antiga Direção Regional da Economia do Centro (DRE Centro), atualmente DGEG, sob o n.º 6651 com uma área de 31 162 m^2, em nome da INARCE – Exploração de Argilas, S.A. (adiante designada de INARCE).

A unidade extrativa foi explorada entre 2010 e 2015 pela INARCE, momento em que foi solicitada junto da DGEG a suspensão de exploração. Depois de 2015 e até ao momento a pedreira não teve atividade.

A CIMPOR IMOBILIÁRIA adquiriu em 2023 a propriedade onde se encontra a pedreira Arneiros, com uma área superior a 19 ha, e a respetiva Licença de Exploração, com o objetivo de ampliar a pedreira e garantir reservas de argila para o fabrico de cimento e outros fins, em especial para fornecer a Fábrica de Cimento de Souselas da CIMPOR.

A ampliação desta pedreira de argila integra-se no plano estratégico de descarbonização para o período 2021-2030. O objetivo é reduzir a incorporação de clínquer no cimento em cerca de 10%, mantendo o desempenho semelhante ao dos produtos atualmente comercializados, no que diz respeito a duas propriedades fundamentais, nomeadamente a plasticidade e a resistência mecânica, tanto na argamassa como no betão. Para tal, será incorporado no cimento um material pozolânico obtido a partir da calcinação de argilas com carácter pozolânico (caulinites/ilites/montmorilonite), prevendo-se uma redução das emissões de CO_2 por tonelada de cimento produzido de cerca de 80 Kg. Esta pedreira permite fornecer as argilas adequadas a esse objetivo.

Em 2023, a CIMPOR IMOBILIÁRIA solicitou a transmissão da Licença de Exploração da pedreira junto da DGEG, a qual foi obtida em outubro de 2023.

Com este Plano de Pedreira a CIMPOR IMOBILIÁRIA pretende a ampliação da pedreira para uma área de cerca de 16,81 ha e incrementar as reservas de argila da unidade extrativa que neste momento são inferiores a 50 000 m^3, significando que a pedreira se encontra com a licença atual numa situação próxima do esgotamento.

De referir que a exploração da massa mineral, tal como está projetada, será realizada a céu aberto, em flanco de encosta e em profundidade através do desmonte com degraus direitos e patamares. O método de lavra será seletivo, o que irá permitir uma exploração diferenciada das argilas com qualidade (minério), das argilas exploradas das zonas mais arenosas ou areníticas que não possuem aptidão industrial (estéril) existentes na área a licenciar.

O minério não sofre nenhum processo de beneficiação no interior da pedreira, sendo enviado diretamente por camiões para o exterior da pedreira. O estéril é utilizado diretamente nas operações de recuperação paisagística da pedreira para efeitos de modelação topográfica no interior do vazio de escavação. Deste modo, não existirão Instalações de Resíduos nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro.

1.3. ALTERNATIVAS DE PROJETO

Na ótica industrial, uma pedreira pode ser vista como uma unidade de extração de massa mineral, que implica a instalação no terreno de um conjunto de equipamentos e maquinaria, e de recursos humanos. Por definição, neste tipo de projetos, é a localização da matéria-prima que define a localização das unidades de extração, ao contrário de outros projetos industriais onde a localização poderá depender mais de fatores, tais como, as acessibilidades e a disponibilidade de mão-de-obra.

A localização de uma pedreira encontra-se, assim, à partida, condicionada pela disponibilidade espacial e pela qualidade dos recursos. A esta restrição natural à exploração dos recursos (existem ou não) acrescem as restrições decorrentes dos compromissos e das opções de ordenamento estabelecidas para o território nacional.

Neste contexto, e em termos objetivos, a localização proposta é aquela que se afigura viável, para este tipo muito específico de argila, com características importantes para a produção de cimento, por poder contribuir para a redução da quantidade de CO_2, encontrando-se ainda este uso previsto no PDM de Cantanhede.

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

Pelo exposto, foram consideradas as seguintes alternativas de projeto:

A implementação deste projeto – Para este cenário, fez-se a previsão e a avaliação dos impactes que serão gerados com a eventual aprovação e implementação do Projeto, face à situação de referência previamente caraterizada.

A não implementação deste projeto – Neste contexto será sempre de perspetivar a possibilidade de não haver lugar à implementação do projeto e o consequente encerramento da pedreira. Contudo, considerando que se encontra comprovada a existência e a singularidade do recurso, e o facto da atividade extrativa ser compatível com o uso proposto no PDM em vigor, é espetável que, se não este projeto, outro será aprovado.

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

2.1. INTRODUÇÃO

A descrição de projeto visa apresentar e expor os principais elementos do projeto (Plano de Pedreira) necessário à instrução do processo de ampliação da pedreira Arneiros que se encontra com mais detalhe no Plano de Pedreira (projeto) que acompanha este Estudo de Impacte Ambiental.

Na elaboração do Projeto estipularam-se as condições técnicas de exploração, de recuperação paisagística e de manutenção da qualidade ambiental, consignadas no Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, que estabelece o regime de revelação e aproveitamento de massas minerais. Atendeu-se ainda:

- às condições de aproveitamento da massa mineral consignadas na Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, que determina o regime geral da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos;
- ao disposto no Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio, que estabelece o regulamento geral de higiene e segurança no trabalho nas minas e pedreiras; o Decreto-Lei n.º 324/95, de 29 de novembro, que transpõe para o direito interno as Diretivas Comunitárias n.º 92/91/CEE e n.º 92/104/CEE, relativas às prescrições mínimas de saúde e segurança a aplicar nas indústrias extrativas por perfuração a céu aberto e subterrâneas; e Portaria n.º 198/96, de 4 de junho, que regula as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais e postos de trabalho da indústria extrativa a céu aberto ou subterrânea;
- ao Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, o qual se aplica à gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais, bem como da exploração das pedreiras, designados de resíduos de extração.

O Plano de Pedreira[1], que corresponde ao licenciamento de uma pedreira classe 2, constitui um vasto documento técnico, que descreve todas as atividades associadas à existência da pedreira e no qual se incluem:

- o Plano de Lavra, que descreve o método de exploração propriamente dito, os sistemas de extração e transporte, os sistemas de abastecimento e escoamento e as instalações auxiliares, e que garante a gestão racional da pedreira, com claras vantagens para o aproveitamento do recurso mineral e para a qualidade do ambiente na sua envolvente;
- o Plano de Deposição (Aterro) que visa definir a metodologia de gestão dos resíduos resultantes da exploração da argila, bem como o modo como será aterrada a corta, com vista a minimizar os impactes ambientais negativos e a devolver à área condições e o tipo de uso a dar ao espaço, após a desativação da pedreira;
- o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) onde são definidas as ações de recuperação a implementar, designadamente, a estrutura verde a implantar após a modelação final da pedreira;
- o Plano de Segurança e Saúde, que tem o objetivo de auxiliar a gestão da segurança e saúde no trabalho da pedreira, apresentando uma análise de riscos (com indicação das principais medidas de segurança a implementar para a sua minimização), bem como os planos de prevenção adotados ao nível da sinalização e circulação, da proteção coletiva, da proteção individual, dos meios de emergência e de primeiros socorros, referindo ainda o modo como são organizados os serviços de segurança e saúde no trabalho;
- e o Estudo de Viabilidade Económica, em que é efetuada a análise económica da exploração, atendendo às características do recurso mineral e aos objetivos do projeto definidos.

[1] O Plano de Lavra é acompanhado por diversas Peças Desenhadas em Anexo 04.

Salienta-se que na conceção do projeto foram integrados os dados e recomendações resultantes da elaboração do presente Estudo de Impacte Ambiental. Os principais objetivos que se pretendem alcançar são:

- Racionalizar a exploração do recurso mineral, minimizando potenciais impactes ambientais e compatibilizar a pedreira com o espaço envolvente em que se insere, durante e após as atividades de exploração;
- Reconverter paisagisticamente o espaço afetado pela pedreira, através da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), possibilitando desde logo a gradual requalificação ambiental dos espaços afetados;
- Minimizar os impactes ambientais induzidos pelo projeto, através da adoção de medidas preventivas e corretivas cuja eficácia será avaliada por atividades de monitorização contempladas no Plano de Monitorização definido no EIA.

2.2. PLANO DE LAVRA

2.2.1. Zonamento da área da pedreira

O zonamento proposto para a pedreira Arneiros é apresentado no Desenho 2 (Anexo 04), com a área da corta existente e propostas para o futuro (área a explorar), zonas de defesa, áreas para depósitos temporários de argila, instalações sociais de apoio, etc. A área de escavação, onde se inclui a área já anteriormente escavada, totaliza cerca de 134 200 m^2.

De forma a garantir as condições de segurança da escavação foram definidas zonas de defesa aos prédios rústicos vizinhos e ao caminho público (caminho vicinal) relocalizado a Este da área da pedreira (Desenho 2 (Anexo 04)). Para a definição das zonas de defesa considerou-se as zonas de defesa definidas no art.º 4º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, designadamente 10 m aos prédios vizinhos e 15 m ao caminho público. As zonas de defesa totalizam cerca de 32 500 m^2.

A pedreira possuirá ainda duas áreas onde ocorrerá a deposição temporária das argilas exploradas (depósitos temporários de argila – Desenho 2 (Anexo 04)), antes de serem expedidas da pedreira, que totalizam uma área de 19 450 m^2.

As terras vegetais irão resultar das operações de decapagem e serão armazenadas em pargas a criar na bordadura da área de escavação a Sul e Sudoeste, com uma área de 13 300 m^2, sendo posteriormente aplicadas nas áreas a modelar.

As instalações sociais e de apoio serão instaladas na zona Sul da pedreira. Estas instalações serão compostas por vestiários/sanitários, uma sala de refeições, um parque de estacionamento de veículos ligeiros, uma portaria/escritório, uma báscula, um armazém, uma ferramentaria e um depósito de combustível, (Desenho 5 Anexo 04).

As instalações sociais e de apoio serão colocadas a Sul (Desenho 5 em Anexo 04):

1	Parque de automóveis	120 m^2
2	Instalações sociais e de higiene	17 m^2+17 m^2
3	Escritório	17 m^2
4	Báscula	50 m^2
5	Telheiro	130 m^2
6	Ferramentaria	17 m^2
7	Armazém	17 m^2
8	Depósito de combustível	17 m^2

A área total das instalações sociais e de apoio será de aproximadamente 402 m^2.



Figura II.2– Extrato do Desenho 5 (Anexo 04) com as instalações sociais e de apoio.

As dimensões das principais áreas referidas que fazem parte total a licenciar para a pedreira conforme se encontram definidas atualmente e previstas no futuro, encontram-se discriminadas no Quadro II.1.

Quadro II.1 – Zonamento da pedreira.

ZONAS	ÁREA [M^2]
Área da corta atual	24 200
Área a explorar	110 050
Zona de defesa e de proteção	32 500
Instalações sociais e de apoio	1 350
ÁREA TOTAL A LICENCIAR	**168 100**

2.2.2. Cálculo de reservas e tempo de vida útil

O plano de lavra e, consequentemente, o cálculo de reservas, tiveram em consideração alguns aspetos que condicionam a exploração, dos quais se destacam os geológicos, mineiros e ambientais (Quadro II.2).

Quadro II.2 – Principais aspetos a considerar no cálculo de reservas.

PRESSUPOSTOS	DESCRIÇÃO	ASPETOS A TER EM CONTA NA LAVRA
GEOLÓGICOS	Existem níveis de areias e arenitos sem qualquer interesse económico e que constituem os estéreis da pedreira	Os estéreis serão encaminhados para a modelação topográfica da pedreira, como medida de preenchimento dos vazios de escavação. O desmonte deverá ser seletivo, por forma a evitar a mistura entre diferentes materiais
MINEIROS	Será aplicado o método de desmonte por escavação a céu aberto, com recurso a bancadas e patamares	Por questões de segurança nem todo o maciço será alvo de exploração havendo necessidade de garantir as necessárias distâncias de segurança, pelo que ficará recurso mineral nos taludes de escavação
AMBIENTAIS	Zonas de defesa aos caminhos públicos.	Será guardada uma zona de defesa de 10 m aos prédios vizinhos e de 15 m ao caminho público localizado a Este

A avaliação das reservas foi estimada tendo como base a topografia atual da área (Desenho 1 Anexo 04) e a configuração final de escavação projetada (Desenho 3 Anexo 04), bem como as diferentes topologias de materiais existentes na área. Foi considerado um peso específico do maciço argiloso *in situ* de 2,0 t/m^3.

No Quadro II.3 apresentam-se as reservas, a estimativa de estéreis e de terra vegetal existentes na pedreira.

Quadro II.3 – Reservas da pedreira Arneiros.

PARÂMETRO		QUANTIDADE
Reservas brutas [m^3]		2 505 400
Terra vegetal [m^3]	*in situ*	22 000
	Após empolamento	24 200
Resíduos de extração (estéreis) [m^3]		125 500
Resíduos de extração (após empolamento) [m^3]		150 600
Reservas úteis de argila	[m^3]	2 379 900
	[t]	4 759 800

Atendendo às reservas existentes, a exploração deverá estar concluída em cerca de 12 anos, considerando uma produção total de argila de cerca de 150 000 t/ano nos primeiros 3 anos e de 480 000 t/ano, nos restantes.

2.2.3. Faseamento e sequência dos trabalhos de exploração

A filosofia geral inerente à exploração da pedreira contempla a realização concomitante dos trabalhos de lavra com as operações de modelação topográfica e de recuperação paisagística. Pretende-se com esse objetivo principal assegurar a reabilitação ambiental da área no decorrer da exploração.

Assim, o desenvolvimento das operações de lavra será realizado a partir da corta atual da pedreira, localizada a Noroeste, evoluindo a exploração num primeiro momento para Este e depois para Sul (Fases 1 e 2 da lavra – Desenho 3 Anexo 04). Numa fase final da exploração serão exploradas as áreas destinadas a parqueamento temporário das argilas desmontadas (Fase 3 – Desenho 3 Anexo 04). Este faseamento irá permitir a realização da recuperação paisagística à medida que as frentes sejam finalizadas pela lavra

No Quadro II.4 apresenta-se um resumo das áreas e tempo de vida previsto para cada uma das fases de exploração.

Quadro II.4 – Áreas, reservas e tempo de vida útil das fases de exploração.

FASE	ÁREA [m²]	VOLUME DE ESCAVAÇÃO [m³]	RESERVAS ÚTEIS [m³]	RESERVAS ÚTEIS [t]	TEMPO DE VIDA [ANOS]
1	50 650	825 200	773 000	1 546 000	5,3
2	64 100	1 488 600	1 428 100	2 856 200	6,0
3	19 450	191 600	178 800	357 600	0,7
TOTAL	**134 200**	**2 505 400**	**2 379 900**	**4 759 800**	**12,0**

2.2.4. Método de exploração

2.2.4.1. Ciclo de produção

A atividade extrativa da argila envolve um conjunto de ações sequenciais traduzidas no circuito produtivo esquematizado na Figura II.3.

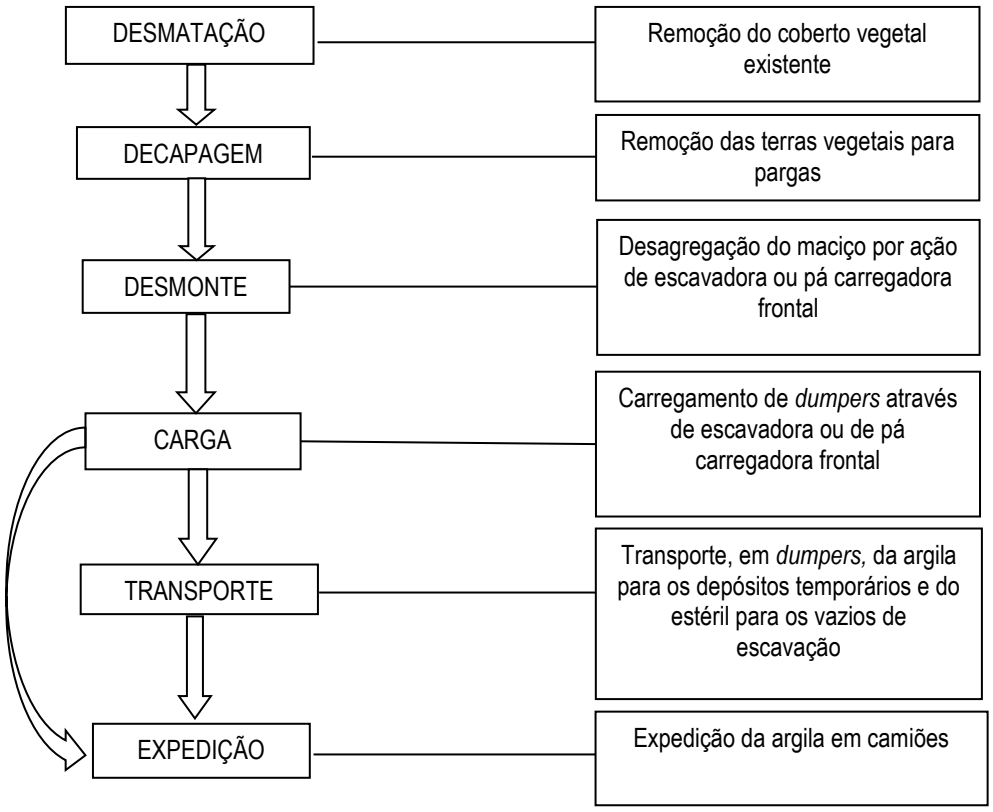


Figura II.3– Ciclo de produção geral da atividade extrativa na pedreira.

As ações de desmonte do maciço, serão precedidas por um conjunto de operações preparatórias que visam garantir os parâmetros de segurança, de economia, de bom aproveitamento do recurso mineral e de proteção ambiental. A preparação da lavra incluirá, ainda, a traçagem gradual dos acessos e das rampas.

Assim, a exploração do maciço será precedida pelas operações de desmatagem (corte do coberto vegetal), seguindo-se a decapagem do material superficial sem interesse económico, fundamentalmente, a terra vegetal. A terra vegetal será colocada em pargas para posterior reutilização na recuperação paisagística da pedreira (Desenho 2 Anexo 04).

O desmonte do maciço será realizado fundamentalmente por escavadoras giratórias, podendo ser utilizada, em alternativa, e pontualmente, por pá carregadora.

No caso do transporte existem duas situações distintas a considerar no ciclo de produção e que se prendem com a separação do estéril e do minério. Ambos os materiais são carregados no interior da corta em *dumpers*, no entanto o minério (argila) é transportado para as zonas de deposição temporária das argilas nas zonas a Este da pedreira e o estéril é transportado para as zonas onde esteja a ocorrer o enchimento dos vazios de escavação ou para as encostas dos tardozes dos taludes para a modelação final da corta (Desenho 2 Anexo 04).

2.2.4.2. Operações preparatórias

A extração da argila deverá ser precedida por um conjunto de operações preliminares, com vista a serem, simultaneamente, garantidos os parâmetros de segurança, de funcionalidade e de bom aproveitamento do recurso mineral.

Assim, previamente à extração deverá preceder-se à remoção da camada de terra vegetal, preservando a sua qualidade e evitando que esta se misture com o recurso mineral. Os materiais a decapar deverão ser depositados em pargas na bordadura das escavações ou aplicados diretamente nas áreas em modelação

topográfica. É expectável obter cerca de 22 000 m^3 de terras vegetais na área a explorar, considerando a presença de uma espessura de cerca de 20 cm destes materiais (cerca de 24 200 m^3 após empolamento – coeficiente de empolamento de 1,1).

A decapagem será efetuada com recurso aos equipamentos de extração (pá carregadora ou escavadora). Na operação de remoção da terra vegetal o equipamento deverá funcionar com o balde (pá) em posição rasante ao solo, conforme se ilustra na Figura II.4. Essa atividade antecederá a extração da massa mineral propriamente dita, permitindo, simultaneamente, preservar a terra viva e diminuir a diluição do recurso mineral com esses materiais.



Figura II.4– Técnica de remoção da terra vegetal.

As terras vegetais serão aplicadas na modelação da pedreira, no âmbito do processo de recuperação paisagística. As atividades de desmatação e decapagem decorrerão antes do desmonte, mas suficientemente próximas da extração, em termos temporais, para que não se afete a área de intervenção mais do que o necessário em cada período. Contudo, a desmatação e decapagem deverão decorrer a uma distância suficiente da frente de desmonte, que não motive a interrupção da atividade extrativa ou o conflito entre as operações.

A estrutura das pargas deverá ser estreita, comprida, com uma altura nunca superior a 2 m e o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água. As pargas serão construídas na bordadura das escavações e a sua localização estará condicionada ao avanço dos trabalhos de lavra e de modelação topográfica, pelo que não é possível estabelecer a sua localização em peça desenhada.

2.2.4.3. Método de desmonte

O método de desmonte das frentes deverá aproximar-se da metodologia que tem vindo a ser praticada, garantindo as necessárias condições de segurança, atendendo à profundidade da escavação e aos materiais envolvidos.

O método de desmonte das frentes será realizado com recurso à utilização de escavadoras giratórias ou pás carregadoras que desagregam o maciço existente, criando pequenos depósitos junto às frentes, que são seguidamente carregados para *dumpers*.

No caso das argilas com qualidade, o transporte será feito para as áreas de deposição temporárias de argilas, para posteriormente serem carregados em camiões que procederão à expedição. No caso das argilas sem aptidão industrial (que constituirão os estéreis ou resíduos de extração da pedreira), estas serão transportadas para as áreas em fase de modelação topográfica.

A exploração será efetuada de cima para baixo em bancadas ou degraus, conforme se ilustra na Figura II.5. A exploração será desenvolvida com degraus com 5 m de altura e uma inclinação de 60º, separadas por patamares com 5 m de largura, dando cumprimento ao art.º 127º do Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio.

O ângulo geral do talude será na ordem dos 30º, compatível com o maciço argiloso em presença. A configuração final de escavação é apresentada no Desenho 3 (Anexo 04).

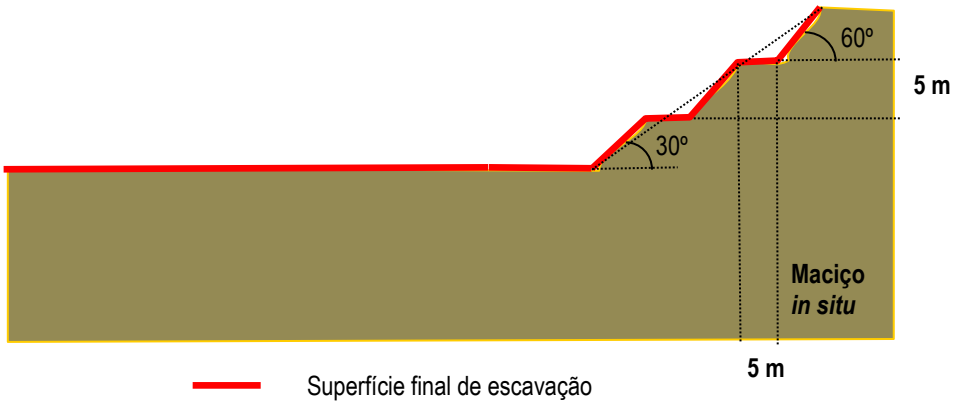


Figura II.5– Perfil esquemático da configuração final de escavação.

De referir que as operações de modelação topográfica e a recuperação paisagística serão desenvolvidas em concomitância com a lavra, pelo que a configuração da lavra apresentada no Desenho 5 (Anexo 04) será combinada com as configurações das restantes operações, numa perspetiva de implementação concomitante.

2.2.5. Carga e transporte

A remoção das argilas será feita predominantemente para *dumpers* que transportam a argila com aptidão industrial para as áreas de deposição temporária localizadas à superfície na zona Este da pedreira, para posteriormente serem carregadas em camiões que efetuam a sua expedição para a fábrica de cimento de Souselas e para outros destinos. Sempre que seja possível, em períodos do ano mais secos e em locais de exploração mais favoráveis, a argila explorada poderá ser carregada diretamente nas frentes para os camiões de expedição.

Relativamente aos estéreis a gerar (níveis arenosos e areníticos) na frente de desmonte, a sua remoção é feita por *dumper* diretamente para a modelação e enchimento dos vazios de escavação.

2.2.6. Gestão de acessos

O acesso de expedição da pedreira será feito a Sul, por um caminho já existente que liga à EN334, a melhorar. Este caminho permite a ligação com o exterior para efeitos de expedição das argilas, encontrando-se atualmente em terra batida (não asfaltado), estando prevista a sua pavimentação com *tout-venant*, numa primeira fase, e depois a sua pavimentação com tapete betuminoso.

Este acesso deverá possuir boas condições de transitabilidade para a circulação dos veículos pesados de expedição dos materiais.

Os acessos específicos de cada frente de desmonte serão criados à medida que a exploração irá evoluindo. Esses acessos serão construídos no maciço existente, à medida que a lavra evolui, devendo possuir uma largura de aproximadamente 5 m e uma inclinação máxima de 6º, adequada para a circulação dos equipamentos móveis.

Devido ao normal fluxo de veículos, todos os acessos da pedreira serão alvo de manutenções periódicas e de rega regular para que se mantenham em boas condições de transitabilidade. Essas manutenções terão como objetivo facilitar o trânsito e reduzir os custos e impactes associados à circulação. Nessas operações serão utilizados os equipamentos da pedreira, principalmente as pás carregadoras e escavadoras.

Caso se venha a revelar necessário, os acessos serão pavimentados nas zonas mais problemáticas, podendo incluir sistemas de drenagem na lateral dos acessos, no sentido de assegurar a drenagem superficial e evitar a criação de ravinamentos no interior dos acessos.

2.2.7. Parqueamento e expedição

O parqueamento é uma operação acessória que visa garantir o armazenamento temporário dos produtos, tendo em vista o seu carregamento posterior para expedição. Esse armazenamento temporário será realizado em duas áreas definidas para o efeito, localizadas na zona Este da pedreira (Desenho 2 Anexo 04). Estes depósitos temporários permitirão assegurar a expedição de argila da pedreira nos períodos de Inverno em que os trabalhos de exploração não se realizam (cerca de 3 meses por ano. Estas áreas com um total de cerca de 19 450 m^2 irão permitir gerir a expedição de argila correspondente às necessidades dos 3 meses de paragem da exploração da pedreira no ano (Desenho 2 Anexo 04).

As argilas armazenadas em parque são carregadas para os camiões, preferencialmente, através de pás carregadoras. Os camiões, seguindo as vias de acesso internas, transportam os produtos para o exterior, em direção à fábrica de cimento de Souselas ou para outros destinos, com passagem prévia na báscula existente na pedreira para efeitos de pesagem (Desenho 5 Anexo 04). O acesso de expedição das argilas far-se-á por Sul em direção à EN334.

2.2.8. Equipamentos

Os principais equipamentos da pedreira que se preconiza utilizar, encontram-se elencados no Quadro II.5.

Quadro II.5 – Equipamentos a afetar à pedreira.

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE
Pá Carregadora	1
Escavadora giratória	2
Dumper	4
Equipamento de rega dos caminhos	1

Além dos equipamentos referidos existirão na pedreira ferramentas diversas de mecânica, bombas de lubrificar, entre outros, que serão utilizados para operações específicas em determinados momentos.

Refere-se que está prevista a substituição dos equipamentos móveis, à medida que se tornem obsoletos, uma vez que a natural evolução tecnológica dos equipamentos e o seu estado de conservação reduzirá, entre outras, as emissões gasosas e de ruído, com claras vantagens em termos ambientais.

A manutenção e reparação dos equipamentos será realizada por subcontratação, fora do perímetro da pedreira, pelo que não existirão oficinas. Na pedreira apenas serão realizadas operações de manutenção preventiva, como são o caso de pequenas lubrificações e retificação de níveis.

As manutenções e reparações constituem uma operação acessória, mas com um elevado risco de contaminação de solos e das águas, pelo que a opção pela subcontratação constitui uma medida de minimização de impactes para esta pedreira.

2.2.9. Recursos Humanos

A pedreira possuirá um conjunto de recursos humanos para permitir o desenvolvimento de todas as atividades da pedreira (extração, modelação e recuperação paisagística) incluindo as operações acessórias. A pedreira irá empregar 10 trabalhadores nos diversos setores, conforme se discrimina no Quadro II.6.

Quadro II.6 – Recursos humanos a afetar à pedreira.

FUNÇÃO	QUANTIDADE
Administrativo	1
Responsável técnico	1
Encarregado	1
Condutores manobradores	7
TOTAL	**10**

Os trabalhos de exploração da pedreira decorrerão no período diurno das 8 às 17 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis. Poderá existir a necessidade de prolongamento do horário de laboração, apenas para tarefas de expedição até às 19h.

Os trabalhos de exploração da argila, por dificuldade de operação no Inverno, serão realizados apenas durante 9 meses no ano. Caso as condições climatéricas o permitam, o período de exploração poderá ser incrementado. Apesar disso, as operações de expedição da argila serão realizadas durante todo o ano, nos dias úteis e em horário entre as 8 e as 19 horas.

A exploração da pedreira será ainda apoiada por um conjunto de especialistas técnicos externos que garantem um acompanhamento adequado dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a otimização dos processos de exploração e para a garantia de condições de segurança na pedreira e para o controlo ambiental.

2.2.10.Instalações auxiliares anexas

A pedreira possuirá um conjunto de instalações de apoio, constituído por um parque de estacionamento, um telheiro de apoio, um depósito de combustível, um armazém, uma ferramentaria, uma báscula e um escritório/portaria que dará apoio na expedição dos materiais (Desenho 2 e 5 Anexo 04). Esse escritório estará equipado com sanitários, onde se encontrará em permanência um funcionário que gere as expedições. Junto da ferramentaria e do armazém existirá um telheiro de apoio para efetuar pequenas ações de manutenção, sempre que necessário.

As instalações sociais e de higiene serão compostas por uma sala de refeições, vestiários e sanitários (Desenho 2 e 5 Anexo 04).

Todos as instalações serão formadas por unidades modulares pré-fabricadas e/ou contentores. Dado o caráter amovível das instalações, refere-se que todas as instalações serão removidas da área da pedreira no final da exploração com a sua desativação.

2.2.11.Operações auxiliares

2.2.11.1. Fornecimento de água

As atividades de exploração desenvolvidas na área da pedreira, tanto a nível dos métodos de extração como no que se refere aos equipamentos, não implicam o fornecimento de água. Assim, não serão instalados sistemas de abastecimento de água para a atividade extrativa.

A água utilizada para a rega de caminhos e plantas é proveniente das acumulações de águas pluviais que ocorrem na base da corta da pedreira. O consumo de água nessas operações é reduzido, tendo maior incidência no período seco (maio a outubro). Nesse período, os consumos estimados podem atingir os seguintes valores:

- Rega de vias: 5 m^3/dia;
- Rega de vegetação: 2 m^3/dia.

A rega dos acessos é realizada apenas ocasionalmente quando é verificado poeira no ar, em locais específicos, com recurso o equipamento de rega. A rega da vegetação também ocorre em locais pontuais, principalmente nos locais com árvores jovens. Assim, o consumo de água anual é estimado em cerca de 880 m^3/ano (estes serviços de rega poderão ser subcontratados).

A água para utilizar nas instalações sanitárias será armazenada num depósito de água instalado junto das instalações de higiene, cujo abastecimento será realizado a partir da rede publica. Este depósito será alvo de limpeza e manutenção periódicas. Estima-se que o consumo de água atinja um volume de aproximadamente 60 m^3/ano.

A água para consumo humano será adquirida engarrafada, existindo bebedouros próprios para ingestão e armazenamento da água. A água fornecida engarrafada é a que diz respeito a água para ingestão. Por ano, estima-se um consumo na pedreira de cerca de 4800 L de água engarrafada.

2.2.11.2. Fornecimento de eletricidade

As atividades de exploração desenvolvidas na área da pedreira, tanto a nível dos métodos de extração como no que se refere aos equipamentos, não implicam o fornecimento de energia elétrica. Assim, não serão instalados sistemas de abastecimento de eletricidade para a atividade extrativa.

O fornecimento de eletricidade para as instalações sociais e de apoio, inicialmente será assegurada por geradores, no entanto, numa fase posterior poderá ser solicitada uma ligação à rede pública de baixa tensão. Quando tal acontecer o consumo de eletricidade anual estima-se em cerca de 38 000 kWh.

2.2.11.3. Fornecimento de combustível

O abastecimento de gasóleo aos equipamentos móveis será assegurado a partir de um depósito de combustível a instalar na pedreira com uma capacidade para cerca de 9000 L. Prevê-se um consumo anual de gasóleo na ordem dos 290 000 L.

A instalação de um depósito de combustível comporta uma cobertura que evitará que as águas pluviais afluam à bacia de retenção, pelo que não se prevê a instalação de um separador de hidrocarbonetos

Durante as operações de reabastecimento dos equipamentos, a zona será devidamente sinalizada, sendo colocado um recipiente metálico no solo para reter eventuais derrames que ocorram. Para minimizar os riscos de fugas ou derrames e garantir as condições de segurança, o abastecimento será realizado cumprindo as seguintes regras:

- Só pode ser iniciado após a paragem do motor e corte da ignição dos equipamentos a abastecer;
- Será expressamente proibido fumar ou foguear ou utilizar telemóvel junto aos depósitos de combustível;
- A agulheta de abastecimento e o equipamento a abastecer deverão encontrar-se totalmente sobre o recipiente metálico.

No sentido de garantir o combate a eventuais incêndios, o local de abastecimento possuirá extintores de 6 kg de pó químico seco do tipo ABC.

- Caso se verifique um derrame acidental ou fuga de gasóleo que não seja retida pelo recipiente metálico a colocar no solo, deverão ser adotadas as seguintes medidas:
- Parar a fuga desde que não sejam incrementados os riscos associados ao derrame;
- Não tocar ou caminhar sobre o gasóleo derramado;
- Eliminar todas as fontes de ignição no local (não fumar ou fazer faíscas ou chamas na área imediata);
- Evitar a saída do gasóleo derramado do recipiente metálico, minimizando o risco de saída para o exterior;
- Absorver todo o gasóleo derramado com areia ou outro material absorvente (não combustível);
- Remover todo o material absorvido para um recipiente impermeável (por exemplo uma estrutura metálica) e encaminhar para um operador de gestão de resíduos.

2.2.11.4. Sistemas de drenagem e esgoto

O maciço a explorar, essencialmente argiloso, dificulta a infiltração da água, criando-se, por vezes, acumulações de águas pluviais. Nesse sentido, toda a água que fica acumulada no interior da corta da pedreira irá ser encaminhada para a zona Noroeste da pedreira, onde irá ser construída uma bacia de decantação, para evitar o arrastamento de partículas finas para o sistema de drenagem natural (Desenho 3 Anexo 04).

Para exploração das frentes em profundidade, abaixo da cota 36 m (cota da descarga para a linha de água a Oeste), existe a necessidade de retirar a água acumulada no interior da corta através de um sistema de bombagem. Assim, sempre que necessário as águas serão bombeadas para a bacia de decantação a construir a Noroeste da pedreira, antes da sua descarga no sistema de drenagem natural (Desenho 3 Anexo 04). A bacia de decantação a instalar, cujo o local de instalação está indicada nos Desenhos 2 e 3 (Anexo 04), apresenta as dimensões médias que constam da Figura II.6

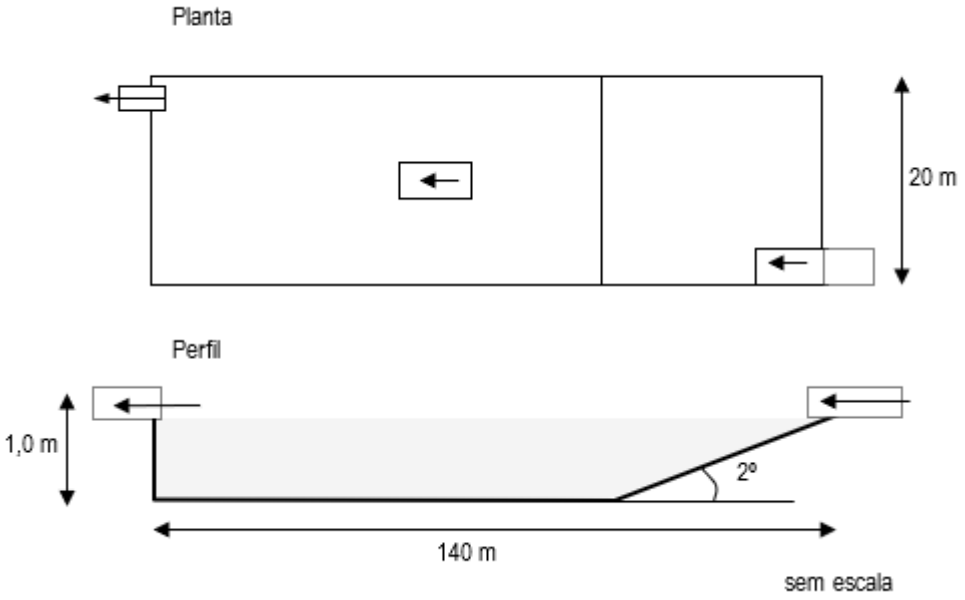


Figura II.6– Dimensões médias da bacia de decantação.

Para exploração das frentes em profundidade, abaixo da cota 36 m (cota da descarga para a linha de água a Oeste), existe a necessidade de retirar a água acumulada no interior da corta através de um sistema de bombagem. Assim, sempre que necessário as águas serão bombeadas para a bacia de decantação a construir a Noroeste da pedreira, antes da sua descarga no sistema de drenagem natural (Desenho 3 Anexo 04).

Para evitar a entrada de água na corta da pedreira, e sempre que se justifique, serão instaladas valas de cintura que irão promover o escoamento da água superficial para a rede de drenagem natural, em especial na zona Noroeste da pedreira (Desenho 3 Anexo 04). Nas restantes zonas, devido à morfologia do terreno onde está implantada a pedreira, as águas pluviais escoam nos limites da pedreira através dos sistemas de drenagem natural, estando prevista a criação de um combro no limite da área de escavação, a Sudoeste, e a Oeste, para evitar a entrada de água na corta da pedreira, promovendo o seu escoamento superficial (Desenho 3 Anexo 04). Essas valas de cintura e o combro serão adaptados à medida que a lavra evoluir, estando previstas funcionar durante as operações de lavra, modelação e nos 2 anos de manutenção e conservação previstos para a recuperação paisagística.

A vala de drenagem periférica ou de cintura a construir terá em conta o afluxo previsível de água pluvial na zona da pedreira e a morfologia do terreno, devendo assumir as seguintes características:

- Valas de drenagem periféricas - valetas tipo meia cana de ø 400 mm escavadas no terreno. Em zonas mais terrosas poderão ser utilizadas meias canas de betão pré-fabricado, tal como apresentado na Figura II.7.
- Condutas subterrâneas, se necessário, para atravessamento de acessos e plataformas – tubos de betão pré-fabricado de seção ø 400 mm.

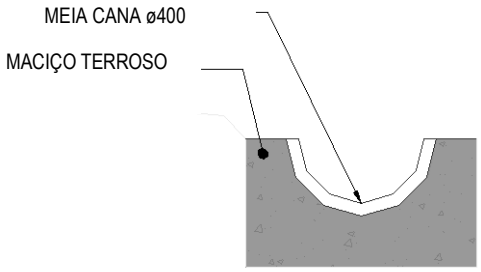


Figura II.7– Aspeto da vala de drenagem a instalar em zonas terrosas com menor coesão.

Nos acessos principais no interior da corta, serão construídas valas de escoamento na lateral dos acessos para encaminhamento das águas pluviais e garantir as condições de transitabilidade.

Para complementar o sistema de drenagem da pedreira, em especial nos taludes após recuperação paisagística, foi realizado um estudo hidráulico, que é parte integrante do Estudo de Hidrologia e Hidráulica[1] (Anexo 06), mais concretamente no seu Capítulo 5 – Hidráulica.

No referido estudo foi definido um sistema de drenagem nos taludes da pedreira, após modelação, composto por valas de drenagem triangulares nas banquetas que encaminham o excesso de escoamento para as descidas de talude por forma a evitar o ravinamento dos taludes entre as cotas superiores da configuração final.

Foram complementadas as valas perimetrais e analisada a área da bacia de decantação, propriamente dita, que será de aproximadamente 20 x 20 m^2 (consultar Peças Desenhados anexas ao estudo – Anexo 06) A restante área destinada à bacia de decantação constituirá a bacia de restituição da água ao sistema de drenagem natural. Com esta dimensão (área de 400 m^2) a deposição de material sólido na bacia de decantação será equivalente a areia fina com diâmetro médio de 0,0935 mm (D50 = 0,0935 mm).

O sistema de drenagem encontra-se representado nas peças desenhadas em anexo ao estudo referido e no Desenho 4 (Anexo 04) do Projeto apresentado no Anexo 04 (sistema de drenagem implantado sobre a desenho do Plano de Modelação).

O sistema de esgotos das instalações de higiene será composto por uma fossa sética estanque, instalada junto das instalações sociais e de higiene, na zona Sul da pedreira (Desenhos 2 e 5 Anexo 04), com uma capacidade aproximada de 6 m^3, uma vez que não é possível estabelecer a ligação ao sistema de esgoto municipal. Essa fossa será regularmente esgotada pelos Serviços Municipalizados ou por outra entidade licenciada, sempre que necessário, sendo expectável uma limpeza mensal.

2.2.11.5. Armazenamento de lubrificantes

Conforme referido anteriormente, as manutenções e reparações dos equipamentos serão realizadas por subcontratação, não havendo necessidade de adquirir material e consumíveis para esse efeito. Apesar disso, poderá haver necessidade de proceder a operações de lubrificação dos equipamentos, como medida preventiva, pelo que haverá necessidade de armazenar alguns lubrificantes (óleos e massas).

Esses lubrificantes, essenciais na manutenção e conservação dos equipamentos, serão utilizados conforme determina o plano de manutenção dos equipamentos, sendo armazenados no armazém. Todos os materiais serão armazenados nas suas embalagens originais, devidamente identificadas e rotuladas e sobre bacia de contenção.

[1] Realizado pelo Eng. Pedro Chichorro Rodrigues (Eng. Civil com especialização em hidráulica)

Durante as operações de lubrificação dos equipamentos, a zona será devidamente sinalizada, sendo colocado um recipiente metálico no solo para reter eventuais derrames que ocorram. Caso se verifique um derrame acidental ou fuga do recipiente metálico deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Parar a fuga desde que não sejam incrementados os riscos associados ao derrame;
- Não tocar ou caminhar sobre o material derramado;
- Eliminar todas as fontes de ignição no local (não fumar ou fazer faíscas ou chamas na área imediata);
- Evitar a saída do material derramado do recipiente metálico, minimizando o risco de saída para o exterior;
- Absorver todo o material derramado com areia ou outro material absorvente (não combustível);
- Remover todo o material absorvido para um recipiente impermeável (por exemplo uma estrutura metálica) e encaminhar para um operador de gestão de resíduos.

2.2.12.Resíduos a gerar

2.2.12.1. Resíduos mineiros

Na extração do recurso mineral haverá produção de resíduos mineiros que assumem o código LER[1] 01 01 02 ("Resíduos de extração de minérios não metálicos"). Esses resíduos mineiros, ou resíduos de extração nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, serão resultantes do processo de escavação, num método de lavra seletiva, sendo também denominados estéreis (areias e arenitos).

A gestão dos resíduos de extração terá como destino o preenchimento dos vazios de escavação, para efeitos de estabilização geomecânica dos desmontes, sendo considerados resíduos inertes. Prevê-se que os resíduos de extração sejam aplicados diretamente nas áreas a modelar, à medida que vão sendo produzidos, pelo que não haverá necessidade de criar instalações de resíduos nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro.

Os resíduos de extração a gerar na exploração da pedreira serão na ordem dos 125 500 m^3 que após empolamento atingirão cerca de 150 600 m^3.

De salientar que as terras vegetais (terra fértil), resultante da decapagem, serão armazenadas em pargas com o objetivo de aplicar nos trabalhos de recuperação paisagística. Essa terra vegetal não constitui um resíduo, mas antes um produto que será guardado para garantir a existência de solo fértil para os trabalhos de recuperação paisagística das áreas intervencionadas, permitindo a implantação posterior da estrutura verde (sementeiras e plantações). Pelo exposto e atendendo à legislação vigente, as pargas não constituem instalações de resíduos, nem a terra vegetal constitui um resíduo.

2.2.12.2. Resíduos não mineiros

A gestão dos resíduos não mineiros será realizada nos termos do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, que estabelece o regime geral de gestão de resíduos. Deverá ainda ser dado cumprimento ao disposto no Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, relativo ao regime jurídico sobre a gestão de fluxos específicos de resíduos, nomeadamente, resíduos de embalagens, pneus usados, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos.

Os principais resíduos não mineiros produzidos pela atividade da pedreira podem ser caracterizados de acordo com o Quadro II.7. De referir que alguns dos resíduos encontram-se associados às operações de manutenção

[1] Lista Europeia de Resíduos constante da Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014.

dos equipamentos móveis, pelo que não serão produzidos no interior da pedreira, uma vez que essas operações serão realizadas por subcontratação, apesar disso, esses resíduos são igualmente discriminados no Quadro II.7.

Quadro II.7 – Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da pedreira.

LOCAL DE PRODUÇÃO	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	CÓDIGO LER	DESTINO
Pedreira	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas[1]	15 01 10*	Operador de gestão de resíduos licenciado
	Pneus usados[2]	16 01 03	
	Veículos em fim de vida	16 01 04*	
	Metais ferrosos	16 01 17	
	Lamas de fossas sépticas	20 03 04	
Fora da pedreira	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	13 02 08*	
	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 10*	
	Pneus usados	16 01 03	
	Filtros de óleo	16 01 07*	

* - Resíduo perigoso

Os resíduos não mineiros gerados pela atividade serão acondicionados em recipientes e local apropriado, devidamente impermeabilizado, até que sejam recolhidos por operadores de gestão de resíduos.

De referir que serão instalados ecopontos para as frações passíveis de recolha seletiva (embalagens, cartão e vidro) para deposição nos ecopontos municipais ou recolha por operador de gestão de resíduos.

Todos os resíduos não mineiros terão como destino a recolha por um operador de gestão de resíduos. Até à recolha os resíduos serão armazenados em separado e devidamente identificados com o respetivo código LER[3]. No caso dos resíduos perigosos, serão armazenados em zonas impermeabilizadas e cobertos. A armazenagem dos resíduos não mineiros deve reger-se pelos seguintes requisitos gerais:

- Ser efetuada de forma a não provocar qualquer dano para o ambiente e para a saúde humana;
- Ser efetuada de forma a evitar a possibilidade de derrames, incêndio ou explosão, devendo ser respeitadas as condições de segurança relativas às caraterísticas que conferem perigosidade aos resíduos;
- Ser armazenados por tipologia, em recipientes separados, devidamente identificados com o respetivo código LER;
- O local de armazenamento de resíduos deve ter um sistema de ventilação adequado de forma a impedir a acumulação de gases inflamáveis em concentrações suscetíveis de causar danos para a saúde humana e para o ambiente;
- Os recipientes de armazenamento de resíduos devem estar em boas condições, sem sinais de deterioração ou fugas visíveis;

[1] Aplica-se para as embalagens de lubrificantes.

[2] Aplica-se apenas para eventuais furos ou rebentamento de pneus, uma vez que as manutenções serão realizadas por subcontratação.

[3] De acordo com a Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014.

- Os locais de armazenamento de resíduos devem estar identificados e sinalizados com proibição de fumar e foguear;
- Os locais de armazenamento deverão ser dotados de extintores e/ou outros meios de combate a incêndios;
- Não serão utilizados recipientes contendo combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias nocivas ou perigosas para o ambiente em condições que não garantam a proteção do solo.

De referir que o armazenamento de resíduos na área da pedreira será restrito ao estritamente necessário.

A recolha dos resíduos deverá ser efetuada por operadores de gestão de resíduos, devendo garantir que os resíduos sejam transportados e acompanhados da respetiva e-GAR, dando cumprimento ao disposto na Portaria n.º 145/2017, de 26 de abril, alterada pela Portaria n.º 28/2019, de 18 de janeiro, bem como assegurar que o seu destinatário está autorizado a recebê-los.

2.3. PLANO DE DEPOSIÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS

2.3.1. Âmbito e enquadramento

O Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos tem como principal função promover a gestão dos resíduos mineiros[1] (estéreis) produzidos ao longo da exploração do recurso mineral, compatibilizando as tarefas de deposição com as atividades de lavra e de recuperação paisagística, de modo a promover, gradualmente, o enquadramento paisagístico, ambiental e de segurança da área intervencionada.

Neste contexto, perspetiva-se que o Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos, juntamente com o Plano de Lavra e o Plano de Recuperação Paisagística, venha a permitir:

- Uma ocupação de áreas bem definida que permita que as operações a desenvolver na pedreira evoluam em concomitância;
- A revitalização e a requalificação ambiental do espaço a ocupar pela exploração durante e após a atividade extrativa;
- A minimização dos impactes ambientais, através da adoção de medidas de prevenção na exploração.

A abordagem metodológica deste Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos enquadra-se no Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 13/2013, de 22 de fevereiro. Dada a quantidade de resíduos de extração a produzir na pedreira, o Plano terá como principal função promover a gestão desses materiais, compatibilizando as tarefas de deposição com as atividades de lavra e de recuperação paisagística.

De referir que os resíduos de extração a produzir na pedreira são considerados resíduos inertes e irão integrar exclusivamente o preenchimento dos vazios de escavação, numa perspetiva de estabilização geomecânica das escavações. O preenchimento dos vazios de escavação enquadra-se no artigo 40.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 13/2013, de 22 de fevereiro, e foi projetado dando cumprimento aos seguintes requisitos:

- Estabilidade dos resíduos de extração, nos termos do disposto na alínea *d)* do n.º 1 do artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as necessárias adaptações;
- Evitar a poluição do solo, das águas superficiais e das águas subterrâneas, nos termos do disposto no artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as necessárias adaptações;

[1] Denominados resíduos de extração nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, que estabelece o regulamento da gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais.

- Garantir a monitorização dos resíduos de extração e dos vazios de escavação, nos termos do n.º 3 a 5 do artigo 13.º Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as necessárias adaptações.

2.3.2. Objetivos

O Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos tem como objetivo principal a gestão dos resíduos de extração a produzir na pedreira e que irão incorporar exclusivamente as operações de enchimento dos vazios de escavação. Pretende-se que o enchimento e a deposição sejam ordenados e integrados nas restantes atividades a desenvolver na pedreira e que não prejudiquem ou condicionem o aproveitamento racional do recurso mineral. No preenchimento dos vazios de escavação, pretende-se, ainda, um enquadramento morfológico com a envolvente e a minimização dos impactes paisagísticos decorrentes da exploração, através da suavização dos taludes de escavação.

Em termos genéricos, a melhoria de desempenho ao nível da gestão dos resíduos de extração passará, necessariamente, pela prevenção e pela redução. É certo que da exploração deste recurso mineral resultará, inevitavelmente, a produção de resíduos de extração. Contudo, haverá como princípio base uma estratégia que passará pela prevenção e redução na produção, o que se refletirá numa melhoria do desempenho ambiental da pedreira.

No que respeita à aplicação dos princípios da prevenção e da redução, haverá, em tese, espaço para que seja possível a adoção de um método de desmonte seletivo e a definição criteriosa na frente de desmonte de quais os materiais que constituirão estéreis (resíduos de extração) e quais serão recurso mineral com valor económico (argilas). Assim, as operações de desmonte deverão ser realizadas de forma a reduzir tanto quanto possível a produção de resíduos de extração.

A aplicação dos resíduos de extração no preenchimento dos vazios de escavação constituirá, porventura, a principal medida de minimização na gestão dos resíduos de extração, uma vez que irá contribuir para a estabilização geomecânica das escavações e, principalmente, para a minimização dos impactes que seriam gerados pela sua deposição, à superfície, em instalação de resíduos fora da área de escavação. Caso fosse prevista a deposição em áreas alternativas, os impactes ambientais seriam diferentes, pela necessidade de uma infraestrutura com capacidade para armazenar a produção prevista de resíduos de extração. Poder-se-á, assim, entender que o preenchimento dos vazios de escavação constitui uma operação de valorização dos resíduos de extração, sendo a melhor opção em termos técnicos e ambientais.

Refere-se, ainda, que será avaliada, durante a exploração, a possibilidade de introdução dos resíduos de extração noutras indústrias, no sentido de reduzir a sua produção, tornando-os num subproduto da exploração. Será, assim, avaliada a possibilidade de introdução em diversas obras de engenharia, como são o caso de preenchimento de valas, aterros, remodelação de terrenos, etc.

2.3.3. Caracterização dos materiais

2.3.3.1. Origem

Os resíduos de extração a produzir na pedreira terão origem nos desmontes e serão resultantes da aplicação de uma lavra seletiva que permitirá uma separação eficaz dos diferentes materiais (estéreis e recurso mineral) na frente de desmonte. À medida que vão sendo produzidos, os estéreis (areais e arenitos) serão encaminhados, diretamente, para o preenchimento dos vazios de escavação, para efeitos de modelação topográfica.

Os resíduos de extração a gerar na exploração da pedreira serão na ordem dos 125 500 m^3 que após empolamento atingirão cerca de 150 600 m^3.

Os resíduos mineiros que serão depositados nos vazios de escavação são caracterizados como inertes e possuem o código LER 01 01 02 "Resíduos da extração de minérios não metálicos".

Para efetuar a modelação pretendida, apresentada no Desenho 4 (Anexo 04), que necessita de cerca 371 100 m^3 de matérias de enchimento, será necessário receber solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes das atividades de construção na região, num total de aproximadamente 220 500 m^3.

O cálculo demonstrativo do volume total de resíduos necessário para cumprir com a proposta de modelação apresentada para a corta da pedreira foi dividido em três parcelas em função da tipologia de enchimento (Figura II.8): volume de resíduos necessários para enchimento da base da corta (zona Norte), volume de resíduos necessário para sua suavizar as margens do lago e volume de resíduos necessários para o encosto de terras nos taludes (taludes acima da cota 36).

Volume de Enchimento da Base da Corta (Zona Norte)

O volume de enchimento na zona Norte da corta, por secção/bancada, tendo por base na Configuração Final de Escavação (Desenho 3 do Projeto apresentado no Anexo 04) e no Plano de Modelação (Desenho 4 do Projeto apresentado no Anexo 04) foi determinado com base na área de cada secção/bancada e na sua altura, e apresenta-se no Quadro II.8. O volume determinado ronda os 324 150 m^3 de matérias de enchimento.

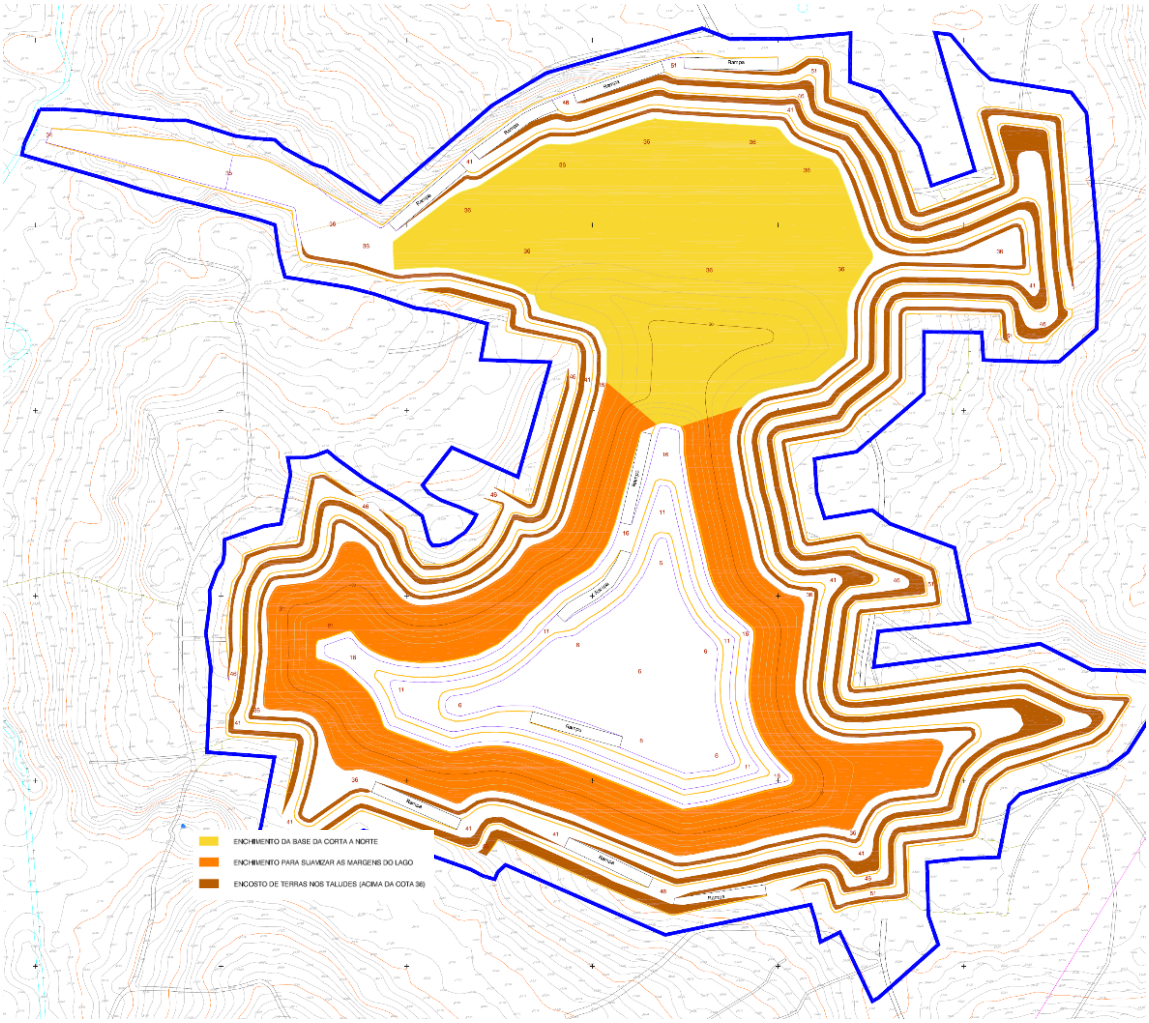


Figura II.8– Tipologias de enchimento do vazio de escavação.

Quadro II.8 – Volume de resíduos necessário para o enchimento da base da corta a Norte (formação da plataforma de aterro à cota 36).

Secção/ Bancada (cotas)	Área de Topo [m²]	Área da Base [m²]	Altura [m]	Volume [m³]
11-16	7 130	5 700	5	32 075
16-21	11 020	9 400	5	51 050
21-26	14 040	14 010	5	70 125
26-31	16 440	16 520	5	82 400
31-36	16 590	18 810	5	88 500
TOTAL				**324 150**

Volume para Suavizar as Margens do Lago

O volume necessário para suavizar as margens do lago para um ângulo próximo dos 30º pode ser determinado de forma aproximada com base na área de enchimento das três secções (3x12,5=37,5 m²) que se apresentam na Figura II.9, multiplicada pelo comprimento da faixa de enchimento (Figura II.8 e Desenho 4 do Projeto apresentado no Anexo 04), a qual totaliza aproximadamente 820 m. Assim, o volume de resíduos para suavizar as margens do lago totalizam cerca de 30 750 m³.

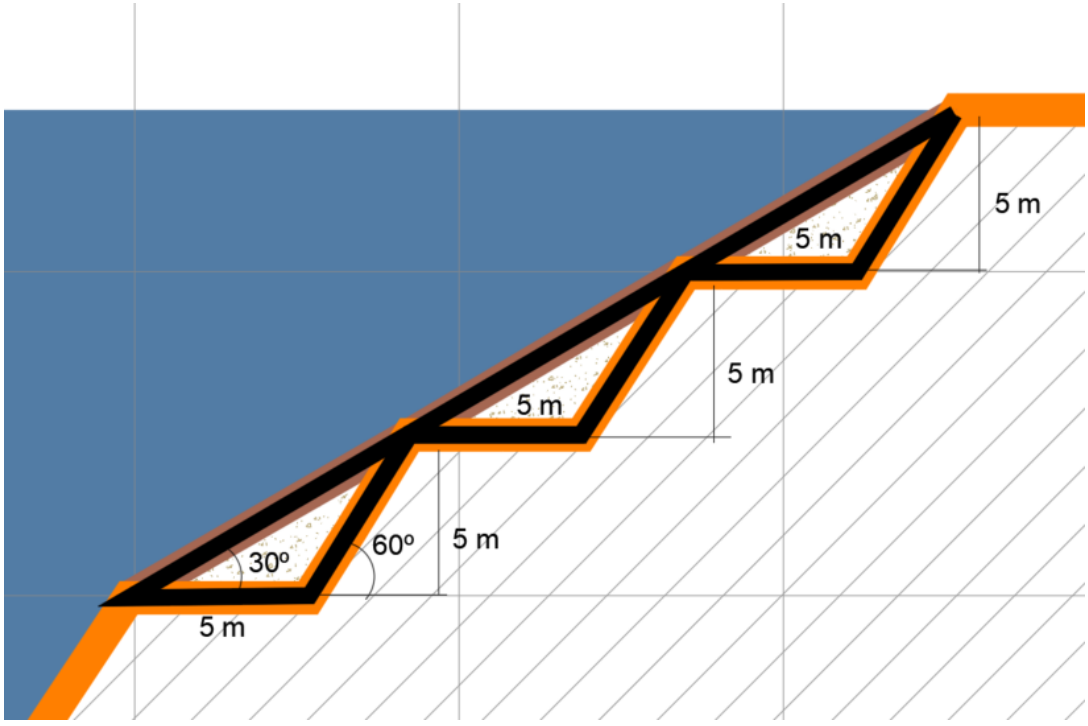


Figura II.9 – Representação da secção de enchimento média para suavizar as margens do lago.

Volume de Encosto de Terras nos Taludes

O volume necessário para encosto de terras nos taludes, acima da cota 36, pode ser estimado através da área respetiva, apresentada no Desenho 4 do Projeto apresentado no Anexo 04, que totaliza 18 150 m², multiplicada pela altura média de enchimento a rondar 1 m (encosto triangular na base dos taludes com altura de 2 m) . Este volume totaliza cerca de 18 150 m³.

Pelo exposto, o volume total de resíduos estimado, através dos cálculos apresentados, para permitir o cumprimento da solução de modelação preconizada no projeto, ronda os 373 050 m^3. Este valor é ligeiramente superior ao determinado com o recurso ao software *GEOVIA Surpac - Mine Planning Softwar*e e apresentado no Projeto, de cerca de 371 100 m^3. A diferença obtida entre os dois valores é de apenas 1950 m^3 e está dentro da margem de erro expectável, sendo inferior a 1%. Considera-se assim validado o valor do volume de resíduos apresentado no Projeto (Plano de Pedreira).

Essa alteração será comunicada no sentido de serem tomadas as devidas medidas para a enquadrar legalmente e de a sujeitar à aprovação das entidades competentes.

Esse volume poderá diminuir na mesma proporção da aplicação dos resíduos de extração como subprodutos, caso a sua aplicação seja viável noutras indústrias. Se esta situação ocorrer, será comunicada às entidades da tutela (DGEG e CCDR Centro) no âmbito dos Inquéritos Únicos Anuais da pedreira e/ou dos Programas trienais a entregar.

2.3.3.2. Natureza

Os estéreis correspondem aos níveis de argila sem qualidade ou mais arenosos/areníticos cujas características não permitem a sua aplicação, no momento, como subproduto.

Os resíduos de extração não sofrerão qualquer alteração, para além da desagregação por ação dos desmontes. Por esse facto, os resíduos de extração são considerados resíduos inertes nos termos da alínea *x)* do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 13/2013, de 22 de fevereiro, uma vez que reúnem as seguintes características:

- Não são suscetíveis de sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas importantes;
- Não são solúveis nem inflamáveis, nem têm qualquer outro tipo de reação física ou química;
- Não são biodegradáveis;
- Não afetam negativamente outras substâncias com as quais entrem em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana;
- Possuem lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado insignificante;
- Não põem em perigo a qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas.

Após os desmontes, os estéreis apresentar-se-ão desagregados, função da ação da escavação, mantendo as suas características físicas e químicas. A sua composição é maioritariamente siliciosa, devido à presença dos grãos de areia, mas também com uma componente alumino-silicatada que corresponde à matriz areno-argilosa.

2.3.3.3. Classificação dos resíduos

Conforme referido anteriormente, os resíduos de extração a produzir na pedreira são classificados com o código LER[1] 01 01 02 ("Resíduos de extração de minérios não metálicos"), nos termos da Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014.

[1] Lista Europeia de Resíduos.

2.3.4. Modelo de gestão dos resíduos

2.3.4.1. Considerações gerais

Os resíduos de extração terão como destino exclusivo o preenchimento dos vazios de escavação, numa perspetiva de modelação e de estabilização geomecânica da escavação.

Pretende-se com esse objetivo a estabilização da escavação a longo prazo, integrando uma modelação suave para efeitos de recuperação paisagística, mas também evitar a criação de escombreiras (ou instalações de resíduos nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 13/2013, de 22 de fevereiro) que seriam necessárias para acomodar esses materiais de forma definitiva. Pretende-se ainda evitar a deposição temporária dos resíduos de extração em escombreiras, sendo o seu encaminhamento feito diretamente para as áreas em fase de modelação topográfica, à medida que vão sendo produzidos na frente de desmonte.

Assim, o recurso a depósitos para armazenamento temporário dos resíduos de extração será feito apenas se estritamente necessário e restrito a curtos períodos de exploração. Quer isto dizer que o recurso a esses depósitos temporários será feito apenas se não for possível no imediato o encaminhamento para as zonas em fase de modelação topográfica. Sempre que se verifique essa situação, os resíduos de extração serão logo que possível aplicados na modelação topográfica da pedreira, para efeitos de preenchimento dos vazios de escavação.

A modelação final proposta para a pedreira consta do Desenho 4 (Anexo 04), prevendo um enchimento parcial da corta, fundamentalmente, em torno dos taludes de escavação e com enchimento do piso base de escavação.

2.3.4.2. Preenchimento dos vazios de escavação

O preenchimento dos vazios de escavação será o destino exclusivo a dar aos resíduos de extração a produzir na pedreira. Assim, os resíduos de extração serão encaminhados para as áreas em fase de modelação, já finalizadas pela lavra, à medida que vão sendo produzidos nas frentes de desmonte, pelo que não se perspetiva o armazenamento em depósitos temporários nem a criação de instalações de resíduos para o seu armazenamento.

O preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração terá dois objetivos fundamentais na gestão desses resíduos:

- Modelar a área da pedreira para a posterior integração paisagística;
- Contribuir para a estabilização geomecância das escavações;

Evitar a deposição em instalações de resíduos fora da área de escavação, com a consequente redução dos impactes ambientais associados a essa deposição.

O enchimento dos vazios de escavação, apesar de não ser total, irá contribuir para uma estabilização dos taludes de escavação a longo prazo, através de encosto de materiais e enchimento nos taludes e na suavização dos taludes existentes na base da corta. Para a realização dessas operações serão utilizados os equipamentos da pedreira, à semelhança do que ocorre nas operações de lavra.

Em termos de ângulo máximo dos taludes após modelação, e atendendo ao tipo de material e às condições específicas de deposição, os ângulos máximos rondaram os 30º, compatíveis com o ângulo de atrito interno desta tipologia de materiais (> 30º). O enchimento será realizado através da deposição dos materiais, especialmente na base da corta a Norte e nos patamares acima da cota 36 m, a que se seguem operações de modelação no sentido de atingir a configuração proposta (Desenho 4 Anexo 04). De referir que na plataforma

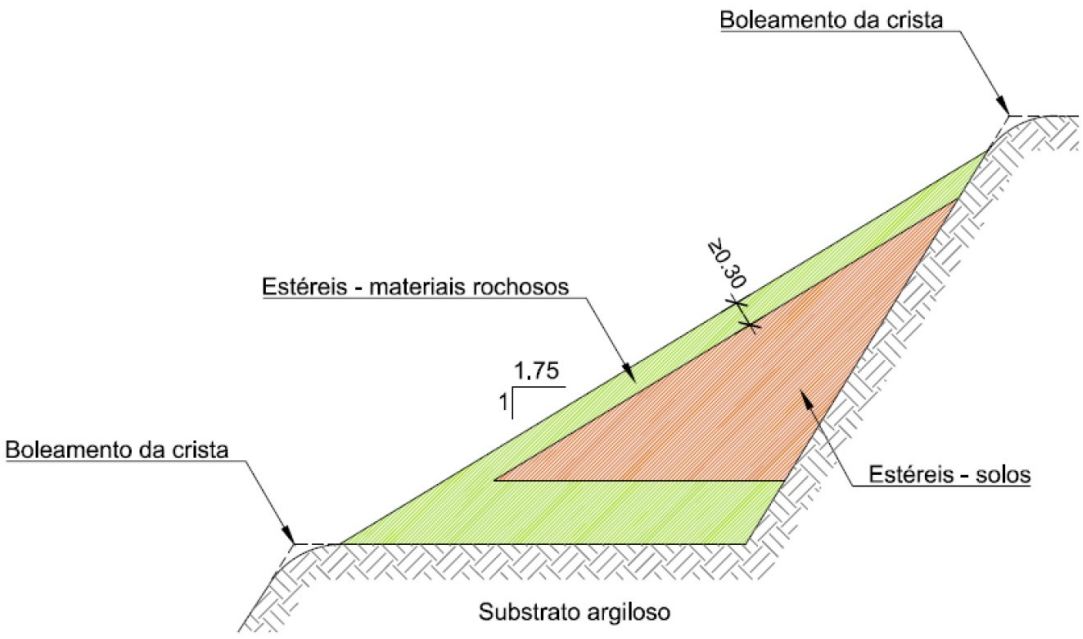
de aterro formada a Norte o ângulo do talude que ficará submerso (abaixo da cota 36 m) terá inclinação inferior a 16º, assegurando o acesso ao plano de água em condições de segurança.

Para estudar o fenómeno de arrastamento de resíduos (estéreis da pedreira) dos taludes (margens do lago) que se irão situar abaixo da cota da superfície da água foi efetuado um Estudo de Estabilidade[1], o qual se apresenta no Anexo 07.

O referido Estudo Geológico-Geotécnico e de Estabilidade de Taludes para a Pedreira de Argila de Arneiros em Cantanhede analisou dois cenários:

- Cenário A: eventual arraste dos materiais devido ao efeito do vento no espelho de água com a consequente formação de ondas (este cenário corresponde à suavização dos taludes das margens do lago através do enchimento e modelação dos taludes, com cerca de 30º, entre a cota 21 e 36 – observar Desenhos 4 e 7 do Projeto que se apresentam no Anexo 07);
- Cenário B: estabilidade global dos materiais depositados (talude da plataforma de aterro preconizada para a zona Norte da corta da pedreira - observar Desenhos 4 e 7 do Projeto que se apresentam no Anexo 07).

Como resultado do estudo verificou-se nos taludes a modelar nas zonas Oeste, Sul e Este, entre as cotas 21 e 36, para suavização das margens do lago, podem sofrer fenómenos de erosão e arrastamento, por esse motivo foi definida uma solução construtiva, especialmente a aplicar na zona onde oscila o nível da água do lago, entre as cotas 31 e 36, que passa pela colocação de aterros zonados, com inclinação a 30º (1V:1,75H), protegidos por materiais rochosos/pedregosos resultantes da exploração (calcarenitos ou outros) ou provenientes do exterior, com características semelhantes, caso seja aprovado pelas entidades da tutela, tal como se apresenta na Figura II.10.

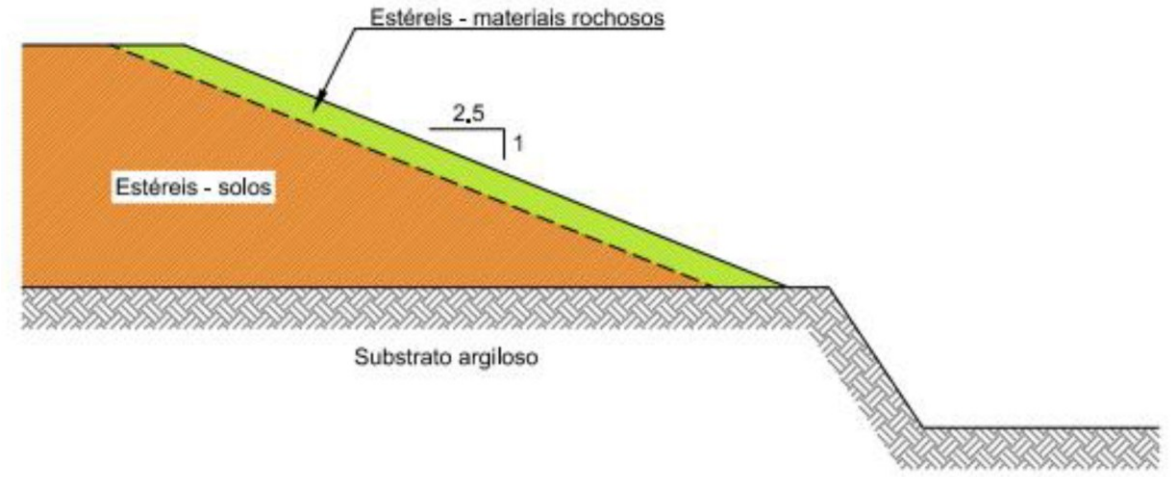


(fonte: Tetraplano, 2025. Anexo IX)

Figura II.10 – Solução construtiva para a modelação da margem do lago para minimizar fenómenos de erosão e arrastamento de materiais (resíduos) para o seu interior.

[1] Realizado pela TETRAPLANO – Engenharia, Lda

No que se refere ao talude de modelação da plataforma de aterro localizada a Norte, o estudo concluiu que deve ser assegurada uma inclinação não superior a 21º, ou seja, da ordem de 1V:2,5H, situação que o projeto já preconiza. Considera ainda que, na zona exterior do aterro Norte (margem do lago) deve ser privilegiada a colocação de materiais de maiores dimensões, como fragmentos rochosos, para minimizar fenómenos de erosão, tal como se apresenta na Figura II.11.



(fonte: Tetraplano, 2025. Anexo IX)

Figura II.11– Solução construtiva para o talude da zona de enchimento Norte para minimizar fenómenos de erosão.

Para a realização das operações de modelação topográfica a realizar não se anteveem quaisquer problemas relativos à estabilidade destes materiais ou eventuais efeitos de assentamento, dado que a sua deposição ficará confinada aos taludes de escavação.

No método construtivo para o enchimento e modelação da corta da pedreira, os resíduos exógenos (solos e rochas não contaminados - código LER 17 05 04 – provenientes de obras de escavação da região) serão geridos e utilizados no encosto de terras nos taludes com cota igual ou superior a 36 (acima da cota do lago) e no interior dos materiais de enchimento endógenos, nunca em contacto direto com a água do lago.

De referir que só serão depositados resíduos exógenos inertes, os quais serão validados com os critérios definidos na Tabela n.º 1 da Parte B do Anexo IV do Regime Jurídico da Deposição em Aterros (RJDA) publicado no Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, ou em caso de dúvida, por ensaios prévio de lixiviação no sentido de verificar o cumprimento dos valores máximos de emissão constantes nas Tabelas n.º 2 e 3, Parte B do Anexo IV do Regime Jurídico da Deposição em Aterros (RJDA) publicado no Anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro. Só após a validação do seu carácter inerte os resíduos exógenos serão utilizados para o enchimento e modelação da corta da pedreira. Estes solos e rochas não contendo substâncias perigosas serão depositados ao abrigo do ponto 3 do art.º 41º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pela Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro.

Para minimizar qualquer lixiviação dos resíduos exógenos colocados no interior do enchimento da corta a Norte será assegurada uma espessura mínima de 5 m com materiais endógenos (estéreis da própria pedreira) na base do aterro e no paramento que contacta com o lago, tal como se pode observar na Figura II.12.

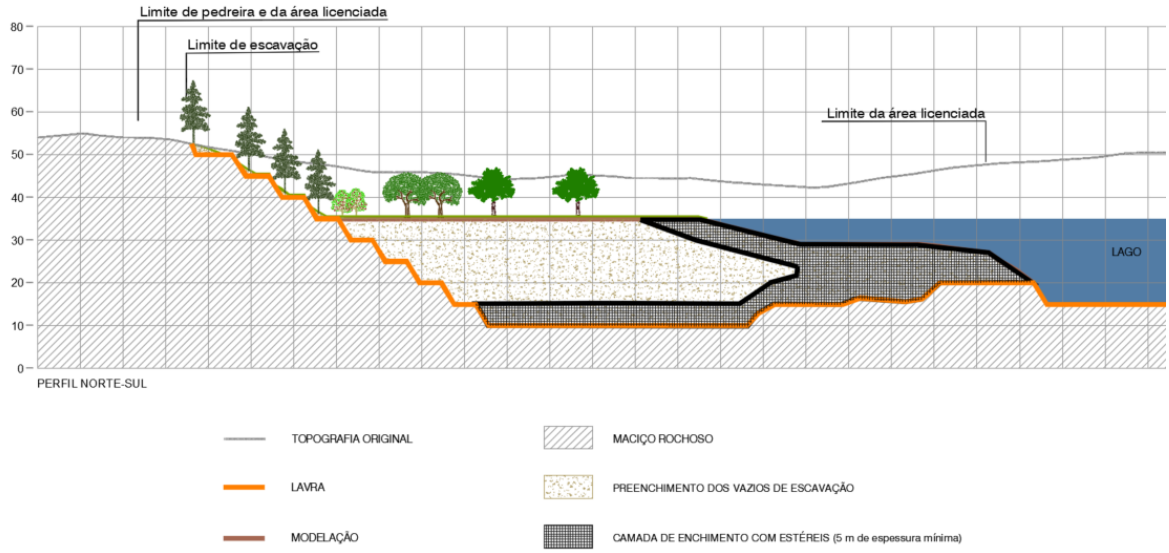


Figura II.12 – Espessura mínima de enchimento com estéreis da pedreira (materiais endógenas) na base e no paramento com o lago.

2.3.4.3. Gestão das pargas e da bacia de decantação

2.3.4.3.1 Gestão das pargas

As pargas a constituir na pedreira na zona Sul-Sudoeste, tal como se apresenta no Desenho 2 do Projeto que se apresenta no Anexo 04, servirão para gerir as terras vegetais a recolher na pedreira para posterior utilização na recuperação paisagística da pedreira.

As terras vegetais a recolher nas operações de decapagem rondam os 24 200 m^3, correspondentes a uma espessura de aproximadamente 20 cm em toda a área a explorar. O valor apresentado contempla também a decapagem das áreas dos depósitos temporários de argila a constituir a Nordeste e Sudeste da área de escavação da pedreira, bem como o volume a obter na decapagem das instalações socias e de apoio localizada a Sul (Desenho 2 do Projeto que se apresenta no Anexo 04). De referir que não foi considerada a obtenção de terras vegetais na área já licenciada, pelo facto dessa área ter sido intervencionada e do anterior explorador não ter constituído pargas das terras preexistentes nessa zona.

A decapagem da área de exploração será realizada, primeiramente, na área das instalações sociais e de apoio, depois nas zonas a utilizar para depósito temporário e argilas, em função das necessidades e, posteriormente, de Norte para Sul de forma gradual. As pargas a constituir, possuirão uma altura de cerca de 2 m, em forma de trapézio, com taludes a rondar os 30º, e deverão ter um coroamento ligeiramente côncavo, para permitir uma boa infiltração de água, minorar a compactação do solo e permitir um suficiente arejamento (Figura II.13).

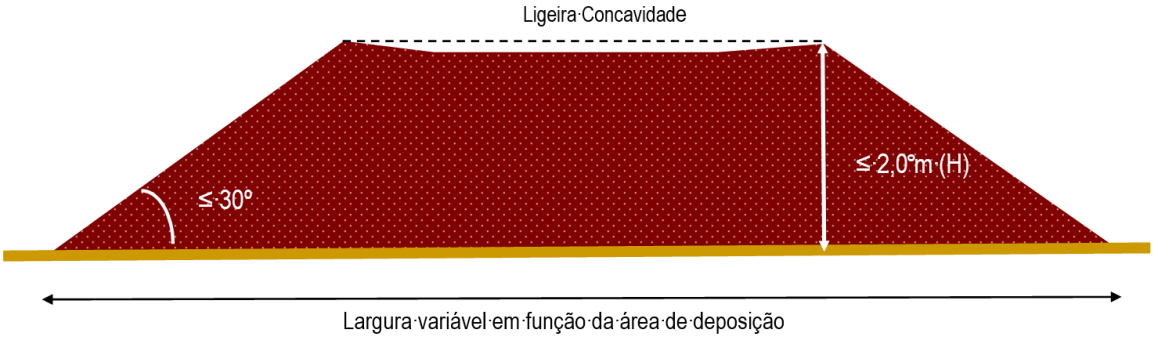


Figura II.13 – Perfil exemplificativo das pargas de terra vegetal.

A área destinada às pargas possui cerca de 13 300 m^2, e tem capacidade para gerir toda a quantidade de terras vegetais existentes na pedreira (Desenho 2 do Projeto que se apresenta no Anexo 04).

A gestão das pargas será dinâmica. À medida que forem disponibilizadas áreas com a modelação finalizada, serão espalhadas terras vegetais de modo a que se possa instalar, posteriormente, o coberto vegetal preconizado na solução de recuperação paisagística da pedreira. Assim, estes depósitos de terras vegetais serão alimentados e utilizados em contínuo, em função dos trabalhos e das necessidades.

Para manter a pargas com coberto vegetal, conservar a qualidade produtiva dos solos e minimizar o aparecimento de ervas infestantes, será aplicada uma sementeira de 3 g/m^2 de tremocilha no outono, e de abóbora na primavera.

2.3.4.3.2 Gestão da bacia de decantação

A bacia de decantação que se irá instalar na zona Noroeste da pedreira, tal como se apresenta no Desenho 2 do Projeto que se apresenta no Anexo 04, tem como objetivo de funcionamento provocar a deposição por decantação de partículas sólidas mediante redução da velocidade do escoamento e a sedimentação das partículas sólidas em suspensão existentes na água pluviais que afluem à corta da pedreira.

Esta bacia é constituída por três partes, a bacia de retenção de sólidos, o descarregador da bacia de retenção de sólidos e a bacia de restituição (da água ao sistema de drenagem natural), tal como se pode observar na Figura II.14.

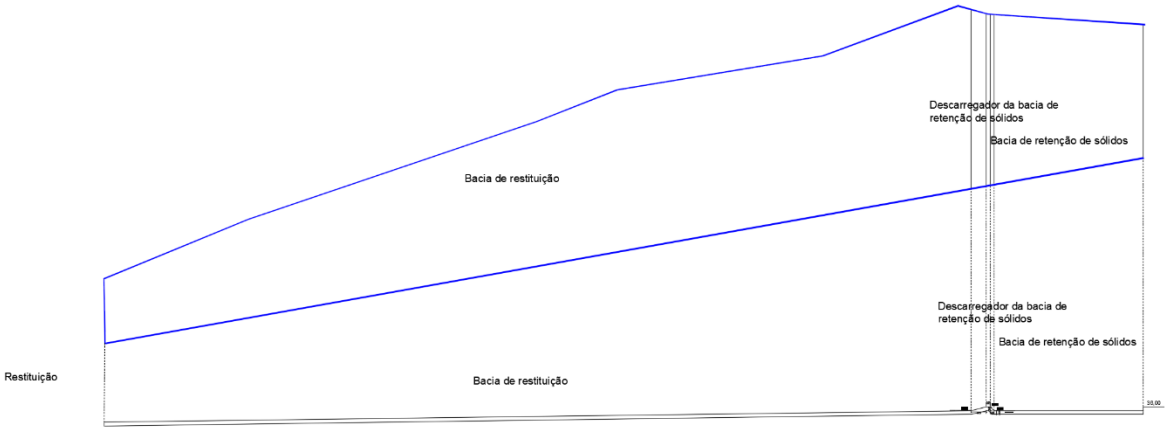


Figura II.14 – Planta e perfil da bacia de decantação.

O funcionamento da bacia no período das chuvas irá motivar a deposição de material sólido na zona da bacia de retenção de sólidos, equivalente a areia fina com diâmetro médio de 0,0935 mm (D50 = 0,0935 mm), sendo que na bacia de restituição será expectável também a deposição de partículas sólidas, embora mais finas. A

deposição destas partículas sólidas na bacia irá motivar a sua limpeza periódica, no sentido de manter a bacia de decantação operacional. Assim, todo o material depositado na bacia de decantação será alvo de limpeza, pelo menos duas vezes por ano, e sempre que se afigure necessário.

O material recolhido da bacia de decantação, do tipo argila e areia fina, será incorporado no enchimento dos vazios de escavação (modelação da corta da pedreira). O volume de material anual a recolher será variável, em função da chuva e da situação de escavação da pedreira, em média será na ordem dos 80 m^3.

2.3.4.4. Acessos

As tarefas de deposição e de gestão dos resíduos de extração a produzir utilizarão os acessos existentes, não estando prevista a criação de acessos adicionais para além dos que serão utilizados nas operações de lavra e de recuperação paisagística.

À semelhança do que se encontra definido para as frentes de lavra, também os acessos às diferentes zonas dos trabalhos de deposição serão definidos à medida que as operações de modelação evoluem. Esses acessos irão possuir uma largura de aproximadamente 5 m e uma inclinação máxima de 6º, adequada para a circulação dos equipamentos móveis.

Os acessos deverão possuir boas condições de transitabilidade para a circulação dos equipamentos móveis da pedreira em condições de segurança.

2.3.4.5. Sistemas de drenagem

Conforme referido anteriormente, devido às características das formações geológicas existentes na área, essencialmente impermeáveis e ao aprofundamento da corta abaixo da cota 36 m, será necessário a construção de uma bacia de decantação na zona Noroeste da pedreira (zona de ligação à linha de água a Oeste – Desenho 4 Anexo 04).

Assim, serão mantidos os sistemas de drenagem que forem definidos na fase de lavra, os quais poderão ser adaptados à medida que as operações de modelação evoluam, caso se venha a justificar. As valas de cintura a criar na fase de lavra e os combros para evitar a entrada pontual de água na corta da pedreira (Desenho 4 Anexo 04), caso se justifique, serão mantidos na fase de modelação e nos 2 anos de manutenção e conservação previstos para a recuperação paisagística

De referir que a escavação a realizar irá promover o aparecimento de um lago entre a cota base de exploração (cota 6 m) e a cota 36 m, acima da qual se dá a descarga da água do lago, por gravidade, para a linha de água a Oeste, através do canal existente a Noroeste (Desenho 4 Anexo 04).

2.3.4.6. Encerramento

Pelo que foi referido, o encerramento das operações de deposição no preenchimento dos vazios de escavação não deverá carecer de cuidados especiais, uma vez que o método construtivo, a inclinação máxima prevista para a modelação final (na rodem dos 30º) e os materiais envolvidos não fazem prever quaisquer tipos de problemas, oferecendo boas condições de estabilidade e segurança. A modelação proposta irá contribuir ainda para a estabilização geomecânica da escavação, tornando os taludes estáveis a longo prazo.

Deste modo, as atividades de manutenção e monitorização a desenvolver serão incorporadas nas restantes atividades da pedreira, dispensando a definição de medidas especiais. Deste modo, a CIMPOR IMOBILIÁRIA continuará as suas atividades de manutenção, monitorização e controlo da área da pedreira 2 anos depois de terminadas as operações de recuperação paisagística, de forma a garantir as adequadas condições de segurança e enquadramento ambiental, e, caso se venha a considerar necessário, implementará medidas corretivas.

2.3.5. Classificação da instalação de resíduos

De acordo com a alínea *i)* do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, o enchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração de forma permanente não se enquadra na definição de instalação de resíduos, pelo que não possui classificação.

2.3.6. Reabilitação da área

Toda a área da pedreira será alvo de recuperação paisagística, onde se incluirão necessariamente todas as áreas objeto do preenchimento dos vazios de escavação, no sentido de garantir a integração com a envolvente e a minimização dos impactes ao nível da paisagem.

Os trabalhos a realizar no âmbito da reabilitação da área afetada encontram-se apresentados no capítulo do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP).

2.3.7. Procedimento de controle e monitorização

Pelo que foi referido anteriormente, a gestão dos resíduos de extração requer pouca ou nenhuma monitorização, controlo ou gestão após o seu encerramento, indo de encontro ao disposto no subalínea *i)* da alínea *c)* do número 2, do artigo 10.º, do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, que refere que o Plano de Gestão de Resíduos deverá "*(…) garantir a eliminação segura dos resíduos de extração no curto e no longo prazo, tendo particularmente em conta, durante a fase de projeto, o modelo de gestão a observar durante o funcionamento e no pós-encerramento da instalação de resíduos, privilegiando um projeto (…) que requeira pouca e, em última instância, nenhuma monitorização, controlo e gestão da instalação de resíduos após o seu encerramento (…)*".

De facto, o método construtivo para preenchimento dos vazios de escavação assegurará a sua integridade estrutural a curto e a longo prazo, nas fases de exploração e pós-encerramento, não requerendo, por isso, a implementação de procedimentos de controlo ou monitorização na fase pós-encerramento.

O preenchimento dos vazios de escavação irá contribuir para a estabilização geomecânica das escavações. Apesar do preenchimento não incluir a reposição topográfica, não será posta em causa a estabilidade da escavação, nem se prevê a ocorrência de quaisquer efeitos de assentamento ou deslizamentos de taludes importantes, pelo que não será implementado qualquer sistema de controlo na fase pós-encerramento.

A deposição dos resíduos de extração nos vazios de escavação foi projetada garantindo as condições de segurança estrutural, pelo facto de se encontrarem confinados pelos taludes de escavação. Acresce que os resíduos de extração são considerados resíduos inertes, uma vez que não sofrerão qualquer alteração física ou química, conforme referido anteriormente. Deste modo, o procedimento de controlo a implementar resume-se à inspeção visual e verificação da implementação das operações de recuperação paisagística. Esse procedimento irá decorrer durante um período de 2 anos, correspondente ao período também de 2 anos da manutenção e conservação das operações de recuperação paisagística.

Durante a fase de exploração deverão ser implementados procedimentos de controlo e monitorização apenas com vista ao cumprimento integral da modelação proposta e ao preenchimento dos vazios de escavação. Esses procedimentos serão elaborados e executados sob a responsabilidade e supervisão do Responsável Técnico da pedreira.

Os procedimentos a desenvolver serão enquadrados nas restantes atividades dos trabalhos de exploração da pedreira, com especial enfoque para as medidas de segurança da área (sinalização e integridade estrutural). Deverão ser atendidos os possíveis imprevistos de obra, através de acompanhamento periódico, por parte do Responsável Técnico, ou de outros técnicos a quem este e/ou o explorador delegue funções de fiscalização.

2.4. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

2.4.1. Considerações gerais

O Plano de Segurança e Saúde (PSS) foi elaborado atendendo às condições específicas dos trabalhos a desenvolver na pedreira Arneiros e aos meios e recursos que se prevêem venham a ser utilizados na pedreira.

Pretende-se que o PSS a implementar na pedreira suporte e estabeleça as normas/regras a adotar ao nível da Segurança e Saúde no Trabalho nas diversas atividades que se irão desenvolver nesta unidade extrativa, com o objetivo de minimizar os riscos profissionais e evitar a ocorrência de acidentes e de doenças profissionais, assim como garantir as necessárias condições de trabalho para os trabalhadores.

Na elaboração deste PSS foram respeitadas as determinações do Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio, relativo ao Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras.

Foi também considerado o Decreto-Lei n.º 324/95, de 29 de novembro, que estabelece as prescrições mínimas de saúde e segurança a aplicar nas indústrias extrativas a céu aberto e subterrâneas e a Portaria n.º 198/96, de 4 de junho, que estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais de trabalho e postos de trabalho. Foi ainda atendida a principal regulamentação e normalização vigente aplicável a pedreiras.

O PSS deve ser operacionalizado na fase de instalação e exploração, bem como em fases subsequentes. Este documento tem caráter dinâmico e deve ser objeto de revisões periódicas, sempre que o seu conteúdo se verifique desajustado à luz da legislação vigente, da política da empresa, da realidade dos trabalhos mineiros, dos equipamentos, dos trabalhadores e das instalações, ou de qualquer outra situação que interfira diretamente com a segurança e saúde e comprometa a sua aplicação prática.

Tendo em conta a relevância que os acidentes de trabalho e doenças profissionais têm nos aspetos mais importantes da vida dos seus colaboradores e famílias, a CIMPOR IMOBILIÁRIA continuará a modernizar tecnologicamente as suas instalações industriais, no sentido de compatibilizar os princípios da proteção das pessoas e bens com a competitividade da atividade industrial em causa.

Este PSS será aplicado sem exceção a eventuais trabalhadores subcontratados, devendo o cumprimento das regras de segurança ficar contemplado no contrato de prestação de serviços.

2.4.2. Política da empresa

A CIMPOR IMOBILIÁRIA está empenhada em garantir a segurança e saúde dos seus trabalhadores através da melhoria contínua das condições de trabalho e do cumprimento da legislação e regulamentação vigente nesta matéria.

Os trabalhadores da empresa serão devidamente sensibilizados e informados, sendo incentivados a zelarem pela sua segurança e por todos aqueles que possam ser afetados pelas suas ações, numa atitude ativa e empenhada. As posturas ou atitudes não conformes, ou consideradas inseguras, serão alvo de recomendações imediatas através de inspeções internas.

Para realizar a política de segurança, a CIMPOR IMOBILIÁRIA disponibilizará todos os meios financeiros e humanos que estiverem ao seu alcance para implementar as medidas contidas neste PSS.

De forma a garantir uma permanente adequação e eficácia do PSS, a CIMPOR IMOBILIÁRIA procurará rever e melhorar de uma forma contínua e sustentada o seu conteúdo.

Como objetivos principais, a empresa pretende evitar a ocorrência de acidentes e o aparecimento de doenças profissionais quer para os trabalhadores, quer para terceiros que venham a contactar diretamente com a pedreira.

2.4.3. Comunicação interna

De modo a passar todas as mensagens de segurança e saúde aos trabalhadores e a visitantes, a CIMPOR IMOBILIÁRIA utilizará como canais de comunicação a afixação de panfletos e distribuição de folhetos, o uso de sinalização informativa, entre outros.

No que respeita à gestão da informação, deverá ser prevista a colocação de quadros informativos em locais frequentados pelos trabalhadores nos quais constarão informações do seguinte tipo:

- Sinalização;
- Medidas e equipamentos de proteção coletiva;
- Primeiros socorros;
- Obrigações do trabalhador;
- Procedimentos de segurança.
- Poderão ainda ser utilizadas circulares para informar os trabalhadores das normas internas que estes deverão acatar, sendo afixadas em locais de permanência destes.

Como meios de comunicação interna serão utilizados telefones móveis.

2.5. PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

O Plano de Monitorização a cumprir consta do presente Relatório Síntese, em capítulo dedicado – Capítulo V. Os fatores ambientais considerados mais importantes e que serão alvo de monitorização são: os recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos), qualidade da água subterrânea, qualidade do ar, ambiente sonoro e património

2.6. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

2.6.1. Âmbito e enquadramento

O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) diz respeito às operações de recuperação paisagística a desenvolver na pedreira de argila Arneiros.

A exploração de minerais industriais a céu aberto num determinado território implica, consoante o grau de intervenção e tipologia do projeto, alterações mais ou menos significativas nesse ambiente. O PARP pretende dar resposta aos problemas levantados pelo desenvolvimento dessa atividade industrial e, ao mesmo tempo, minimizar as consequências negativas decorrentes da sua exploração e desativação. Nessa perspetiva, o desenho e conceção do PARP terá como linhas orientadoras o cumprimento dos objetivos ambientais e paisagísticos de caráter geral, estéticos e técnico-económicos que se enunciam e descrevem ao longo do capítulo.

De facto, não basta satisfazer as exigências ambientais gerais associadas a esse tipo de exploração, ao enumerar e quantificar os benefícios resultantes da implementação do PARP é também importante considerar os impactes negativos originados ao longo dos anos pela laboração da exploração, nomeadamente, sobre a paisagem local e sobretudo, no seio do ecossistema onde a mesma se insere.

Além disso, é necessário, não só procurar que a intervenção conduza a uma menor degradação do sistema natural e minimização desses impactes ambientais, mas também providenciar a sua evolução e estabilização através da escolha de soluções que restabeleçam o equilíbrio da paisagem intervencionada com a envolvente próxima.

Sob o ponto de vista estético e de sustentabilidade, o revestimento vegetal proposto deverá integrar-se na paisagem envolvente, utilizando-se a vegetação autóctone.

A proposta de recuperação paisagística diz respeito às atividades a implementar na área de intervenção abrangida pela pedreira de argila Arneiros, de modo a garantir que toda a área a intervencionar pela indústria mineira seja devidamente integrada na paisagem envolvente quer durante as várias fases da lavra, quer no final no período pós-exploração.

No que diz respeito ao uso atual dos solos verifica-se, na área abrangida pelo projeto, que a mesma já se encontra em parte intervencionada pela indústria extrativa.

Dentro do quadro de prejuízos da instalação de uma unidade de indústria extrativa num determinado local, alguns há que se destacam por intervirem mais diretamente na atenção de um observador, tal é o caso, por exemplo, das operações prévias de remoção de terra vegetal e desmatação, necessárias à exploração do recurso mineral, alterando a cor e o aspeto natural da área intervencionada, conferindo-lhe um caráter artificial durante o período em que decorre a atividade extrativa.

O novo sistema criado pela implementação do PARP deverá garantir uma evolução rápida dos elementos instalados, nomeadamente, no que diz respeito à vegetação. Desse modo, é definida uma estratégia e planeamento ao nível da intervenção da exploração mineira, com vista a salvaguardar e armazenar a camada mais fértil do solo, pensando na sua utilização aquando da recuperação paisagística, sendo um fator fundamental gerador de um novo equilíbrio ecológico. De facto, ao utilizar-se uma arquitetura vegetal de recuperação, como é o caso, tem de se privilegiar a formação e até o desenvolvimento do solo.

2.6.2. Princípios gerais da recuperação paisagística

2.6.2.1. Objetivos

O principal objetivo do PARP é planear e orientar, de forma integrada (em articulação com a lavra) e faseada no tempo, a recuperação e integração paisagística das áreas de exploração, tendo como objetivo a recuperação ambiental e paisagística, seguindo princípios de ordem estética, funcional e de sustentabilidade.

Uma das principais preocupações subjacentes à elaboração do PARP é o de não substituir um impacte ambiental negativo por outro de carácter diferente, ou seja, pretende-se que as intervenções propostas conciliem a necessidade de requalificar o espaço afetado e minimizar as identificadas situações de risco geradas pela atividade de extração durante a vida útil da pedreira, cuja envolvente, apresenta caraterísticas essencialmente rurais, minimizando os impactes visuais resultantes e reestabelecendo, o mais depressa possível, a continuidade estética e funcional da área de intervenção com a paisagem envolvente, considerando as suas aptidões e usos potenciais.

Dentro dos principais objetivos a atingir destacam-se os seguintes:

- Anular ou minimizar, com efeito imediato, o impacte visual e paisagístico negativo associado à exploração e respetivas infraestruturas mineiras associadas para os principais recetores visuais sensíveis na envolvente;
- Atenuar a emissão de poeiras e ruído para a envolvente;
- Conduzir, em tempo útil, o sistema resultante da recuperação a um novo equilíbrio e compatibilizar a recuperação paisagística com as operações de lavra e modelação topográfica, minimizando a área total afetada com a exploração mineira, ocultando dessa forma a sua presença na paisagem envolvente;

- A restituição imediata do coberto vegetal nas áreas exploradas de modo a valorizar a área do ponto de vista biofísico, através do seu enriquecimento florístico e, ao mesmo tempo, garantir a sua integração na paisagem envolvente de modo a nunca existirem parcelas concluídas em termos de exploração que não estejam recuperadas ou em recuperação;
- Garantir o restabelecimento da vegetação autóctone, utilizando espécies da flora local, exceto nos casos em que haja vegetação mais adequada aos objetivos pretendidos, desde que adaptada às condições edafoclimáticas existentes;
- Assegurar o baixo custo de manutenção da vegetação estabelecida, garantindo a permanência de uma paisagem equilibrada e sustentável no período pós-exploração mineira.

Assim, a execução das ações do projeto permitirá a integração da pedreira na paisagem envolvente com vista, não só, à mitigação dos impactes visuais negativos mais relevantes, mas também, ao cumprimento dos princípios de proteção ambiental e de segurança de terceiros, tendo como objetivo final a constituição de uma paisagem sustentável, multifuncional e de elevada diversidade biológica.

Esses objetivos, conjugados entre si, serão atingidos pela utilização de espécies locais, cujos critérios de seleção se conjugaram de modo a conciliar aspetos funcionais, ecológicos e a respetiva integração paisagística. A solução desenvolve-se essencialmente no sentido de recuperar a área intervencionada pela pedreira, atenuar a artificialidade associada às suas atividades de encerramento, minimizar eventuais riscos de instabilidade e segurança e melhorar o seu aspeto estético e ecológico, permitindo a sua compatibilização com os usos potenciais da área, tendo em consideração, o interesse futuro dos proprietários e em conformidade com os planos de ordenamento em vigor para a área de projeto, em particular, o Plano Diretor Municipal de Cantanhede.

2.6.2.2. Caraterização geral da área de projeto

A área onde se insere o projeto revela alguma homogeneidade em termos da sua macroestrutura e morfologia, inserindo-se numa superfície aplanada de baixa altitude e desníveis fracos, constituída essencialmente por formações sedimentares, apresentando-se ligeiramente inclinada para Norte/Noroeste, na direção do ribeiro do Covão.

Já no que diz respeito à ocupação atual do solo na área de projeto e envolvente, verificam-se algumas caraterísticas distintas, predominando os sistemas florestais e matos, com destaque para o Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e pinheiro bravo (*Pinus pinaster*), que ocorrem normalmente sob a forma de povoamentos puros ou povoamentos mistos. É também notória a presença de espaços agro-pastoris (onde se destacam as culturas hortícolas, de milho e pastagens, bem como, vinhas e pomares), normalmente associados, a aglomerados urbanos e alguma edificação dispersa, identificando-se três povoações com relativa proximidade à área de intervenção do projeto, Covão do Lobo (a Oeste, a 200 m), Picoto (a Este, a 300 m) e Covões (a Sudeste, a 800 m).

A área de projeto integra uma área licenciada de 3,17 ha, grande parte da qual explorada no passado para extração de argilas, encontrando-se atualmente e de um modo global revestida com vegetação espontânea que cobre praticamente toda a superfície intervencionada, não se percecionando, pelo menos de forma imediata, no local, as depressões e amontoados de terras resultantes da anterior exploração. Na área a ampliar, ocorrem áreas de matos, com manchas de pinheiro bravo e de eucalipto, sendo que, o projeto propõe a retoma da atividade extrativa e a ampliação da pedreira numa área total de cerca de 16,81 ha, a qual será executada integralmente em cava.

Os acessos à pedreira serão efetuados a partir da utilização das vias pré-existentes, sem necessidade por isso, de abertura de novos acessos.



Figura II.15– Panorâmica obtida com drone para a área licenciada no quadrante Norte do projeto.



Figura II.16– Panorâmica obtida com drone para o quadrante Sul da área de projeto.

2.6.2.3. Desenho e filosofia de conceção

A filosofia de conceção do projeto baseou-se numa estratégia faseada e global para recuperação ambiental e paisagística da área de intervenção, tendo sido pensada e planeada a um nível estratégico de um modo concomitante com a lavra, desenvolvendo-se simultaneamente com o avanço das frentes de exploração, de modo a que, sempre que se terminem as parcelas correspondentes a cada fase da lavra, essas sejam imediatamente recuperadas.

O PARP pretende assim garantir a recuperação concomitante de todas as áreas afetadas pelo projeto, através de operações de modelação e enchimento nas áreas de escavação com recurso a materiais endógenos

(inertes da exploração e terras vegetais de cobertura) e exógenos (solos e rochas não contaminados provenientes das atividades de construção na região) e o seu enquadramento e integração em termos paisagísticos, ambientais e de segurança, salvaguardando, simultaneamente, a articulação com a aptidão dos solos previstos nos Instrumentos de Planeamento e Ordenamento do Território em vigor para a área onde se insere o projeto.

A globalidade do ecossistema na área de estudo encontra-se, conforme referido, intrinsecamente afetado pela existência de uma unidade de indústria extrativa que aqui se desenvolveu durante vários anos, fator que contribui para minimizar a significância do impacte a gerar pela operação da pedreira. Sendo ainda assim, muito importante continuar a adotar medidas de integração e recuperação ambiental e paisagística pensadas de uma forma global para a área de projeto e durante o tempo que decorrerá a intervenção.

A solução adotada neste projeto entende-se como a mais indicada, tendo em consideração a situação atual e os usos futuros pretendidos para o espaço, propondo-se a restituição do uso florestal com recurso a espécies florestais autóctones e tradicionais desta paisagem, favorecendo dessa forma e acelerando a recuperação e a consolidação biofísica local, aumento da biodiversidade, em detrimento das espécies alóctones e de caráter invasor que se desenvolvem nesta área, trazendo benefícios no que respeita à minimização dos impactes causados, pela exploração, na paisagem envolvente.

As medidas e operações preconizadas no PARP têm como objetivo final anular a acessibilidade visual potencial a partir dos principais recetores sensíveis, tanto no período onde se desenvolve a escavação, como no período pós-exploração, atenuando a artificialidade associada às suas atividades de desativação.

A solução desenvolve-se essencialmente no sentido de integrar a atividade industrial através de uma recuperação ativa, concomitante com o avanço da lavra, contribuindo para um melhoramento estético e ecológico e permitindo a sua compatibilização com os usos potenciais do espaço, tendo em conta o definido nos planos de ordenamento do território em vigor para a região.

Para tal serão utilizadas exclusivamente espécies bem-adaptadas às condições edafo-climáticas da região, cujos critérios de seleção se conjugaram de modo a conciliar aspetos funcionais, ecológicos e a respetiva integração paisagística, sendo um objetivo fundamental conseguir minimizar a proliferação dos focos de vegetação exótica invasora identificados na área.

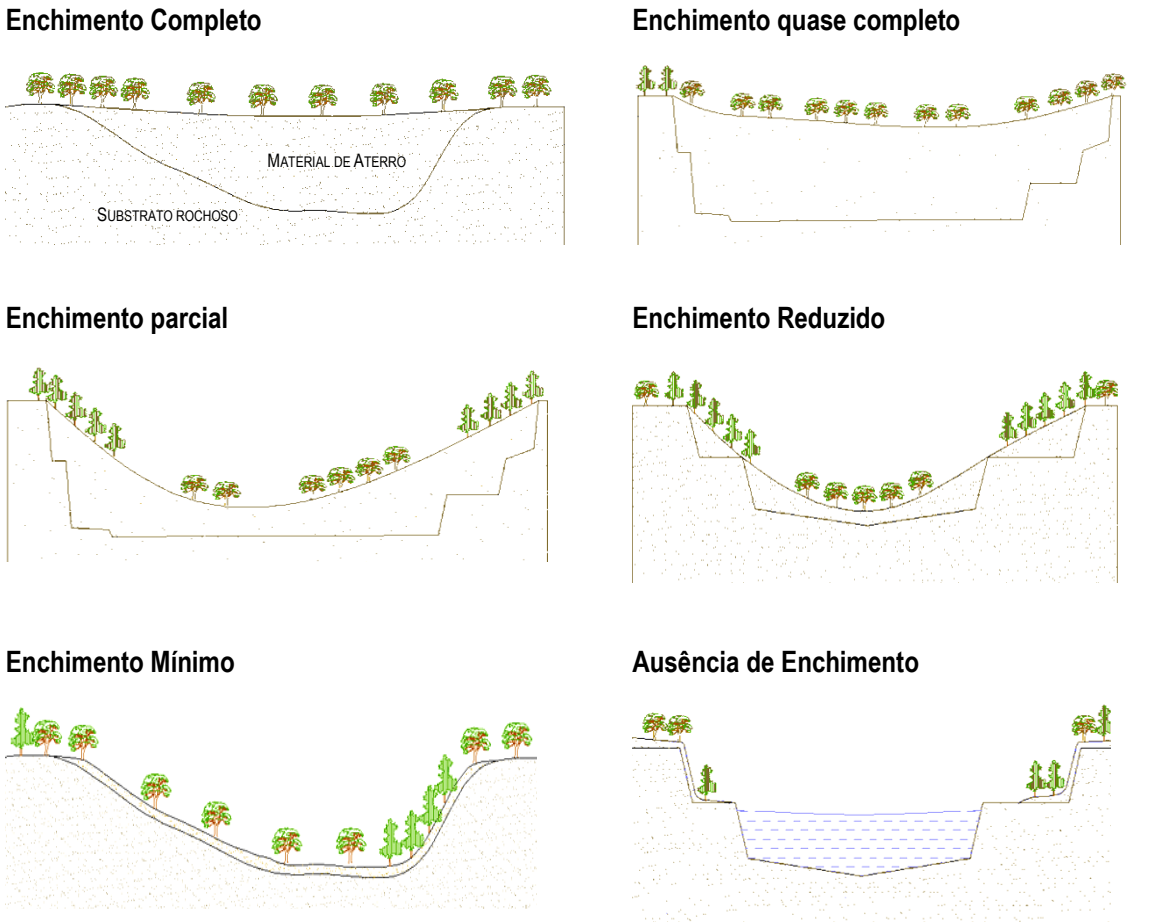
2.6.2.4. Tipo de recuperação preconizada

A recuperação de pedreiras pode ter formas e soluções infinitas, cuja conceção depende do projetista, da função e objetivos definidos para o espaço, das condicionantes do local, dos materiais disponíveis, do capital que se pretende investir e, por último, da disponibilidade e abertura do promotor à implementação de novas abordagens.

O termo recuperação, como é usado no contexto mineiro, tem uma aplicação lata, em que os objetivos principais incluem a regularização e estabilização do terreno, a garantia de segurança pública, a melhoria estética e a devolução do espaço para algo considerado, dentro do contexto regional, um propósito útil.

Os diferentes modelos de recuperação podem ser agrupados em três tipos principais: a restauração, a reabilitação e a reconversão. A restauração tem por objetivo devolver o estado original removendo a causa de degradação, ou seja, envolve a restituição pura do estado preexistente. A reabilitação pressupõe uma recuperação das funções e processos naturais dentro do contexto da perturbação, isto é, assume a afetação produzindo um ecossistema alternativo compatível com a envolvente, cuja recriação se pode aproximar em maior ou menor escala do estado ideal (situação clímax). A reconversão visa uma utilização do espaço afetado para outros usos, distintos dos originais, ou seja, substitui o ecossistema autóctone, não obrigando, necessariamente, à revegetação das áreas.

No processo de recuperação podem identificar-se quatro tipos de intervenção (Figura II.17): o renivelamento (enchimento completo), o enchimento parcial (enchimento quase completo, enchimento reduzido e enchimento parcial), a manutenção (enchimento mínimo) e o abandono controlado (ausência de enchimento).



SOUSA, 1993 (adaptado)

Figura II.17– Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras.

A solução de recuperação preconizada para a pedreira Arneiros será o enchimento parcial contemplando o aterro e modelação em parte da base da corta a Norte, criando um patamar à cota 36, bem como, ao longo de todos os patamares, mais concretamente através do encosto de terras nos tardozes dos taludes de escavação, com implementação de uma lagoa no fundo da corta a Sul, com o plano de água à cota máxima 36. Nas atividades de enchimento e modelação serão utilizados materiais inertes gerados na pedreira e solos e rochas não contaminados exógenos, posteriormente revestidos com uma camada de terra vegetal, sobre a qual serão efetuadas as sementeiras e plantações (Desenhos 4, 6 e 7 Anexo 04).

O carácter predominantemente argiloso das formações geológicas onde se está a implantar a pedreira assim como os resultados do Estudo Hidrológico e Hidráulico, e do Estudo Hidrogeológico realizados e que se apresentam, respetivamente, nos Anexos 06 e 08, comprovam que a corta da pedreira (cota mínima 6), após modelação, irá encher-se de água, constituindo um lago, aliás, à semelhança de antigas explorações de argila localizadas a Sul da pedreira Arneiros. O enchimento do lago ficará limitado pela cota 36, uma vez que a partir dessa cota será assegurada a descarga da água do lago, por gravidade, para o ribeiro do Covão, localizada a Oeste da pedreira. Esta descarga será feita através de um canal que encaminha a água para uma bacia de decantação que, por sua vez, promove o encaminhamento da mesma para o ribeiro à cota 34 (Desenhos 4 e 6 do projeto no Anexo 04).

Pelo exposto a superfície da água da lagoa, após o seu enchimento total, ficará limitada pela cota 36, o que, atendendo à configuração final da corta, resulta numa área de cerca de 5,4 ha, representada no Desenho 6 de Projeto que se apresenta no Anexo 04.

A criação de uma lagoa, resultado da acumulação de águas no quadrante Sul da corta, permitirá a criação de uma reserva de água no local. As águas da lagoa serão descarregadas, naturalmente, por gravidade, e encaminhadas para a rede hídrica natural através de um canal de descarga e após passagem na bacia de decantação localizada a Noroeste (Desenho 6 Anexo 04).

De acordo com o Estudo de Hidrologia e Hidráulica[1], o qual se apresenta no Anexo 06, mais concretamente no seu Capítulo 4 – Hidrologia é possível constatar que a lagoa será formado nos moldes definidos no Projeto, sendo que, caso não exista contributo de água subterrânea (cenário conservativo), e atendendo aos dados hidrológicos apresentados no estudo, estima-se que o número de dias de enchimento da lagoa, com base no ano hidrológico português que tem início a 1 de outubro, será de cerca de dezanove meses. Assim, sendo perspetiva-se que a lagoa comece a encher no último ano da recuperação paisagística e se forme no ano seguinte, um ano após a conclusão dos trabalhos de recuperação, ou seja, dentro de 15 anos.

Na realidade, de acordo com o Estudo Hidrogeológico Anexo 08 realizado, a interseção de níveis arenosos, gresosos e areno-argilosos, hidrogeologicamente produtivos, fará com que o tempo estimado no cenário conservativo se veja reduzido. O contributo para o enchimento do lago com água subterrânea será, atendendo às variações laterais de fácies, espacialmente heterogéneo e temporalmente variável, dependente dos potenciais hidráulicos dos níveis aquíferos intersetados.

O aterro das áreas escavadas será efetuado com recurso a materiais inertes e integradas paisagisticamente com vegetação, imediatamente após terminar o seu período útil de exploração, de modo a minimizar os impactes visuais e paisagísticos gerados pela atividade extrativa.

Pretende-se que a filosofia de conceção do projeto de recuperação se adapte às aptidões desses solos para um determinado uso considerando as condições edafoclimáticas do local, tendo como objetivo a criação de uma paisagem equilibrada e atrativa, salvaguardando os recursos naturais e o património natural, fomentando o desenvolvimento da flora e da fauna local e respeitando a integridade do lugar.

2.6.2.5. Modelação e drenagem

2.6.2.5.1 Enchimento e modelação

As operações de modelação topográfica são efetuadas com o objetivo de regularizar e suavizar o terreno das áreas intervencionadas e a intervencionar pela pedreira, através do aterro e modelação global das áreas afetadas e a permanência de um plano de água com cerca de 5,42 ha no quadrante Sul do projeto.

À medida que as operações de modelação atingirem as cotas finais de projeto, terão início as operações de recuperação paisagística propriamente ditas. Essas operações iniciam-se com a modelação topográfica com o objetivo de suavizar a topografia e minimizar a rugosidade que os materiais, constituídos, essencialmente, por solos e pedras de granulometrias diversas, apresentam depois de depositados.

As ações concretas de recuperação paisagística na área de projeto iniciam-se com o aterro e modelação topográfica, com recurso à utilização de estéreis provenientes da exploração e a solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) provenientes das atividades de construção na região, os quais serão colocados sucessivamente nos vazios de escavação, nomeadamente no fundo da corta e ao longo dos tardozes dos taludes de escavação (encosto de terras nos taludes com uma inclinação nunca superior à

[1] Realizado pelo Eng. Pedro Chichorro Rodrigues (Eng. Civil com especialização em hidráulica).

equivalente ao declive do talude natural, neste caso, cerca de 26º) melhorando a sua integração estética e morfológica com a envolvente (Desenhos 4 e 7 Anexo 04).

Para efetuar a modelação pretendida, apresentada no Desenho 4 (Anexo 04), são necessários cerca de 371 100 m^3 de materiais de enchimento, sendo a quantidade de estéreis de aproximadamente 150 600 m^3 e a quantidade de solos e rochas não contaminados (código LER 17 05 04) num total de cerca de 220 500 m^3.

A modelação proposta é alcançada mediante sucessivas operações de aterro, sobrepostas na camada mais superficial com terra vegetal de forma a possibilitar, posteriormente, a instalação da vegetação. Dessa forma, os materiais de enchimento serão colocados *in situ,* compactados e, posteriormente, revestidos com as terras vegetais.

Depois de efetuadas as operações de modelação geral do terreno, proceder-se-á a uma mobilização do solo com cerca de 0,30 m de profundidade por ripagem ou lavoura, antes de se proceder à distribuição da terra vegetal.

Conforme referido e apresentado nos Desenhos 4 e 7 (Anexo 04), a proposta de enchimento e modelação pressupõe o aterro ao longo dos patamares de escavação acima da cota 36 e o enchimento da corta no quadrante Norte, criando uma plataforma à cota 36, sendo que, no quadrante Sul, abaixo dessa cota, permanecerá uma área inundável, através da modelação do perímetro da corta. No perímetro da corta, a Sul, serão criadas formas mais recortadas/dendríticas com reentrâncias e maiores irregularidades do lado exterior com zonas inundáveis de baixa profundidade, onde será possível potenciar a instalação de uma galeria ripícola densa e multiespecífica que ajudará a fomentar locais de abrigo e desenvolvimento da fauna local.

No Desenho 4 (Anexo 04) apresenta-se a modelação final da pedreira, sendo de referir que as operações de revestimento vegetal contempladas pelo PARP serão efetuadas à medida que forem concluídos os trabalhos de aterro e modelação.

2.6.2.5.2 Terra vegetal

A área de projeto apesar de se encontrar parcialmente intervencionada por uma exploração antiga, possui ainda em praticamente toda a sua extensão a camada superficial dos solos. O cálculo de volumes para aproveitamento das terras vegetais a obter com recurso a operações de decapagens que precedem o desmonte, foi de cerca de 24 200 m^3 (considerando uma decapagem de uma camada de terras vegetais em média com 20 cm de espessura), pelo que o volume obtido será suficiente para dar cumprimento à proposta de aterro e modelação da área da pedreira.

Na continuidade da atividade extrativa, sempre que existam novas áreas ainda não intervencionadas, as operações de desmatação e decapagem do solo deverão anteceder o desmonte, mas estar suficientemente próximas da extração, em termos temporais, para que a área de intervenção não seja afetada mais do que o necessário em cada período. Por outro lado, a desmatação e decapagem, deverão ocorrer a uma distância suficiente da frente de desmonte para que não motive a interrupção da atividade extrativa ou o conflito entre as operações. Trata-se, assim, de um compromisso que deverá ser estabelecido de forma a que os trabalhos de exploração decorram de forma normal.

Preferencialmente, as terras vegetais resultantes da decapagem deverão ser aplicadas de imediato nos locais em recuperação. Sempre que não seja possível a sua aplicação de imediato, por inexistência de áreas em recuperação ou em condição para receber as terras vegetais, então o seu armazenamento deverá ser realizado em pargas, em local devidamente salvaguardado dos circuitos normais da exploração (Desenho 2 Anexo 04).

A estrutura das pargas deverá ser estreita, comprida, com uma altura nunca superior a 2 m e o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água. Para a conservação da qualidade produtiva dos solos

e minimizar o aparecimento de ervas infestantes nas pargas, deve ser aplicada uma sementeira de 3 g/m^2 de tremocilha no outono e de abóbora na primavera.

Depois de convenientemente preparada e fertilizada, a terra vegetal será espalhada sobre as áreas a recuperar, em camadas uniformes, acabadas sem grande esmero e de preferência antes do outono, para que a sua aderência ao solo-base se faça nas melhores condições.

Nas áreas modeladas, para garantir as adequadas condições ao desenvolvimento do coberto vegetal proposto, considerou-se necessário o espalhamento de uma camada de terra vegetal, convenientemente preparada e fertilizada, com uma espessura mínima de 0,10 m sobre os materiais de enchimento após modelação, sobre a quais serão efetuadas as sementeiras e para preencher as covas das plantações.

Antes da sua utilização, a terra vegetal deverá ser desfeita cuidadosamente e limpa de pedras, raízes e ervas. A aplicação da terra vegetal será feita manual ou mecanicamente, devendo proceder-se de seguida a uma regularização e ligeira compactação. A colocação de terra vegetal será executada de forma a garantir a estabilidade da camada, mas evitando que a superfície permaneça demasiadamente lisa.

2.6.2.5.3 Drenagem

Numa fase final da recuperação, será necessário salvaguardar uma correta drenagem superficial nas zonas verdes criadas e simultaneamente, o favorecimento da infiltração, de forma a promover a instalação e o normal desenvolvimento da vegetação.

Os sistemas de drenagem existentes e deixados pela lavra serão utilizados durante a fase de enchimento e recuperação paisagística, no entanto, poderá verificar-se a necessidade pontual de proceder a alguma adaptação.

A criação de uma lagoa, resultado da acumulação de águas no quadrante Sul da corta, permitirá a criação de uma reserva de água no local. As águas da lagoa serão descarregadas, naturalmente, por gravidade, e encaminhadas para a rede hídrica natural através de um canal de descarga e após passagem na bacia de decantação localizada a Noroeste (Desenho 6 Anexo 04).

Aquando das operações de modelação serão instalados, sempre que necessário, sistemas de drenagem com objetivo de minimizar a erosão das zonas alvo de enchimento.

2.6.3. Revestimento Vegetal

2.6.3.1. Preparação do terreno

Previamente à execução das sementeiras é necessário assegurar que a superfície da terra apresenta um grau de rugosidade que permita a fixação da mistura de sementes. Recomenda-se ainda que sejam efetuadas análises mineralógicas e químicas aos solos de modo a verificar as suas propriedades qualitativas e de fertilidade de modo a determinar quais as suas necessidades em termos de adubação e fertilização.

Com base nessa análise, deverá ser efetuada uma adubação geral do terreno com fertilizantes orgânicos compostos de libertação lenta, conforme indicado no caderno de encargos. Os quais deverão ser espalhados uniformemente, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados por meio de fresagem.

2.6.3.2. Estrutura verde

2.6.3.2.1 Considerações gerais

Concluídas as operações de preparação do terreno, proceder-se-á de imediato às plantações e sementeiras, de forma a obter uma rápida integração da área na paisagem envolvente. As medidas de recuperação vegetal

propostas assentam, essencialmente, na reconstituição, o mais rapidamente possível, do coberto vegetal, recorrendo-se à utilização de sementeiras, pelo método de sementeira tradicional e plantações.

As sementeiras a efetuar serão, predominantemente, misturas de herbáceas, fomentando a criação de condições propícias ao desenvolvimento do substrato arbustivo. Propõe-se, ainda, uma mistura de arbustos e herbáceas com o objetivo de assegurar a estabilidade de áreas onde os declives sejam mais acentuados e o adequado enquadramento paisagístico com a envolvente. Serão utilizadas, essencialmente, espécies associadas ou adaptadas à flora local, com as necessárias caraterísticas de robustez e fácil fixação.

Pretende-se que haja uma boa adaptação inicial e poucas exigências em termos de manutenção futura. Isso não evitará, contudo, a necessidade de regas, durante o período estival, nos primeiros anos após as plantações e sementeiras.

Como já foi referido, recorrer-se-á à sementeira para a instalação de herbáceas e arbustos, procedendo-se à plantação das árvores e arbustos, que se pretendem desde logo mais desenvolvidas e com localizações mais precisas.

De realçar que a proposta de plantações e sementeiras para a área a recuperar, engloba apenas espécies tradicionais da paisagem da região, visando também a promoção de espécies autóctones aptas para os mesmos fins, sobretudo, ao nível do subcoberto herbáceo-arbustivo.

Na seleção do elenco florístico, teve-se sempre em consideração o princípio de conservação da integridade genética do património biológico autóctone, evitando as libertações intencionais ou acidentais de espécimes não indígenas potencialmente causadores de alterações negativas nos sistemas ecológicos.

2.6.3.2.2 Sementeiras

O revestimento vegetal herbáceo e arbustivo proposto através da realização de sementeiras contribui para o aumento da estabilidade e proteção dos solos das áreas a recuperar, tendo sido selecionado com base nas caraterísticas edafoclimáticas e morfológicas do local, mas também a sua rusticidade e adaptabilidade.

Para assegurar a cobertura do solo, logo após a colocação de terra vegetal, deverá ser aplicada uma sementeira de espécies de crescimento rápido, misturada com outra de espécies de crescimento mais lento, que no futuro irão substituir, progressivamente, as anteriores.

No cálculo das densidades das sementeiras foram considerados o peso das sementes e o seu grau germinativo e pureza. Tratando-se de situações em que as condições germinativas são algo adversas considerou-se que o fator de adversidade assume o valor de 0,4.

A sementeira proposta visa reconstituir o mais rapidamente possível o revestimento vegetal autóctone nas áreas afetadas pela exploração. Para tal, recorreu-se à utilização de misturas de sementes com espécies herbáceas e arbustivas, as quais serão aplicadas ao longo de todas as áreas a recuperar paisagisticamente, através do método de sementeira mecânica. A composição da mistura herbácea, em percentagem de peso, é apresentada no Quadro II.9, a qual será realizada à razão de 35 g/m^2.

Quadro II.9 – Composição da sementeira herbácea (35 g/m^2).

ESPÉCIE	%
Agropyrum cristatum	15
Agropyrum intermedium	15
Festuca arundinacea	20
Lolium rigidum	15
Trifolium subterraneum	25
Trifolium repens	10

A sementeira arbustiva é composta pelas espécies indicadas no Quadro II.10, a qual será realizada à razão de 15 g/m^2 após realização da sementeira herbácea.

Quadro II.10 – Composição da Sementeira arbustiva (15 g/m^2).

ARBUSTIVAS	%
Arbutus unedo	15
Cistus salviifolius	15
Lavandula stoechas	20
Calluna vulgaris	15
Erica umbelifera	20
Genista triacanthus	10
Quercus coccifera	5

Nas áreas de maior pendente, concretamente, nos taludes de aterro criados com a modelação optou-se pela sementeira herbáceo-arbustiva, a qual possui maior eficácia no controlo da erosão. Nas áreas mais aplanadas de maior extensão, propõem-se sementeiras herbáceas típicas dos prados da região.

Na eventualidade de alguma das espécies vegetais propostas para as sementeiras não se encontrar disponível no mercado e por uma questão de manter o suporte genético, recomenda-se que na época apropriada se proceda à colheita de sementes na região envolvente.

A implantação do revestimento vegetal tem assim como objetivo:

- Promover e acelerar a convergência da comunidade vegetal das zonas intervencionadas para a composição e estrutura da área envolvente;
- Controlo da erosão e estabilização dos solos;
- Restabelecer as espécies vegetais autóctones;
- Proporcionar abrigo e fontes de alimento a fauna local, contribuindo para o reequilibro das comunidades faunísticas.

2.6.3.2.3 Plantações

1. As plantações deverão ser efetuadas a covacho à medida do torrão ou do sistema radicular, visando a instalação de bosquetes de pinhal manso em associação com carvalhais e medronheiros, espécies tradicionais e bem-adaptada às condições edafoclimáticas da região. Ao longo das linhas de aterro criadas dos patamares da escavação e tardozes dos taludes, propõe-se pinheiros bravos, dada a sua maior rusticidade e rapidez de crescimento. Nas zonas marginais do plano de água, propõe-se ainda a constituição de uma galeria ripícola constituídas por espécies tradicionais da região.

Todas as espécies selecionadas são consideradas como "*a privilegiar*" no PROF Centro Litoral (Desenho 6 Anexo 04).

As espécies a plantar deverão obedecer ao plano de plantações apresentado no Desenho 6 (Anexo 04) e identificadas no Quadro II.11.

Quadro II.11 – Plantações.

TIPOLOGIA	ESPÉCIE	NOME COMUM
Bosquetes de Quercíneas e Medronhais	*Arbutus unedo*	Medronheiro
	Quercus faginea	Carvalho-português
	Quercus roble	Carvalho-alvarinho
Árvores de Galeria Ripícola	*Fraxinus angustifolia*	Freixo
	Populus alba	Choupo branco
	Populus nigra	Choupo negro
Pinhais	*Pinus pinea*	Pinheiro manso
	Pinus pinaster	Pinheiro bravo

O método de plantação a utilizar deverá consistir na preparação do terreno com posicionamento da sinalização nos diversos locais onde as covas serão abertas (à medida do torrão ou do sistema radicular da espécie a plantar - Figura II.18). As covas deverão ser previamente adubadas e deverá ser misturado com o solo de cobertura, uma mistura de um polímero hidroabsorvente de forma a reduzir as necessidades de rega nos períodos mais secos. As plantas serão fornecidas em vaso ou alvéolo em conformidade com o caderno de encargos.

Em todas as plantações deverá ser realizada uma caldeira em volta da planta, de modo a permitir uma melhor captação e reserva da água junto à planta.

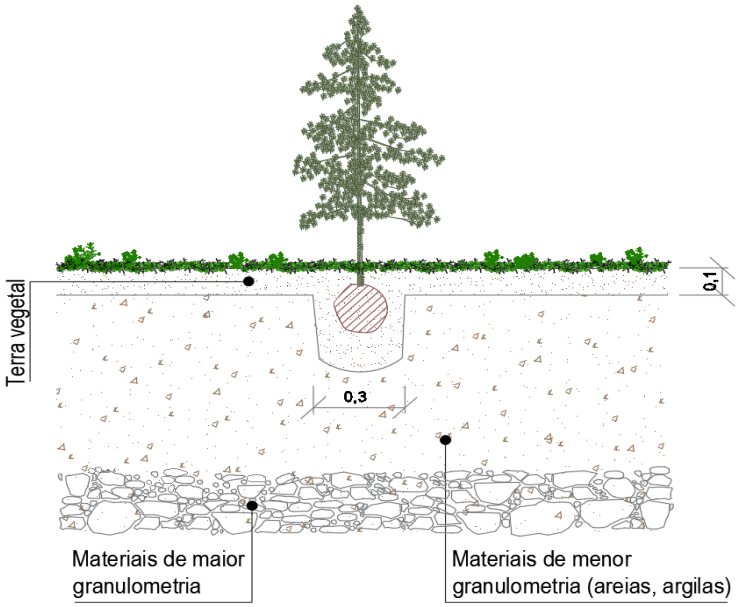


Figura II.18 – Desenho esquemático da metodologia de plantação, camada e bolsas de terra vegetal para as plantações.

A reposição ou substituição das espécies que, por qualquer motivo, não tenham atingido o sucesso esperado, deverá ser sempre efetuada após prévia avaliação das causas que motivaram a sua perda.

2.6.4. Calendário de trabalhos da estrutura verde

De modo a que as espécies pioneiras possam aproveitar as primeiras chuvas outonais e se instalem devidamente no terreno, antes que ocorram quaisquer erosões, indica-se no Quadro II.12 o calendário de trabalhos a desenvolver.

Quadro II.12 – Sequência das operações de revestimento vegetal.

TAREFA	ÉPOCA
Recolha de sementes autóctones no campo	junho a setembro
Espalhamento da terra vegetal	junho a setembro
Sementeira	setembro a novembro
Plantações	novembro a março
Retanchas, mondas e fertilizações	janeiro a março
Mondas e granjeios	setembro a outubro
Manutenção e conservação	desde o início das operações

Os períodos indicados no Quadro II.12 devem ser entendidos como os mais favoráveis para a realização dos trabalhos. No entanto, é possível que estas operações se alarguem no tempo ou só sejam concretizáveis em épocas mais alargadas e propícias a essas atividades.

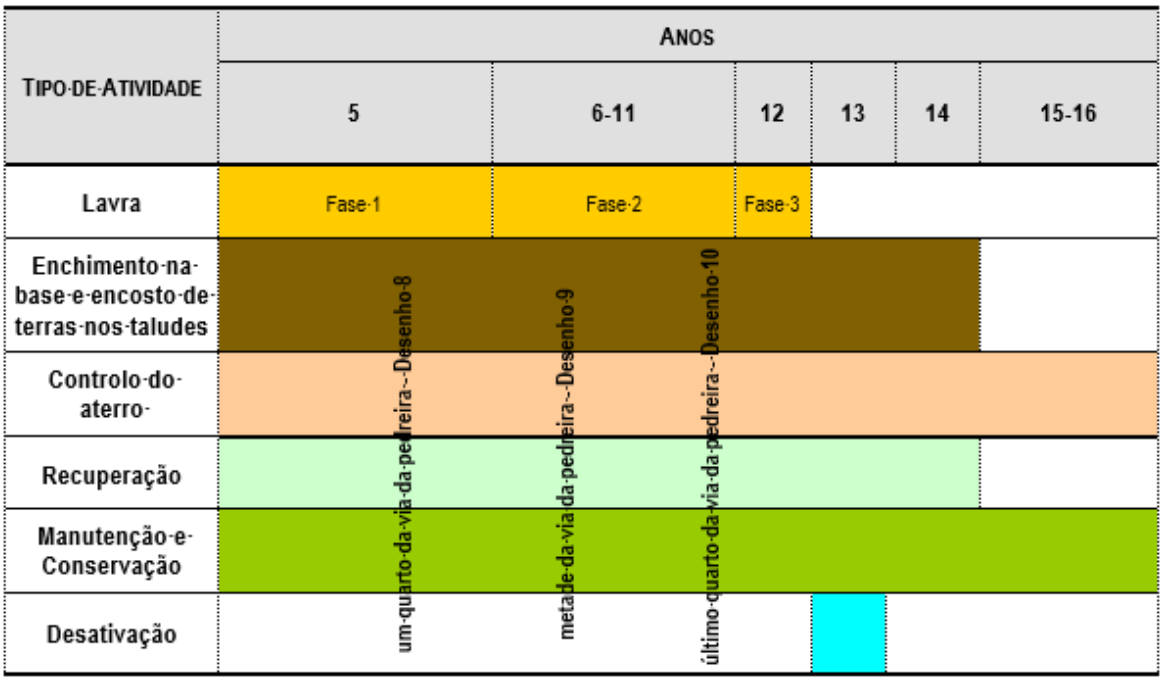
A recuperação paisagística permitirá a minimização dos impactes a curto prazo sobre a paisagem. Com a evolução da recuperação paisagística em concomitância com a modelação, será possível obter uma rápida reabilitação da área intervencionada pela indústria extrativa, recriando uma área multifuncional com caraterísticas semelhantes à da paisagem envolvente, designadamente, de uso silvícola e florestal.

2.6.5. Faseamento

No Anexo 04 apresentam os desenhos, em perfil, com a evolução da escavação e da recuperação, correspondentes ao primeiro quarto (Desenho 8), metade (Desenho 9) e último quarto (Desenho 10) do tempo de vida útil da pedreira, recorrendo a um perfil longitudinal (E-E´) e a dois perfis transversais (A-A' e C-C').

No cronograma do Quadro II.25 pode-se verificar o momento aproximado e a fase da lavra a que corresponde a representação da evolução dos trabalhos constante dos Desenhos 8, 9 e 10 apresentados no Anexo 04.

Quadro II.13 – Calendarização das várias atividades da pedreira com indicação dos momentos representados nos perfis representativos da evolução dos trabalhos.



2.6.6. Medidas cautelares

Como medidas cautelares a seguir no processo de recuperação paisagística do terreno, deverão ser aplicadas as seguintes:

- Maximizar a preservação da vegetação existente na zona de defesa que não seja abrangida pela área de exploração;
- Durante a recuperação deverão limitar-se ao mínimo essencial as zonas de circulação e acesso dos veículos e maquinaria, de modo a evitar a destruição do coberto vegetal envolvente. Devendo sempre que possível, utilizar-se os caminhos existentes;
- As deslocações de veículos na área devem ser feitas a baixa velocidade, inferior a 20 km/h, de forma a minimizar a emissão de poeiras;
- A aplicação da terra vegetal será feita em camada uniforme sobre as áreas a revestir, acabadas sem grande esmero e de preferência antes do outono, para que a sua aderência ao solo-base se faça nas melhores condições;

- A vegetação a plantar deverá ser obtida em viveiros da região e sempre acompanhado de certificados de origem, apresentando-se em boas condições fitossanitárias e bem conformado, sem podas ou cortes que tenham danificado a sua arquitetura, forma e copa;

- Nas áreas já recuperadas deverá ser interdita a circulação de veículos e pessoas, exceto para trabalhos de manutenção e conservação. Pressupondo-se a constituição, sempre que necessário, de medidas dissuasoras e/ou de proteção temporária – vedações, paliçadas - no que diz respeito, por um lado, ao acesso – pisoteio, veículos – e, por outro, à herbivoria, nos locais a recuperar e mais sensíveis de forma a permitir a recuperação e a instalação da vegetação natural;

- Exclui-se a possibilidade de uso de plantas de origem geográfica incerta ou o uso de variedades ou clones comerciais assim como o uso de espécies alóctones para as quais tenha sido observado comportamento invasor em território nacional, com vista a evitar qualquer possibilidade de contaminação genética das populações locais, pela introdução maciça de genótipos exóticos;

2.6.7. Manutenção e conservação

As operações de manutenção e conservação da recuperação paisagística prolongar-se-ão por um período de 2 anos após a conclusão dos trabalhos em cada área, constando os seguintes trabalhos:

- **Rega** - após a instalação da vegetação deve ser assegurado o abastecimento de água com a frequência e na quantidade adequadas à manutenção das condições de humidade favoráveis ao desenvolvimento das espécies vegetais.

- **Mondas, corte ou ceifa** – deverão ser mondadas ou ceifadas/roçadas as áreas em que se verifique que a vegetação herbácea ponha em risco o desenvolvimento dos arbustos ou árvores, constitua risco de incêndio ou prejudique a drenagem. Normalmente estas ações deverão ser efetuadas 2 ou 3 vezes por ano, durante a primavera e no verão.

- **Fertilização** - a manutenção do nível de fertilidade deve ser assegurada com adubações apropriadas. A determinação do tipo de fertilização e das quantidades a aplicar deverá, no entanto, ser precedida por análises químicas ao solo.

- **Ressementeiras** - só será necessário proceder-se a ressementeiras quando as zonas anteriormente semeadas se encontrem danificadas e/ou apresentem zonas descobertas alguns meses após a 1.ª sementeira. Nesses casos a ressementeira deverá ser feita recorrendo à mesma técnica e à mesma mistura de sementes.

- **Retancha** - sempre que os exemplares plantados se encontrem danificados, ou com problemas notórios de fitossanidade, deve ser efetuada a sua substituição de forma a respeitar a composição original. Nessa operação deverão observar-se todos os cuidados inerentes às plantações.

- **Desbaste** - aplicar-se-á a árvores e arbustos recém-plantados de forma a promover o correto desenvolvimento do porte e a conservação das suas características estéticas, ao mesmo tempo que se facilitam as restantes operações de manutenção, nomeadamente, a limpeza;

- **Controlo de vegetação infestante –** operações de controlo e remoção de vegetação exótica infestante são essenciais para o sucesso da recuperação ambiental e paisagística pressuposta, uma vez que se verifica uma forte disseminação deste tipo de vegetação no local, a qual compete territorialmente com as espécies autóctones, reduzindo a biodiversidade global do espaço.

- **Plano de Gestão da Estrutura Verde –** cumprimento legal no âmbito da gestão e eliminação das espécies exóticas e invasoras , sobretudo, no que diz respeito à conversão gradual/faseada e seletiva dos

exemplares das espécies presentes, mas com menor interesse paisagístico e ecológico para sua substituição por espécies autóctones.

No Quadro II.14 apresenta-se o plano de operações para as ações a desenvolver durante a implantação e para o período de manutenção e conservação.

Quadro II.14 – Plano de operações para as ações de implantação e manutenção.

ANOS		FASE DE EXPLORAÇÃO				1º ANO												2º ANO											
MESES		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Trabalhos de Implantação	Modelação e regularização do terreno e																												
	Deposição de terra viva																												
	Fertilização																												
	Sementeira e Plantação																												
	Rega																												
Trabalhos de Conservação e Manutenção	Rega																												
	Ceifa																												
	Fertilização																												
	Retancha																												
	Desbaste																												
	Controlo infestantes																												

Operações obrigatórias

Operações a executar sempre que possível

2.7. PLANO DE DESATIVAÇÃO

2.7.1. Considerações gerais

As intervenções previstas no âmbito da desativação da pedreira visam a preparação da área para a sua devolução em condições de permitir o uso futuro, nas adequadas condições de segurança e enquadramento com o meio envolvente.

Assim, serão descritas de seguida as medidas a implementar durante e após a desativação da exploração, em termos de desmantelamento das instalações de apoio, de remobilização dos equipamentos móveis, de integração dos recursos humanos, de ambiente e de segurança, para que tais objetivos possam ser atingidos.

2.7.2. Desmantelamento das instalações

2.7.2.1. Técnicas de desmantelamento

Todas as instalações de apoio serão compostas por estruturas modulares pré-fabricadas e/ou contentores, bem como as estruturas metálicas e outras (telheiro), serão desmanteladas e remobilizadas para fora da área, sendo reutilizadas noutros estabelecimentos industriais da empresa ou alvo de venda. As fundações e lajes em betão serão demolidas e encaminhadas para um operador de gestão de resíduos.

A fossa sética das instalações sanitárias será previamente esgotada por operador de gestão de resíduos e posteriormente desmantelada, sendo os resíduos resultantes também encaminhados para operador de gestão de resíduos. O local da fossa sética será devidamente saneado.

Os equipamentos móveis a utilizar nos trabalhos de exploração da pedreira, serão transportados para fora da área, para outros estabelecimentos industriais da empresa ou alvo de venda.

2.7.2.2. Destino das instalações, equipamentos e materiais

No final da atividade de exploração da pedreira todas as instalações e equipamentos desmantelados terão o destino apresentado no Quadro II.15.

Quadro II.15 – Desmantelamento das instalações, equipamentos e materiais.

INSTALAÇÕES/EQUIPAMENTO	INTERVENÇÃO	DESTINO
Instalações de sociais e de apoio	Desmantelamento e transporte	Remobilização ou venda de equipamentos. As fundações em betão serão encaminhadas para um operador de gestão de resíduos
Equipamentos fixos e móveis		Remobilização ou venda de equipamentos
Fossa sética	Desmantelamento após esgotamento prévio	Operador de gestão de resíduos

As áreas afetas às instalações de apoio serão alvo de recuperação paisagística e desativação após as operações de desmantelamento.

2.7.3. Recursos humanos

Os recursos humanos da CIMPOR IMOBILIÁRIA afetos aos trabalhos de exploração da pedreira serão integrados em futuros estabelecimentos da empresa, se existirem, ou haverá uma rescisão dos contratos de trabalho.

Em todas as atividades de desmantelamento serão destacados funcionários da CIMPOR IMOBILIÁRIA, quando necessários, para auxiliar o pessoal especializado. As atividades que se revestirem de menos cuidados, tal como a remobilização dos equipamentos e instalações móveis, bem como as atividades de manutenção entre outras, serão realizadas por funcionários da CIMPOR IMOBILIÁRIA.

2.7.4. Acessos

Os acessos a utilizar na fase de desativação serão os deixados no final dos trabalhos de exploração e recuperação paisagística. Esses acessos servem de forma competente as atividades de desativação dos trabalhos mineiros, não havendo necessidade de criar acessos adicionais.

2.7.5. Faseamento das operações e orçamento

O faseamento proposto para as intervenções a desenvolver no âmbito da desativação dos trabalhos de exploração da pedreira está condicionado por vários fatores, nomeadamente, o clima e disponibilidade dos meios técnicos e logísticos, etc. De qualquer forma, prevê-se que os trabalhos a desenvolver decorram no ano seguinte à conclusão dos trabalhos de lavra.

Foram estimados os custos associados a todas as operações de desativação, incluindo os desmantelamentos das instalações de apoio e equipamentos, a sinalização, a gestão de resíduos para os respetivos operadores, a melhoria na bacia de decantação, entre outros. Estima-se um orçamento na ordem dos 60 000 € o qual se apresenta no Quadro II.16.

Quadro II.16 – Orçamento da desativação.

OPERAÇÕES	TAREFAS	CUSTO UNITÁRIO [€]	QUANT.	UN.	TOTAL [€]
Drenagem	Manutenção da bacia de decantação a Noroeste	10 000	1	___	10 000
Desmantelamento e remobilização das instalações sociais e de apoio	Desmantelamento e remobilização das instalações sociais e de apoio (incluindo o telheiro)	27 000	1	___	27 000
	Transporte dos equipamentos para armazém	100	80	Hora	8 000
Desmantelamento e remobilização das instalações sociais e de apoio	Remoção da fossa séptica e resíduos	50	80	Hora	4 000
	Remoção das fundações e lajes de betão e encaminhamento para operador de resíduos	50	100	Hora	5 000
Segurança	Placas de sinalização principais a instalar	40	150	un.	6 000
TOTAL					60 000

2.7.6. Ambiente

2.7.6.1. Resíduos

Quando concluídos todos os trabalhos de desmonte, modelação e recuperação paisagística, será efetuada uma vistoria de modo a garantir que todos os resíduos existentes na área afetada foram efetivamente encaminhados para os seus destinos. Caso seja detetada a presença de algum resíduo dentro da área da pedreira serão tomadas de imediato todas as medidas necessárias para o encaminhar devidamente. Os potenciais resíduos sobre os quais incidirá a vistoria na fase de desativação são os que se apresentam no Quadro II.17 e que resultam da normal atividade industrial.

Quadro II.17 – Resíduos a verificar na fase de desativação.

TIPO DE RESÍDUO		CÓDIGO LER	DESTINO
Mineiros	Resíduos da extração de minérios não metálicos	01 01 01	Preenchimento dos vazios de escavação
Não mineiros	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas[1]	15 01 10*	Operador de gestão de resíduos licenciado
	Pneus usados[2]	16 01 03	
	Veículos em fim de vida	16 01 04*	
	Metais ferrosos	16 01 17	
	Lamas de fossas sépticas	20 03 04	

* - Resíduo perigoso

2.7.6.2. Ruídos e poeiras

No que respeita à emissão de poeiras geradas pela circulação de veículos, serão reduzidas através das regas frequentes a efetuar nos dias secos e ventosos. Na fase pós-desativação, dada a ausência da atividade industrial não são de prever quaisquer problemas ao nível da emissão de poeiras.

No que se refere à emissão de ruído, na fase de desativação, será apenas motivada pela movimentação de máquinas e equipamentos de transporte. Na fase de pós-desativação serão eliminadas as fontes ruidosas, pelo que se prevê que o ambiente sonoro dos recetores melhore relativamente à situação em que se encontrava em funcionamento a atividade industrial.

2.7.7. Sistemas de segurança

A existência de atividades na fase de desativação motiva a necessidade de implementar medidas de prevenção contra acidentes. O mesmo se passa pelo facto de terem sido realizadas modificações no relevo que poderão motivar acidentes com pessoas ou animais.

Neste contexto, será importante identificar os riscos e as principais medidas de prevenção a adotar para combater acidentes durante a fase de desativação e pós-desativação, definir os sinais a aplicar, os meios de emergência e de primeiros socorros que deverão existir, bem como as instalações necessárias para os trabalhadores durante esta fase de desativação. De referir que essas medidas se encontram contempladas no Plano de Segurança e Saúde apresentado.

[1] Aplica-se para as embalagens de lubrificantes.

[2] Aplica-se apenas para eventuais furos ou rebentamento de pneus, uma vez que as manutenções serão por subcontratação.

Nos serviços subcontratados a entidades externas deverão ser acordados os moldes de fornecimento das proteções necessárias, bem como o cumprimento da legislação em vigor em matéria de segurança e saúde no trabalho.

2.7.8. Instalações de higiene

Durante a fase de desativação, a instalação sanitária permanecerá em atividade, sendo apenas desativada no final dos trabalhos. Poderá haver necessidade de alugar um sanitário móvel de modo a servir os trabalhadores presentes na exploração durante os trabalhos finais de desativação.

2.8. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÓMICA

2.8.1. Considerações gerais

O estudo de viabilidade económica baseia-se em dados existentes da pedreira e de pedreiras similares, bem como em trabalhos de prospeção específicos realizados nas frentes da pedreira e no seu interior. A atividade manterá a tipologia de extração do passado, mas aumentará, gradualmente, o ritmo de exploração. Tratando-se de uma pedreira que reiniciará a atividade, não existem equipamentos atualmente na pedreira, pelo que serão adquiridos para este empreendimento.

A argila explorada nesta pedreira é fornecida, simultaneamente, a indústrias de jusante e à fábrica de cimento da CIMPOR em Souselas, tendo como principal função a incorporação em pastas para uso na indústria cerâmica e compostos para a indústria cimenteira. Atendendo à pequena dimensão de Portugal, para estas matérias-primas não existe um mercado aberto que permita adquirir todas as componentes no mercado. Este facto leva a que não seja possível estabelecer um valor fixo ou de mercado para este minério. Ainda assim, será realizado um exercício de comprovação da viabilidade económica.

2.8.2. Reservas

Existe um conhecimento razoável dos recursos de argila que ocorrem na área que se pretende explorar. Assim, pode-se estimar com alguma certeza as quantidades de material a escavar e a sua respetiva tipologia.

As reservas brutas existentes, correspondentes ao material que irá ser escavado, cifra-se em 4 985 700 t. Com estas reservas, a exploração deverá estar concluída em cerca de 12 anos, considerando uma escavação crescente que atinge cerca de 480 000 t/ano a partir do quarto ano. A produção total a partir do quarto ano será na ordem das 480 000 t/ano, com uma geração de estéreis de cerca de 22 780 t/ano. No Quadro II.18 apresenta-se o valor das reservas para esta pedreira.

Quadro II.18 – Reservas da pedreira.

PARÂMETRO	QUANTIDADE
Reservas brutas [m^3]	2 505 400
Reservas brutas [t]	4 985 700
Reservas úteis (argila) [t]	4 759 800
Resíduos de extração (estéreis) [t]	225 900 (125 500 m^3)

Nota: Arredondadas às centenas de toneladas.

Atendendo às reservas úteis existentes, com uma produção crescente até 480 000 t/ano, a exploração deverá estar concluída em cerca de 12 anos. Os valores anuais escavados, de cada material, são apresentados no Quadro II.19.

Quadro II.19 – Escavação e produções anuais.

PARÂMETRO	QUANTIDADES TOTAIS [t/ano]
Escavação nos primeiros três anos	157 120
Produção nos primeiros três anos	150 000
Estéril nos primeiros três anos	7 120
Escavação entre o quarto e décimo segundo anos	502 780
Produção entre o quarto e décimo segundo anos	480 000
Estéril entre o quarto e décimo segundo anos	22 780

Nota: Arredondadas às dezenas de toneladas.

De referir que a produção será declarada anualmente nos Inquéritos Únicos da pedreira a apresentar à DGEG, sendo possível aferir a evolução da produção ao longo do período de exploração.

2.8.3. Análise da viabilidade económica

2.8.3.1. Introdução

Este Estudo de Viabilidade Económica foi elaborado com base nas reservas estimadas, utilizando-se a análise retrospetiva dos custos verificados em pedreiras com esta tipologia.

Utilizaram-se, como critérios de avaliação económica, o VAL (Valor Atual Líquido) e a TIR (Taxa Interna de Rentabilidade). Refira-se que estas são, muito provavelmente, as ferramentas de análise económica mais amplamente utilizadas e aceites pela indústria mineira. O modelo construído não considera o efeito da inflação, que foi considerada nula ao longo do período analisado, tanto para os custos como para os proveitos.

O cálculo do VAL foi realizado perante uma taxa de desconto de 10%. O cálculo do VAL e da TIR foi efetuado para o período de 14 anos, correspondente ao tempo de vida da pedreira (12 anos de exploração e mais 2 anos para a desativação e a recuperação final). Considerou-se que as receitas expectáveis estariam relacionadas com a comercialização do minério à boca da Pedreira, com igual preço para os clientes e para a própria CIMPOR. As receitas extraordinárias prendem-se com a venda dos equipamentos fixos e móveis no final da sua atividade, nomeadamente a venda dos equipamentos existentes no final da vida da pedreira.

De referir que os custos de recuperação paisagística, que ocorrem durante toda a vida da Pedreira, foram considerados como variáveis, uma vez que esta operações decorre ao longo da vida da pedreira. Os custos associados à desativação da Pedreira (ano 13) e recuperação paisagística remanescente (13º e 14º anos), para efeitos de estudo de pré-viabilidade económica, foram considerados ocorrer integralmente nesses dois últimos anos. Também ocorre no 13º ano a venda dos equipamentos móveis, que foi estimada em cerca de 25% do valor de aquisição.

2.8.3.2. Custos

2.8.3.2.1 Custos de capital

Os custos de capital (CAPEX) foram considerados ocorrer com intervalos de tempo estabelecidos para os diferentes equipamentos.

O investimento inicial totaliza 4 981 755 €, de acordo com o Quadro II.20, sendo as maiores parcelas os equipamentos móveis (2 550 000 €), os terrenos (1 371 755 €) e a construção e beneficiação de estradas e acessos (800 000 €).

Quadro II.20 – CAPEX para a Pedreira de Arneiros.

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE	VALOR UNIT. [€]	VIDA [ANOS]
Dumper	4	350 000 €	8
Pá-carregadora	1	300 000 €	8
Escavadora	2	350 000 €	8
Equipamento de rega	1	90 000 €	8
Ligeiro 4x4	1	60 000 €	8
Estudos e licenças	–	150 000 €	13
Terrenos adquiridos [m^2]	195 965	7 €	13
Vedações	–	50 000 €	13
Estradas e acessos	–	800 000 €	13
Instalações sociais e de apoio	–	30 000 €	8
Desativação	–	60 000 €	–

Os terrenos permanecerão na posse da empresa até ao final (ano 14), com os custos incidindo no investimento inicial. No ano 8, ocorre a renovação dos equipamentos móveis e das instalações sociais e de apoio (2 580 000 €), sem receitas da venda dos usados.

No ano 13 ocorrem os custos da desativação (60 000 €) e metade do valor remanescente da recuperação paisagística (metade de 22 307 €), ocorrendo também a venda dos equipamentos fixos, cujo valor foi estimado em cerca de 25% do valor de aquisição, ou seja, cerca de 637 500 €.

Assim, em termos de CAPEX, teremos:

1 - Investimento inicial ano 0:			- 4 981 755 €
	Terrenos (propriedades):	- 1 371 755 €	
	Estudos e licenças:	- 150 000 €	
	Vedações:	- 50 000 €	
	Estradas e acessos:	- 800 000 €	
	Instalações sociais:	- 30 000 €	
	Motobombas:	- 30 000 €	
	Equipamentos móveis:	- 2 550 000 €	
2 - Investimento (ano 8):			- 2 580 000 €
	Equipamentos móveis:	- 2 550 000 €	
	Instalações sociais:	- 30 000 €	
3 - Investimento (ano 13):			+ 566 346 €
	Desativação:	- 60 000 €	
	Recuperação remanescente:	- 11 154 €	
	Venda dos equipamentos móveis:	+ 637 500 €	
4 - Investimento (ano 14):			- 11 154 €
	Recuperação remanescente:	- 11 154 €	

2.8.3.2.2 Custos operacionais

No que se refere aos custos operacionais (OPEX), obteve-se um valor médio global em velocidade de cruzeiro de 1 338 839 €/ano, que incluem já um valor de 63 754 €/ano para os imprevistos[1] (contingências). O Quadro II.21 detalha os valores usados no cálculo dos custos operacionais. Não se considerou qualquer variação real nos custos ou na inflação.

Quadro II.21 – OPEX para a Pedreira.

OPEX	TOTAL [€/ANO]
Eletricidade	8 316
Gasóleo	387 000
Custos administrativos	18 000
Mão-de-obra (9 trabalhadores)	296 258
Manutenção e conservação (peças, aço e consumíveis)	426 500
Manutenção de estradas e acessos	50 000
Recuperação Paisagística	22 307
Alugueres e subcontratos	36 000
Fornecimento de água	704
Ambiente (monitorização, análises, resíduos, etc.)	30 000
Contingências e outros (5% dos anteriores)	63 754
TOTAL	**1 338 839 €**

Em termos de impostos, foi adotada uma taxa de IRC e Derrama de 25% apurados após amortizações. Assumiu-se que cada financiamento (dos custos de capital) seria realizado por entidades bancárias ou externas, a curto prazo, com 5% de juros anuais.

2.8.3.3. Proveitos

Como proveitos operacionais considerou-se apenas o valor dos produtos vendidos (argila) à boca da pedreira, que permitirá realizar um volume de negócios global de cerca de 40 458 000 € distribuídos pelos 12 anos de atividade extrativa, considerando os pressupostos do Quadro II.22. Não se considerou qualquer variação real na inflação, tanto nos preços como nos custos.

[1] 5% do valor médio anual do OPEX.

Quadro II.22 – Vendas previstas.

PRESSUPOSTOS	VALORES
Produção vendável nos primeiros três anos [t/ano]	150 000
Produção vendável em cruzeiro [t/ano]	480 000
Tempo de vida da extração [anos]	12
Preço médio dos materiais produzidos [€/t]	8,50
Vendas nos primeiros três anos [€/ano]	1 275 000
Vendas em cruzeiro [€/ano]	4 080 000
Vendas Totais [€]	40 458 000

2.8.3.4. VAL E TIR

Para o cenário analisado, o VAL antes de amortizações e depreciações, e após impostos é positivo. O projeto inicia a produção no ano 1 e gera fluxos positivos (acumulados) a partir do 5º ano. A TIR é superior à taxa de desconto considerada, ou seja, existe atratividade do investimento.

Quadro II.23 – Resultados da análise.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ECONÓMICA	
Cash Flow Acumulado	10 043 341 €
VAL @ 10%	3 329 010 €
TIR	20,2 %

No Quadro II.24 apresentam-se os valores da análise VAL e TIR deste projeto.

Quadro II.24 – Valores da análise VAL e TIR do projeto.

ANOS DE PROJETO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
Custos de Capital [€]	-4 981 755	-249 088	-249 088	-249 088	-249 088	-249 088	-249 088	-249 088	-2 829 088	-197 588	-197 588	-197 588	-197 588	497 759	-79 741
Custos operacionais [€]		-418 387	-418 387	-418 387	-1 338 839	-1 338 839	-1 338 839	-1 338 839	-1 338 839	-1 338 839	-1 338 839	-1 338 839	-1 372 589	0	0
Resultado Operacional [€]		856 613	856 613	856 613	2 741 161	2 741 161	2 741 161	2 741 161	2 741 161	2 741 161	2 741 161	2 741 161	2 810 261	0	0
Depreciações [€]		-420 483	-420 483	-420 483	-420 483	-420 483	-420 483	-420 483	-420 483	-742 983	-742 983	-742 983	-742 983	-742 983	-97 983
Resultado antes de Impostos [€]		436 130	436 130	436 130	2 320 678	2 320 678	2 320 678	2 320 678	2 320 678	1 998 178	1 998 178	1 998 178	2 067 278	-742 983	-97 983
IRC+Derrama [%]		25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
Total de Impostos (IRC+Derrama) [€]		-109 033	-109 033	-109 033	-580 170	-580 170	-580 170	-580 170	-580 170	-499 545	-499 545	-499 545	-516 820	0	0
Rendimento Líquido [€]		327 098	327 098	327 098	1 740 509	1 740 509	1 740 509	1 740 509	1 740 509	1 498 634	1 498 634	1 498 634	1 550 459	-742 983	-97 983
Lucro Operacional/Perdas [€]	-4 981 755	498 492	498 492	498 492	1 911 903	1 911 903	1 911 903	1 911 903	-668 097	2 044 028	2 044 028	2 044 028	2 095 853	497 759	-79 741
Cash Flow [€]	-4 981 755	498 492	498 492	498 492	1 911 903	1 911 903	1 911 903	1 911 903	-668 097	2 044 028	2 044 028	2 044 028	2 095 853	497 759	-79 741
Cash Flow Acumulado [€]	-4 981 755	-4 483 263	-3 984 770	-3 486 278	-1 574 375	337 529	2 249 432	4 161 335	3 493 239	5 537 267	7 581 295	9 625 324	9 677 149	10 123 082	10 043 341

2.8.4. Conclusões e recomendações

São diversas as variáveis que concorrem para o cálculo do risco inerente a cada projeto mineiro, sendo de resto um exercício de difícil realização. De facto, quando comparada a esperança de vida de uma pedreira com a duração dos ciclos políticos, económicos e tecnológicos que condicionam o seu desempenho, é fácil constatar o potencial de perda de fiabilidade, ao longo do tempo, de qualquer projeção de desempenho económico.

Perante a multiplicidade de variáveis com comportamentos pouco previsíveis a prazo, destaca-se neste projeto a possibilidade de aparecimento de materiais de substituição. Ainda assim, atendendo aos preços de venda dos materiais, afigura-se pouco provável esse aparecimento.

O Estudo de Viabilidade Económica que se apresenta foi elaborado com base nas reservas estimadas, utilizando-se custos do histórico para o setor.

Utilizaram-se, como critérios de avaliação económica, o VAL (Valor Atual Líquido) e a TIR (Taxa Interna de Rentabilidade). Refira-se que estas são, muito provavelmente, as ferramentas de análise económica mais amplamente utilizadas e aceites pela indústria mineira.

Para o cenário base analisado, o VAL antes de amortizações, depreciações, e após impostos, é positivo. O projeto inicia a produção no ano 1 e gera fluxos positivos a partir do ano 5. A TIR é superior à taxa de desconto considerada, ou seja, o investimento é bastante atrativo para o cenário estudado.

Perante a informação já recolhida, o projeto da pedreira Arneiros é um empreendimento com potencial económico, permitindo a exploração de um recurso mineral crítico para o funcionamento de um largo espectro de indústrias a jusante, em especial da fábrica de cimento de Souselas, propriedade da CIMPOR.

A instalação da pedreira Arneiros contribuirá para a geração de riqueza no país e no concelho e para o desenvolvimento regional e nacional, com todos os benefícios económicos e sociais associados.

2.9. CALENDARIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

De acordo com a solução de lavra e de recuperação proposta e atendendo ao faseamento definido, pode ser observada no Quadro II.25, a calendarização da articulação das várias atividades relacionadas com a exploração, com a modelação, com a recuperação paisagística e com a desativação.

De acordo com o cronograma, pode constatar-se que todos os trabalhos interventivos na pedreira estarão concluídos no fim de 14 anos, permanecendo a manutenção da recuperação e o controlo do aterro por mais 2 anos. Assim, a área da pedreira cessará todas as atividades ao final de 16 anos.

Quadro II.25 – Calendarização das várias atividades da pedreira.

TIPO DE ATIVIDADE	ANOS					
	5	6-11	12	13	14	15-16
Lavra	Fase 1	Fase 2	Fase 3			
Enchimento na base e encosto de terras nos taludes						
Controlo do aterro						
Recuperação						
Manutenção e Conservação						
Desativação						

2.10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano de Pedreira permite um bom e racional aproveitamento das argilas existentes, promovendo a necessária reabilitação da área. Deste projeto de exploração resultam as seguintes considerações finais que importam salientar:

1. A ampliação prevista neste Plano de Pedreira permitirá um aproveitamento racional do recurso mineral existente;
2. Com o licenciamento da ampliação e com planeamento de exploração definido no Plano de Lavra é possível a valorização do recurso mineral existente, respeitando o ambiente e as populações vizinhas;
3. A estratégia de recuperação apresentada no Plano de Deposição e no PARP permitirá minimizar gradualmente a área afetada pela lavra e, consequentemente, devolver o espaço da pedreira para outros usos no fim dos trabalhos de exploração;
4. Os impactes ambientais existentes serão minimizados, através das medidas definidas no EIA que acompanha o Plano de Pedreira;
5. A segurança e saúde nos trabalhos da pedreira será garantida através do cumprimento do Plano de Segurança apresentado;
6. No fim dos trabalhos de lavra garante-se a devolução do espaço em condições de segurança e salubridade;
7. O impacte positivo que decorre de 10 postos de trabalho diretos e de muitos outros indiretos:

A ampliação da pedreira Arneiros contribuirá para a geração de riqueza no concelho e para o desenvolvimento da região, com todos os benefícios económicos e sociais que daí advêm, compatibilizando-se com os valores ambientais em causa e maximizando a valorização do recurso mineral existente na área da pedreira.

Importa ainda salientar que a ampliação desta pedreira de argila se integra no plano estratégico de descarbonização para o período 2021-2030, permitindo a utilização da argila explorada nesta unidade extrativa contribuir para uma redução significativa das emissões de CO_2 geradas na produção de cimento por parte da CIMPOR IMOBILIÁRIA.



III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

1.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a análise e caraterização do estado atual do ambiente, em sentido lato, na área de influência do projeto de ampliação da pedreira Arneiros. Esta análise tem por objetivo definir as condições do estado corrente do ambiente, suscetíveis de serem influenciadas pela execução do projeto mineiro (em fase de Projeto de execução). Esta caracterização fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia, sites especializados da *internet* disponibilizados pelas diversas entidades públicas e particulares, e em trabalho de campo realizado para levantamentos temáticos, para aferição da informação recolhida.

No local onde se pretende desenvolver o empreendimento, encontra-se a pedreira Arneiros, com uma área licenciada de 3,17 ha, estando a área proposta para ampliação com 16,81 ha ocupada essencialmente por exploração florestal de pinheiro e eucalipto, e matos.

Como área base de estudo considerou-se a área da pedreira, com uma área de 16,81 ha, sobre a qual terão maior incidência as alterações associadas à execução do projeto, e sua envolvente próxima, considerando as povoações de Picoto e Igreja Velha, respetivamente, a Este no concelho de Cantanhede e a Oeste no concelho e Vagos. Será ainda caracterizado caminho de expedição a Sul, pela EN334 (concelho de Cantanhede).

A pedreira Arneiros procederá à exploração de argila, nos períodos de estio e não terá qualquer estabelecimento industrial associado, para a beneficiação do minério.

Tendo-se delimitado uma área de enquadramento representada, preferencialmente, à escala 1/25 000 e, nessa base, cartografou-se a informação considerada relevante para a análise e compreensão dos fatores ambientais considerados.

O âmbito e a escala geográfica, considerados no estudo, foram ainda ajustados em função dos diferentes fatores biofísicos, socioeconómicos e culturais considerados, tendo a especificidade inerente a cada um conduzido à abordagem em níveis de análise que variaram entre a escala local e a escala regional.

1.2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

1.2.1. Considerações iniciais

A integração do clima justifica-se pela necessidade de apresentar um correto enquadramento biofísico da área de implantação do projeto. Devido às suas dimensões e características não se prevê, que o projeto integrado em análise venha a gerar impactes no clima. No entanto, algumas das variáveis climáticas determinam a extensão e a magnitude dos impactes na qualidade do ar, no ruído e, indiretamente, na paisagem, destacando-se, neste âmbito, a precipitação e o regime de ventos. Importa igualmente avaliar a vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas.

1.2.2. Estações utilizadas

A análise do clima foi realizada com recurso aos dados da estação mais próxima, a Estação Climatológica de Aveiro, na localização a seguir indicada:

- Aveiro- Universidade (N.º 102): Latitude - 40º 38' N, Longitude - 8º 39' W, Altitude - 5 m;

Os dados climáticos considerados para este estudo referem-se aos períodos entre 1971-2000. Apesar de existirem dados mais recentes, os mesmos reportam-se a valores médios anuais, pelo que se optou por

considerar dados mais antigos, mas relativos a séries mais extensas, que permitem uma caracterização climática mais fiável.

1.2.3. Caracterização geral do clima

A variação regional do clima de Portugal apresenta um forte gradiente Leste-Oeste, resultante da frequência decrescente da penetração das massas de ar atlântico para o interior[1]. A estação de Aveiro encontra-se mais próxima do litoral, de características marcadamente mediterrânicas, com os verões quentes, e os invernos suaves e chuvosos, em que as chuvas se registam com maior frequência no decorrer dos meses correspondentes ao outono, inverno e início da primavera.

A temperatura média mensal na região situa-se entre os 10,2 °C no mês de janeiro e 20,2 °C no mês de agosto. A temperatura média anual atinge os 15,4 °C, conferindo a esta região um clima temperado.

A precipitação apresenta grandes oscilações interanuais, característica comum a todos os tipos de clima. A precipitação média anual é de 906,7 mm. As chuvas estão fortemente concentradas no semestre húmido de outubro a março.

O clima pode ser considerado temperado oceânico ou moderado, húmido e moderadamente chuvoso (classificação simples). Pela classificação de Köppen, o clima é mesotérmico húmido com estação seca no Verão, sendo este pouco quente, mas extenso (Csb).

No esboço provisório das regiões climáticas de Portugal[2], Aveiro localizam-se na "Fachada Atlântica", região de clima marítimo com vasta distribuição latitudinal, desde o Minho até Aljezur, paralela ao litoral.

1.2.4. Temperatura

Os dados de temperatura do Quadro III.1, do Quadro III.2 e da Figura III.1, referem-se aos períodos entre 1971-2000 para a estação climatológica de Aveiro. A estação em análise apresenta uma temperatura média anual de 15,4 °C. A amplitude térmica situa-se nos 8,1 ºC. O facto da estação de Aveiro se encontrar mais próxima do litoral, leva a que esteja mais exposta à influência moderadora do oceano. Desta forma apresenta Verões menos quentes e Invernos menos frios comparativamente com estações localizadas no interior por exemplo, sendo menos frequentes valores extremos de temperatura: menos dias com temperatura máxima superior a 30 °C e menos dias com temperatura mínima inferior a 0,0 °C. A temperatura média do mês mais quente (agosto) é de 20,2 °C e a temperatura média do mês mais frio (janeiro) é de 10,2 °C.

Quadro III.1 – Temperaturas médias.

	AVEIRO
Temperatura média anual	15,4 °C
Média mensal mês mais quente (agosto)	20,2 °C
Média mensal mês mais frio (janeiro)	10,2 °C
Média das máximas diárias	19,5 °C
Média das mínimas diárias	11,4 °C
Amplitude térmica anual	8,1 °C

[1] Daveau *in* Ribeiro e Lautensach, 1988

[2] Ribeiro & Lautensach, 1988

Quadro III.2– Número de dias por ano com temperaturas extremas.

	AVEIRO
Temperatura máxima >30 °C	9,8
Temperatura mínima < 0,0 °C	2,3
Temperatura mínima > 20,0 °C	1,7

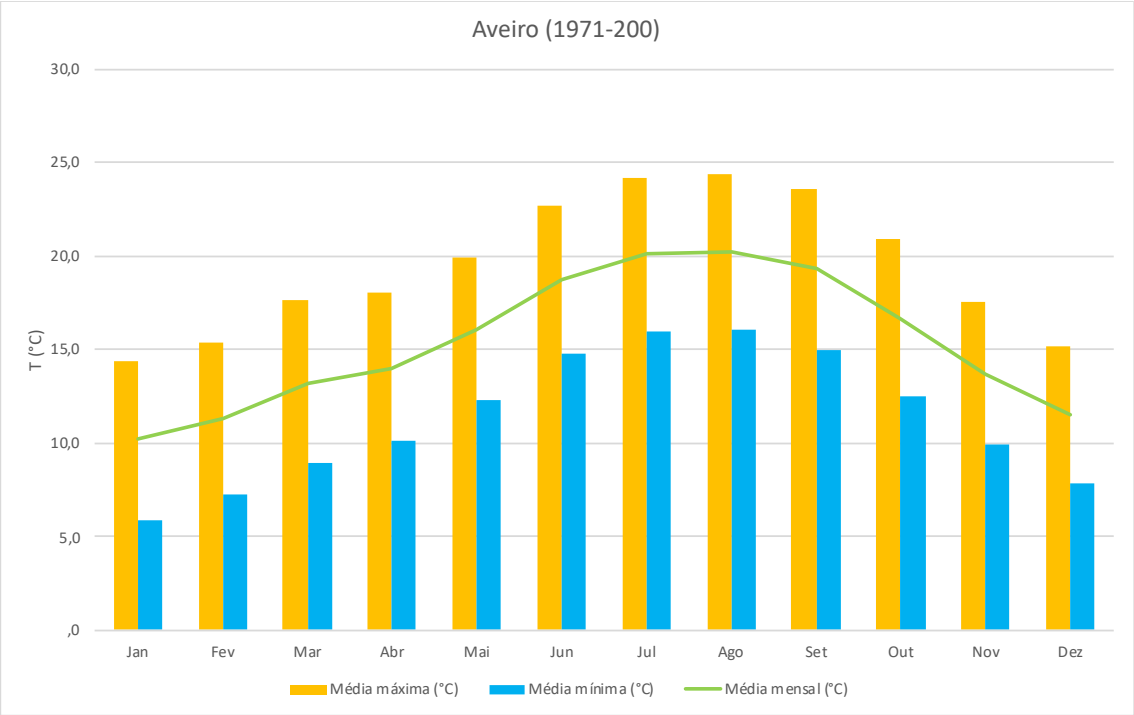


Figura III.1– Distribuição das temperaturas média mensal, máximas médias e mínimas médias.

A temperatura média mensal atinge um mínimo de 10,2 °C em janeiro, com a média das mínimas a situar-se em 5,9 °C, e a média das máximas 14,4 °C. A temperatura mínima média é inferior a 10,0 °C entre novembro e março.

Os meses mais quentes são julho e agosto, com temperaturas médias mensais de 20,1 °C e 20,2 °C respetivamente. Em agosto, a médias das mínimas atinge 16,1 °C e a média das máximas os 24,4 °C. Entre maio e outubro, a temperatura média mensal é superior a 15,0 °C.

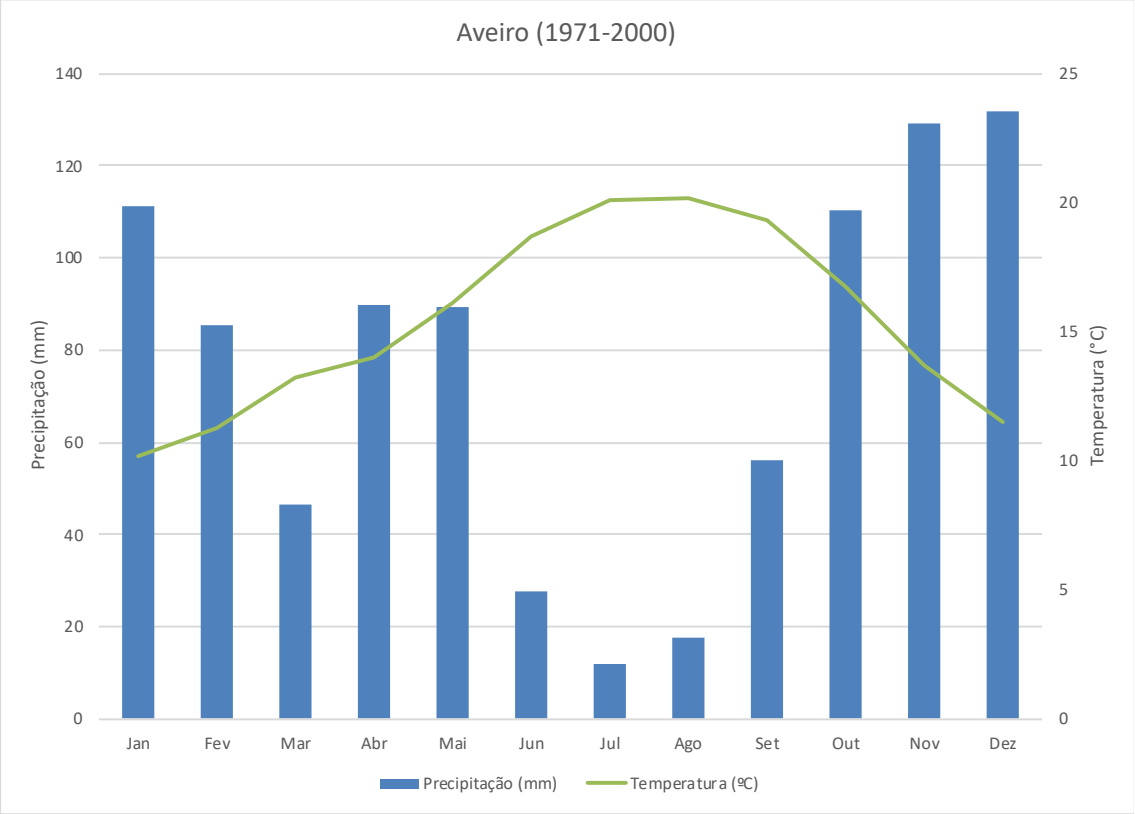
1.2.5. Precipitação

Nos períodos considerados a precipitação média anual foi de 906,7 mm havendo uma variação interanual muito significativa. Os valores de precipitação definem claramente um semestre húmido (outubro-março), em contraste com um semestre seco (abril-setembro). Mais de 65 % da precipitação anual ocorre durante o semestre húmido.

Quadro III.3– Sazonalidade da precipitação anual

	AVEIRO	
outubro a março	614,5 mm	67,8 %
abril a setembro	292,2 mm	32,2 %
TOTAL	**725,8 mm**	

O período chuvoso estende-se de outubro a maio (87,5 % da precipitação anual), por contraste com um quadrimestre seco de junho a setembro, com cerca de 12,5% da precipitação anual. O gráfico termo-pluviométrico assinala a distribuição sazonal da precipitação e da temperatura média mensal. Os mínimos de precipitação coincidem com os meses mais quentes (julho e agosto).



Precipitação média anual = 75,6 mm | Temperatura média anual = 15,4 °C

Figura III.2– Gráficos termo-pluviométricos.

No período considerado, o número médio de dias por ano com precipitação superior a 0,1 mm foi de 124,3. Por outro lado, verificou-se a existência de 32,4 dias em que precipitação superior a 10 mm. A precipitação diária superior a 10 mm está normalmente associada à passagem de superfícies frontais.

Quadro III.4– Número de dias por ano com precipitação superior a 0,1 mm e 10,0 mm

	AVEIRO
R ≥ 0,1 mm	124,3
R ≥ 10,0 mm	32,4

1.2.6. Neve, Granizo, Trovoada, Nevoeiro, Geada

Nos períodos considerados houve em média 44,2 dias por ano com ocorrência de nevoeiro. O Granizo é um meteoro de ocorrência rara correspondendo apenas a 0,7 dias por ano, entre outubro e junho. No período analisado não se verificou a queda de neve em Aveiro. O número médio de dias com trovoada para o período em análise foi de 6,5 e o fenómeno de geada ocorreu em média em 9,5 dias.

1.2.7. Alterações Climáticas

Em Portugal o acesso a dados regionais pode ser efetuado com recurso aos elementos disponibilizados no Portal do Clima (www.portaldoclima.pt), com projeções que foram elaboradas com base em modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX. No Portal do Clima são disponibilizadas diferentes variáveis climáticas e indicadores, bem como a estatísticas associadas, para esses dois cenários de emissão do relatório AR5 do IPCC - RCP 4.5 e RCP 8.5 (2006-2100).

De acordo com a ficha climática do município de Ílhavo[1] prevê-se uma diminuição de precipitação média anual, podendo variar entre 6% e 30% no final do séc. XXI. Em termos sazonais, a tendência não é clara para o inverno, projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 15% e 35% na primavera e entre 8% e 31% no outono. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, prevê-se uma diminuição da temperatura média anual, entre 1ºC e 4ºC no final do século, e um aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 1ºC e 5ºC). Adicionalmente, verifica-se uma tendência para o aumento de fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa.

O 5.º Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC, 2013) concluiu que a alteração da temperatura média global à superfície provavelmente excederá, até ao fim do século XXI, os 1,5°C relativamente ao registado no período 1850 -1900 (“ENAAC 2020”, 2015). Por outro lado, em termos regionais prevê-se um aumento do nível médio do mar entre 0,17 m e 0,38 m para 2050 e entre 0,26 m e 0,82 m para o final do século XXI. Adicionalmente, verifica-se uma tendência para o aumento de fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa, com destaque para as tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte. Apresenta-se na tabela seguinte um resumo das principais alterações climáticas projetadas para Ílhavo até ao final do século XXI, disponibilizado na Ficha Climática.

[1] O município mais próximo da área de Projeto com ficha climática

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	Diminuição da precipitação média anual	**Média anual** Diminuição da precipitação média anual, podendo variar entre 6% e 30 % no final do séc. XXI **Precipitação Sazonal** Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (podendo variar entre -31% e +17%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 15% e 35% na primavera e entre 8% e 31% no outono. **Secas mais frequentes e intensas** Diminuição do número de dias com precipitação, entre 11 e 30 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].
	Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	**Média anual e sazonal** Diminuição da temperatura média anual, entre 1ºC e 4ºC, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 1ºC e 5ºC). **Dias muito quentes** Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥ 35ºC, e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20ºC. **Ondas de calor** Ondas de calor mais frequentes e intensas.
	Subida do nível médio da água do mar	**Média** Aumento do nível médio do mar entre 0,17m e 0,38m para 2050, e entre 0,26m e o 0,82m até ao final do séc. XXI (projeções globais) [IPCC, 2013]. Outros autores indicam um aumento que poderá chegar a 1,10m em 2100 (projeções globais) [Jevrejeva et al.,2012] **Eventos extremos** Subida do nível médio do mar com impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades (storm surge) (projeções globais) [IPCC, 2013]
	Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	**Fenómenos extremos** Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares et al., 2015]. Tempestadas de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

Fonte: Ficha Climática Ílhavo disponibilizada em https://www.cm-ilhavo.pt/cmilhavo2020/uploads/writer_file/document/4926/FICHA_CLIMATICA_ilhavo.pdf

Figura III.3 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para Ílhavo até ao final do século XXI.

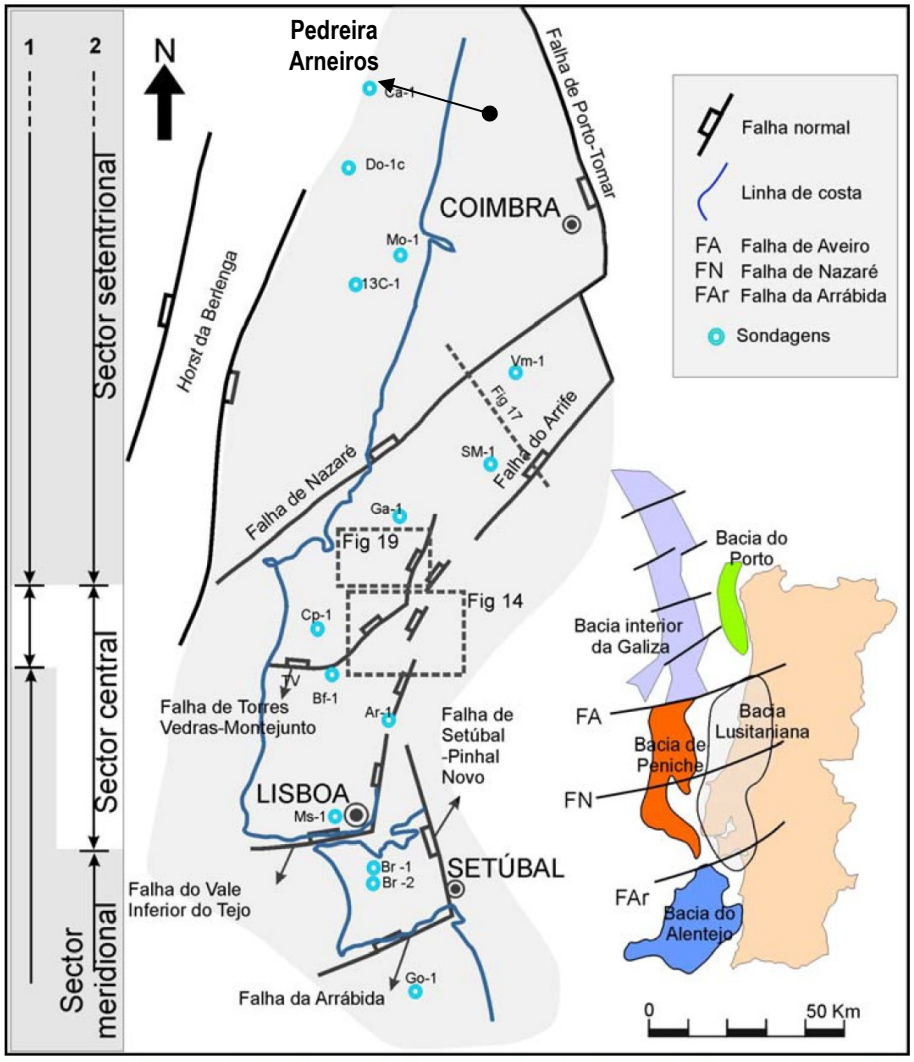
1.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

1.3.1. Enquadramento geológico

A pedreira Arneiros insere-se no setor setentrional da Bacia Lusitânica[1] (Figura III.4), a qual constitui uma bacia sedimentar desenvolvida na Margem Ocidental Ibérica durante parte do Mesozóico[2], estando a sua evolução associada aos episódios distensivos que levaram à abertura do Atlântico Norte, evoluindo ao longo de um período de 135 Ma (entre o Triássico Médio e o Aptiano Superior). A Bacia Lusitânica corresponde a uma bacia de *rifting*, alongada segundo NNW-SSE, com comprimento e largura de aproximadamente 200 km e 100 km, respetivamente, estando cerca de 1/3 da bacia imersa na plataforma continental[3].

A Bacia Lusitânica instalou-se nos primeiros tempos do Mesozóico, na enorme fossa tectónica limitada a Este pelo Maciço Hespérico e a Oeste pelo continente Ocidental, testemunhado ainda hoje pelos ilhéus das Berlengas e Farilhões.

[1] Também denominada Lusitaniana ou Lusitana, conforme os autores.
[2] Kullberg et al., 2006.
[3] Idem.



1 - Enquadramento geográfico e tectónico da Bacia Lusitaniana e de outras bacias da Margem Ocidental Ibérica. Definição de sectores (1- Rocha & Soares, 1984; 2 - Ribeiro et al., 1996) e localização de perfis representados noutras figuras. Sondagens: Ca - Carapau, Do - Dourada, Mo - Moreia, Vm - Vermoil, Sm - S. Mamede, Ga - Gaiteiros, Cp - Campelos, Ar - Arruda, Ms - Monsanto, Br - Barreiro, Go – Golfinho (adapt. Kullberg, 2000; Alves, 2005).

Fonte: Kullberg *et al*., 2006

Figura III.4– Enquadramento geográfico e tectónico da Bacia Lusitânica.

A Bacia Lusitânica é uma bacia intracratónica situada no bordo Oeste da microplaca Ibérica. Tectonicamente corresponde a um graben alongado segundo a direção NNE-SSW no qual se depositaram sedimentos mesozóicos de natureza essencialmente calcária e cuja espessura total ronda os 4 a 5 km[1]. Essa depressão tectónica está limitada por acidentes longitudinais herdados da orogenia varisca e apresenta-se compartimentada transversalmente por acidentes orientados NE-SW e W-E, também eles de herança varisca e cuja atuação se reflete ao nível da distribuição e espessura das fácies sedimentares[2].

Após esse período distensivo, a Bacia Lusitânica ficou sujeita a um regime tectónico compressivo, desde o final do Cretácico até à atualidade, por efeito da colisão entre a microplaca ibérica com as placas africana e euroasiática. Conduziu à inversão das principais estruturas tectónicas e exposição subaérea da sequência de

[1] Ribeiro *et al*., 1979; Wilson, 1988.

[2] Kullberg *et al*., 2013.

rochas carbonatadas mesozoicas, tendo-se depositado sobre estas uma sequência descontínua de sedimentos siliciclásticos[1] provenientes dos relevos emersos do Maciço Hespérico e do *horst* das Berlengas.

Desses sedimentos fazem parte as formações de idade cretácica que ocorrem na área da pedreira, que apresentam variações verticais e horizontais de fácies e assentam em discordância sobre as formações de idade Jurássica. Também em discordância sobre os sedimentos cretácicos, assenta uma espessa série Cenozóica de sedimentos terrígenos que se estende até à zona litoral.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, folha n.º 16-C (Vagos), os terrenos aflorantes na área da pedreira são constituídos essencialmente por formações arenosas e argilosas, datadas do Cretácico e do Quaternário e pertence às seguintes formações (Figura III.5):

- Argilas de Vagos (C^5);
- Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais (nível de 45-50 m) (Q^2_b).

1.3.2. Enquadramento geomorfológico

Em termos regionais, a pedreira Arneiros insere-se numa zona com extensas áreas aplanadas e pequenas elevações que raramente ultrapassam a cota 50. Trata-se de uma superfície aplanada que se desenvolve até à zona litoral, ocupada maioritariamente por formações siliciclásticas do Cenozóico. Nas proximidades da área da pedreira salienta-se os vértices geodésicos de Covão do Lobo (cota 56), Covões (Cota 69), Samel (cota 73) e Mamarrosa (cota 71).

As principais elevações ocorrem associadas às formações do Jurássico inferior na zona de Bolho e Cantanhede, a Sudeste da área da pedreira, atingindo a cota 100, aproximadamente. Na zona de Bolho salientam-se os vértices geodésicos Vilarinho do Bairro (cota 94) e Montinho (cota 107). Na zona de Cantanhede salientam-se os vértices geodésicos Ourentã (cota 90), Cantanhede (cota 83), Carapinhal (cota 101) e Lemede (cota 118).

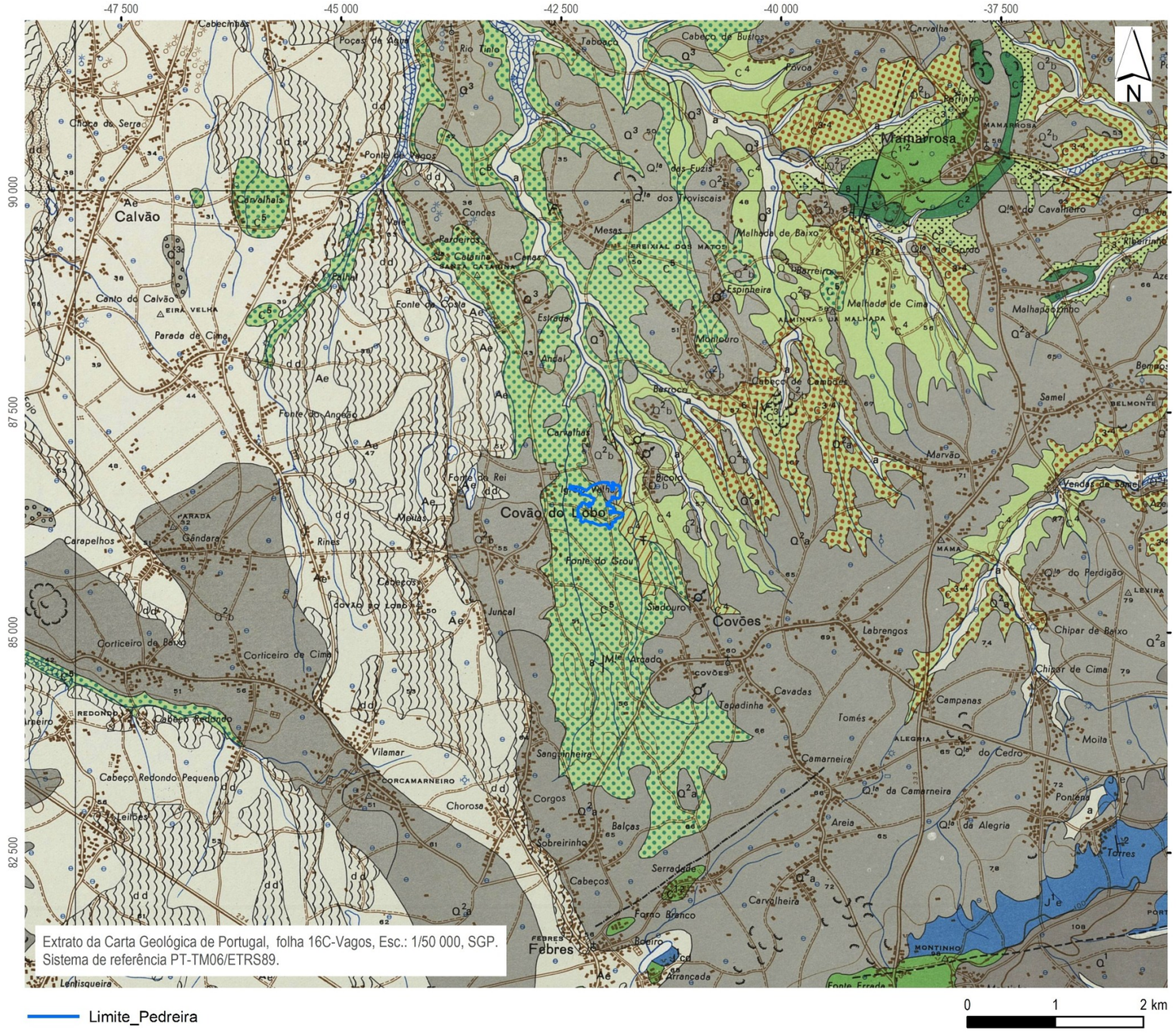
As zonas de cotas mais baixas correspondem aos principais cursos de água da região, donde se destaca o rio Boco (afluente do rio Vouga), que constitui a bacia hidrográfica onde se insere a pedreira. Trata-se de um vale largo, de fundo aplanado, preenchido com depósitos aluvionares e com uma direção aproximada Norte-Sul. Nas proximidades da área da pedreira destaca-se o ribeiro do Bárrio, a Este, e o ribeiro do Covão, a Oeste, ambos afluentes do rio Boco, também com depósitos aluvionares, mas com uma expressão bastante menor.

São vários os depósitos de terraços fluviais que ocorrem na região, o que testemunha a evolução da rede de drenagem. Na envolvente da pedreira predominam os depósitos de terraços Q^2a (nível de 60-70 m), Q^2b (nível de 45-50 m) e Q^3 (nível de 30-40 m), sendo a incisão fluvial mais evidente nas formações do Cretácico, que afloram nas principais linhas de água.

Para Oeste da pedreira e até à zona litoral, desenvolvem-se extensos depósitos dunares do Holocénico, existindo dunas com orientação NW-SE, na zona interior, e dunas com orientação W-E, na zona litoral.

Os depósitos Plio-Quaternários constituem o último acarreio terrígeno que cobre grande parte da Bacia Lusitânica, constituindo na região depósitos sub-horizontais que definem uma morfologia bastante aplanada. Essa superfície já se encontra em fase de degradação, como consequência da instalação da rede de drenagem superficial, ocorrendo nos vales das linhas de água as formações mais antigas, como as do Cretácico, num padrão dendrítico.

[1] Kullberg et al., 2013.



Extrato da legenda da Carta Geológica

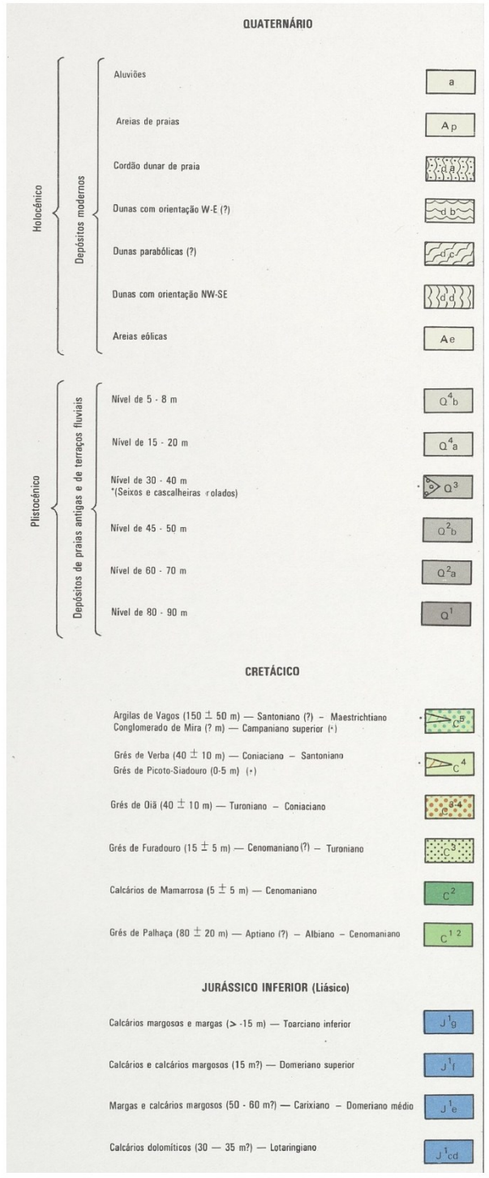


Figura III.5– Localização da área da pedreira no extrato da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000.

Página intencionalmente deixada em branco

No interior da área da pedreira salienta-se a exploração desenvolvida no quadrante Noroeste que apresenta uma corta com uma profundidade inferior a 10 m, como resultado da atividade extrativa. A pedreira insere-se numa zona de interflúvio, delimitada pelos ribeiros do Bárrio e do Covão, possuindo cotas entre 56 (zona Norte) e 33 (zona Oeste).

1.3.3. Geologia local

Conforme referido anteriormente e de acordo com a Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, folha n.º 16-C (Vagos), ocorrem na área da pedreira as seguintes formações (Figura III.5):

- Argilas de Vagos (C^5);
- Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais (nível de 45-50 m) (Q^2_b).

As Argilas de Vagos (C^5) constituem os depósitos mais recentes do Cretácico, sendo datados do período Maestrichtiano. É a unidade que apresenta maior representatividade cartográfica na região, estendendo-se desde Covões até Vagos ou surgindo em pequenos afloramentos sob a cobertura de depósitos Quaternários.

É constituída por camadas de argilas de cores alternadamente esverdeadas e avermelhadas, de espessuras entre 0,30 m e 1,5 m. Intercaladas nas camadas argilosas surgem, por vezes, camadas levemente gresosas de cores amareladas ou cinzentas-claras e/ou finas camadas de calcários dolomíticos com 0,20 m de espessura média.

A formação apresenta uma espessura máxima de 150 m, aumentando no sentido Norte e Oeste e uma composição maioritária em ilite e quartzo, acompanhada de baixa percentagem de caulinite e montmorilonite.

Os depósitos de praias antigas e de terraços fluviais (nível de 45-50 m) (Q^2_b) correspondem na área da pedreira a praias antigas, sendo constituídos por areias e areões bem rolados.

De acordo com os trabalhos de campo realizados na área da pedreira foi possível estabelecer a coluna litológica que se apresenta no Quadro III.5.

Quadro III.5 – Coluna litológica da área da pedreira.

CÓDIGO DA UNIDADE GEOLÓGICA	NOME DA UNIDADE GEOLÓGICA	DESCRIÇÃO SUMÁRIA	UTILIZAÇÃO
UG 1	Areia superior	Unidade de areia conglomerática solta amarela a acastanhada;	Estéril
UG 2	Argila superior	Argila intercalada de cor vermelha e esverdeada, por vezes acastanhada, com contribuições variáveis de silte/areia por vezes sob a forma de finas passagens. Ocorrências de argila de cor cinzenta.	Útil
UG 3	Argila superior carbonatada	Argila cinzenta escura com intercalações frequentes de silte carbonatado milimétrico bege	Útil
UG 4	Carbonatos intermédios	Camada de calcarenito compacto branco. Utilizada como marcador de sequência, devido às suas características únicas.	Estéril
UG 5	Arenito intermédio	Arenito cinzento escuro de grão médio a grosseiro, por vezes ligeiramente carbonatado	Estéril
UG 6	Argila inferior	Argila cinzenta escura	Útil
UG 7	Arenito basal	Arenito cinzento escuro de grão médio a grosseiro	Estéril

1.3.4. Recursos minerais

O município de Cantanhede, onde se insere a pedreira, apresenta uma forte atividade extrativa, fruto da variabilidade e qualidade dos recursos minerais existentes, com particular destaque para os materiais de construção, onde os calcários, as areias e as argilas dominam.

Apesar de a base de dados da DGEG apresentar apenas a existência de algumas pedreiras de argilas e calcários, verifica-se pela observação da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, folha 16-C (Vagos) e 19-A (Cantanhede), a existência de vários núcleos de exploração, espalhados pelo município, incluindo os municípios vizinhos de Mira, Oliveira do Bairro e Vagos, localizados a Norte. Destacam-se os seguintes núcleos:

- Mira, Febres, Troviscal e Vagos, desenvolvidos nas formações de cobertura do Quaternário (depósitos de praias antigas, terraços e dunas), para a exploração de areias, saibros e cascalheiras;
- Bustos, Mamarrosa e a zona onde se insere a pedreira Arneiros, desenvolvidos nas formações do Cretácico (Santoniano/Maestrichtiano), para a exploração de argilas;
- Bolho, nas formações do Jurássico inferior (Domeriano superior) e Portunhos nas formações do Jurássico médio (Bajociano/Batoniano), para a exploração de calcários.

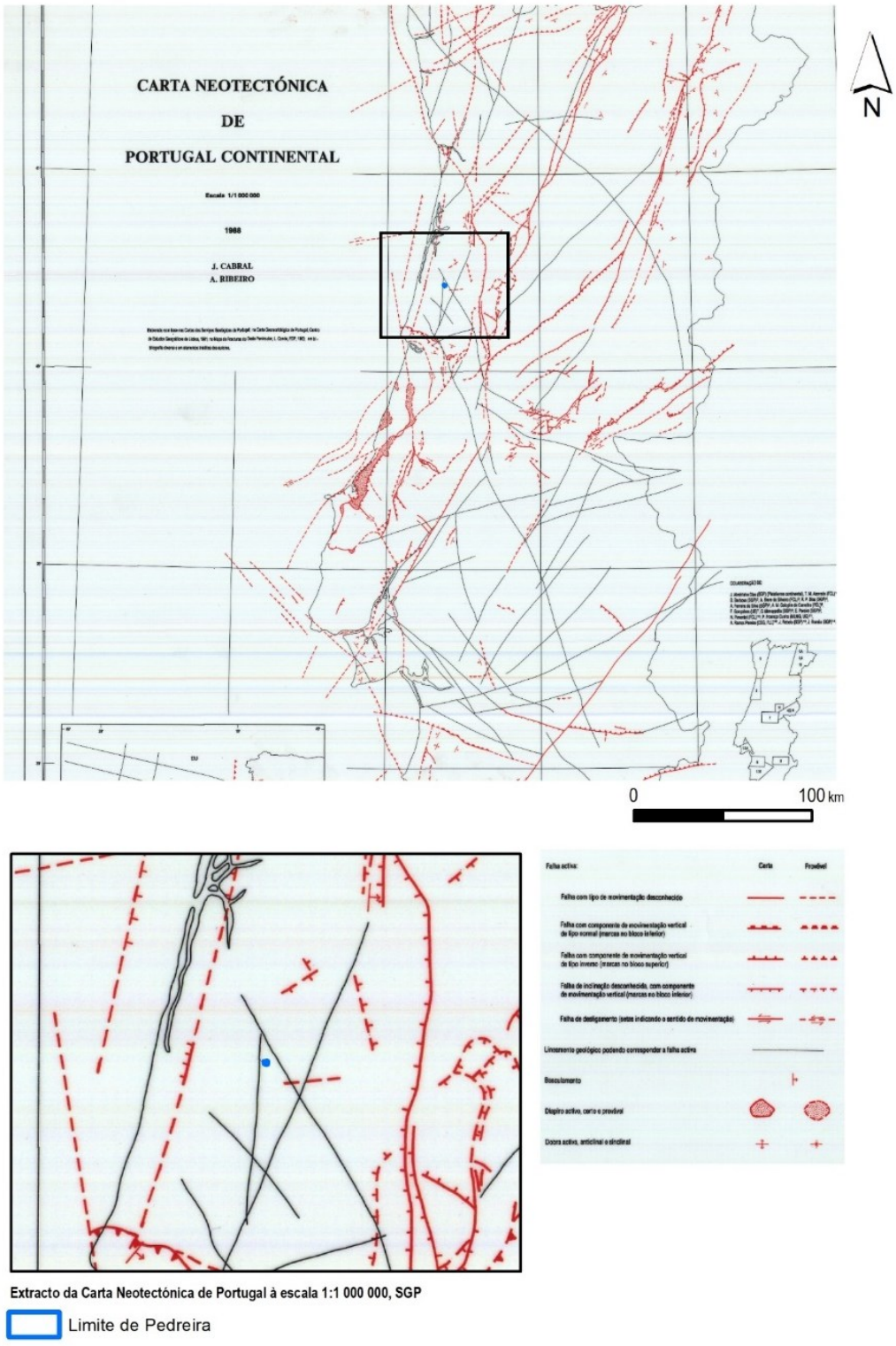
Destes núcleos apenas estão referenciadas pedreiras na base de dados da DGEG nos núcleos de Bustos e a zona onde se insere a pedreira, para a exploração de argilas, e na zona de Portunhos, para a exploração de calcários, não existindo qualquer referência à existência de pedreiras de areia.

1.3.5. Neotectónica

A localização de Portugal Continental no contexto das placas litosféricas (zona de fronteira das placas eurasiática e africana) é responsável por atividade tectónica recente, embora grande parte do território apresente zonas de maior estabilidade que se traduzem morfologicamente pela presença de extensos planaltos elevados, constituindo uma importante unidade morfológica designada por Meseta Setentrional Ibérica. As áreas desta Meseta correspondem a regiões de plataforma estável, em que o Maciço Hespérico sofreu poucas deformações tectónicas no decorrer da Orogenia Alpina. A morfologia arrasada que se observa sobre o soco hercínico resultou de retoques sucessivos numa aplanação antiga, com episódios de fossilização por uma cobertura detrítica e de exumação parcial ou total, com rejuvenescimento nalgumas áreas[1].

De acordo com a Carta Neotectónica de Portugal à escala 1:1 000 000 (Figura III.6) a área da pedreira encontra-se nas proximidades de dois lineamentos geológicos que poderão corresponder a falhas ativas. Refere-se que esses lineamentos não se encontram cartografados na Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 (Figura III.5).

[1] Cabral, 1995.



Extracto da Carta Neotectónica de Portugal à escala 1:1 000 000, SGP

Limite de Pedreira

Figura III.6– Localização regional sobre a Carta de Neotectónica de Portugal.

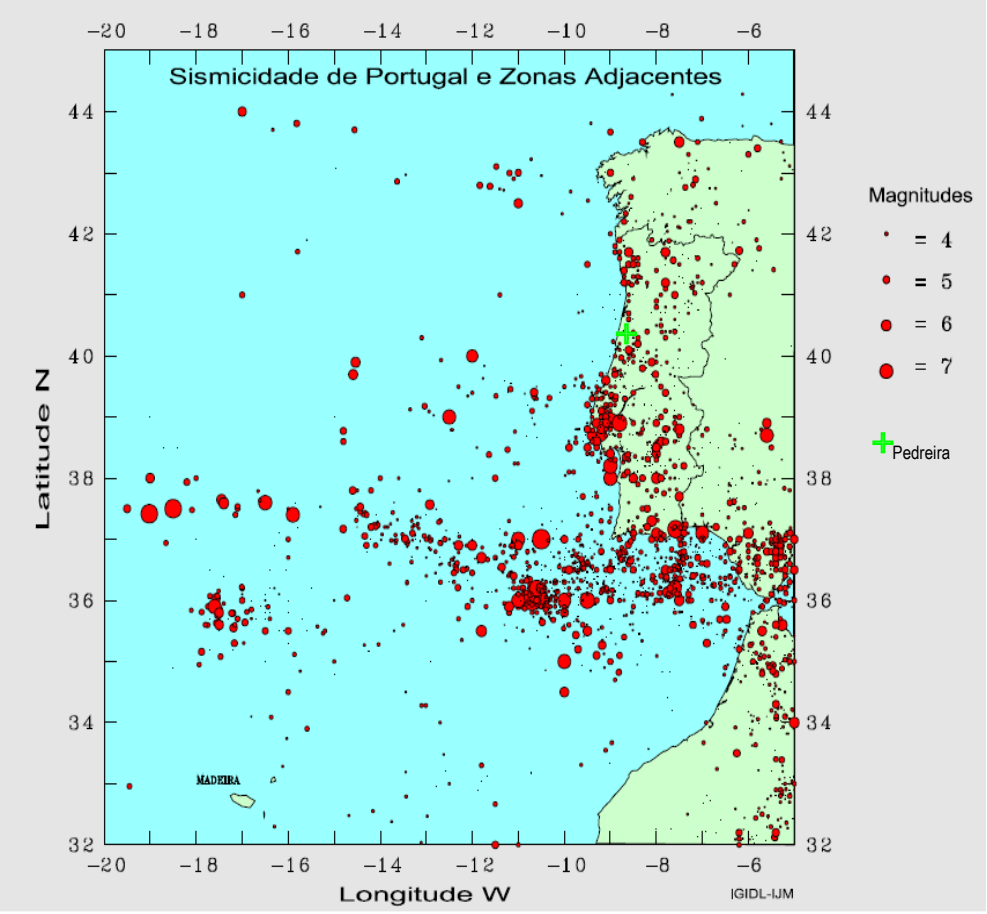
1.3.6. Sismicidade

A presença de importante atividade sísmica intraplaca, como testemunha a ocorrência de vários sismos históricos, prova que existe atualmente acumulação de tensões e deformação tectónica no interior da placa eurasiática[1].

A atividade sísmica regional é caracterizada pela ocorrência de sismos históricos com magnitude estimada de cerca de 7 na escala de Richter, apresentando a maioria uma magnitude fraca a moderada, na generalidade inferior a 5[2]. Dado a margem continental Oeste-Ibérica corresponder a uma margem passiva, aquela atividade sísmica só pode ser gerada em falhas ativas no interior da placa litosférica, consistindo, pois, em sismicidade intraplaca.

A sismicidade em Portugal é pouco intensa e pouco frequente, mas o território continental português é afetado esporadicamente por sismos de elevada intensidade e magnitude (Figura III.7), resultando em geral de roturas em falhas ativas.

Alguns dos sismos mais importantes sentidos em Portugal Continental, têm os seus epicentros localizados a SW do Cabo de S. Vicente. Além da sismicidade associada à deformação na fronteira das placas Açores - Gibraltar, existe também alguma atividade sísmica continental, no interior do território e junto ao litoral.



Fonte: IGIDL/UL[3]

Figura III.7– Sismicidade de Portugal e zonas adjacentes entre 33 a.C. e 1990 d.C.

[1] Cabral, 1995.

[2] Idem.

[3] Instituto de Geofísica Infante D. Luís / Universidade de Lisboa, 2001.

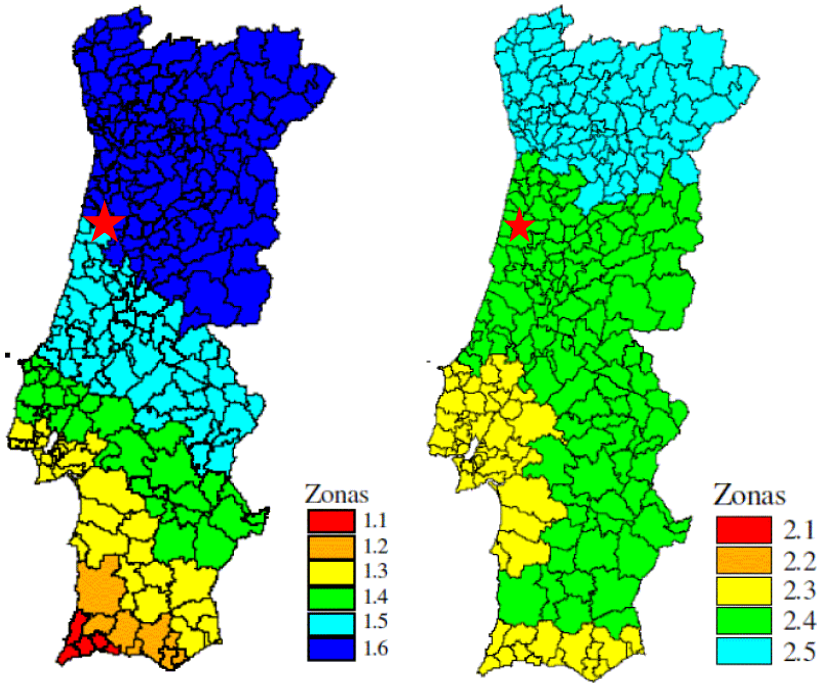
O zonamento sísmico para Portugal Continental é estabelecido de acordo com a informação constante do Anexo NA.I, da NP EN1998-1:2010 - *"Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios"*. Este zonamento teve por base a definição dos dois tipos de ações sísmicas, designadamente Ação sísmica do Tipo 1 (sismicidade afastada) e Ação sísmica do Tipo 2 (sismicidade próxima) e os valores da aceleração máxima de referência calculadas para as várias zonas sísmicas (Quadro III.6). Tal como se pode visualizar na Figura III.8 a intensidade sísmica em Portugal Continental apresenta um sentido decrescente de Sul para Norte.

Quadro III.6 – Aceleração máxima de referência a_{gR} (m/s^2) nas zonas sísmicas Tipo 1 e Tipo 2.

AÇÃO SÍSMICA TIPO 1		AÇÃO SÍSMICA TIPO 2	
ZONA SÍSMICA	a_{gR} (m/s^2)	ZONA SÍSMICA	a_{gR} (m/s^2)
1.1	2,5	2.1	2,5
1.2	2,0	2.2	2,0
1.3	1,5	2.3	1,7
1.4	1,0	2.4	1,1
1.5	0,6	2.5	0,8
1.6	0,35	-	-

A pedreira Arneiros localiza-se nas Zonas Sísmicas 1.5 e 2.4, respetivamente para as ações sísmicas do Tipo 1 e Tipo 2 (Figura III.8).

Quanto ao tipo de solo, segundo a classificação do Eurocódigo 8, os terrenos em questão deverão ser considerados como sendo do tipo C (Quadro III.7). Consoante o tipo de terrenos estes poderão ser utilizados para ter em conta a influência das condições locais do terreno na ação sísmica.



a) Acão sísmica Tipo 1 b) Acão sísmica Tipo 2

Pedreira Arneiros

Figura III.8– Localização da pedreira Arneiros no Zonamento Sísmico de Portugal Continental.

Quadro III.7 – Tipo de Terrenos.

TIPO DE TERRENO	DESCRIÇÃO DO PERFIL ESTRATIGRÁFICO	PARÂMETROS		
		vs,30 (m/s)	NSPT (pancadas/30 cm)	Cu (kPa)
A	Rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso, que inclua, no máximo, 5 m de material mais fraco à superfície	>800	-	-
B	Depósitos de areia muito compacta, de seixo (cascalho) ou de argila muito rija, com uma espessura de, pelo menos, várias dezenas de metros, caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas com a profundidade	360 – 800	>50	>250
C	Depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila rija com uma espessura entre várias dezenas e muitas centenas de metros	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Depósitos de solos não coesivos de compacidade baixa a média (com ou sem alguns estratos de solos coesivos moles), ou de solos predominantemente coesivos de consistência mole a dura	<180	<15	<70
E	Perfil de solo com um estrato aluvionar superficial com valores de vs do tipo C ou D e uma espessura entre cerca de 5 m e 20 m, situado sobre um estrato mais rígido com vs > 800 m/s			
S1	Depósitos constituídos ou contendo um estrato com pelo menos 10 m de espessura de argilas ou siltes moles com um elevado índice de plasticidade (IP > 40) e um elevado teor em água	<100 (indicativo)	-	10 - 20
S2	Depósitos de solos com potencial de liquefação, de argilas sensíveis ou qualquer outro perfil de terreno não incluído nos tipos A – E ou S1			

1.3.7. Património geológico

O património geológico português compreende os geossítios que possuem excecional valor científico, podendo ter valor educativo e turístico, cujo uso sustentado deve ser promovido para usufruto da sociedade[1].

A informação sobre o património geológico encontra-se disponibilizada pelo site da PROGEO (Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico)[2], verificando-se que a pedreira Arneiros não se encontra inserida, nem nas proximidades, de "Geomonumentos classificados como Monumentos Naturais"[3], "Geomonumentos classificados como Sítios Classificados"[4], "Geomonumentos classificados como Paisagem Protegida"[5], "Geomonumentos classificados como Imóvel de Interesse Público", "Geomonumentos classificados como Monumento Natural Regional (Açores)", "Geomonumentos ao nível do afloramento alguns

[1] *In* https://geossitios.progeo.pt/about

[2] https://www.progeo.pt/geomonumentos

[3] Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro.

[4] Decreto-Lei n.º 613/76, de 27 de julho.

[5] Decreto-Lei n.º 613/76, de 27 de julho.

classificados pelas autarquias", "Geomonumentos ao nível do sítio alguns classificados pelas autarquias" e "Geomonumentos ao nível da paisagem".

Ainda com base na consulta efetuada no site da PROGEO, o município de Cantanhede, onde se insere a pedreira Arneiros, não possui qualquer geossítio identificado. Contudo, regista-se a identificação de geossítios nos municípios vizinhos de Anadia, Coimbra e Figueira da Foz, embora sem qualquer relação com a unidades geológicas que ocorrem na área da pedreira Arneiros:

- Sequência carbonífera de Algeriz (Anadia):
    - Localizado a cerca de 21 km para Este;
    - Insere-se na categoria temática do Carbónico continental;
    - Constitui um afloramento que permite observar a sequência carbonífera de forma praticamente contínua desde a base até ao topo.
- Falhas normais sin-sedimentares na base da bacia lusitaniana (Coimbra):
    - Localizado a cerca de 35 km para Sudeste;
    - Insere-se na categoria temática de evolução tectónica meso-cenozóica da margem ocidental ibérica;
    - Constitui um afloramento único no país, pela profusão de falhas sin-sedimentares afetando unidades do Triásico.
- Pereiros (Coimbra):
    - Localizado a cerca de 35 km para Sudeste;
    - Insere-se na categoria temática do Triásico Superior do sudoeste ibérico;
    - Constitui uma sequência da quase totalidade do Triásico superior da região Centro.
- Cabo Mondego (Figueira da Foz):
    - Localizado a cerca de 38 km para Sudoeste;
    - Insere-se na categoria temática do registo jurássico na bacia lusitaniana;
    - Constitui uma espessa série de sedimentos hemiplágicos, característicos de fácies marinhas externas, que a tornam num perfil de referência da Bacia Lusitânica.
- Falha de Quiaios (Figueira da Foz):
    - Localizado a cerca de 33 km para Sudoeste;
    - Insere-se na categoria temática de neotectónica em Portugal Continental;
    - Único afloramento da falha evidenciando atividade tectónica no Quaternário.

1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A caracterização dos recursos hídricos superficiais baseou-se em recolha bibliográfica, nomeadamente Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Mondego, Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRH4A) – relatórios da 2ª e 3ª fases de planeamento, informação cartográfica às escalas 1:25 000 e 1:250 000, fotografias de satélite e levantamentos de campo.

1.4.1. Enquadramento regional

Em termos regionais, a área de projeto localiza-se na bacia hidrográfica do rio Vouga, nomeadamente na massa de água superficial "Rio Boco" (codificada como PT04VOU0563) (Figura III.9).

A afluência média mensal (em hm^3) para o período 1941/42 a 1990/91 e para a confluência do rio Águeda com o rio Vouga[1] é a constante no Quadro III.8. Para esta série de dados a afluência média anual é de 661 hm^3.

Quadro III.8 – Afluência média mensal na confluência do rio Águeda com o rio Vouga.

OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
25,0	50,3	93,4	114,1	122,4	97,8	59,4	45,2	25,5	13,3	7,4	7,0

Os volumes captados[2] na massa de água superficial "Rio Boco" cifram-se em 0,75 hm^3/ano. A discriminação por tipo de usos consumptivos encontra-se representada no Quadro III.9.

Quadro III.9 – Necessidades hídricas/usos na massa de água superficial interessada pelo projeto.

NECESSIDADES/USOS	AGRICULTURA	PECUÁRIA	INDÚSTRIA TRANSFORMADORA
@ Rio Boco (hm^3/ano)	0,75	0,002	0,002

No que respeita a usos não consumptivos, na área do PGRH4A e no ano 2020, identificaram-se 82 águas balneares de acordo com a Portaria n.º 136/2020, de 4 de junho. A jusante da área de Projeto não existe qualquer praia fluvial classificada como água balnear.

Ainda dentro da categoria dos usos não consumptivos, contabilizam-se na área do PGRH4A vários aproveitamentos hidroelétricos em exploração[3]. Feita uma pesquisa num raio de 15 km em torno do limite da área de Projeto, não se identificou qualquer aproveitamento hidroelétrico.

De acordo com o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)[4] quer na massa de água intercetada pelo projeto quer nas massas de água a jusante, não ocorrem concessões de pesca desportiva, zonas de pesca profissional, locais de pesca profissional em águas livres e/ou zonas de pesca reservada.

No que respeita a abastecimento público de água a partir de origens de água superficial, de acordo com o Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), identificam-se na região hidrográfica 35 captações de água superficial (em albufeiras, em rios e em águas de transição). A captação mais próxima na região envolvente situa-se em Alvarim, a mais de 20 km de distância e numa massa de água distinta.

Com recursos hídricos superficiais disponíveis de 3492 hm^3/ano e volumes captados de 0,75 hm^3/ano, a massa de água "Rio Boco" no que ao índice de escassez (WEI+) diz respeito encontra-se classificada como massa de água superficial com "Escassez elevada".

[1] Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga. Anexo 3 – Inventário dos Recursos Hídricos Superficiais. Aspetos de quantidade (Rev. 2)
[2] APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Fichas de massa de água.
[3] APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Volume A.
[4] https://www.icnf.pt/ (consulta efetuada em dezembro de 2023).

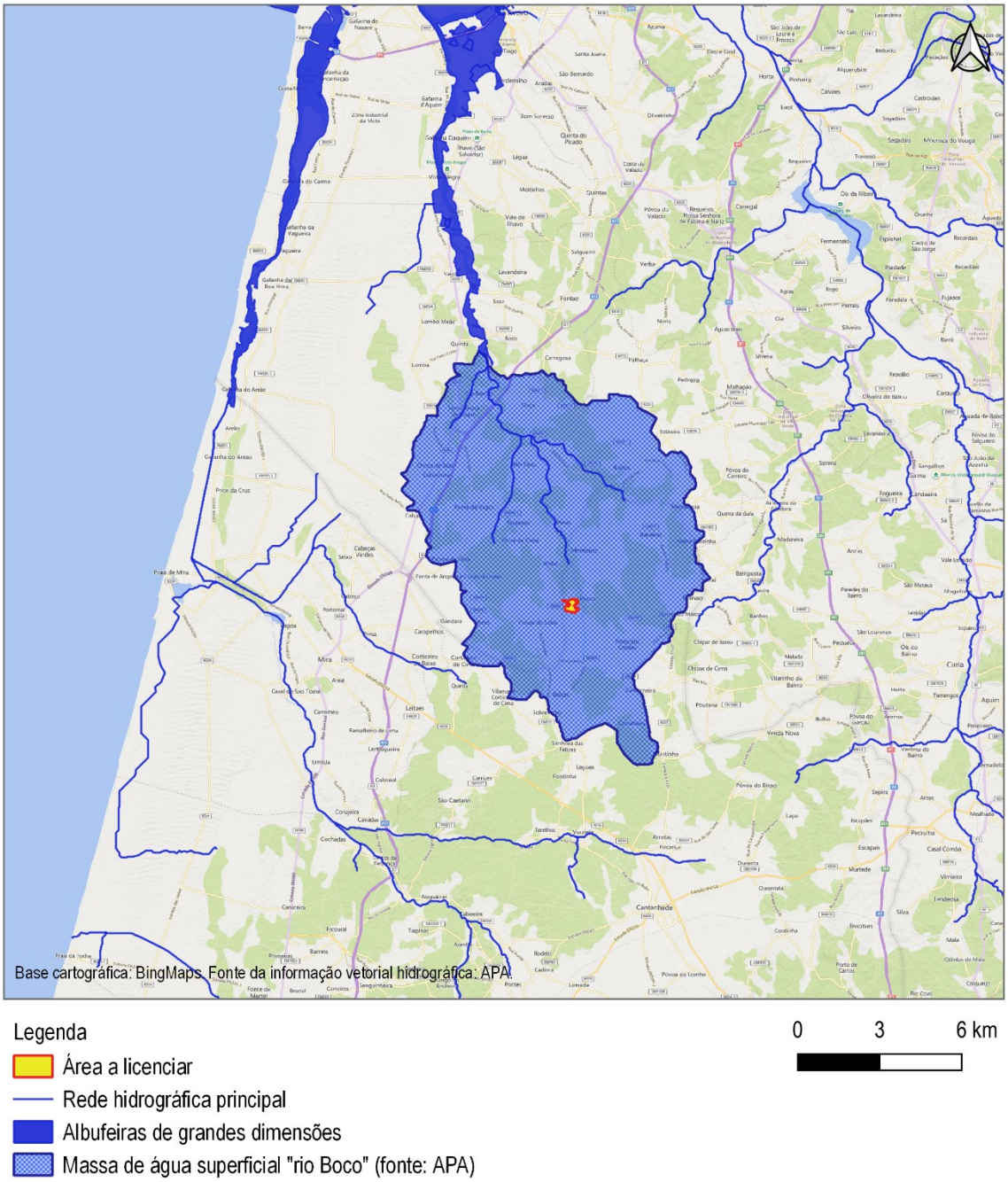


Figura III.9– Enquadramento hidrográfico de âmbito regional.

1.4.2. Enquadramento local

A uma escala de maior detalhe verifica-se que a área de Projeto se localiza na região central da massa de água "Rio Boco" (codificada como PT04VOU0563) (Figura III.9).

De acordo com informação disponibilizada no SNIAMB/APA (cartografia de áreas inundáveis de riscos de inundações - 2º ciclo), na área de Projeto assim como na sua envolvente próxima, não se localiza qualquer área com risco de inundação (Figura III.10).

A área de Projeto marginada a Oeste pelo ribeiro do Covão e marginada a Este pelo ribeiro do Bárrio, interceta algumas linhas de água de 1ª ordem (linhas de água que não apresentam afluentes) que alimentam linhas de

água de 2ª ordem, afluentes do rio Boco. O escoamento dá-se genericamente para norte, sendo que a linha de água cartografada dentro do limite da área licenciada já não se encontra materializada no terreno (Figura III.11).

No que respeita a pressões sobre a massa de água e de acordo com o terceiro ciclo de planeamento do PGRH4A[1], na massa de água superficial "Rio Boco" identificam-se pressões significativas relacionadas com a degradação da qualidade da água por excesso de nutrientes com origem urbana e agrícola.

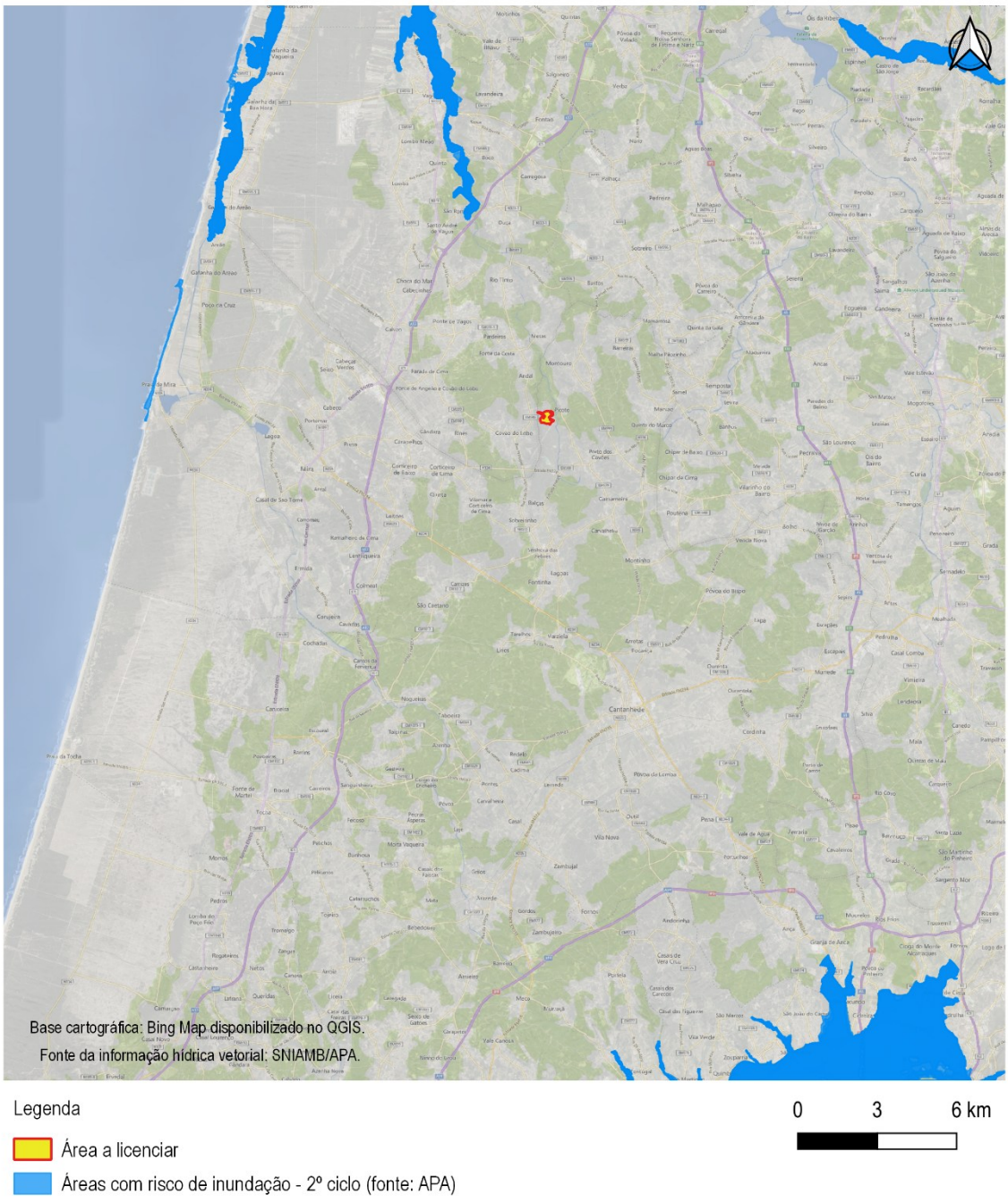


Figura III.10– Áreas inundáveis de riscos de inundações na região da área de Projeto.

[1] APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Fichas de massa de água.

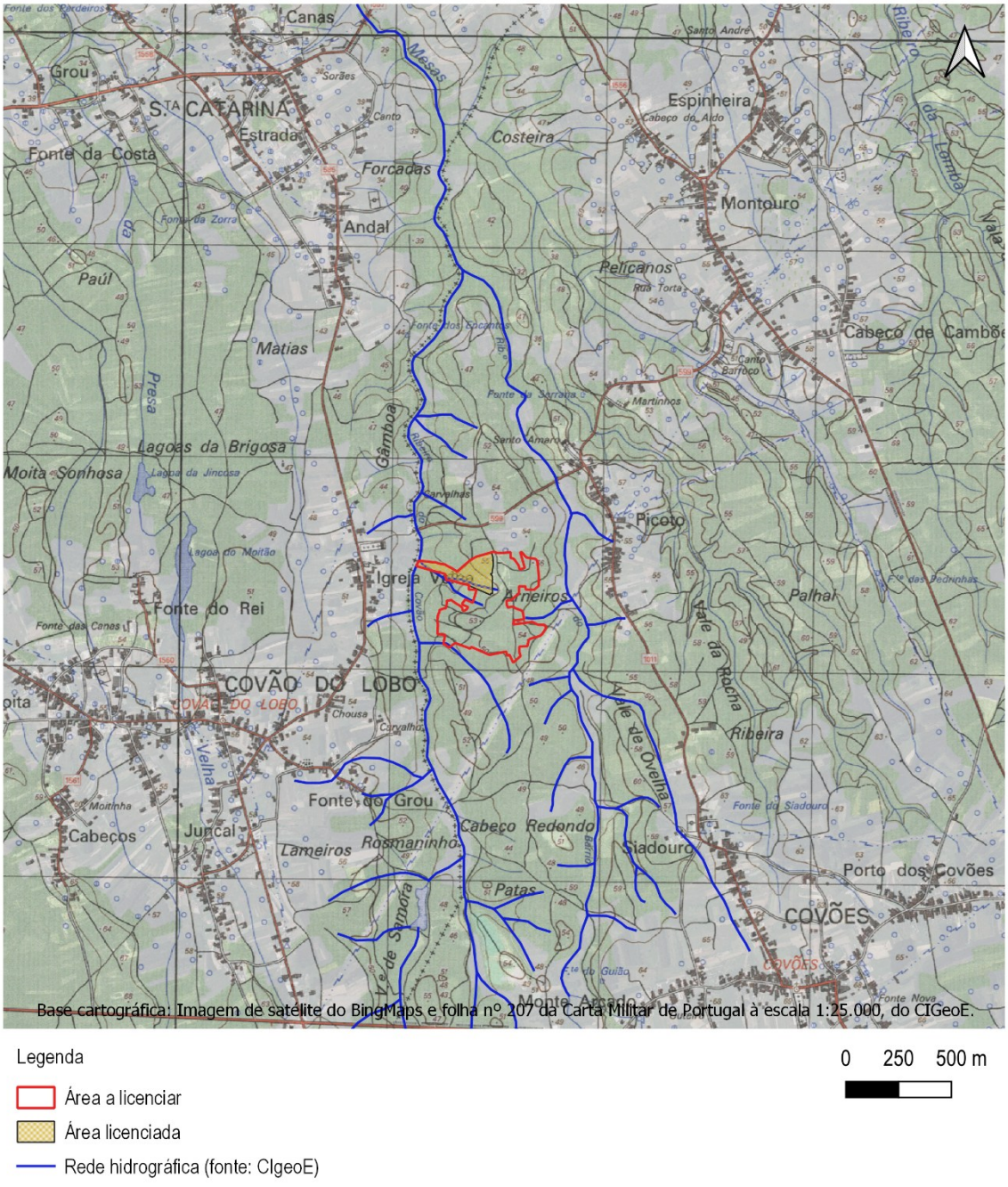


Figura III.11– Rede hidrográfica da área envolvente à pedreira Arneiros.

1.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

1.5.1. Considerações iniciais

A caracterização hidrogeológica da área de Projeto foi realizada com base nas informações recolhidas em fontes diversas e para níveis territoriais distintos, mas complementares:

- Enquadramento regional - tendo-se coletado, na bibliografia disponível, a informação tida por relevante (como é por exemplo o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis);
- Enquadramento local – inventário de pontos de água subterrânea na área da pedreira e sua envolvente próxima.

1.5.2. Enquadramento hidrogeológico regional

Em termos hidrogeológicos, a área de Projeto insere-se na massa de água subterrânea Cretácico de Aveiro (codificada como PTO2). Esta massa de água possui, de acordo com o PGRH4A[1], um meio hidrogeológico poroso, moderadamente produtivo.

Em termos litológicos e, de acordo com Almeida *et. al*. (2000), a massa de água subterrânea é suportada por:

- Níveis conglomeráticos e arenitos grosseiros, denominados “Arenitos de Carrascal”;
- Calcários, margas argilosas, calcarenitos, denominados “Calcários Apinhoados da Costa de Arnes”;
- Arenitos de grão fino, na base que passam a mais grosseiros, para o topo, micáceos, denominados “Arenitos Micáceos”;
- Arenitos finos, com intercalações argilosas, passando, para a parte superior, a grés grosseiros, denominados “Arenitos Grosseiros Superiores”.

As formações aquíferas dominantes são: Arenitos de Carrascal (Aptiano/Albiano), Calcários Apinhoados da Costa de Arnes (Cenomaniano/Turoniano), Arenitos Micáceos e Arenitos Grosseiros Superiores (Senoniano)[2].

Em Almeida *et. al*. (2000) a massa de água é ainda caracterizada tal como se apresenta no Quadro III.10.

[1] APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Fichas de massa de água.

[2] Almeida *et.al.* (2000).

Quadro III.10 – Características da massa de água subterrânea (sistema aquífero) "Cretácico de Aveiro".

Características gerais	Sistema constituído por três aquíferos sobrepostos: O principal tem como suporte a última sequência dos Arenitos de Carrascal, Formação carbonatada, Arenitos Micáceos e parte inferior dos Arenitos Grosseiros Superiores; subjacente, um aquífero cujo suporte litológico é parte dos Arenitos de Carrascal; na base, um aquífero que tem por suporte a parte inferior dos Arenitos de Carrascal
Produtividade	Mediana = 15
Parâmetros hidráulicos	Mediana da transmissividade (m²/dia) = 340; mediana do coeficiente de armazenamento = $1x10^{-4}$
Funcionamento hidráulico	O sistema é confinado pelos Arenitos e Argilas de Aveiro e Vagos, exceto no sector oriental, onde o sistema deverá ter características de freático. Aqui ocorre recarga direta devido à precipitação e por drenância vertical. Parece haver transferência de água do sistema aquífero Cársico da Bairrada para o Cretácico.
Piezometria / Direções de fluxo	Antes de 1963 a superfície piezométrica não estava influenciada pelas extrações; de 1963 até 1996 verificou-se uma descida acentuada dos níveis, com três zonas a destacarem-se: Cacia, Aveiro e Ílhavo; depois de 1996 os níveis começaram a recuperar com a entrada em funcionamento do sistema do Carvoeiro.
Balanço hídrico	Total de entradas = 11 hm³/ano; extrações (atualmente) entre 8 a 10 hm³/ano.
Fácies química	Predomínio de bicarbonatadas magnesianas e sódicas e algumas com fácies sulfatadas sódicas

De acordo com o PGRH4A[1] a massa de água, com uma área aflorante de 893,6 km², corresponde a uma zona protegida designada para a captação de água destinada ao consumo humano, codificada como "PTA7O2".

À data da elaboração dos relatórios da 3ª fase de planeamento do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis a massa de água subterrânea sofria pressões quantitativas significativas com as extrações de água subterrânea para a agricultura a excederem os recursos hídricos subterrâneos disponíveis. O somatório dos volumes captados por diferentes setores de atividade é de 21,45 hm³/ano enquanto que os recursos hídricos subterrâneos disponíveis se encontram estimados em 3,85 hm³/ano. Deste modo, e ainda que esteja identificada uma tendência de estabilidade do nível piezométrico, os volumes captados excedem largamente os recursos hídricos subterrâneos disponíveis.

No terceiro ciclo de planeamento (cuja consulta pública terminou em dezembro de 2022) o estado quantitativo encontra-se classificado como "Medíocre" com nível de confiança elevado. O estado químico é classificado como "Bom" com nível de confiança elevado. Da conjugação destas duas classificações surge uma classificação de estado global "Medíocre". Relativamente ao ciclo anterior (2º ciclo, para o período 2016-2021) verifica-se uma continuidade da classificação quer do estado químico quer do estado quantitativo.

[1] APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Fichas de massa de água.

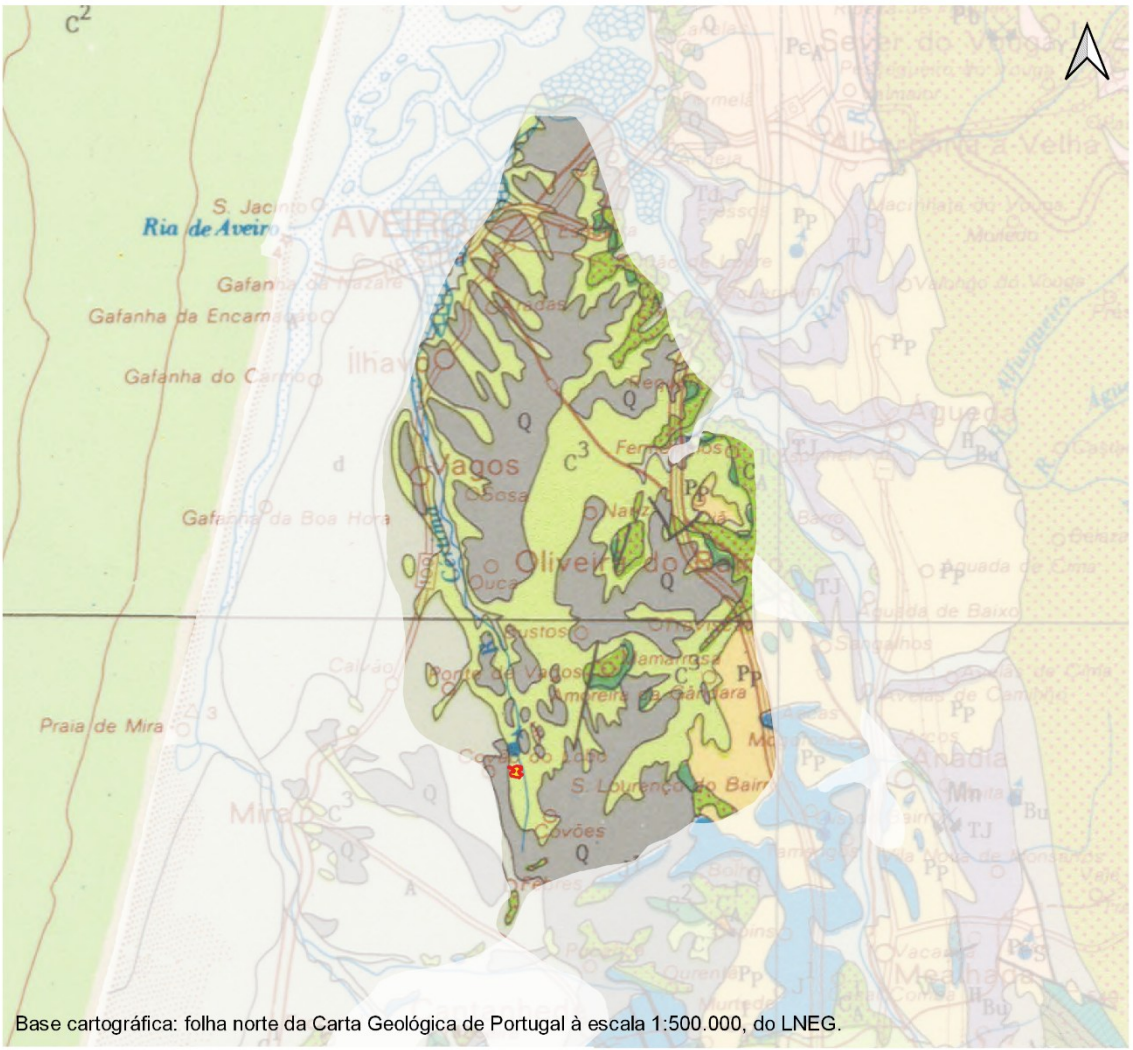


Figura III.12– Enquadramento geográfico e geológico da massa de água subterrânea “Cretácico de Aveiro”.

1.5.3. Enquadramento hidrogeológico de âmbito mais local

Para o enquadramento hidrogeológico de âmbito mais local consideraram-se dados provenientes:

- Da notícia explicativa da folha 16-C da carta geológica de Portugal à escala 1:50.000;
- Do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH/APA);
- Da base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P;
- Da base de dados da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG);
- Da base de dados do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb/APA);
- Da ARH-Centro;
- De Estudo Hidrogeológico (em documento anexo), assente maioritariamente em informação proveniente de três piezómetros recentemente construídos.

Na notícia explicativa da folha 16-C - Vagos (datada de 1981) para o Cretácico da região de Picoto-Siadouro é referido o seguinte:

"Conhecem-se, nesta região, quatro sondagens dispostas aproximadamente segundo uma linha norte-sul, por cerca de 3 km de comprimento. Três dessas sondagens deram caudais relativamente produtivos, todos com artesianismo negativo. A primeira sondagem, em Siadouro, atingiu um aquífero cativo a 82 m de profundidade com nível piezométrico a – 13 m. A segunda, realizada em Monte Arcado, encontrou água entre – 95 m e - 98 m, tendo o nível piezométrico subido para – 11 m. A terceira, situada em Picoto, intercetou um nível aquífero entre – 68 m e – 71 m e deu igualmente uma subida do nível piezométrico para – 7 m. Porém, uma quarta sondagem, realizada a menos de 100 m para SE desta última, foi abandonada depois dos 90 m de profundidade, por improdutividade e impossibilidade de continuação do furo. Todos os aquíferos se situam nos Grés de Oiã, tendo-se verificado, na generalidade, improdutividade dos Grés de Verba sobrejacentes. Os caudais das três sondagens foram avaliados, pelo sondador, entre 20 e 30 m^3/h.

Ainda de acordo com a mesma fonte bibliográfica, para as Dunas de Mira, de idade Quaternária, é referida a existência de "um conjunto de quatro sondagens, a uns escassos metros umas das outras, realizadas na Valeirinha, que captam níveis superficiais provenientes de areias eólicas e de depósitos de praias antigas que se sobrepõem às Argilas de Vagos. A profundidade média destas sondagens rondou os 12 metros e, no máximo, forneceram caudais inferiores a 8 L/s, com estabilização do nível hidrodinâmico pelos – 5 m e do hidrostático à volta dos – 1 m. A água analisada foi considerada medianamente mineralizada e agressiva, e sulfatada para um dos furos. Na Lagoa de Mira, localizam-se duas captações, igualmente para fins coletivos (Câmara de Mira), que atingiram as profundidades de 20,75 m e 22,25 m. Situam-se ambas em camadas constituídas por areias finas com seixos e calhaus, sobre areias argilosas. A cobertura é de areias finas a que se seguem lodos com conchas. Os ensaios de caudal e os respetivos rebaixamentos pouca diferença fazem em ambos os furos. Testaram-se as influências de bombagem e rebaixamento de um dos furos em relação ao outro. Concluiu-se que o caudal de exploração poderia ir até aos 70 m^3/h para cada um, mas em exploração não simultânea.

A consulta à base de dados do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH/APA) não devolveu qualquer resultado num raio de 1500 metros em torno da área de ampliação da pedreira.

Na consulta à base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P não se identificam quaisquer pontos de água subterrânea num raio de 5 km em redor da área de Projeto.

De acordo com informação constante no sítio da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), à data, existem duas estâncias termais em atividade no município vizinho de Anadia (Termas da Curia e Termas do Vale da Mó), ambas a mais de 13 km para Este da área de Projeto; as "Águas de Nascente" mais próximas da área de Projeto encontram-se a 21 km de distância, correspondendo à água engarrafada com a denominação "Água do Cruzeiro".

Quer na área da pedreira quer num raio de 4 km em torno da área de ampliação da pedreira não existe qualquer perímetro de proteção de captações de água subterrânea para abastecimento público aprovado e publicado[1].

Da consulta efetuada à ARH Centro, a qual contemplava uma área tampão de 500 metros, resulta a seguinte informação: "Para a área solicitada não temos registo de nenhuma captação particular ou pública, encontrando-se as mais próximas a ± 650 m (particular) e 5 km (pública)"[2].

Com vista ao refinamento do conhecimento hidrogeológico da área de ampliação da pedreira Arneiros foram construídos, no mês de dezembro de 2024, três piezómetros cujas principais características se apresentam no Quadro III.11. A localização dos piezómetros é projetada sobre a carta geológica à escala 1:50.000, na Figura

[1] Consulta efetuada ao SNIAMB/APA em outubro de 2023.

[2] Informação recebida em abril de 2023.

III.13. Na Figura III.14 exibem-se fotos de alguns momentos da construção dos piezómetros (máquina de perfuração, perfuração com lamas, rosca do tubo de PVC e colocação de centradores). Em anexo apresentam-se os relatórios individuais das sondagens, elaborados pelo empreiteiro.

Quadro III.11 – Características dos três piezómetros.

	PIEZÓMETRO 1	PIEZÓMETRO 2	PIEZÓMETRO 3
Profundidade (m)	52,00	45,00	54,00
Diâmetro de perfuração (mm)	215	215	215
Revestimento	PVC $Ø_{ext}$ 125 mm	PVC $Ø_{ext}$ 125 mm	PVC $Ø_{ext}$ 125 mm
Comprimento do Revestimento (m)	52,32	45,30	54,00
Profundidade dos troços de tubo-ralo (m)	4,00 – 46,00	3,00 – 39,00	5,50 – 47,00
Isolamento com cimento (m)	0,00 – 2,00	0,00 – 2,00	0,00 – 3,00
Maciço filtrante (m)	2,00 – 52,00	2,00 – 45,00	3,00 – 54,00
Caudal estimado durante limpeza e desenvolvimento (m^3/h)	1,0	0,3	1,0

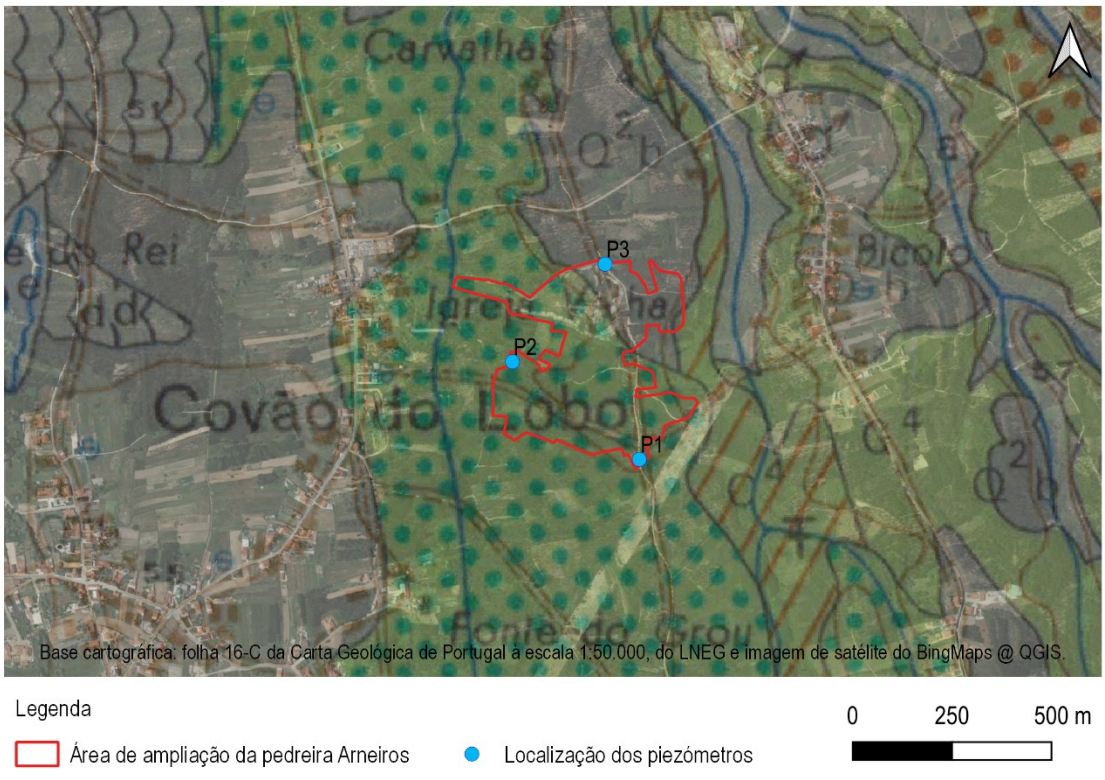


Figura III.13– Localização dos três piezómetros considerados na identificação do nível freático atual.



Figura III.14– Imagens captadas aquando da construção dos piezómetros.

Em termos litológicos e de acordo com os resultados das amostragens efetuadas durante a construção dos três piezómetros, predominando largamente as argilas tem-se as sequências apresentadas no Quadro III.12 e representadas graficamente na Figura III.15.

Quadro III.12 – Litologias atravessadas pelos piezómetros.

PIEZÓMETRO 1		PIEZÓMETRO 2		PIEZÓMETRO 3	
Profundidade (m)	**Litologia**	**Profundidade (m)**	**Litologia**	**Profundidade (m)**	**Litologia**
0 - 41	Argila	0 - 37	Argila	0 - 2	Areia
41 - 42	Grés	37 - 38	Areia	2 - 25	Argila
42 - 43	Grés argiloso	38 - 45	Argila	25 - 26	Calcarenito
43 - 45	Argila	-	-	26 - 27	Argila
45 - 46	Grés argiloso	-	-	27 - 28	Areia
46 - 47	Argila	-	-	28 - 43	Argila
47 - 48	Grés	-	-	43 - 44	Areia média
48 - 49	Grés argiloso	-	-	44 - 47	Grés argiloso
49 - 50	Argila	-	-	47 - 48	Grés
50 - 52	Grés	-	-	48 - 54	Grés argiloso

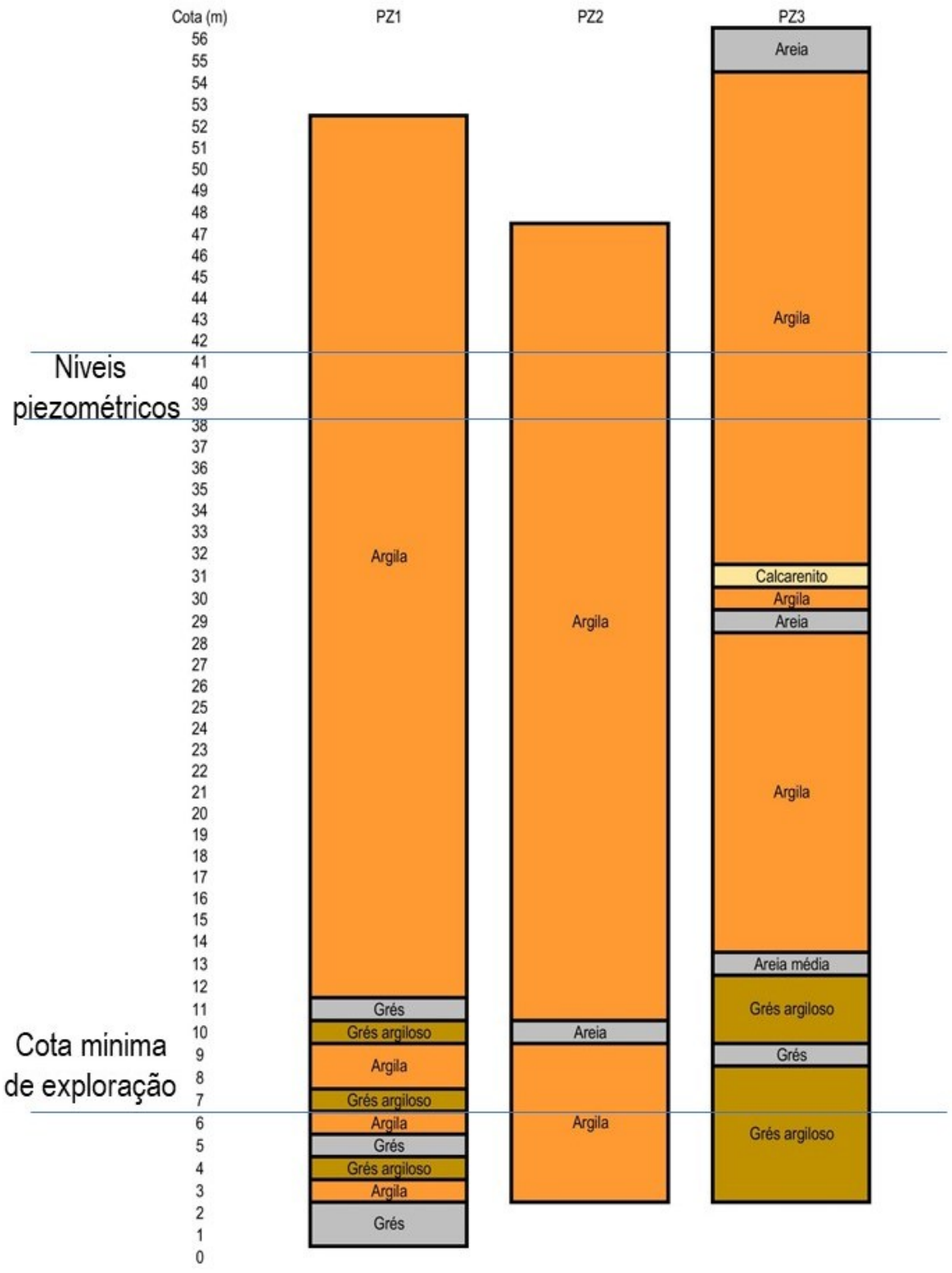


Figura III.15– Litologias atravessadas pelos três piezómetros.

No dia 4 de fevereiro de 2025 efetuou-se levantamento e caraterização de um conjunto de quatro poços localizados a norte do limite da área de projeto, cuja projeção sobre imagem de satélite se representa na Figura III.16. Na Figura III.17 exibe-se o aspeto dos poços à data da visita.

Do levantamento constou a medição da profundidade do nível freático e profundidade do poço, cujos dados se apresentam no Quadro III.13.



Figura III.16– Localização dos poços identificados a norte da área de projeto.



Figura III.17– Poços identificados a norte da área de projeto.

Quadro III.13 – Localização e profundidades dos poços considerados no estudo.

	Poço 1	Poço 2	Poço 3	Poço 4
Latitude (º N) (Datum WGS84)	40,45021	40,44994	40,44820	40,44880
Longitude (º W) (Datum WGS84)	8,62644	8,62634	8,62811	8,62759
Profundidade do nível freático (m)	1,70	2,13	3,22	2,31
Profundidade do poço (m)	3,60	3,40	5,00	2,70

No que respeita a níveis aquíferos identificam-se dois subgrupos, um relacionado com níveis arenosos cretácicos hidrogeologicamente produtivos e a profundidades iguais ou superiores a 37 metros e, outro relacionado com níveis suspensos, superficiais, litologicamente associados a depósitos arenosos de idade quaternária (onde se encontram instalados os poços inventariados).

Nos dias 6 de janeiro e 4 de fevereiro de 2025, foram medidas as seguintes profundidades do nível freático, sempre referenciadas ao topo do entubamento de PVC:

- Piezómetro 1 – NHE = 13,48 metros (06/01/2025); NHE = 13,69 metros (04/02/2025);
- Piezómetro 2 – NHE = 7,31 metros (06/01/2025); NHE = 7,12 metros (04/02/2025);
- Piezómetro 3 – NHE = 15,43 metros (06/01/2025); NHE = 13,31 metros (04/02/2025).

De acordo com as medições efetuadas nos dias 6 de janeiro e 4 de fevereiro de 2025 os gradientes hidráulicos encontram-se compreendidos entre 2,4 ‰ e 4,9 ‰, com o fluxo da água subterrânea a ocorrer de Norte para Sul.

Considerando as cotas aproximadas do topo dos piezómetros, acima indicadas, os níveis piezométricos (cotas absolutas da superfície da água subterrânea) para o período considerado oscilaram entre:

- 38,31 < nível piezométrico no Pz1 < 38,52;
- 39,69 < nível piezométrico no Pz2 < 39,88;
- 40,57 < nível piezométrico no Pz3 < 40,69.

No dia 4 de fevereiro de 2025, após as medições dos níveis hidrostáticos e a retirada de um volume de água de cerca de 20 litros, em cada um dos piezómetros foi realizado um ensaio de recuperação com 30 minutos de duração, com vista à confirmação de existência de fluxo de água subterrânea:

- No piezómetro 1 provocou-se um rebaixamento do nível freático de 0,49 m, obtendo-se um caudal afluente de 0,59 L/h;
- No piezómetro 2 provocou-se um rebaixamento do nível freático de 0,28 m, obtendo-se um caudal afluente de 4,63 L/h;
- No piezómetro 3 provocou-se um rebaixamento do nível freático de 0,18 m, obtendo-se um caudal afluente de 3,54 L/h.

Informação complementar poderá ser consultada no Estudo Hidrogeológico em Anexo 08 ao presente Relatório Síntese.

1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

1.6.1. Enquadramento legal

A avaliação da qualidade da água é enquadrada legalmente pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, que estabelece as normas, os critérios e os objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Para os parâmetros de qualidade estabelecidos naquele diploma foram definidos: valores máximos admissíveis (VMA), que indicam os valores de norma de qualidade que não devem ser ultrapassados; valores máximos recomendáveis (VMR), que indicam os valores de norma de qualidade que devem ser respeitados ou não excedidos; e valores limite de emissão (VLE) que indicam o valor da concentração de determinadas substâncias que não podem ser excedidos por descarga no meio aquático. A secção III daquele diploma relativa à água para consumo humano foi revogada pelo Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, que aprova as normas relativas à qualidade da água destinada a este uso, transpondo para o direito interno a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro. Este último, revisto pelo Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 de agosto.

Quando considerado o uso para consumo humano (o mais exigente em termos de qualidade), a água deve satisfazer um conjunto de condições relativamente a valores paramétricos fixados nas partes I, II e III do Anexo I do Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 de agosto, bem como, cumprir os controlos de rotina, inspeção e frequências mínimas de amostragem e análise de águas com esse fim. Não sendo indicado o seu uso para um fim específico, as águas superficiais deverão, contudo, satisfazer um conjunto de objetivos ambientais de qualidade mínima. Esses objetivos ambientais são listados no Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto.

A descarga de águas residuais no meio aquático recetor condiciona a sua qualidade e encontra-se genericamente regulamentada no Anexo XVIII do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto. Articulados com o Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, referem-se os seguintes diplomas estabelecidos, também, com vista à redução da poluição dos meios aquáticos provocada pelas descargas de águas residuais pontuais e difusas:

- Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro, que fixa objetivos de qualidade de determinadas substâncias perigosas que foram consideradas prioritárias em função da respetiva toxicidade, persistência e bioacumulação;
- Decreto-Lei n.º 261/2003, de 21 de outubro, que constitui um aditamento ao diploma anterior e onde se encontram, também, definidos objetivos de qualidade para determinadas substâncias perigosas.

Em 2010 foi publicado o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e para outros poluentes, identificados, respetivamente, nos Anexos I e II do diploma, tendo em vista assegurar a redução gradual da poluição provocada por substâncias prioritárias e alcançar o bom estado das águas superficiais. Este diploma revoga parcialmente os diplomas anteriormente referidos, nomeadamente os Anexos I, XX e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e o Anexo do Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 261/2003, de 21 de outubro.

O estado das massas de água superficiais é avaliado com base nos dados recolhidos no âmbito dos programas de monitorização, estabelecidos no plano de região hidrográfica. No caso das águas de superfície o estado global é resultado da combinação entre o estado/potencial ecológico e o estado químico. Os critérios de classificação encontram-se explanados no PGRH4A.

No caso das águas subterrâneas o estado global é obtido através da combinação do estado químico e do estado quantitativo sendo que a avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas no 2º ciclo de planeamento dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica considera limiares estabelecidos para 32

substâncias, das quais 11 decorrem das obrigações da DQA, resultando os restantes 21 parâmetros da avaliação de risco do 1º ciclo de planeamento (APA, 2016)[1].

1.6.2. Potenciais contaminantes aquáticos associados a atividades na área de estudo e região envolvente

Ao nível da massa de água superficial "Rio Boco" (codificada como PT04VOU0563) identificam-se alguns tipos de atividades/usos do solo que, potencialmente, podem provocar degradação da qualidade da água, quer por incidente (*e.g.* incorreto acondicionamento de substâncias perigosas) quer por acidente (*e.g.* acidente rodoviário com derrame de combustível).

Assim, para além dos espaços florestais (cerca de 55% em área, no ano de 2018) que, virtualmente, não geram contaminantes para o meio hídrico, coabitam na área da massa de água considerada outros tipos de ocupação do território passíveis de induzirem contaminação das águas, dos quais se destacam:

- Culturas temporárias (25,5 % da área);
- Tecido edificado (9,5 % da área);
- Áreas agrícolas heterogéneas (5,0 % da área);
- Pedreiras de argila;
- Autoestrada A17, estradas nacionais e estradas municipais;
- Zonas industriais;
- Cemitérios.

Na área da massa de água superficial "Rio Boco" não existe qualquer instalação industrial abrangida pelo Decreto-Lei nº 150/2015, de 5 de agosto, o qual estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente. A instalação mais próxima da área de projeto encontra-se a mais de 12 km para norte, correspondendo à empresa Siemens Gamesa Renewable Energy Blades, S.A. – Vagos, a qual possui nível de perigosidade inferior.

Na área da massa de água superficial "Rio Boco" identificam-se pontos de rejeição de águas residuais no meio hídrico, provenientes das ETAR's de Covões (com tratamento secundário e localizada a montante da área de projeto) e Ponte de Vagos (igualmente com tratamento secundário e localizada a jusante da área de projeto).

De acordo com a cartografia COS2018 da Direção-Geral do Território, dentro dos limites da área de ampliação da pedreira ocorrem áreas com ocupação florestal (floresta de pinheiro bravo e de eucalipto), matos e pedreiras.

1.6.3. Qualidade das águas superficiais

1.6.3.1. Âmbito regional

Para a caracterização regional da situação de referência em termos de qualidade das águas superficiais consultou-se o SNIRH[2]. A pesquisa efetuada na envolvente da área de projeto permitiu concluir pela não representatividade dos dados/estações para o estudo de impacte ambiental.

[1] Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – Parte 2 – Caraterização e diagnóstico – Anexos.

[2] http://snirh.pt/

Detalhando, na massa de água superficial "Rio Boco" não existe qualquer estação de monitorização de qualidade das águas superficiais e, a estação de monitorização mais próxima e a jusante da área de projeto (Ria Aveiro – Vista Alegre (10E/30) encontra-se descontinuada desde setembro de 2004, não se considerando deste modo temporalmente representativa uma vez que os últimos dados compilados já têm mais de 18 anos. Adicionalmente, por distar mais de 15 km para jusante da área de projeto, também não se considera ser espacialmente representativa.

1.6.3.2. Âmbito local

Para um refinamento da caracterização a nível local da situação em termos de qualidade das águas superficiais e, face à escassez de dados bibliográficos, realizou-se no dia 21 de junho de 2023, amostragem de águas superficiais, em linha de água que margina a Este a área de Projeto e a 350 metros para jusante desta (ponto de amostragem "SUP1" com coordenadas geográficas 40,45133º N / 8,62520º W) (Figura III.18).

À data da amostragem foram realizadas medições in situ de parâmetros de qualidade das águas, com sonda multiparamétrica devidamente calibrada. A água encontrava-se ligeiramente turva e inodora. Os resultados analíticos das medições *in situ* são exibidos no Quadro III.14.

Quadro III.14 – Parâmetros monitorizados *in situ* no ponto de amostragem SUP1.

TEMP. AGUA (ºC)	CE (S/CM)	PH	ORP (MV)	OXIGÉNIO DISSOLVIDO (MG/L E % SAT.)
17,7	1081	7,8	+ 109,9	6,6 (69,2 %)

Os resultados laboratoriais assim como os respetivos limiares ou normas de qualidade são apresentados no Quadro III.15.

Quadro III.15 – Resultados analíticos do ponto de amostragem SUP1.

PARÂMETRO (UNIDADES)	SUP1	LIMIAR OU NORMA
Condutividade eléctrica (µS/cm)	923	-
pH	8,3	5,0 – 9,0 (ii)
Cloretos (mg/L)	104	250 (ii)
Nitratos (mg/L)	8,9	-
Sulfatos (mg/L)	70	250 (ii)
Cianetos totais (mg/L)	< 0,005	0,005 (i)
Bicarbonato (mg/L)	290	-
Dióxido de carbono livre (mg/L)	2,8	-
Dióxido de carbono total (mg/L)	212	-
Arsénio (µg/L)	2,1	50 (i)
Bário (µg/L)	32,5	140 (i)
Cálcio (mg/L)	83,9	-
Cobalto (µg/L)	0,5	-
Ferro (µg/L)	24,2	-
Magnésio (mg/L)	12	-
Manganês (µg/L)	237	-

PARÂMETRO (UNIDADES)	SUP1	LIMIAR OU NORMA
Níquel (µg/L)	1,2	50,0
Potássio (mg/L)	23,3	-
Sódio (mg/L)	72,1	-
Zinco (µg/L)	7,9	7,8

'(i) 3º Ciclo de Planeamento dos PGRH; (ii) Anexo XXI do DL 236/98

Como metais dissolvidos com concentrações inferiores aos respetivos limites de quantificação tem-se: alumínio, cádmio, crómio, cobre, chumbo, mercúrio, molibdénio, estanho e vanádio.

Os compostos orgânicos voláteis do grupo BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos) encontram-se na sua totalidade, abaixo dos respetivos limites de quantificação. Também os compostos orgânicos voláteis halogenados assim como os compostos orgânicos voláteis não-halogenados se encontram em concentrações inferiores aos respetivos limites de quantificação.

Pesquisaram-se um conjunto de dezasseis hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (*e.g.:* naftaleno, fluoreno, antraceno, etc.), sete PCB's (hidrocarbonetos clorados), pesticidas organoclorados, clorofenóis e hidrocarbonetos alifáticos, sendo que nenhum destes compostos foi identificado.



Figura III.18– Aspeto do local referenciado como "SUP1" à data da amostragem.

1.6.3.3. Classificação de acordo com a Diretiva-Quadro da Água

De acordo com a avaliação do estado das massas de água superficiais, incluída no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRH4)[1], aprovado pela 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:

- O rio Boco (04VOU0563) exibe na 2ª fase de planeamento estado ecológico Bom e estado químico igualmente Bom.

Na Figura III.19 representa-se o estado ou potencial ecológico das massas de água superficiais na envolvente da área de projeto, correspondente à classificação da 2ª fase de planeamento do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis.

No 3º ciclo de planeamento a massa de água "rio Boco" exibe estado químico "Bom" (com elevado nível de confiança) e estado ecológico "Razoável" (com elevado nível de confiança), dando origem a um estado global "Inferior a Bom".

[1] Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4) – Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. (APA, 2016)

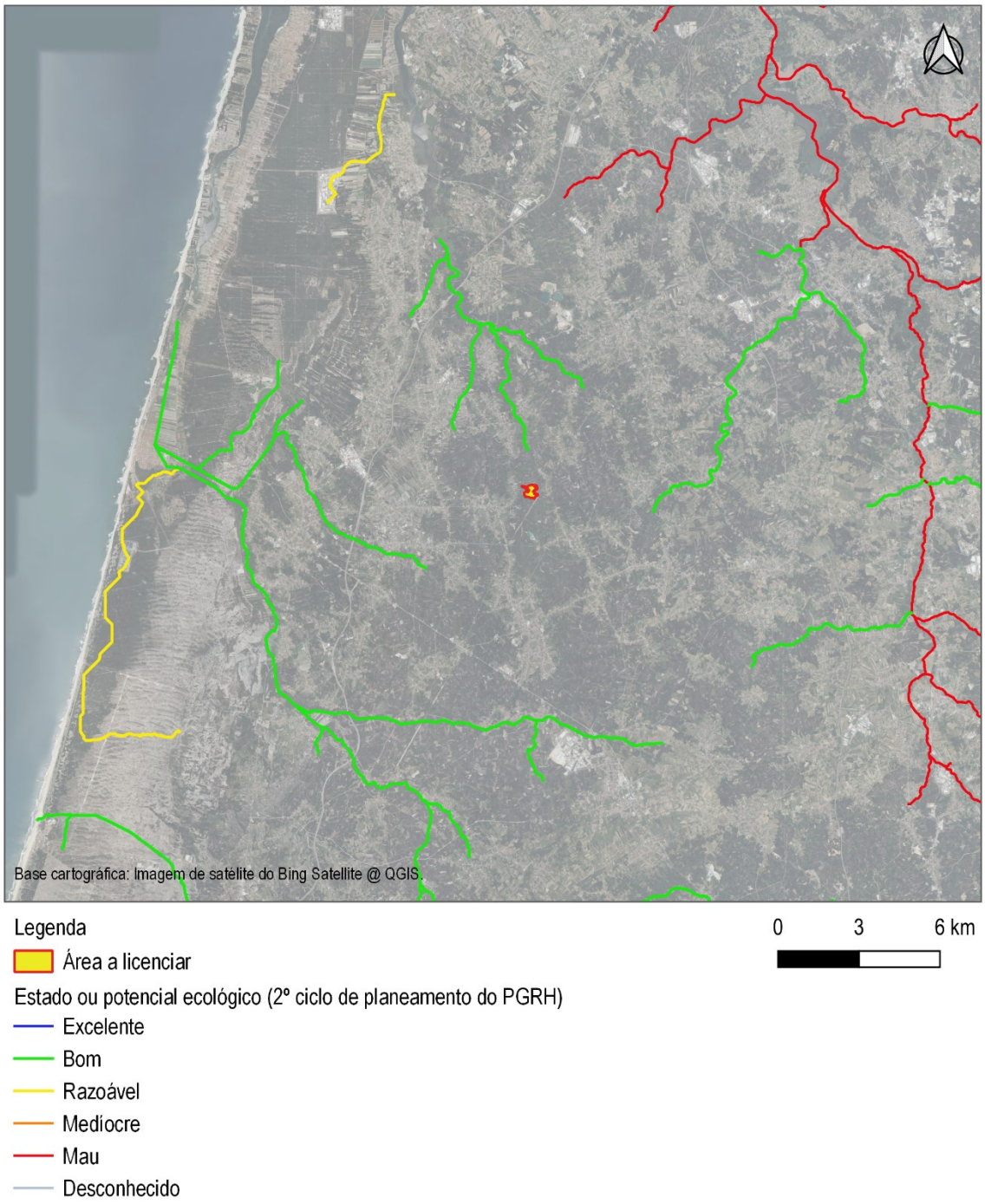


Figura III.19– Estado ou potencial ecológico das massas de água superficiais na envolvente da área de projeto.

1.6.3.4. Qualidade das águas subterrâneas

De acordo com o PGRH4A[1], a área de Projeto insere-se na massa de água subterrânea Cretácico de Aveiro que é um meio hidrogeológico poroso, moderadamente produtivo, assente em formações geológicas exclusivamente de natureza sedimentar.

[1] APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Fichas de massa de água.

Ao nível da massa de água, com uma área aflorante de 893,6 km^2, são identificadas pressões sobre a qualidade das águas subterrâneas de natureza difusa (agricultura, pecuária e floresta), não constituindo, contudo, pressões classificadas como significativas.

Para a caracterização da situação de referência em termos de qualidade das águas subterrâneas consultaram-se dados de base do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos, disponíveis em http://snirh.pt e, dados de base do inventário hidrogeológico do LNEG.

Da pesquisa à base em dados do SNIRH concluiu-se pela não representatividade dos pontos de amostragem mais próximos da área de Projeto. Em suma:

- Os pontos de água subterrânea referenciados como "196/231", "207/63" e "207/64" captam na massa de água subterrânea Orla Ocidental Indiferenciado;
- O ponto de água subterrânea referenciado como "196/235" encontra-se inativo (sem dados) desde o ano de 2008;
- O ponto de água subterrânea referenciado como "196/236" ainda que capte na massa de água subterrânea Cretácico de Aveiro, encontra-se a aproximadamente 6 km de distância da área de Projeto.

Na consulta à base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P não se identificam quaisquer pontos de água subterrânea num raio de 5 km em redor da área de Projeto.

Para refinamento da caracterização da qualidade das águas subterrâneas foi efetuada no dia 21 de junho de 2023 uma amostragem de águas subterrâneas num poço localizado na envolvente próxima, para subsequente análise laboratorial. Uma síntese dos resultados analíticos é apresentada no Quadro III.16. O boletim analítico detalhado encontra-se no Anexo 09. A localização do ponto de amostragem, referenciado como "SBT1" é projetada na Figura III.20.

Quadro III.16 – Resultados analíticos da amostra de água subterrânea recolhida a 21 de junho de 2023.

PARÂMETRO (UNIDADES)	SBT1
Condutividade eléctrica (µS/cm)	224
pH	7,5
Cloretos (mg/L)	15,8
Nitratos (mg/L)	< 0,27
Sulfatos (mg/L)	20,5
Cianetos totais (mg/L)	< 0,005
Bicarbonato (mg/L)	76,2
Dióxido de carbono livre (mg/L)	5,2
Dióxido de carbono total (mg/L)	60,2
Alumínio (mg/L)	0,016
Bário (µg/L)	29,1
Cálcio (mg/L)	25,6
Cobre (µg/L)	1,4
Ferro (µg/L)	6,3
Magnésio (mg/L)	2,8
Manganês (µg/L)	122

PARÂMETRO (UNIDADES)	SBT1
Níquel (µg/L)	1,8
Potássio (mg/L)	3,5
Sódio (mg/L)	10,5
Zinco (µg/L)	13,6

Como metais dissolvidos com concentrações inferiores aos respetivos limites de quantificação tem-se: arsénio, cádmio, cobalto, crómio, chumbo, mercúrio, molibdénio, estanho e vanádio.

Os compostos orgânicos voláteis do grupo BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), os compostos orgânicos voláteis halogenados assim como os compostos orgânicos voláteis não-halogenados encontram-se, na totalidade dos pontos de amostragem, em concentrações inferiores aos respetivos limites de quantificação.

Pesquisaram-se um conjunto de dezasseis hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (*e.g.* naftaleno, fluoreno, antraceno, etc.), sete PCB's (hidrocarbonetos clorados), pesticidas organoclorados, clorofenóis e hidrocarbonetos alifáticos. Todos estes compostos se encontravam, à data da amostragem, com concentrações inferiores aos respetivos limites de quantificação.

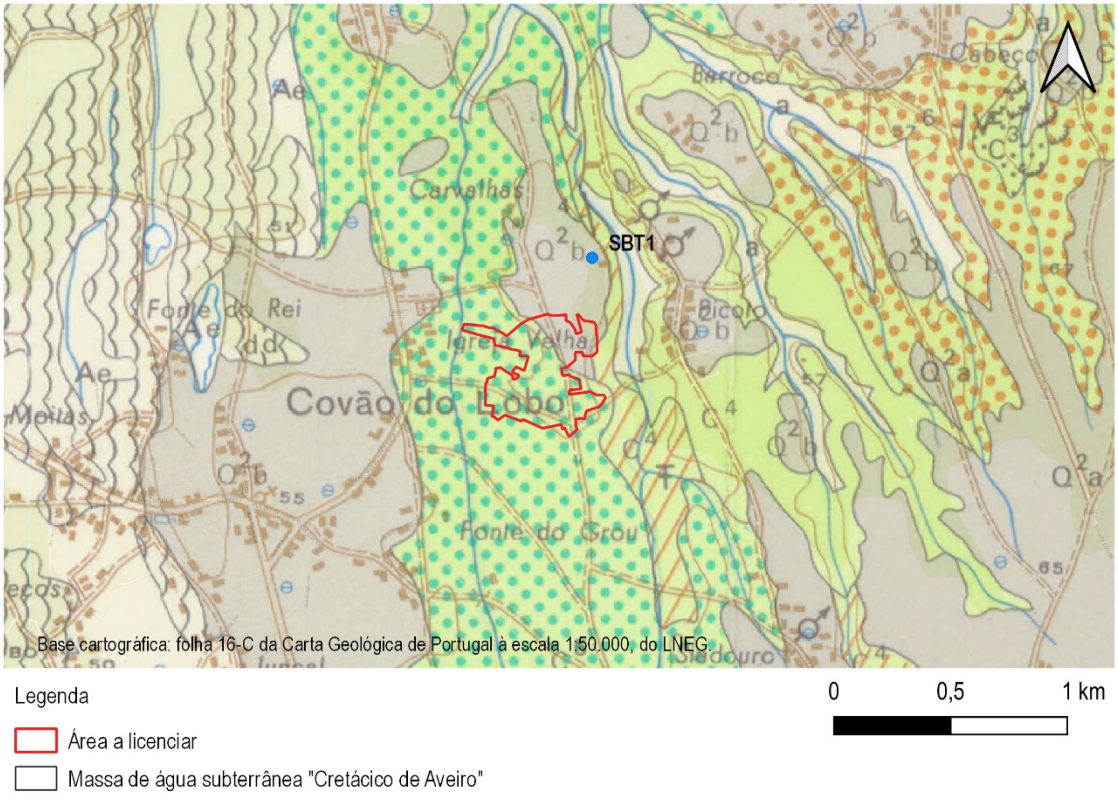


Figura III.20– Localização do ponto de amostragem de águas subterrâneas referenciado como "SBT1".

No dia 4 de fevereiro de 2025 foram medidos insitu parâmetros de qualidade das águas subterrâneas, distinguindo-se perfeitamente, nomeadamente pelas temperaturas e pela condutividade elétrica, as águas subterrâneas de circulação mais subsuperficial (as águas dos poços) das águas subterrâneas de circulação mais profunda (as águas dos piezómetros). Os resultados das medições encontram-se no Quadro III.17.

Quadro III.17 – Parâmetros de qualidade das águas subterrâneas medidos insitu.

	Poço 1	Poço 2	Poço 3	Poço 4	Pz 1	Pz 2	Pz 3
Temperatura da água (ºC)	10,4	9,7	10,8	10,3	16,6	15,8	16,3
ORP (mV)	-40,8	-28,6	-25,9	-110,6	-14,9	-15,7	-19,7
pH	8,5	8,0	8,4	8,7	6,9	7,0	6,7
Oxigénio dissolvido (% sat.)	108,2	109,2	107,6	108,4	99,2	100,3	99,5
Oxigénio dissolvido (mg/L)	12,2	12,5	12,0	12,3	9,7	9,9	9,7
Condutividade elétrica (µS/cm)	353	330	387	219	3548	3950	3105
TSD (mg/L)	228	212	249	142	2307	2567	2018

1.6.4. Vulnerabilidade das águas subterrâneas

De uma forma geral não existe nenhuma forma satisfatória de representar a vulnerabilidade dos aquíferos. De facto, não é possível representar num único mapa, sobretudo de pequena escala todas as condicionantes geológicas, hidrogeológicas e hidroquímicas que exercem algum controlo sobre o comportamento dos contaminantes. Cada grupo de contaminantes, é afetado por inúmeros fatores que incluem o tipo e a espessura do solo, características e espessura da zona não saturada (zona vadosa), taxa de recarga, características do aquífero etc.

Ainda assim, são frequentemente utilizados índices que sintetizam, num único valor, a influência de todos os fatores que, direta ou indiretamente, contribuem para a vulnerabilidade dos aquíferos.

Para este Projeto, apresenta-se uma abordagem da vulnerabilidade aquífera, segundo o Método Qualitativo EPPNA[1], realizada a partir de metodologias qualitativas baseadas no critério litológico dos aquíferos ou das formações hidrogeológicas indiferenciadas.

Este método considera oito classes de vulnerabilidade que se descrevem no Quadro III.18.

Quadro III.18 – Classes de vulnerabilidade segundo um critério litológico

CLASSE	TIPO DE AQUÍFERO	RISCO
V1	Aquíferos em rochas carbonatadas de elevada carsificação	Alto
V2	Aquíferos em rochas carbonatadas de carsificação média a alta	Médio a Alto
V3	Aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água superficial	Alto
V4	Aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água superficial	Médio
V5	Aquíferos em rochas carbonatadas	Médio a baixo
V6	Aquíferos em rochas fissuradas	Baixo a variável
V7	Aquíferos em sedimentos consolidados	Baixo
V8	Inexistência de aquíferos	Muito baixo

[1] Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água

Aplicando esta classificação, a área de projeto enquadra-se:

- Na classe de vulnerabilidade V4, ou seja, aquíferos em rochas sedimentares não consolidadas sem ligação hidráulica com a água superficial, com vulnerabilidade média e,
- Na classe de vulnerabilidade V7, ou seja, aquíferos em sedimentos consolidados, com vulnerabilidade baixa.

1.7. QUALIDADE DO AR

1.7.1. Introdução

O aumento das concentrações de vários poluentes na atmosfera e a sua deposição será responsável por um conjunto alargado de impactes sobre a saúde humana, na produção agrícola, no estado de conservação de construções e obras de arte e de uma forma geral origina desequilíbrios nos ecossistemas. O desenvolvimento industrial e urbano tem sido responsável pelo crescente aumento da emissão de poluentes atmosféricos e, consequentemente, da sua concentração no ar ambiente.

Em Portugal, os problemas de qualidade do ar não se manifestam na globalidade do território, incidindo principalmente nas maiores áreas urbanas e industriais, nomeadamente Sines, Setúbal, Barreiro-Seixal, Lisboa, Estarreja e Porto.

Devido às características da circulação atmosférica e à permanência de alguns poluentes na atmosfera por largos períodos, a poluição do ar apresenta um carácter transfronteiriço o que, muitas vezes, obriga a uma análise de impactes mais abrangente e à conjugação de esforços a nível internacional.

Deste modo, são exigidas ações para a prevenção ou redução dos efeitos da degradação da qualidade do ar em compatibilização com o desenvolvimento industrial e social. A gestão da qualidade do ar envolve a definição de limites de concentração dos poluentes na atmosfera, a limitação de emissão dos mesmos, bem como a intervenção no processo de licenciamento, na criação de estruturas de controlo da poluição em áreas especiais e apoios na implementação de tecnologias menos poluentes.

Na envolvente de explorações extrativas a qualidade do ar é maioritariamente condicionada por poluentes do tipo partículas em suspensão, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), óxidos de enxofre (SOx), aerossóis, etc. O fluxo de produção destes poluentes depende basicamente do ritmo de exploração uma vez que as fontes estão, de uma forma geral, ligadas aos equipamentos utilizados nos trabalhos (pás carregadoras, veículos pesados de transporte de materiais, geradores, etc.) e à quantidade de material processado.

1.7.2. Enquadramento legal

Em matéria de Qualidade do Ar ambiente o quadro legal está consignado no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 43/2015, de 27 de março, que estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente e transpõe para ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa e a Diretiva n.º 2004/107/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

Estes diplomas estabelecem 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 restantes casos;
- Promover a cooperação com os outros estados membros de forma a reduzir a poluição atmosférica.

No Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, são estabelecidos os valores limite e margens de tolerância das partículas em suspensão. Os métodos de análise são estabelecidos no Anexo VII.

Quadro III.19 – Valores limite de poluentes atmosféricos.

PARÂMETRO	PERÍODO CONSIDERADO	VALOR LIMITE
SO_2	1 hora	350 µg/m³ (valor a não exceder mais que 24 vezes em cada ano civil)
	1 dia	125 µg/m³ (valor a não exceder mais que 3 vezes em cada ano civil)
NOx e NO_2	1 hora	200 µg/m³ (valor a não exceder mais que 18 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m³
PM_{10}	1 dia	50 µg/m³ (valor a não exceder mais que 35 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m³
Chumbo	Ano civil	0,5 µg/m³
Benzeno	Ano civil	5 µg/m³
CO	Máximo diário das médias de oito horas	10 mg/m³

Quadro III.20 – Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos.

PARÂMETRO		MÉDIA DE 24 HORAS	MÉDIA ANUAL
SO_2	Limiar superior de avaliação	60% do valor limite por período de 24 horas (75 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	60% do nível crítico aplicável no Inverno (12 µg/m³)
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite por período de 24 horas (50 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	40% do nível crítico aplicável no Inverno (8 µg/m³)
NOx e NO_2	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (140 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	80% do valor limite (32 µg/m3)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (100 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	65% do valor limite (26 µg/m³)

PARÂMETRO		MÉDIA DE 24 HORAS	MÉDIA ANUAL
PM_{10}	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (35 µg/m³, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	70% do valor limite (28 µg/m³)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (25 µg/m³, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	50% do valor limite (20 µg/m³)
Chumbo	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (0,35 µg/m³)	--
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (0,25 µg/m³)	--
Benzeno	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (3,5 µg/m³)	--
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite (2,5 µg/m³)	--
CO	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (7 µg/m³)	--
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (5 µg/m³)	--

1.7.3. Metodologia de análise

Para que possa ser avaliada as condições atuais no que respeita à qualidade do ar da área envolvente da Pedreira Arneiros, foi realizada uma campanha de medições dos poluentes PM_{10} e $PM_{2,5}$ entre os dias 24/06/2023 e 09/07/2023, por uma entidade independente e acreditada. O relatório relativo aos resultados obtidos, bem como aos procedimentos seguidos, encontra-se no Anexo 10.

As medições da fração PM_{10} foram elaboradas e respeitam integralmente a Norma EN 12341, "Qualidade do Ar - Procedimento de ensaio no terreno para demonstrar a equivalência da referência dos métodos de amostragem para a fração PM_{10} das partículas em suspensão".

Foram respeitadas as condições estabelecidas na alínea C do Anexo IV do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, garantindo-se, nomeadamente, que o fluxo de ar em torno da entrada da tomada de amostragem é livre (ou seja, num ângulo de, pelo menos, 270°), sem quaisquer obstruções que afetem o fluxo de ar na proximidade do dispositivo de amostragem (em geral, a alguns metros de distância de edifícios, varandas, árvores ou outros obstáculos e, no mínimo, a 0,5 m do edifício mais próximo, no caso de pontos de amostragem representativos da qualidade do ar na linha de edificação).

Em geral, a entrada da tomada de amostragem está a uma distância entre 1,5 m (zona de respiração) e 4 m do solo. Poderá ser necessário, nalguns casos, instalá-la em posições mais elevadas (até cerca de 8 m). A localização em posições mais elevadas pode também ser apropriada se o local de medição for representativo de uma área vasta. A entrada da tomada não deve ser colocada na vizinhança imediata de fontes, para evitar a amostragem direta de emissões não misturadas com ar ambiente. O exaustor do sistema de amostragem deve ser posicionado de modo a evitar a recirculação do ar expelido para a entrada da sonda. Os dispositivos de amostragem orientados para o tráfego devem ser instalados a uma distância mínima de 25 m da esquina dos principais cruzamentos e, no máximo, a 10 m da berma.

As condições climatéricas em que foram realizadas as medições foram caracterizadas com recurso a uma estação meteorológica.

1.7.4. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos

A Pedreira Arneiros localiza-se na freguesia de Covões e Camarneira, no concelho de Cantanhede. Este local carateriza-se por um uso misto, integrando uma zona já intervencionada pela exploração, assim como habitações e áreas agrícolas. O acesso principal à pedreira faz-se pela estrada N 334, a Sul da área em estudo, por um acesso asfaltado que liga esta via à pedreira.

A laboração desta atividade implica a circulação de *dumpers* nas vias internas, de forma a transportar o material explorado entre as frentes de trabalho e a expedição. Os potenciais recetores de poeiras geradas pela exploração dizem respeito aos aglomerados urbanos localizados nas proximidades da área em estudo. As povoações mais próximas são Igreja Velha (200 m a Oeste), Chousa e Fonte do Grou (a 500 m a Sudoeste), Covão do Lobo (1000 m a Oeste), Picoto (200 m a Este), Siadouro (700 m a Sueste) e Covões (1600 m a Sudeste). Destacar ainda construções dispersas, maioritariamente de apoio agrícola. As fontes poluentes identificadas no local têm maioritariamente como origem a rede viária existente.

1.7.5. Qualidade do ar na área em estudo

A rede de estações de monitorização da qualidade do ar, da responsabilidade da Agência Portuguesa do Ambiente, apresenta uma resolução bastante reduzida centrando-se na envolvente dos grandes centros urbanos e industriais. A estação com caraterísticas semelhantes ao local em estudo e deste mais próximo, situa-se na em Ílhavo, a cerca de 20 km para Norte da área da futura Pedreira Arneiros. No Quadro III.21 apresentam-se os dados característicos da estação de Ílhavo, sendo que no Quadro III.22 se apresentam os dados estatísticos das medições de qualidade do ar dessa estação.

Quadro III.21 – Estação de monitorização da qualidade do ar Ílhavo.

		ÍLHAVO
CÓDIGO:		2018
DATA DE INÍCIO:		27-03-2003
TIPO DE AMBIENTE:		Suburbana
TIPO DE INFLUÊNCIA:		Fundo
ZONA:		Aveiro/Ílhavo
RUA:		Escola Básica 2+3 Gabriel de Ançã
FREGUESIA:		Ílhavo (São Salvador)
CONCELHO:		Ílhavo
COORDERNADAS GAUSS MILITAR (m)	LATITUDE:	402 377
	LONGITUDE:	154 466
COORDERNADAS GEOGRÁFICAS WGS84	LATITUDE:	40° 35' 23"
	LONGITUDE:	- 8° 40' 14"
ALTITUDE (M):		14
REDE:		Rede de Qualidade do Ar do Centro
INSTITUIÇÃO:		CCDR-C

Quadro III.22 – Dados estatísticos das medições de qualidade do ar.

POLUENTE	ANO	VALOR MÉDIO (µg/m³) BASE HORÁRIA	VALOR LIMITE (µg/m³) PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA			
			OBJETIVOS A LONGO PRAZO[1]	VALOR ALVO[1]	LIMIAR DE INFORMAÇÃO[2]	LIMIAR DE ALERTA
Ozono (O_3)	2014	52	120	120	180	240
	2015	48				
	2016	57				
	2017	58				
	2018	63				

POLUENTE	ANO	BASE HORÁRIA	BASE HORÁRIA	BASE ANUAL	LIMIAR DE ALERTA
NO_2	2018	11	200	40	400
	2019	-			
	2020	15			
	2021	16			
	2022	5			

POLUENTE	ANO	BASE HORÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE ANUAL
PM_{10}	2018	22	22	50	40
	2019	23	23		
	2020	22	22		
	2021	21	21		
	2022	24	24		

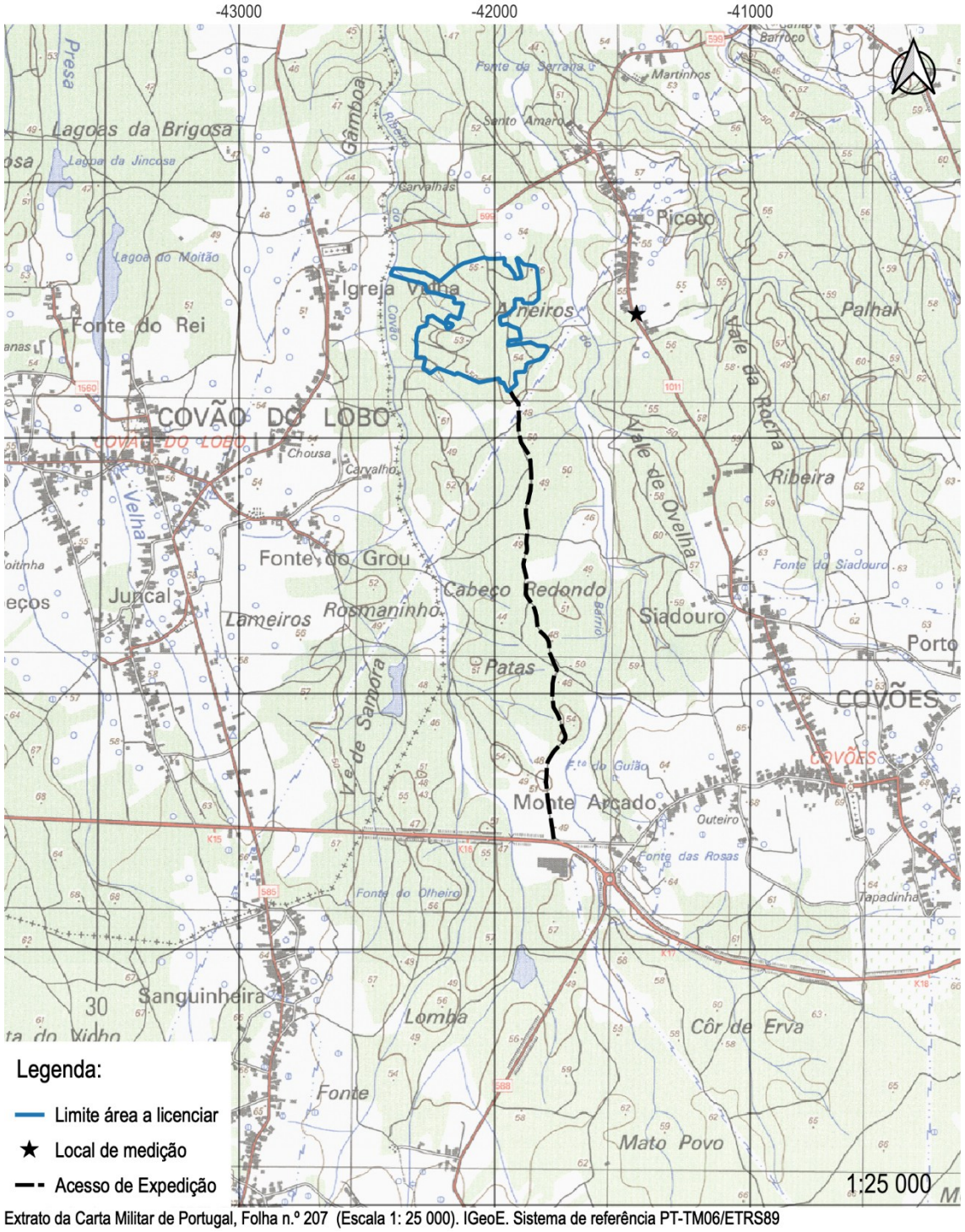
Da análise dos valores apresentados no quadro anterior verifica-se que não se têm verificado níveis de concentração superiores aos limites legislados, sendo que os valores medidos na estação de Ílhavo são bastante inferiores ao limite estabelecido pela legislação em vigor.

De acordo com o referido anteriormente, no âmbito do estudo procedeu-se a trabalhos de monitorização da qualidade do ar na envolvente da área em estudo, tendo-se considerado os parâmetros PM_{10} e $PM_{2,5}$. Foram selecionados estes parâmetros uma vez que as partículas em suspensão são o principal poluente associado à atividade extrativa.

Foi considerando um recetor na envolvente, que coincide com habitações mais próximas da área de implantação da Pedreira Arneiros. A campanha decorreu entre os dias 24/06/2023 e 09/07/2023. O local de medição P1 ficou junto a uma habitação unifamiliar no lugar do Picoto, a Este e a cerca de 600 metros dos limites licenciados da Pedreira Arneiros. A habitação encontra-se junto á estrada principal da localidade, ao longo da qual se inserem outras habitações. Próximo de P1 encontram-se habitações, pequenos terrenos de cultivo, acessos locais e área de floresta de pinhal e de eucalipto. A localização do ponto de medição encontra-se indicada na Figura III.21.

[1] Base octo-horária

[2] Base horária



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folha n.º 207 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura III.21– Localização do ponto de medição de PM_{10}.

Tendo como base a campanha de medições, apresentam-se os valores obtidos para o parâmetro PM_{10} no Quadro III.23. Os dados relativos às condições climatéricas podem ser analisados no relatório apresentado no Anexo 10

Quadro III.23 – Resultados das medições de PM_{10}.

LOCAL DE AVALIAÇÃO	DATA DE INÍCIO DA MEDIÇÃO	CONCENTRAÇÃO PM_{10} ($\mu g/m^3$)	CONCENTRAÇÃO $PM_{2,5}$ ($\mu g/m^3$)
P1	24-06-2023	31 ± 9	14 ± 6
	25-06-2023	27 ± 9	12 ± 6
	26-06-2023	28 ± 9	<10
	27-06-2023	23 ± 9	<10
	28-06-2023	28 ± 9	<10
	29-06-2023	31 ± 9	<10
	30-06-2023	30 ± 9	<10
	01-07-2023	27 ± 9	<10
	02-07-2023	28 ± 9	11 ± 6
	03-07-2023	23 ± 9	<10
	04-07-2023	<10	<10
	05-07-2023	16 ± 9	<10
	06-07-2023	13 ± 9	<10
	07-07-2023	<10	<10
	08-07-2023	16 ± 9	<10
	09-07-2023	33 ± 9	<10
	Média	23	<10

Da análise do Quadro III.23, verifica-se que os níveis de concentração obtidos não excederam o valor limite legal em nenhum dos dias de medição.

No relatório de medições apresentado em Anexo 10, é igualmente possível verificar as concentrações médias obtidas num conjunto de estações da rede nacional de qualidade do ar, de acordo com os dados disponíveis na base de dados *online* QUALAR. Com base nestes dados de concentrações para o período da campanha de monitorização e a concentração média anual e 36.º máximo diário, foi possível obter a estimativa para estes dois indicadores, que se apresenta no Quadro III.24.

Quadro III.24 – Estimativa dos indicadores anuais

LOCAL	PARÂMETRO	CONCENTRAÇÃO ESTIMADA PM_{10} (µg/m³)	CONCENTRAÇÃO ESTIMADA $PM_{2,5}$ (µg/m³)
P1	Média anual	24	7,5
	36º Máximo diário	40	Não aplicável

Conclui-se desta forma que os valores obtidos para as PM_{10} se encontram abaixo dos limites estabelecidos legalmente. No caso das $PM_{2,5}$ os resultados estão bastante abaixo do limite legal, sendo mesmo inferior a metade desse mesmo limite.

As estimativas obtidas nesta análise irão servir de base à avaliação de impactes a realizar, com recurso a simulação das emissões PM_{10}, tendo como base os trabalhos previstos no projeto. No caso específico das $PM_{2,5}$, face aos resultados obtidos, bastante abaixo do limite legal, optou-se por não realizar esta avaliação.

1.8. AMBIENTE SONORO

1.8.1. Introdução

A laboração de uma unidade industrial extrativa seja temporária ou permanente implica, de uma forma geral, a existência de um conjunto de fontes de ruído que poderão gerar impactes negativos ao nível do ambiente sonoro do local. No caso concreto da laboração da Pedreira Arneiros as fontes presentes estão relacionadas, essencialmente, com os equipamentos móveis utilizados na preparação dos trabalhos, no desmonte e remoção do material e também na circulação dos camiões de expedição, que será feito em via dedicada, a Sul da pedreira, até à N 334, em caminho asfaltado. A exploração a céu aberto será feita com recurso a meios mecânicos. Serão utilizadas escavadoras, pás carregadoras e *dumpers*. Cabe referir que o projeto em apreço trata-se de uma ampliação da pedreira Arneiros.

O projeto em estudo tem como objetivo a extração de argilas. De forma a avaliar os possíveis impactes associados à laboração da pedreira em estudo, importa em primeiro lugar caraterizar a situação de referência, ou seja, a situação que atualmente se verifica no local ao nível do ambiente sonoro. Atualmente não se verifica a existência de trabalhos, sendo que o projeto agora apresentado visa a ampliação da área de exploração. Para o efeito foram realizadas medições de ruído, representativas da envolvente da pedreira e das principais fontes existentes, junto dos principais recetores sensíveis localizados na envolvente próxima da mesma e potencialmente afetados. Esta caracterização da situação de referência irá servir de base à avaliação de impactes decorrentes da instalação da pedreira.

1.8.2. Enquadramento legal

A crescente importância atribuída à qualidade de vida das populações, em especial no que concerne ao ambiente sonoro, está patente no Regulamento Geral do Ruído (RGR), cujo regime jurídico se encontra estabelecido no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro. Este documento classifica os locais como "**zonas sensíveis**" e "**zonas mistas**" na perspetiva da sua suscetibilidade ao ruído.

De acordo com o RGR, as **zonas sensíveis** são descritas como "*áreas definidas em plano de ordenamento do território como vocacionadas para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento noturno.".*

As **zonas mistas** definem-se como "*áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos a definição de zona sensível.*".

O RGR estabelece também os períodos de referência a considerar: o *período diurno* que compreende o intervalo de tempo entre as 07:00 e as 20:00 horas, o *período do entardecer* que compreende o intervalo de tempo entre as 20:00 horas e as 23:00 horas; e o *período noturno* que compreende o intervalo de tempo entre as 23:00 e as 07:00 horas.

Os valores limite de ruído são estabelecidos de acordo com o tipo de zona considerado, expressos pelo indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) e pelo indicador de ruído noturno (L_n). O parâmetro L_{den} é dado pela expressão seguinte:

$$L_{den} = 10 \times Log \frac{1}{24}\left[13 \times 10^{\frac{Ld}{10}} + 3 \times 10^{\frac{Le+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{Ln+10}{10}}\right]$$

Para cada um dos parâmetros indicados (L_{den} e L_n) existe um limite máximo de ruído que é estabelecido segundo o tipo de zona considerado (Quadro III.25).

Quadro III.25 – Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas.

TIPO DE LOCAL	L_{den}	L_{night}
Zona Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Zona Mista	65 dB(A)	55 dB(A)

Relativamente às atividades ruidosas permanentes, o artigo 13.º do RGR estabelece que a instalação e exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, na envolvente de zonas mistas ou sensíveis ou na proximidade de recetores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos limites indicados anteriormente e ao cumprimento do critério de incomodidade que estabelece que:

- LA_{eq} (*on*) – LA_{eq} (*off*) < 5 dB(A), entre as 7 e as 20 horas
- LA_{eq} (*on*) – LA_{eq} (*off*) < 4 dB(A), entre as 20 e as 23 horas
- LA_{eq} (*on*) – LA_{eq} (*off*) < 3 dB(A), entre as 23 e as 7 horas

Em que LA_{eq} (*on*) representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa em funcionamento e LA_{eq} (*off*) representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa inativa.

As diferenças apresentadas anteriormente poderão ser incrementadas pelo fator "d" em função da duração acumulada do ruído particular segundo o exposto no Quadro III.26.

Quadro III.26 – Incrementos no nível de ruído.

VALOR DA RELAÇÃO (q) ENTRE A DURAÇÃO ACUMULADA DE OCORRÊNCIA DO RUÍDO PARTICULAR E A DURAÇÃO TOTAL DO PERÍODO DE REFERÊNCIA	d [dB(A)]
$q \leq 12,5\%$	4
$12,5\% < q \leq 25\%$	3
$25\% < q \leq 50\%$	2
$50\% < q \leq 75\%$	1
$q < 75\%$	0

Para o período noturno, os valores dos incrementos iguais a 4 e 3 apenas são aplicáveis para atividades com horário de funcionamento até às 24 h. Para aquelas que ultrapassem este horário, aplicam-se os restantes valores, mantendo-se um incremento de 2 para qualquer tempo inferior ou igual a 4.

Uma vez que atualmente não se verifica a existência de trabalhos na Pedreira Arneiros, o critério de incomodidade não será analisado, uma vez que foi apenas medido o ruído residual.

Para a determinar o valor de L_{Aeq} característico de um ponto num dado período de referência realizam-se N amostragens do L_{Aeq}, e utiliza-se a seguinte expressão para determinar o nível sonoro médio de longa duração.

$$L_{Aeq,LT} = 10\log\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} 10^{0,1\left(L_{Aeq,Ti}\right)}\right]$$

Sendo:

n - o número de amostragens;
$L_{Aeq,ti}$ – o valor do nível sonoro contínuo equivalente obtido na amostragem i.

No caso de serem identificados patamares de ruído, com diferentes durações entre si, devido a diferentes regimes de funcionamento da atividade ruidosa, será necessário afetar a cada parcela do somatório o peso proporcional à duração respetiva, efetuando-se a avaliação por patamares, de acordo com a seguinte expressão:

$$L_{Aeq,LT} = 10\log\left[\frac{1}{t}\sum_{i=1}^{N} t_i . 10^{0,1(L_{Aeq,ti})}\right]$$

Sendo:

n - o número de patamares;
ti – a duração do patamar i;
LAeq,ti – o valor do nível sonoro contínuo equivalente obtido para o patamar i;
$T=\sum ti$ – a duração total do ruído a caracterizar no período de referência em análise.

Para a determinação do parâmetro L_{DEN}, procede-se ainda ao cálculo da correção meteorológica (C_{met}), quando aplicável. Para determinar o valor do fator C_{met} por período de referência, foi adotado o método referido na NP 4361-2 (item 8), tendo sempre em conta as suas limitações. Segundo esta norma, no caso de uma fonte sonora que possa ser considerada pontual e de emissão constante no tempo:

$$C_{met} = 0 \text{ se } \frac{hs + hr}{r} \geq 0{,}1$$ (ou seja, verifica-se a equação (2) da NP ISO 1996-2)

onde,

hs é a altura da fonte, em metro;
hr, é a altura do recetor, em metro;
r, é a distância entre a fonte e o recetor, projetada no plano horizontal, em metro;

ou

$$C_{met} = C_0\left[1 - 10\left(\frac{hs + hr}{r}\right)\right] \text{ se } \frac{hs + hr}{r} \leq 0{,}1$$ (equação 6)

onde,

C_0 é um fator, em decibel, que depende das estatísticas meteorológicas relativas à velocidade e à direção do vento e a gradientes de temperatura.

Para a determinação de C_0 será necessário recorrer ao Método de cálculo simplificado, apresentado no documento AR-INTERIM-CM. Esse método de cálculo simplificado assume, por defeito, estimativas globais de probabilidade de ocorrência de condições favoráveis à propagação sonora (no período diurno, assume que em 50% do tempo ocorrem condições favoráveis à propagação sonora; no período entardecer, assume 75%, e no período noturno 100%), obtendo-se para os períodos de referência estabelecidos no RGR os seguintes valores de C_0:

C_0,p.diurno = 1,47

C_0,p.entardecer = 0,7

C_0,p.noturno = 0

1.8.3. Fontes ruidosas existentes

A Pedreira Arneiros localiza-se na freguesia de Covões e Camarneira, no concelho de Cantanhede. Este local carateriza-se por um uso misto, integrando uma zona já intervencionada pela exploração, assim como habitações e áreas agrícolas.

Importa destacar como fonte ruidosa existente, a circulação de viaturas na rede viária, com especial destaque para estrada que liga a povoação da Igreja Velha a Chousa e a estrada que liga Picoto a Covões.

Não se observam outras fontes potenciais emissoras de ruído, com exceção das condições naturais, que assumem um papel pouco relevante para a análise em apreço.

1.8.4. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração

A área da Pedreira Arneiros localiza-se na freguesia de Covões e Camarneira, no concelho de Cantanhede. O acesso principal à pedreira faz-se pela estrada que liga povoação da Igreja Velha a Chousa e que vem da N 334, sendo o acesso principal efetuado por Oeste por um acesso asfaltado que liga esta via à pedreira.

As povoações mais próximas são Igreja Velha (200 m a Oeste), Chousa e Fonte do Grou (a 500 m a Sudoeste), Covão do Lobo (1000 m a Oeste), Picoto (200 m a Este), Siadouro (700 m a Sueste) e Covões (1600 m a Sudeste). Destacar ainda construções dispersas, maioritariamente de apoio agrícola.

1.8.5. Caracterização do ambiente acústico local

1.8.5.1. Metodologia utilizada

O estudo do ambiente sonoro baseou-se na análise da área envolvente ao local de implementação da área em estudo, selecionando-se um conjunto de locais de medição, mais próximos da unidade extrativa, que permitissem a conveniente caracterização da situação de referência, para um cenário conservativo. A caracterização do ambiente sonoro nos locais de medição selecionados foi realizada nos períodos diurno, entardecer e noturno. Os ensaios tiveram lugar nos dias 25 e 26 de setembro e 2 e 3 de outubro de 2023, e foram realizados pelo Laboratório Ailton Santos & Associados, Lda., devidamente acreditada pelo IPAC, com o número de acreditação L0589.

O relatório resultante das medições, e que serve de suporte à caraterização da situação de referência, é apresentado em Anexo 11. É possível verificar nesse relatório as metodologias seguidas, bem como toda a informação relativa aos equipamentos utilizados, bem como as caraterísticas presentes nas datas de medição. Adicionalmente, apresenta-se em Anexo 11 os elementos de levantamento dos equipamentos em funcionamento no decorrer das medições e o tráfego associado a estes dias.

A análise do cumprimento dos critérios estabelecidos pelo RGR (critério de incomodidade e critério de exposição máxima) seguiu metodologias distintas.

A avaliação do critério de incomodidade foi realizada, como estipula o RGR, por comparação do nível de avaliação (ruído ambiente medido na presença do ruído particular ao qual foram adicionadas as correções tonais e impulsivas) com o nível de ruído ambiente medido na ausência do ruído particular (laboração da pedreira).

O nível de avaliação (LAr), é determinado aplicando a seguinte fórmula:

$$LAr = LAeq + K1 + K2$$

onde K1 é a correção tonal e K2 corresponde à correção impulsiva.

Estes valores serão K1=3 dB(A) ou K2=3 dB(A) se for detetado que as componentes tonais ou impulsivas são características essenciais do ruído particular ou serão K1=0 dB(A) ou K2=0 dB(A) se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas, a correção a adicionar será de K1+K2 = 6 dB.

O método para detetar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em verificar, no espetro de terços de oitava, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

O método para detetar as caraterísticas impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, LAeq, medido em simultâneo em modo Impulsivo e *Fast*. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deve ser considerado impulsivo.

Para a análise do cumprimento do critério de exposição máxima foi calculado o nível de ruído de acordo com o parâmetro L_{DEN}, sendo que foi necessário proceder à ponderação dos níveis medidos na presença e na ausência do ruído particular. No estudo considerou-se que as medições realizadas nos três períodos de referência são representativas do ambiente acústico local e que as medições realizadas na presença do ruído particular são representativas do período de laboração da Mina.

Com o objetivo de fundamentar a análise dos resultados obtidos é necessário atribuir uma classificação acústica à sua envolvente. Esta classificação é da responsabilidade das respetivas autarquias devendo, para tal, ter em conta a atual ocupação bem como a ocupação prevista em instrumentos de gestão territorial. A área

onde se insere a pedreira Arneiros ainda não possui classificação acústica, sendo que nesse caso os o RGR estabelece que os valores limite aplicáveis são de 63 dB(A) para o parâmetro L_{DEN} e de 53 dB(A) para o parâmetro L_N.

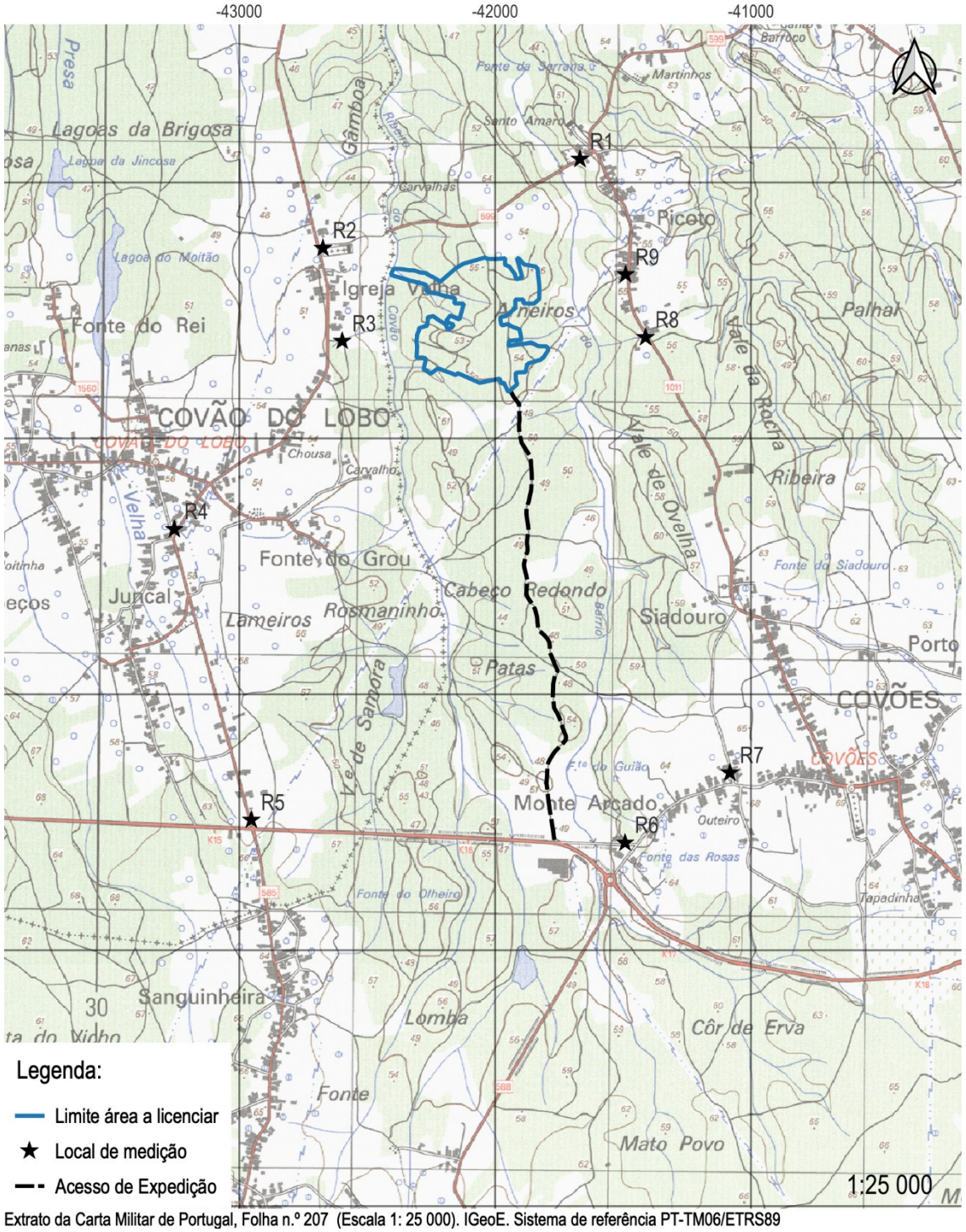
As medições de ruído foram realizadas com recurso a equipamento que cumpre os requisitos do RGR e da Norma NP 1996-1:2021 "Grandezas Fundamentais e Métodos de Avaliação" e Norma NP 1996:2021 "Determinação dos Níveis de Pressão Sonora do Ruído Ambiente". É possível verificar os diferentes equipamentos utilizados no relatório apresentado no Anexo 11, bem como os respetivos certificados de calibração.

1.8.5.2. Locais de medição

A localização dos pontos de medição encontra-se representada na Figura III.22 e as suas coordenadas no Quadro III.27. A escolha destes locais pretendeu aferir das condições do ambiente acústico junto dos alvos sensíveis mais próximos, quer no que respeita à proximidade à pedreira, quer aos acessos existentes na envolvente e localidades mais próximas. Desta forma, pretendeu-se avaliar a exposição a que estes recetores sensíveis se encontram sujeitos, em resultado dos trabalhos que se desenvolvem no interior da pedreira permitindo desta forma aferir das condições acústicas na sua envolvente, e servindo de base para a avaliação de impactes, com recurso a modelação de previsão do ruído particular dos trabalhos nestes mesmos locais.

Quadro III.27 – Localização dos locais de medição.

PONTO	LOCALIZAÇÃO	DISTÂNCIA AO LIMITE DA PEDREIRA	COORDENADAS	
			N	W
R1	Junto à habitação	400 m	40°27'5.64"	8°37'27.55"
R2	Junto à habitação	270 m	40°26'54.17"	8°38'10.10"
R3	Junto à habitação-Família Cruz Pereira, Nº6	270 m	40°26'42.42"	8°38'6.81"
R4	Junto à habitação- Rua do Lugar, Nº13	1100 m	40°26'18.44"	8°38'34.48"
R5	Junto à habitação- Rua principal, Nº87	1850 m	40°25'41.68"	8°38'21.44"
R6	Junto à habitação- Rua da estrada antiga, Nº 62	1800 m	40°25'39.05"	8°37'19.44"
R7	Junto à habitação- Rua Soares da Prosa, Nº 44	1700 m	40°25'48.00"	8°37'2.12"
R8	Junto à habitação- Rua Santo Amaro Picoto, Nº 54	320 m	40°26'43.09"	8°37'16.51"
R9	Junto à habitação- Rua Santo Amaro Picoto, Nº 293	200 m	40°26'51.05"	8°37'19.87"



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folha n.º 207 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura III.22– Localização dos pontos de medição de ruído ambiente.

1.8.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados

Com base nas medições realizadas e nos cálculos efetuados, que são suportados pelos relatórios produzidos pelo laboratório responsável pelas medições, apresenta-se uma breve análise aos resultados obtidos quanto à caracterização do ambiente sonoro no local, designadamente ao nível do cumprimento do *critério de exposição máxima* e do *critério de incomodidade*.

No Quadro III.28 apresentam-se os resultados obtidos para os parâmetros L_{den} (global) e L_n (nocturno) nos diferentes locais de medição de acordo com as medições realizadas. Refere-se que para o cálculo deste critério teve-se em conta a correção dos valores C_{met}. Os valores apresentados encontram-se corrigidos para longa duração. Importa referir que aquando das medições não se verificava laboração da atividade, pelo que os valores aqui apresentados dizem respeito ao ruído residual na envolvente da exploração.

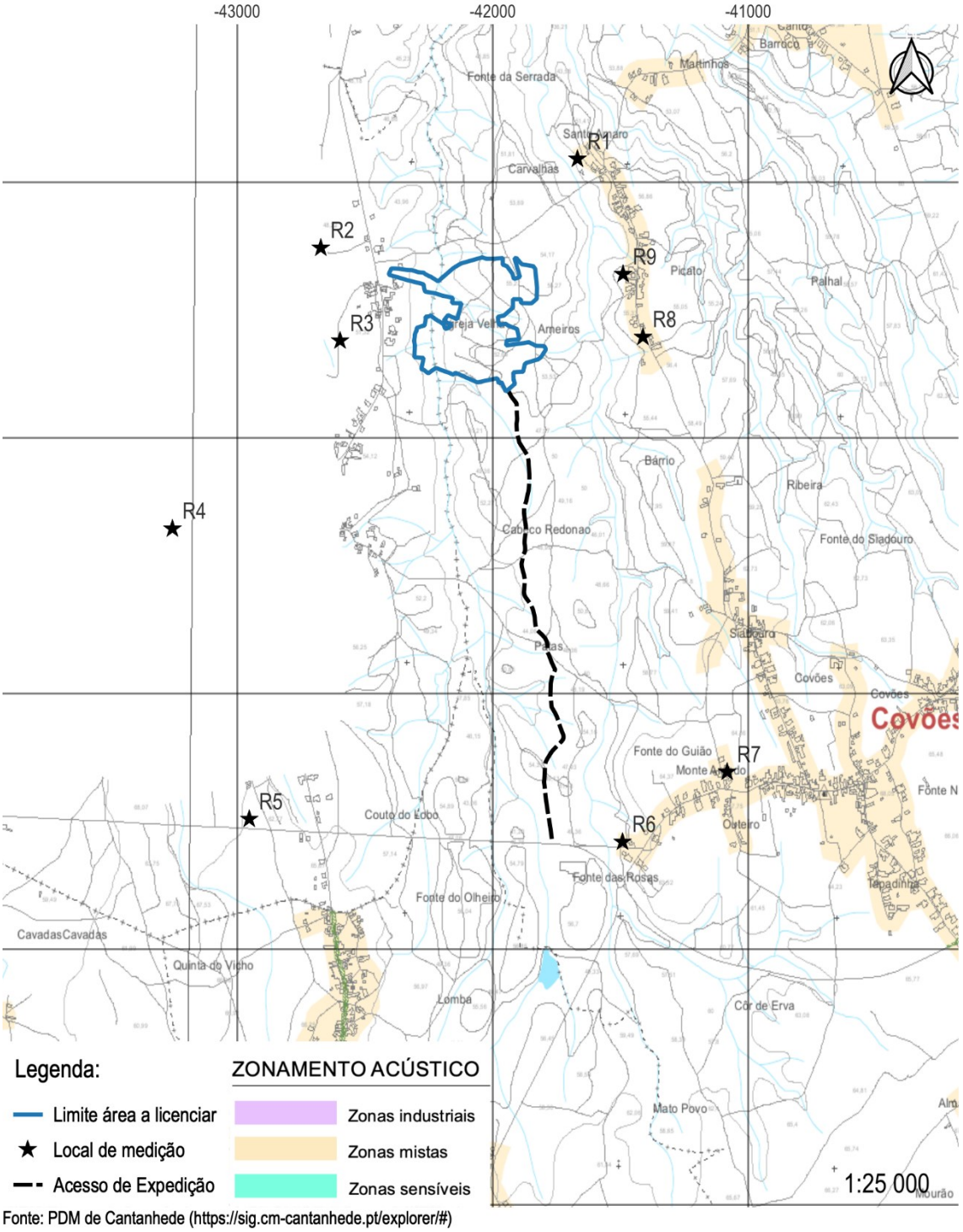
Quadro III.28 – Análise do critério de exposição máxima.

PONTO	NÍVEL SONORO CONTÍNUO EQUIVALENTE (L_{Aeq})			L_{den} (dB(A))
	DIURNO	ENTARDECER	NOTURNO	
	L_{day} (7:00 – 20:00)	$L_{evening}$ (20:00 – 23:00)	L_{night} (23:00 – 7:00)	
R1	45,9	45,3	42,4 ≈ 42	49,6 ≈ 50
R2	49,3	53,7	45,4 ≈ 45	54,1 ≈ 54
R3	43,3	49,1	42,7 ≈ 43	50,2 ≈ 50
R4	55,7	52,3	51,2 ≈ 51	58,5 ≈ 59
R5	58,6	47,9	44,9 ≈ 45	57,2 ≈ 57
R6	50,6	47,9	43,0 ≈ 43	51,8 ≈ 52
R7	49,6	48,8	43,1 ≈ 43	51,7 ≈ 52
R8	54,4	52,5	40,7 ≈ 41	54,1 ≈ 54
R9	43,6	41,3	36,7 ≈ 37	45,3 ≈ 45

Como se referiu, as classificações acústicas constantes do RGR (zonas sensíveis e mistas) são da responsabilidade da autarquia devendo, para tal, ter em consideração o atual uso do solo, bem com o uso previsto. No caso específico da envolvente da pedreira Arneiros, os locais de medição têm lugar em dois concelhos distintos, o de Cantanhede e o de Vagos. De acordo com o PDM de Vagos, os locais selecionados para as medições de ruído ainda não possuem classificação acústica, sendo que nesse caso os o RGR estabelece que os valores limite aplicáveis são de 63 dB(A) para o parâmetro L_{DEN} e de 53 dB(A) para o parâmetro L_N. Estão nesta situação os locais R2, R3, R4 e R5.

De acordo com o PDM de Cantanhede, os locais selecionados para as medições de ruído possuem classificação acústica como zona mista, sendo que nesse caso os o RGR estabelece que os valores limite aplicáveis são de 65 dB(A) para o parâmetro LDEN e de 55 dB(A) para o parâmetro LN. Estão nesta situação os locais R1, R6, R7, R8 e R9. É possível verificar na figura seguinte o extrato do PDM de Cantanhede com a localização dos pontos e da delimitação do zonamento acústico.

De acordo com os resultados obtidos e apresentados no quadro anterior verifica-se que, na envolvente da área de implantação do Projeto, os valores limite L_{DEN} e L_n não são excedidos em nenhum dos locais, sendo os valores mais elevado os obtidos em R4 e R5, em resultado da sua proximidade às vias viárias, nomeadamente estrada que liga povoação da Igreja Velha a Chousa e a N 334.



Fonte: PDM de Cantanhede (https://sig.cm-cantanhede.pt/explorer/#)

Figura III.23– Extrato do PDM de Cantanhede – Zonamento Acústico.

1.9. SOLOS

1.9.1. Introdução

O solo é definido como a camada superficial da crosta terrestre constituída por partículas minerais, matéria orgânica, água, ar e microrganismos. É um recurso natural essencial para a subsistência da vida na terra, uma vez que, serve de suporte à vegetação e funciona como um filtro natural para a água subterrânea, desempenhando um papel fundamental na regulação dos ciclos biogeoquímicos e na manutenção da biodiversidade[1].

O processo de formação de um solo, poderá prolongar-se no tempo durante milhares de anos, dependendo do tipo de substrato geológico, do clima, da cobertura vegetal e da matéria orgânica disponível e dos fenómenos de erosão, considera-se por isso, um recurso natural não renovável nem regenerável que, é fundamental proteger, salvaguardar e adequar a sua utilização pelas várias atividades em função da sua capacidade de uso.

O gradual, lento e constante processo da formação de solo origina a constituição de camadas granulometricamente diferenciadas, misturadas com matéria orgânica às quais se denominam horizontes do solo, os quais constituem um elemento diferenciador e são utilizados para identificar, caraterizar e agrupar as diferentes tipologias e capacidade de uso dos solos[2].

Compreender a natureza dos solos e determinar a sua tipologia e capacidade de uso é essencial para minimizar os efeitos adversos da atividade extrativa sobre o ambiente onde se insere, pelo que, sobretudo neste contexto, a sua caraterização e cartografia é de extrema importância, sendo normalmente classificados conforme o tipo de rocha mãe, temperatura, relevo, profundidade, textura, cor e influência de lençol freático.

A análise dos solos e da sua capacidade de uso é assim essencial para permitir obter uma visão detalhada das características e condições dos solos presentes na área de influência do projeto, fornecendo informações essenciais para o planeamento, mitigação e a gestão dos impactes ambientais associados à atividade extrativa, sobretudo, quando a mesma é efetuada ao nível superficial, dada a sua maior afetação dos solos pelas necessárias desmatações e decapagens com vista à extração do recurso e para instalação das infraestruturas de apoio da pedreira.

Esse tipo de atividade traduz-se, de um modo geral, em impactes temporários e localizados, permanecendo potencialmente ativos enquanto o recurso geológico é explorado. Desse modo, o planeamento atempado e integrado dos usos e funções do solo revela-se muito importante dado que, permite tomar, oportunamente, medidas que minimizem a degradação dos solos a afetar, salvaguardando os usos e funções adequados, consoante a sua capacidade produtiva. Ou seja, deverá garantir-se que os melhores solos são salvaguardados, através de decapagem e armazenamento em condições adequadas de conservação.

Nesse âmbito, a ocupação dos solos pelas várias atividades deverá ser adequada em conformidade com a sua capacidade de uso, evitando ao máximo a sua degradação e destruição, sobretudo, no caso de solos com elevada capacidade produtiva, essenciais para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável. Para isso, é essencial a definição de uma estratégia de planeamento para todas as atividades a desenvolver, de modo a garantir que a afetação da área se cinja ao mínimo possível para a implantação do projeto e numa fase de desativação, seja possível a integração e recuperação ambiental e paisagística de toda a área afetada.

[1] COSTA, 1999.
[2] *Idem.*

No desenvolvimento do projeto, é imperativo a análise e caraterização do estado atual do ambiente, em sentido lato, na sua área de influência. Essa análise tem por objetivo definir as condições do estado corrente do ambiente, suscetíveis de serem influenciadas pela implantação do projeto. Essa caraterização fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia e cartografia disponível e análises *in loco* para aferição da informação recolhida.

Neste capítulo, são assim classificados os solos abrangidos e a intervencionar pelo projeto, identificando as suas características físicas, químicas e biológicas e determinando a sua aptidão para os diferentes usos. Desse modo, é efetuado um enquadramento da área de estudo sobre a cartografia de solos onde consta a informação considerada relevante para a análise e compreensão, focalizada na área de implantação do projeto da pedreira Arneiros e envolvente próxima sobre a qual incidirá a caraterização e análise da situação de referência do fator ambiental solos.

Por fim, são ainda analisadas as implicações ambientais, destacando a importância de uma gestão responsável dos recursos naturais e a necessidade de equilibrar a atividade da indústria extrativa com a conservação do solo e do ambiente em geral, para que, com base nessa análise, seja possível tomar decisões mais informadas e implementar medidas de mitigação adequadas para preservar a qualidade do solo e minimizar os impactes ambientais negativos do projeto em questão.

1.9.2. Caraterização dos solos na área de projeto

A área de projeto insere-se num território de relevo ondulado por onde se estende uma ocupação maioritariamente florestal, constituída sobretudo por pinhais de pinheiro bravo e eucaliptais e também, sobretudo devido a incêndios recentes que percorreram a área, assinala-se a existência de algumas clareiras ocupadas com vegetação herbácea e arbustiva.

De facto, trata-se de uma área com forte aptidão florestal, suportada por solos que se caracterizam por serem bastante friáveis, dada a sua textura arenosa facilmente observável. São ainda solos bastante delgados e que, de um modo geral, apresentam uma baixa fertilidade e fraca capacidade de uso (Figura III.24).

De acordo com a carta de solos do Atlas do Ambiente, os solos que originalmente ocorrem na área de projeto e envolvente são de formações antigas pertencentes à tipologia Cambissolos Húmicos (rochas sedimentares post-Paleozoicas).

Os cambissolos caracterizam-se por serem solos pouco a medianamente desenvolvidos que apresentam um horizonte B câmbico, situado entre a camada superficial do solo e a camada de rocha alterada, que geralmente ultrapassa os 25 cm. A formação do horizonte câmbico resultou da alteração gradual da massa mineral (rocha-mãe), através de processos de erosão, resultando em camadas de menor granulometria de minerais, argilas, bem como, oxidações do ferro existente, resultando numa cor avermelhada dos solos (Figura III.24).

Os cambissolos húmicos, são solos com uma espessura média útil não superior a 50 cm e com uma fertilidade mediana. Caraterizam-se por serem solos formados na zona de influência atlântica mais fria e húmida, apresentando algum teor em matéria orgânica. São, por norma, ácidos e de textura mediana, pobres em ácidos fosfóricos e cal, contendo, no entanto, potássio suficiente para permitir as necessárias trocas catiónicas.

De referir ainda que na área de estudo, se verificam ainda solos do tipo pódzois órticos (associados a cambissolos calcários), caracterizando-se por serem, de um modo geral, espessos, de textura ligeira, de fertilidade reduzida a média e pouca capacidade para a retenção de água. Esses solos apresentam limitações severas quanto à sua utilização, pelo que, possuem maior aptidão para o uso florestal e de matos. No entanto, segundo a cartografia analisada, esta tipologia de solos encontra-se afastada dos limites do projeto, pelo que não se prevê qualquer afetação dos mesmos.

Em termos gerais, os solos presentes na área de projeto são sobretudo solos com uma textura grosseira, materiais pouco consolidados e consequente permeabilidade média e elevada, o que conduz à fácil infiltração da água proveniente da precipitação, possuindo baixa fertilidade, sobretudo quando ocorrem em terrenos de declive moderado como o verificado na área de estudo (Figura III.25).[1]

Na área de projeto, em particular, no seu quadrante Noroeste, verifica-se a existência de uma antiga área intervencionada pela indústria extrativa, a qual já se encontra fortemente regenerada em termos de cobertura vegetal, visto a exploração já ter terminado no local há vários anos. Pelo que se pode considerar que apesar da decapagem que essa área sofreu no âmbito da antiga exploração, ainda será possível proceder à decapagem da camada de solo aqui existente. Desse modo, nesta área, bem como nas restantes a intervencionar pelo projeto, será efetuado um procedimento de decapagem e salvaguarda das terras vegetais existentes em conformidade com o indicado no Plano de Pedreira e respetivo PARP.



Figura III.24– Espaço anteriormente escavado onde, apesar da regeneração do coberto vegetal, é evidente a tipologia delgada e arenosa dos solos da área de projeto.

1.9.3. Capacidade de Uso do Solo

Recorrendo à carta de Capacidade de Uso do Solo[2], verifica-se que a área de projeto se insere integralmente em solos de classe F (Quadro III.29 e Figura III.26), os quais se caraterizam pelas severas limitações para a produção agrícola ou até em casos especiais para a floresta, devido, à sua elevada suscetibilidade à erosão. Por este motivo são solos com aptidão para ocupação com vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação.

[1] Agência Portuguesa do Ambiente

[2] Carta de Capacidade de Uso dos Solos do Atlas do Ambiente Digital à escala: 1:1000000 (APA)

Verifica-se ainda que na envolvente próxima do projeto se identificam solos de classe A, os quais se distinguem por serem solos de excelente capacidade produtiva, com aptidão, por isso, para a atividade agrícola. No entanto, não se prevê que ocorra qualquer intervenção em solos desta classe, uma vez que os limites de projeto se encontram afastados dos mesmos.

O mesmo é confirmado pela cartografia do PDM de Cantanhede, efetuada a uma escala de maior pormenor (1:25000), constatando-se que o projeto não abrange solos agrícolas classificados como Reserva Agrícola Nacional (RAN), como descrito no capítulo da Caracterização de Referência do Fator Território.

Quadro III.29 – Classes da Capacidade de Uso dos Solos.[1]

CLASSE	CARACTERÍSTICAS
A	- poucas ou nenhumas limitações - sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros - suscetível de utilização agrícola intensiva
B	- limitações moderadas - riscos de erosão no máximo moderados - suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva
C	- limitações acentuadas - riscos de erosão no máximo elevados - suscetível de utilização agrícola pouco intensiva
D	- limitações severas - riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados - não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais - poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal
E e F	- limitações muito severas - riscos de erosão muito elevados - não suscetível de utilização agrícola - severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal - ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação - ou não suscetível de qualquer utilização

De um modo global, é possível afirmar que, na área de projeto os solos apresentam sempre limitações severas a muito severas, não sendo suscetíveis, na grande maioria dos casos de uma utilização agrícola competente, apresentando ainda limitações resultantes quer de erosão e escoamento superficial, quer do solo na zona radicular.

[1] Legenda obtida na carta de Capacidade de Uso dos Solos do Atlas do Ambiente Digital (APA)

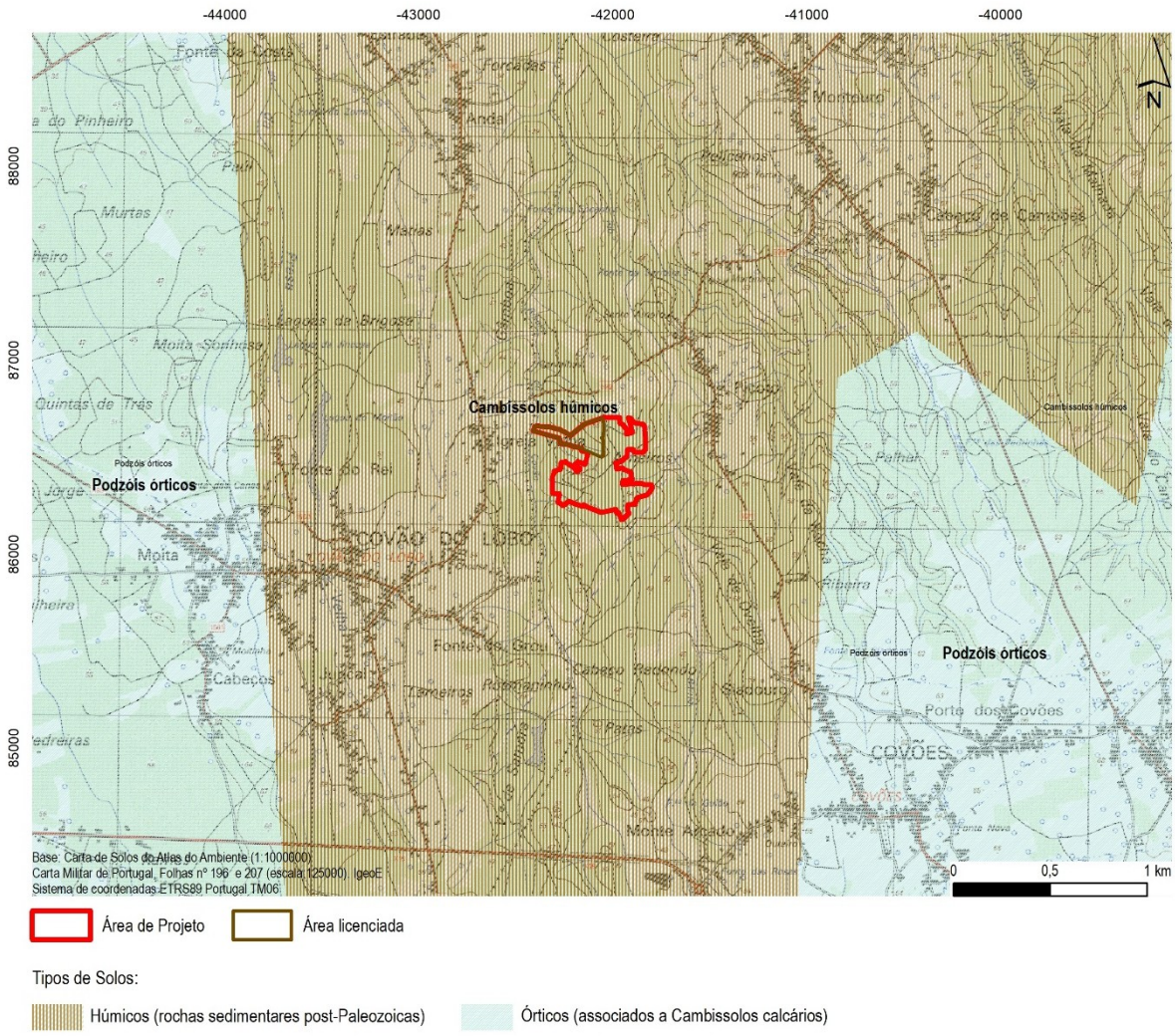


Figura III.25– Tipos de Solos na área de projeto e envolvente.

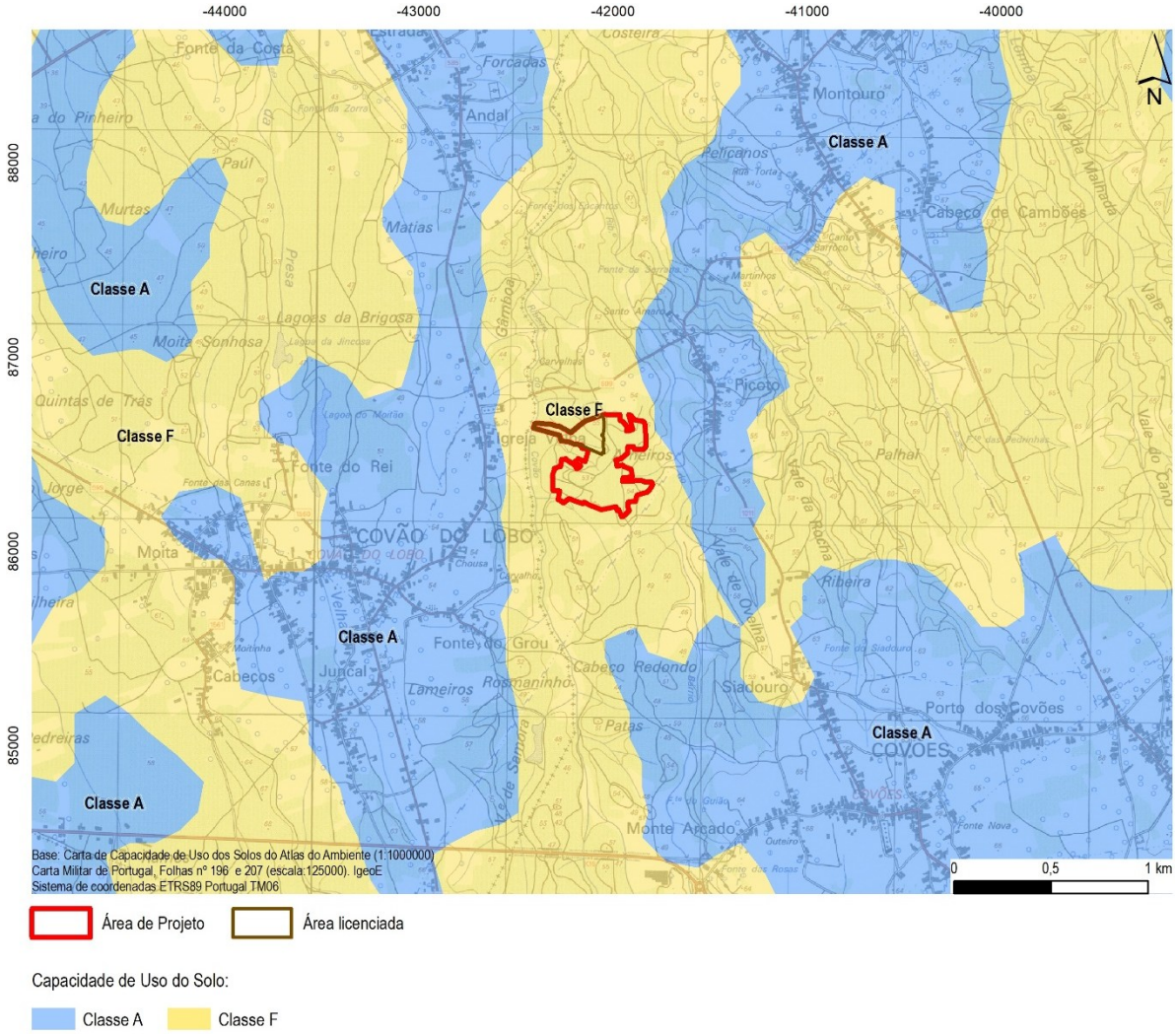


Figura III.26– Capacidade de Uso dos Solos na área de projeto e envolvente.

1.10. SISTEMAS ECOLÓGICOS

1.10.1.Considerações iniciais

O fator ambiental Sistemas ecológicos diz respeito à componente ecológica e considera a flora, a fauna, a vegetação, os habitats e os biótopos, identificando-os e caracterizando-os na área estudada.

A elaboração da situação de referência da Ecologia teve por base a informação recolhida durante os trabalhos de campo, bem como uma pesquisa bibliográfica. No decorrer dos trabalhos de recolha de dados no terreno, foi efetuado o levantamento florístico, o reconhecimento de habitats e de biótopos, assim como a identificação de algumas espécies faunísticas.

1.10.2.Área de estudo

A área de estudo considerada para o fator ambiental compreende: o limite da área de ampliação da pedreira de Arneiros, à qual se adicionou um *buffer* de aproximadamente 100 m, englobando uma área total de cerca de 43,8 ha; e, o acesso à pedreira, com cerca de 1,9 km, ao qual se aplicou um *buffer* de 20 m, perfazendo uma área de cerca de 7 ha (Figura III.28).

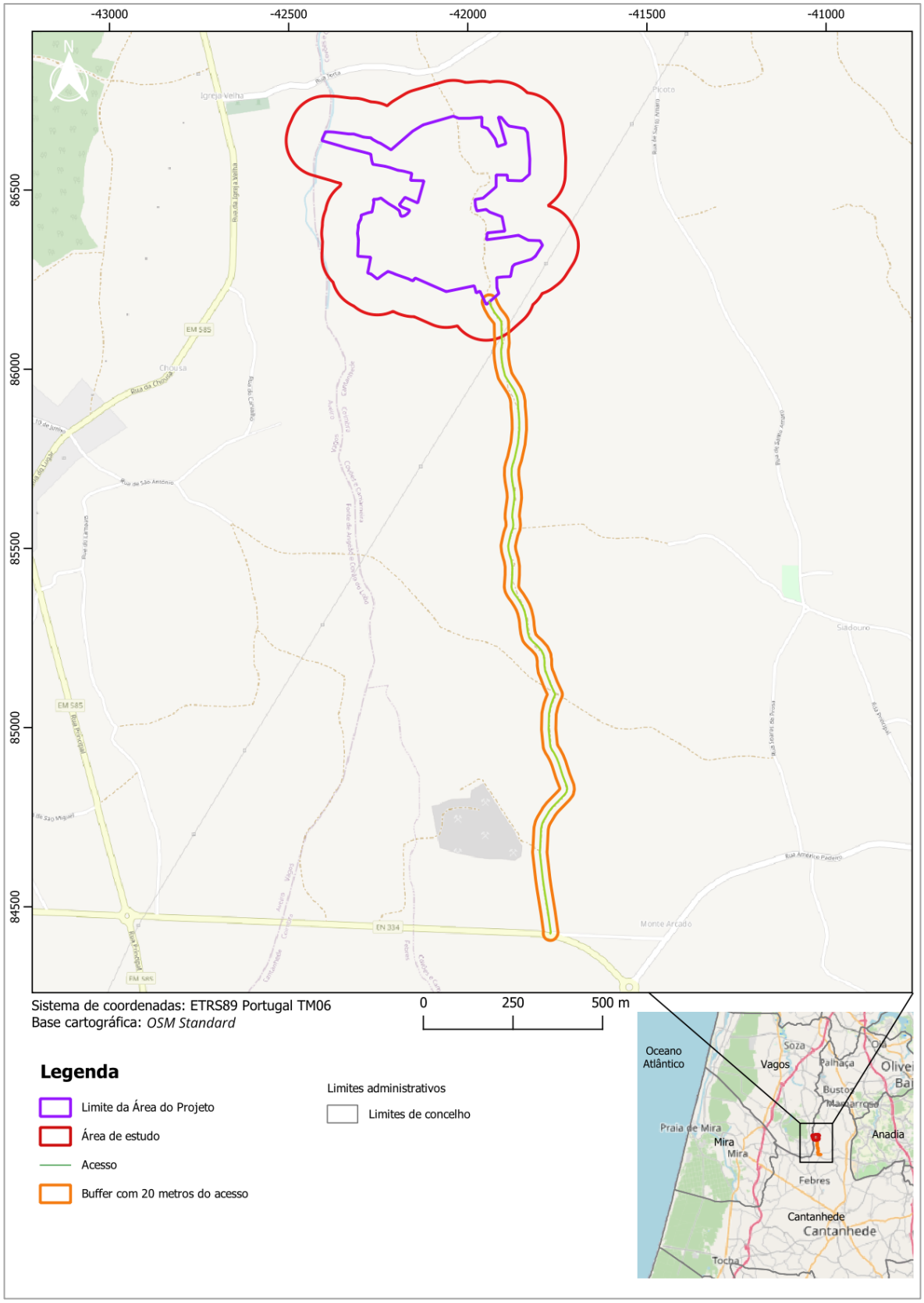


Figura III.27– Área de estudo.

1.10.3.Áreas Classificadas e Enquadramento Legal

Nos termos da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, são consideradas áreas sensíveis do ponto de vista ecológico:

"i) Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;

ii) 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;

O 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, para além de incluir a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000, inclui ainda, as áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português, designadamente os sítios *Ramsar* e áreas da Rede de Reservas da Biosfera, tendo estas sido incluídas na análise.

A pedreira de Arneiros não está inserida em áreas classificadas, nem está na envolvente de nenhuma área classificada. No entanto, é importante mencionar as áreas classificadas localizadas na proximidade da área em análise[1], nomeadamente (Figura III.28):

- Zona Especial de Conservação "Ria de Aveiro" (PTCON0061), a cerca de 6,5 km a Nordeste da área de estudo;
- Zona Especial de Conservação "Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas" (PTCON0055), a cerca de 9,4 km a Sudoeste da área de estudo.

No que se refere a outras áreas ecologicamente sensíveis, como as Zonas Importantes para as Aves (IBA - *Important Bird Areas*), estas não ocorrem na área de projeto ou na sua envolvente. Ocorrem ainda, embora a mais de 9 quilómetros da área estudada, outras áreas de proteção para a fauna, nomeadamente áreas de proteção crítica e muito crítica para aves aquáticas.

[1] https://sig.icnf.pt/portal/home/

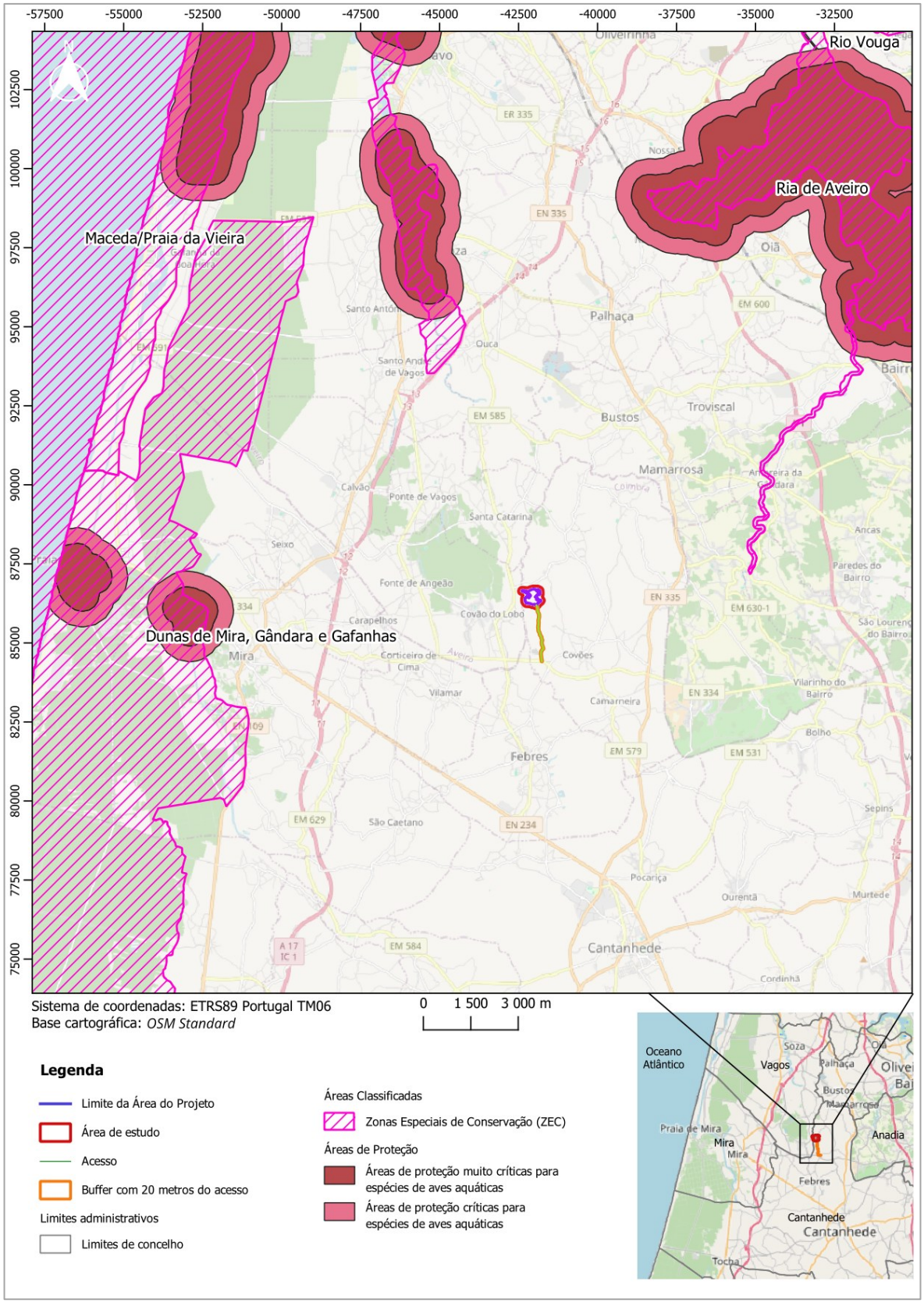


Figura III.28 – Enquadramento da área de estudo com as Áreas Classificadas[1].

[1] https://sig.icnf.pt/portal/home/

1.10.4.Flora, Vegetação e Habitats

1.10.4.1. Introdução

A componente ecológica é constituída por diversos campos interdependentes, em que o correspondente à flora e à vegetação constitui a base para a caracterização da área em análise neste estudo.

A área de estudo localiza-se no distrito de Coimbra, concelho de Cantanhede onde a topografia se apresenta aplanada, sendo maioritariamente ocupada por matas de produção e áreas de matos que ocupam terrenos anteriormente ocupados com as plantações de produção (com várias espécies exóticas e infestantes), conjuntamente com a alta atividade antropomórfica.

A componente Florística foi inventariada através de trabalhos de campo e de uma pesquisa de informação secundária disponibilizada por várias fontes, das quais se destacam:

- Flora-On: Flora de Portugal Interativa, 2014. Sociedade Portuguesa de Botânica. www.flora-on.pt. Consulta efetuada em 30/08/2023 e 15/05/2024.
- Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental, 2020[1]. http://listavermelha-flora.pt/flora-especies.

1.10.4.2. Enquadramento Fitogeográfico e Fitossociológico

Os estudos fitogeográficos demonstram que a distribuição da flora e da vegetação é condicionada pelas características físicas do território (edáficas e climáticas)[2]. Este tipo de estudos permite realizar uma abordagem concreta sobre a distribuição das espécies e em conjunto com a fitossociologia possibilitam a caracterização das comunidades vegetais presentes numa dada área ou região.

No que diz respeito à caracterização biogeográfica o projeto apresenta o seguinte enquadramento[2]:

REGIÃO MEDITERRÂNICA

SUB-REGIÃO MEDITERRÂNICA OCIDENTAL

SUPERPROVÍNCIA MEDITERRÂNICA IBERO–ATLÂNTICA

PROVÍNCIA COSTEIRO-LUSITANO-ANDALUZA

SECTOR DIVISÓRIO PORTUGUÊS

SUBSECTOR BEIRENSE LITORAL

SUPERDISTRITO BAIRRADA-SOURE

Bioclimaticamente, a Região Mediterrânica caracteriza-se por possuir um clima em que escasseiam as chuvas no Verão, com pelo menos dois meses em que a precipitação não compensa a evapotranspiração, podendo, no entanto, haver excesso de água nas outras estações. Nesta Região, nas zonas de clima não excessivamente frio (devido à altitude) ou seco, como é o caso em estudo, podem ser observados bosques e matagais de árvores e arbustos de folhas planas, pequenas, coriáceas e persistentes (esclerófilas) – *durisilvae* – como sejam a azinheira (*Quercus rotundifolia*), o carrasco (*Quercus coccifera*), o sobreiro (*Quercus suber*), a aroeira (*Pistacia lentiscus*), o folhado (*Viburnum tinus*) e o zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), o espinheiro–preto (*Rhamnus oleoides*), o sanguinho–das–sebes (*Rhamnus alaternus*), o loureiro (*Laurus nobilis*), o aderno (*Phillyrea latifolia*) e o lentisco–bastardo (*Phillyrea angustifolia*), entre outras espécies

[1] Carapeto *et al.,* 2020

[2] Costa *et al.*, 1998

vegetais. Conjuntamente, os matagais menos intervencionados são compostos por nanofanerófitos característicos da aliança Asparago-Rhamnion (ordem Pistacio-Rhamanetalia alaterni), compostos por espécies de Olea spp., de Pistacia spp., de Rhmanus spp., de Myrtus spp., de Asparagus spp., entre outras[1].

A área de estudo encontra-se na Província Costeiro-Lusitano-Andaluza. Dentro da província descrita, a área de estudo enquadra-se no Sector Divisório Português, no Subsector Beirense Litoral e Superdistrito Bairrada-Soure[1]. Este território litoral, maioritariamente termomediterrânico e de cariz arenoso, que se desenvolve desde a Ria de Aveiro até ao Cabo da Roca. São características deste território camarinha (*Corema álbum*), sargaça-das-areias *(Halimium halimifolium)*, sargacinha *(Halimium calycinum)*, herniária-das-praias (*Herniaria marítima)*, assembleias-bravas *(Iberis procumbens)*, zimbro *(Juniperus turbinata)*, limónio-florífero *(Limonium multiflorum)*, *Linaria caesia decumbens,* tojo-chamusco *(Stauracanthus genistoides) e tojo (Ulex europaeus latebracteactus).* Erva-divina *(Armeria welwitschii cinérea)* e o limónio-escamoso *(Limonium plurisquamatum)* são duas espécies endémicas do Superdistrito.

As comunidades vegetais características desta área litoral incluem comunidades das cristas de dunas móveis, das dunas cinzentas e das dunas consolidadas e arribas calcárias. Nas dunas consolidadas e arribas calcárias ocorrem os tojais *Daphno maritimi-Ulicetum congesti* e *Salvio sclareoidis-Ulicetum densi* e os sabinais *Osyrio quadripartitae- Juniperetum turbinatae* e *Quercus cocciferae-Juniperetum turbinatae*. Outras comunidades deste território incluem os matos psamófilos de *Stauracantho genistoidis-Coremetum albi* e os medronhais dunares mesomediterrânicos da *Myrico faiae-Arbutetum unedonis*[1].

1.10.4.3. Metodologia

Para a caraterização da Flora e da Vegetação efetuaram-se levantamentos de campo através de percursos que abrangeram todas as formações vegetais existentes. A metodologia empregue foi o método dos transeptos (transepto de 50 m) onde foram inventariadas as espécies presentes ao longo de toda a prospeção[1]. Os trabalhos decorreram a 24 de abril de 2023 e tiveram como objetivo a caraterização das comunidades vegetais presentes e a identificação do património florístico.

Assim, a identificação e o mapeamento das unidades de vegetação e de tipos de habitat foram elaborados com base nos inventários e dados recolhidos no terreno e na interpretação das fotografias aéreas disponíveis.

A análise do elenco florístico, que resulta dos dados recolhidos no campo, permitiu sumarizar as espécies vegetais com estatuto biogeográfico (endemismos ibéricos) e as espécies abrangidas por legislação, designadamente o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual (transpõe a Diretiva Habitats); Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho (relativo à proteção do sobreiro e da azinheira); Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho (relativo às Espécies não indígenas da Flora e da Fauna). Este exercício permite realçar as espécies vegetais mais relevantes para conservação.

Os dados recolhidos no decorrer dos levantamentos florísticos, foram sujeitos a uma análise fitossociológica com recurso a bibliografia especializada[2]. Esta análise permitiu efetuar a classificação dos agrupamentos vegetais em presença. Seguidamente efetuou-se a respetiva correspondência desses agrupamentos com os habitats classificados de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual. Da análise referida e do exercício de fotointerpretação resulta a cartografia dos tipos de comunidades vegetais digitalizada.

Deste modo, foi avaliada a importância de cada uma das comunidades vegetais na área de implementação do projeto, sendo esta uma etapa fundamental para a identificação de áreas sensíveis.

[1] Costa *et al.*, 1998.
[2] Kent & Coker, 1992.
[2] Costa *et al*., 1998; Rivaz-Martinez *et al*., 2002.

1.10.4.4. Resultados

1.10.4.4.1 Elenco florístico

O elenco florístico da área de estudo, onde constam as espécies confirmadas no terreno abrange 87 *taxa* (géneros, espécies, subespécies e variedades) distribuídas por 29 famílias (Anexo I – Elenco Florístico, em Anexo 12).

A família mais representada na área de estudo é a Fabaceae com 14 espécies, seguida pela Asteraceae com 14 espécies, Poaceae com 9 espécies, e Ericaceae e Rosaceae ambas com 5 espécies. Estes números são indicadores de que existe uma biodiversidade ao nível das plantas herbáceas, observando-se plantas de ciclo de vida curto, típicas do ambiente caracterizado. Ainda assim, as plantas arbustivas também estão muito bem representadas ocorrendo diversas famílias cujos *taxa* presentes são exclusivamente arbustivos.

1.10.4.4.1.1 Espécies endémicas e protegidas

De entre as espécies identificadas na área de estudo, contam-se dois endemismos ibéricos. Consta deste levantamento ainda, uma espécie protegida pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho.

A listagem das referidas espécies, também designadas por espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas (distribuição restrita), Ameaçadas, Protegidas ou em risco de Extinção) consta do Quadro III.30.

Quadro III.30 – Espécies endémicas e/ou protegidas pela legislação portuguesa identificadas na área de estudo.

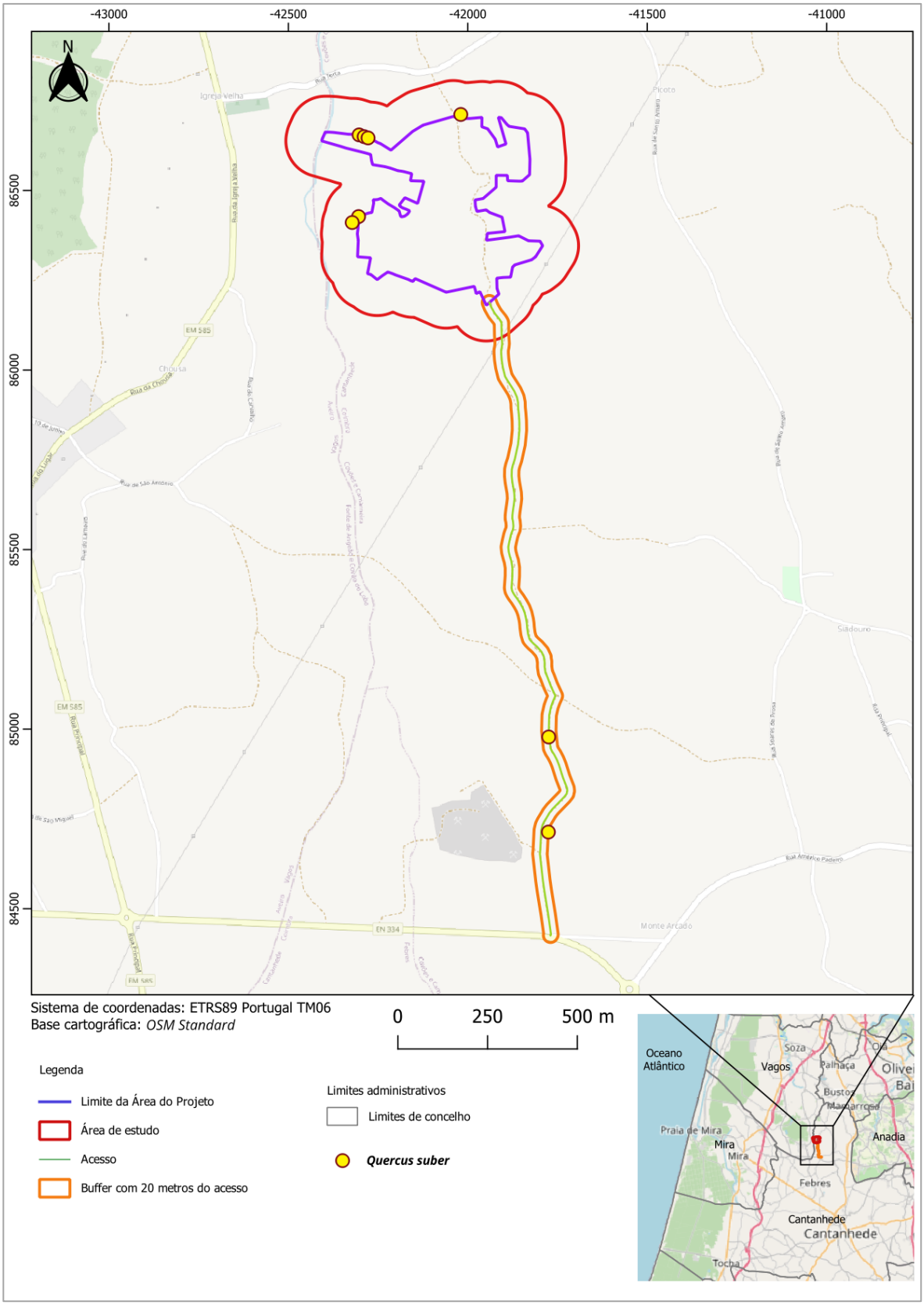
FAMÍLIA	*TAXON*	ENDEMISMO/LEGISLAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO/SITUAÇÃO POPULACIONAL[1]
Fabaceae	*Stauracanthus genistoides*	Endemismo ibérico	*Taxon* com considerável distribuição no nosso país, com uma situação populacional estável
Fagaceae	*Quercus suber* L.	Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho	*Taxon* com distribuição ampla no nosso país e que usufrui de legislação de proteção própria
Orchidaceae	*Anacamptis pyramidalis*	Convenção de CITES - Decreto n.º 50/80, de 23 de julho	Táxon de distribuição algo restrita às regiões calcárias do centro oeste e do Sul e mais algumas zonas pontuais do Alentejo. A situação populacional é estável. A região em estudo corresponde ao limite norte da distribuição desta espécie
Orchidaceae	*Serapias cordigera* subsp. *cordigera*		Táxon com ampla distribuição no nosso país. Núcleos populacionais dispersos, mas com situação populacional estável
Orchidaceae	*Serapias parviflora*		Táxon com ampla distribuição no nosso país e uma situação populacional estável
Ranunculaceae	*Clematis campaniflora*	Endemismo ibérico	*Taxon* com considerável distribuição no nosso país, com uma situação populacional estável

[1] http://listavermelha-flora.pt/; http://flora-on.pt/; http://www.floraiberica.es/



Figura III.29– Exemplares de sobreiro (*Quercus suber*) observados na área de estudo.

Relativamente aos sobreiros existentes na área de estudo, foram contabilizados oito cuja distribuição se encontra representada na figura seguinte.



Quadro III.31 – Localização dos exemplares de sobreiro (*Quercus suber*) observados na área de estudo

Adicionalmente às referidas espécies, foi observada a espécie *Triglochin maritimum*, em vários locais da área de estudo. Esta espécie não tem qualquer proteção legal ou grau de endemicidade. No entanto, regista uma distribuição reduzida no nosso país e limitada às zonas litorais acima de Peniche. Considerando que esta é uma espécie de distribuição restrita, considera-se que foram apuradas 7 espécies RELAPE na área de estudo.



Figura III.30– Exemplar de *Triglochin maritimum* observado na área de estudo.

1.10.4.4.1.2 Espécies exóticas e invasoras

As espécies exóticas registam uma grande expressão na área de estudo. Foram identificadas dez espécies exóticas: *Vinca major* subsp. *major*, *Cyperus eragrostis*, *Acacia dealbata*, *Arundo donax*, *Arctotheca calendula, Acacia longifolia, Avena strigosa, Cortaderia selloana, Digitaria sanguinalis* e *Eucalyptus globulus,* indicadoras da elevada perturbação na área de estudo.

Acacia longifolia, Arctotheca calendula, Vinca major subsp. *major*, *Acacia dealbata*, *Arundo donax*, e *Cortaderia selloana,* são espécies invasoras, listadas no Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, na sua versão mais recente. *Eucalyptus globulus* é igualmente uma espécie invasora de acordo com os especialistas (https://www.invasoras.pt/pt/; consultado em 5/11/2023)[1].

1.10.4.4.2 Vegetação e habitats

Após a análise do coberto vegetal, foram identificadas as diversas comunidades vegetais ou unidades de vegetação relativamente homogéneas, assim como os usos do solo sem comunidades vegetais espontâneas, ou desprovidos de vegetação (Quadro III.32). Nenhuma das unidades de vegetação observadas corresponde a qualquer habitat natural classificado enquadrado nos tipos de habitat incluídos no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual.

A cartografia das unidades presentes consta da Figura III.31.

[1] http://invasoras.uc.pt/

Quadro III.32 – Unidades de vegetação e classes de uso do solo identificados e cartografados na área de estudo.

UNIDADES DE VEGETAÇÃO E CLASSES DE USO DO SOLO	ÁREA OCUPADA (HA)	REPRESENTATIVIDADE (%)
Área alagada temporariamente	0,62	1,22
Área ardida	3,58	7,03
Áreas artificializadas	6,03	11,86
Acacial	0,12	0,23
Eucaliptal	1,15	2,25
Eucaliptal com acacial	0,26	0,52
Eucaliptal com matos	1,58	3,11
Eucaliptal com matos e prados	0,40	0,79
Eucaliptal com Prados	0,13	0,25
Lago	0,06	0,11
Matos	14,81	29,11
Matos com carvalhos e sobreiros	0,03	0,05
Matos e Prados	0,17	0,34
Pinhal com matos	1,19	2,34
Pinhal e Eucaliptal	10,90	21,43
Pinhal, Eucaliptal e Matos	9,43	18,53
Prados	0,39	0,77
Vinha	0,03	0,07
Total	***50,87***	***100***

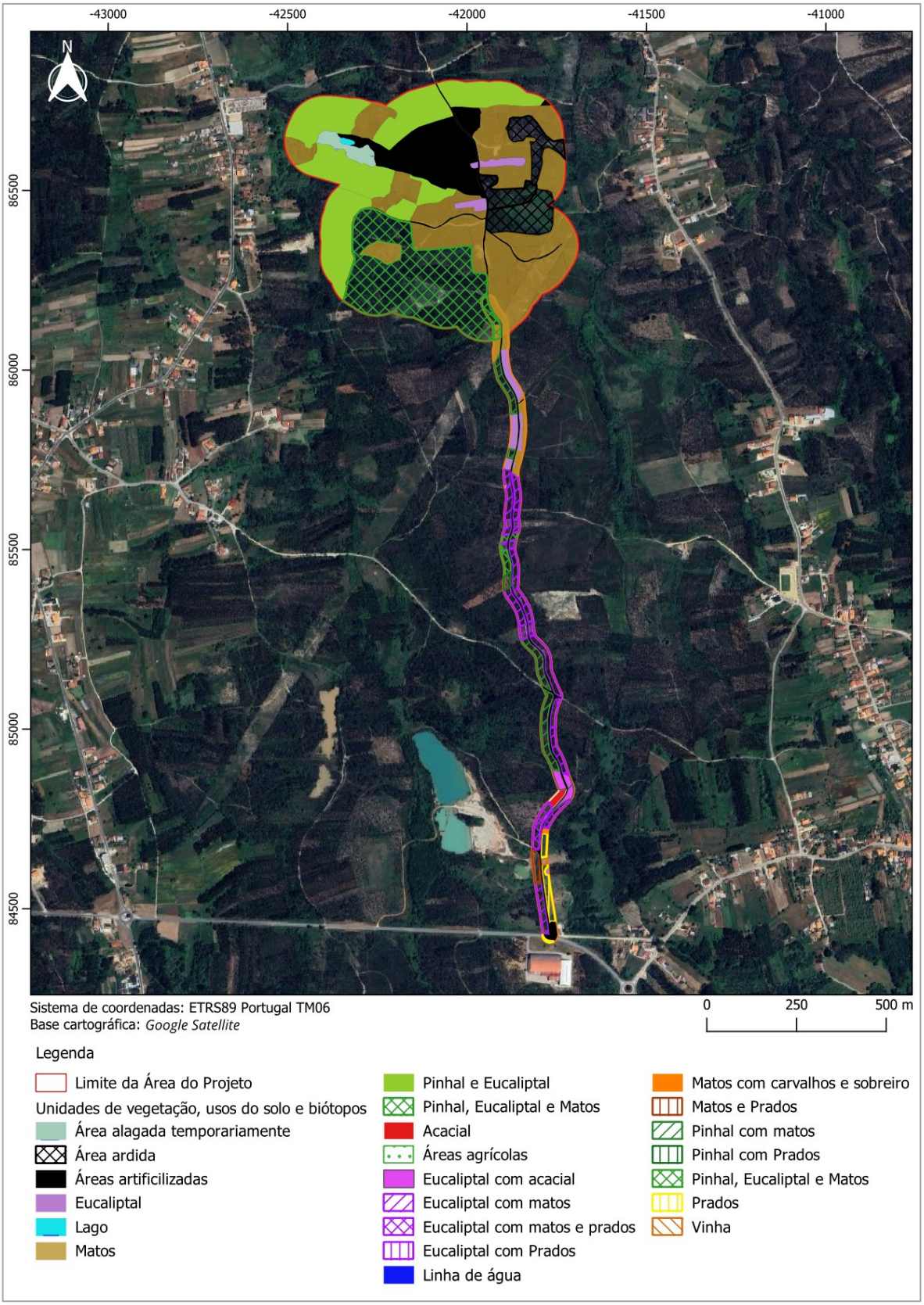


Figura III.31– Carta das unidades de vegetação presentes na área de estudo.

1.10.4.4.3 Caraterização das classes e unidades de vegetação identificadas

Os levantamentos efetuados revelam que a área de estudo é caraterizada pela presença de comunidades vegetais subseriais ou mesmo muito degradadas e alteradas (*e.g.*: comunidades pratenses, formações de espécies invasoras).

Área temporariamente alagada

Esta área alberga as comunidades com menor representatividade na área de estudo, e inclui uma comunidade onde se encontram espécies características de ambientes mais húmidos como o caniço (*Phragmites australis)* e o salgueiro-preto (*Salix atrocinerea*). O seu desenvolvimento surge numa área próxima da massa de água que decorre das escorrências das áreas envolventes. À medida que a cota no terreno aumenta, esta comunidade passa a registar alguns espécimes de carvalho-alvarinho e um subcoberto também distinto dos demais, onde se encontram as espécies escandentes como a silva (*Rubus sp.*), a roseira-brava (*Rosa sempervirens)* e um dos endemismos encontrados nos inventários realizados, a clematite (*Clematis campaniflora*). Esta área de caraterísticas mais hidrófilas regista uma representatividade de 1% (0,6 ha) face à área total cartografada

Área ardida

Em cerca de 4 ha (7%) registou-se a passagem recente do fogo. Nestas áreas observa-se, em codominância com o feto *Pteridium aquilinum* subsp*. aquilinum,* a regeneração de comunidades de matos e de prados, estes últimos maioritariamente de espécies pioneiras. Estas comunidades serão detalhadas mais adiante.

Vinha

A Vinha está presente junto às áreas urbanas e com uma expressão muito reduzida (<1 ha). Nestas áreas a vegetação espontânea é escassa, registando-se apenas a presença de espécies herbáceas cosmopolitas e nitrófilas, muito associadas a campos de cultivo ou culturas permanentes. Algumas das espécies espontâneas observadas nestas classes incluem: *Chenopodium album, Coleostephus myconis, Sonchus asper, Portulaca oleracea, Medicago polymorpha, Plantago coronopus, Fumaria capreolata, Digitaria sanguinalis,* etc.

Áreas artificializadas

Correspondem a áreas ocupadas por acessos, como caminhos em terra-batida ou asfaltados, áreas nuas, áreas já exploradas pelas atividades extrativas ou ocupadas por comunidades de espécies exóticas invasoras, como *Arctotheca calendula, Cortaderia selloana, Acacia longifólia* e *Arundo donax.* Nestas áreas observam-se também a presença de comunidades ruderais, que constituem comunidades de plantas anuais e bianuais, espontâneas, que são especialistas em colonizar áreas que sofreram intervenções, devido ao seu carácter pioneiro e de grande adaptabilidade. Algumas dessas espécies presentes na área de estudo incluem: *Anagallis arvenses, Briza maxima, Briza minor, Avena barbata, Plantago coronopus, Vicia sativa, Mercurialis ambigua, Tuberaria guttata, Sonchus oleraceus, Xanthium strumarium,* entre outras.

As áreas artificializadas ocupam cerca de 6 ha, o que corresponde aproximadamente a 12% da área total cartografada.

Acacial e Eucaliptal com acacial

Nestas classes incluem-se as formações de *Acacia dealbata* que se desenvolveram, e que se continuam a propagar, dentro de manchas de eucaliptal. Na área cartografada e denominada de Acacial, a acácia já é dominante e, nas áreas designadas como Eucaliptal com acacial existe uma codominância de acácia e de eucalipto. Estas unidades de vegetação ocupam, por enquanto, menos que 0,5 ha.

Eucaliptal

As áreas classificadas como Eucaliptal representam parcelas de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) recentemente desmatadas, onde o sobcoberto é praticamente inexistente, ou apresenta uma muito incipiente regeneração de matos e prados. Trata-se de áreas com uma reduzida representatividade (2% da área total cartografada), já que as formações de eucaliptal apresentam na sua maioria comunidades desenvolvidas, sendo inclusivamente algumas delas bastante biodiversas, no seu sobcoberto.

Eucaliptal com matos; Eucaliptal com matos e prados; Eucaliptal com prados; Pinhal com matos; Pinhal e Eucaliptal; e Pinhal, Eucaliptal e Matos

No cômputo geral, as formações florestais de produção são as classes mais frequentes na área de estudo, representando, no seu conjunto, 24 ha representando cerca de 46% da área cartografada.

O coberto predominante corresponde ao eucalipto - *Eucalyptus globulus* e ao pinheiro-bravo - *Pinus pinaster,* que albergam no seu sobcoberto comunidades arbustivas e/ou herbáceas espontâneas desta região. As comunidades de matos e as comunidades pratenses são descritas de seguida.



Figura III.32– Florestas de produção com sobcoberto de matos.

Por vezes, no interior destas manchas florestais ou nas suas orlas, surgem alguns elementos arbóreos em regeneração, como sobreiros (*Quercus suber*), carvalhos (*Quercus faginea* e *Quercus robur*) ou ulmeiros (*Ulmus minor*). Estes últimos, típicos de zonas de acumulação de escorrências.

Lago

A massa de água presente inclue um lago situado dentro da área da pedreira. A expressão desta unidade cartografada é muito reduzida (cerca de 0,6 ha).

As comunidades vegetais que caraterizam esta áreashúmida são compostas por espécies hidrófilas, típicas de ambientes com disponibilidade de água a maior parte do ano. No coberto arbóreo predominam os salgueiros (*Salix atrocinerea* e *Salix alba)* e o freixo (*Fraxinus angustifolia*). No coberto arbustivo as silvas (*Rubus ulmifolius*), e no coberto herbáceo: *Oenanthe crocata*, *Mentha suaveolens, Plantago major* subsp*. intermedia, Arum italicum subsp. italicum* e *Alisma plantago-aquatica.*

Matos; Matos com carvalhos e sobreiros e; Matos e Prados

As comunidades arbustivas dominantes na área de estudo incluem os matos denominados de urzais e urzais-tojais da classe *Calluno vulgaris-Ulicetea minoris*. Predominam as espécies *Erica umbellata*, *Erica*

scoparia subsp*. scoparia, Calluna vulgaris, Genista triacanthos, Pterospartum tridentatum, Ulex minor e Ulex europaeus.* Estas comunidades, nomeadamente ao longo do acesso, registam um bom desenvolvimento, diversidade e cobertura vegetal.



Figura III.33– Urzais e urzais-tojais presentes na área de estudo.

Ocorrem ainda outras formações arbustivas, menos biodiversas, ou com menor estruturação, que resultam de intervenções mais recentes ou de regeneração pós-fogo. Estas comunidades arbustivas apresentam, por vezes, ampla presença de *Crataegus monogyna* ou de *Rubus ulmifolius*, em co-ocorrência com espécies herbáceas de médio porte (*Dittrichia viscosa* subsp*. viscosa*, *Agrostis* sp. *e Hypericum perforatum)* conforme se ilustra na Figura III.34.



Figura III.34– Matos de *Crataegus monogyna*.

Outra formação arbustiva, amplamente distribuída pela área estudada, constituída pela espécie autóctone *Quercus lusitanica* ou carvalhiça. A carvalhiça é muito frequente, nomeadamente ao longo do acesso, intercalando a sua presença com os urzais (*Erica* spp.) e com os tojais (*Ulex* spp.).

Por vezes surgem nas orlas destas formações arbustivas clareiras com comunidades herbáceas ou elementos arbóreos em regeneração, nomeadamente quercíneas, como carvalhos ou sobreiros.

Todas as comunidades arbustivas referidas ocorrem por si só ou no sobcoberto das formações florestais de produção. Quando ocorrem sem coberto arbóreo associado ocupam uma área muito reduzida face ao total cartografado (apenas 0,3%).

Prados

Observaram-se diferentes tipos de prados na área estudada. Na sua maioria surgem no sobcoberto das florestas de produção. Ocorrem formações anuais e bianuais muito variáveis em composição, reflexo da variabilidade de nichos que ocupam no terreno, sendo que muitas vezes estas comunidades apenas surgem em pequenas clareiras, ou mesmo em bermas ou depressões no terreno onde, devido à impermeabilidade dos solos e à acumulação de água, foi possível o estabelecimento de comunidades hidrófilas.

Desta forma, ocorrem prados com predomínio de gramíneas e bolbosas com *Brachypodium phoenicoides*, *Allium roseum, Ornithogalum broteroi, Andryala integrifólia, Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia, Blackstonia perfoliata, Gladiolus illyricus, Anacamptis pyramidalis, Serapias parviflora,* entre outras.



Figura III.35– Prados graminóides na área de estudo.

Foram também observadas formações dominadas quase exclusivamente por *Holcus lanatus* no sobcoberto de eucaliptal.

Em áreas de talude ou com intervenções mais frequentes registam-se prados anuais com elevada diversidade onde se observam inúmeros táxones de ampla distribuição e grande adaptabilidade, nomeadamente: *Daucus carota, Carduncellus caeruleus, Carduus tenuiflorus, Galactites tomentosus, Picris echioides, Echium plantagineum, Raphanus raphanistrum* subsp*. raphanistrum, Cerastium glomeratum, Silene gálica, Tuberaria guttata, Lupinus angustifolius, Trifolium angustifolium, Trifolium repens, Geranium molle, Melilotus officinalis, Scorpiurus vermiculatus,* etc*.*

Outra das formações presentes inclui um prado de feno, maioritariamente graminóide, que enquadra uma grande diversidade de espécies, como: *Potentilla erecta, Agrostis capillaris, Parentucellia viscosa, Serapias cordigera* subsp*. cordigera, Prunella vulgaris, Vicia lutea, Trifolium fragiferum, Daucus muricatus, Carum verticillatum,* entre outras.

Na área de estudo, nomeadamente ao longo dos acessos e em clareiras das formações arbóreas ou arbustivas surgem, em inúmeros locais, comunidades hidrófilas associadas a áreas de acumulação de água, onde

vegetam espécies interessantes pela sua especificidade e peculiaridade. É nestes pequenos nichos ou micro-habitats que foi possível registar *Baldellia repens, Eryngium dilatatum, Cirsium filipendulum, Centaurium maritimum, Cicendia filiformis, Juncus capitatus, Juncus pygmaeus, Juncus tenageia, Triglochin maritimum, Lythrum junceum* e *Pinguicula lusitanica.*

A maioria das formações pratenses referidas ocorrem no sobcoberto das formações florestais de produção. A classe cartografada como Prados (isoladamente) ocupa uma área muito reduzida face ao total cartografado (apenas 0,8%).

1.10.5.Fauna e biótopos

1.10.5.1. Introdução

No âmbito do estudo foi realizada uma compilação de informação sobre a distribuição da fauna potencial para a região, tendo em conta os biótopos existentes na área da pedreira e zona envolvente. Posteriormente, foi possível detetar algumas espécies elencadas para a área de estudo através de prospeções realizadas no terreno.

A detetabilidade das espécies da fauna é muito variável, sendo em alguns casos bastante difícil. Tal ocorre devido à biologia e ecologia particular de cada espécie (*e.g.*: da sua atividade diária e/ou sazonal, densidade, detetabilidade, fenologia, do tipo de habitats ocupados, etc.). Por esta razão foram utilizadas metodologias específicas, direccionadas aos vários grupos de fauna, de modo a maximizar a informação recolhida sobre a sua ocorrência na área de estudo, tal como descrito no capítulo seguinte.

O elenco faunístico potencial foi compilado tendo em consideração os biótopos presentes na pedreira e área envolvente.

1.10.5.2. Metodologia

A metodologia utilizada na caracterização da fauna da área em análise baseou-se essencialmente em pesquisa bibliográfica complementada com prospeções de campo (para identificação dos principais biótopos e inventariação de espécies presentes). A informação recolhida foi analisada, de modo a permitir uma avaliação da importância da zooncenose da área de estudo.

A recolha de informação bibliográfica e cartográfica teve como referência a quadrícula UTM 10x10 km (NE37) em que se engloba a área de estudo. As diferentes fontes consultadas encontram-se identificadas seguidamente.

O trabalho de campo foi realizado no dia 24 de abril de 2023 e 9 de maio de 2024. Foram realizados pontos de observação/escuta e transetos para caracterização da fauna da área de estudo. Foram ainda efetuadas prospeções com redes de mão do tipo "camaroeiro" (*dip-nets*) nos habitats aquáticos para prospeção de estados larvares de anfíbios ou de anfíbios adultos de hábitos mais aquáticos ou em fase aquática. A ocorrência das espécies dos grupos de vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) foi confirmada através de observação/detecção direta ou através de indícios de presença (posturas, cantos/chamamentos, dejetos, pegadas, ou presença de cadáveres).

Adiante são descritas as metodologias utilizadas para cada grupo amostrado. Todas as observações não sistemáticas efetuadas foram registadas, de modo a maximizar a informação recolhida.

Tendo em vista a recolha de informação sobre a distribuição das espécies de mamíferos potencialmente ocorrentes na área de estudo e uma melhor preparação dos levantamentos de campo, foram consultados o

Atlas dos Mamíferos de Portugal[1], o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental[2], o Atlas dos Morcegos de Portugal Continental[3] e ainda a informação disponível produzida pelo ICNF no âmbito do Relatório Nacional Sobre a Implementação da Diretiva Habitats e informação geográfica associada[4].

No que diz respeito aos quirópteros, e não tendo sido detetadas estruturas com potencial para funcionar como abrigos destes vertebrados (sobretudo das espécies de hábitos mais cavernícolas), foram realizadas amostragens através de pontos de escuta (gravação de vocalizações) dispersos pela área de estudo e cobrindo os biótopos identificados.

A amostragem de morcegos através das gravações teve início 30 minutos após o pôr-do-sol, prolongando-se pelas 3 horas seguintes[5]. Desta forma, pretendeu-se assegurar que o período de amostragem coincidisse com o período de maior atividade dos morcegos, nomeadamente com o seu pico de alimentação (o qual é geralmente sincrónico com a maior abundância de insetos), de forma a reduzir os efeitos da variação de atividade que ocorre numa noite. Cada ponto de escuta/gravação teve a duração de 10 minutos.

Durante as escutas dos quirópteros foi ainda registado, sempre que possível, o tamanho, tipo de voo e comportamento dos indivíduos, características que podem contribuir para a identificação dos morcegos detetados.

Para a amostragem de quirópteros foi utilizado um detetor de ultrassons D240X Pettersson, ligado a um gravador digital Roland R09-HR. A deteção dos morcegos foi efetuada em tempo real através do modo heterodino, tendo os ultrassons captados pelo detetor sido exportados para o gravador digital no modo de tempo expandido. As gravações obtidas foram posteriormente analisadas através do *software* Audacity, de modo a identificar as espécies/grupos correspondentes após comparação com os valores de referência para cada espécie ou grupo de espécies (*e.g:* Barataud, 1996; Arlettaz & Sierro, 1997; Russo & Jones, 1999; Ibañez *et al*., 2001; Russo *et al*., 2001; Siemers *et al*., 2001a,b; Russo & Jones, 2002; Surlykke *et al*., 2002; Pfalzer & Kusch, 2003; Russ *et al*., 2004; Russo *et al*., 2005; Siemers *et al*., 2005; Davidson-Watts *et al*., 2006; Rainho *et al*. 2012). Para identificação das espécies/grupos presentes foram medidas as seguintes variáveis:

Qualitativas: estrutura do pulso – FM; CF; aproximações: *steep* (st), *shallow* (sh) ou *quasi* (q);

Quantitativas:

- Variáveis de frequência: frequência com maior energia (FMaxE, kHz), frequência inicial (Fini/Fmax, kHz) e frequência final (Ffin/Fmin, kHz);
- Variáveis de tempo: duração de pulso (Dur, ms); intervalo entre pulsos (IPI, ms).

A principal vantagem da utilização de emissões sonoras para identificação de morcegos é a de ser um método não invasivo, sendo por isso bastante empregue em estudos desta natureza. Porém, existem algumas limitações na utilização deste método de estudo, em particular as que estão relacionadas (i) com a detetabilidade (algumas espécies emitem sinais de baixa detetabilidade – como os morcegos-orelhudos *Plecotus* sp. ou o morcego-negro *Barbastella barbastellus* – ou frequências muito elevadas – como os morcegos-de-ferradura *Rhinolophus* sp. – logo, facilmente dissipáveis e atenuadas com a distância, o que dificulta a sua deteção) e (ii) com a identificação (há espécies com vocalizações idênticas – como o morcego-rato-grande *Myotis myotis* e o morcego-rato-pequeno *Myotis blythii*, por exemplo – o que impossibilita a sua distinção através de emissões sonoras).

[1] Bencatel *et al*., 2019
[2] Bencatel *et al*., 2019
[3] Rainho *et al.,* 2013
[4] ICNF, 2013, 2020
[5] ICNF 2017

Relativamente às limitações no processo de identificação referidas, foram adotados os seguintes complexos/grupos fónicos, representativos dos casos em que não é possível identificar os indivíduos até à espécie:

- Os *Myotis myotis* e *Myotis blythii* são virtualmente indistinguíveis pelo que são agrupados;
- O Morcego de Bechstein *Myotis bechsteinii*, o morcego-de-franja-do-sul *M. escalerai*, o morcego-lanudo M. *emarginatus*, o morcego-de-bigodes *M. mystacinus* e o morcego-de-água *M. daubentonii* são geralmente difíceis de distinguir pelo que, sempre que não foi possível a sua identificação até à espécie, os contactos foram identificados como sendo *Myotis* spp. pequenos;
- O morcego-anão *Pipistrellus pipistrellus* e o morcego-pigmeu *P. pygmaeus* são identificados como um grupo, sempre que as características das ecolocalizações de cada espécie se sobrepuseram (i.e. FmaxE > 42 kHz). Algumas das ecolocalizações com FmaxE superior a 53kHz, semelhantes a *P. pygmaeus*, podem ainda pertencer à espécie morcego-de-peluche *Miniopterus schreibersii*;
- O morcego-hortelão-escuro *Eptesicus serotinus* e o morcego-hortelão-claro *Eptesicus isabellinus* são apresentados como um complexo, uma vez que não se conseguem distinguir. Este Género apresenta uma considerável plasticidade nas suas ecolocalizações e, em muitos casos, os seus chamamentos são semelhantes aos do Morcego-arborícola-pequeno *Nyctalus leisleri* pelo que, sempre que existiram dúvidas, as espécies foram agrupadas.
- O morcego-orelhudo-castanho *Plecotus auritus* e o morcego-orelhudo-cinzento *P. austriacus* são espécies sussurrantes que apresentam ecolocalizações indistinguíveis, pelo que foram agrupadas.

No que diz respeito à herpetofauna, para recolha de informação de distribuição das espécies potencialmente ocorrentes na área de estudo foi consultado o Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal[1], assim como a informação disponibilizada pelo ICNF, no âmbito do Relatório Nacional Sobre a Implementação da Diretiva Habitats (2013-2018)[2]. Relativamente ao trabalho de campo foram alvo de prospeção, através de transetos, os locais com maior potencial de ocorrência deste grupo, nomeadamente locais com rochas expostas, zonas de matos e muros/aglomerações de pedra (para deteção de répteis com hábitos terrestres), e também locais com água ou com alguma humidade (para deteção de anfíbios e de répteis com hábitos mais aquáticos).

Para a recolha de informação relativa à presença de espécies de aves potencialmente ocorrentes na área de estudo foram consultados o Atlas das Aves Nidificantes em Portugal[3], o Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013[4], o Guia de Aves – Guia de campo das aves de Portugal e Europa[5], o livro Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental[6] e o Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats e informação geográfica associada[7]. Foi também consultado o portal "ebird", para verificar a eventual ocorrência de algumas espécies de caráter mais irregular.

Relativamente ao trabalho de campo, os dados recolhidos dos vários grupos foram coletados ao longo de transectos pela área de estudo, tendo sido complementados com registos *ad-hoc* obtidos durante a permanência e deslocações no interior da área de estudo, de modo a maximizar a informação sobre as espécies presentes.

[1] Loureiro *et al.*, 2010
[2] ICNF, 2020
[3] Equipa Atlas, 2008
[4] Equipa Atlas, 2018
[5] Svensson *et al.*, 2020
[6] Matias, 2002
[7] ICNF 2013, 2020

Para a compilação do elenco faunístico potencial foram ainda consultados o site da Lista Vermelha da IUCN e o site da BirdLife. Foram consideradas como "Espécies Potenciais" todas as espécies faunísticas referenciadas para a quadrícula UTM do projeto.

1.10.5.2.1 Critérios de Avaliação das Zoocenoses

A avaliação da importância das comunidades de vertebrados terrestres da área de estudo baseou-se em três critérios:

a) Avaliação da contribuição da área de estudo para a conservação das espécies: neste âmbito, é dada particular importância à presença de espécies com Estatuto de Conservação Nacional[1,2,3,4] com grau de ameaça (Vulnerável "VU", Em Perigo "EN", ou Criticamente em Perigo "CR"), de distribuição geográfica restrita e incluídas nos Diplomas que se seguem:

- Anexos da Convenção CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (Decreto n.º 50/80, de 23 de julho - aprovação da Convenção de Washington; Decreto-Lei n.º 114/90 de 5 de abril, Anexos I, II e III - regulamenta a aplicação da Convenção em Portugal; Portaria n.º 352/92, de 19 de novembro; Decreto-Lei n.º 121/2017, de 20 de setembro – estabelece as medidas necessárias ao seu cumprimento e aplicação em território nacional);
- Anexos da Convenção de Bona - Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias Pertencentes à Fauna Selvagem (ratificada pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro);
- Anexos da Convenção de Berna – Convenção Relativa à Proteção da Vida Selvagem e do Ambiente natural na Europa (ratificada por Portugal pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro);
- Anexos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro (revê a transposição para Portugal da Diretiva Aves - Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CE, da Comissão, de 6 de março, 94/24/CE, do Conselho, de 8 de junho, e 97/49/CE, da Comissão, de 29 de junho; e da Diretiva Habitats – Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro);

b) Avaliação do valor cinegético das comunidades presentes (Anexo D do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro);

c) Avaliação segundo a sua fenologia.

1.10.5.2.2 Biótopos e Comunidades Faunísticas

A comunidade faunística é definida pelo conjunto das espécies que vivem num determinado biótopo e que exploram os seus recursos, estabelecendo relações de interdependência entre si. Como tal, a caracterização dos biótopos presentes, da distribuição das espécies e dos requisitos ecológicos do elenco faunístico potencial da área de estudo são necessários para a sua descrição. Apesar da fauna vertebrada apresentar uma elevada mobilidade, nomeadamente as aves e os mamíferos de médio e grande porte, existe uma tendência para esta ocorrer num determinado habitat e estabelecer relações ecológicas com todas as outras espécies que o

[1] Mathias M.L. *et al*., 2023
[2] Cabral *et al*., 2006
[3] Almeida, J. *et al*., 2022
[4] Mathias M.L *et al*., 2023

ocupam. Os vertebrados têm uma relação estreita com a ocupação do solo, pelo que os biótopos das comunidades faunísticas se definem, principalmente, com base em critérios da vegetação.

1.10.5.3. Resultados

1.10.5.3.1 Comunidade faunística da área de estudo

Na região envolvente da área da pedreira são identificadas as seguintes áreas associadas à proteção de espécies ameaçadas (Figura III.36):

- Zona Especial de Conservação "Ria de Aveiro" (PTCON0061), a cerca de 6,5 km a nordeste da área de estudo;
- Zona Especial de Conservação "Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas" (PTCON0055), a cerca de 9,4 km a sudoeste da área de estudo.

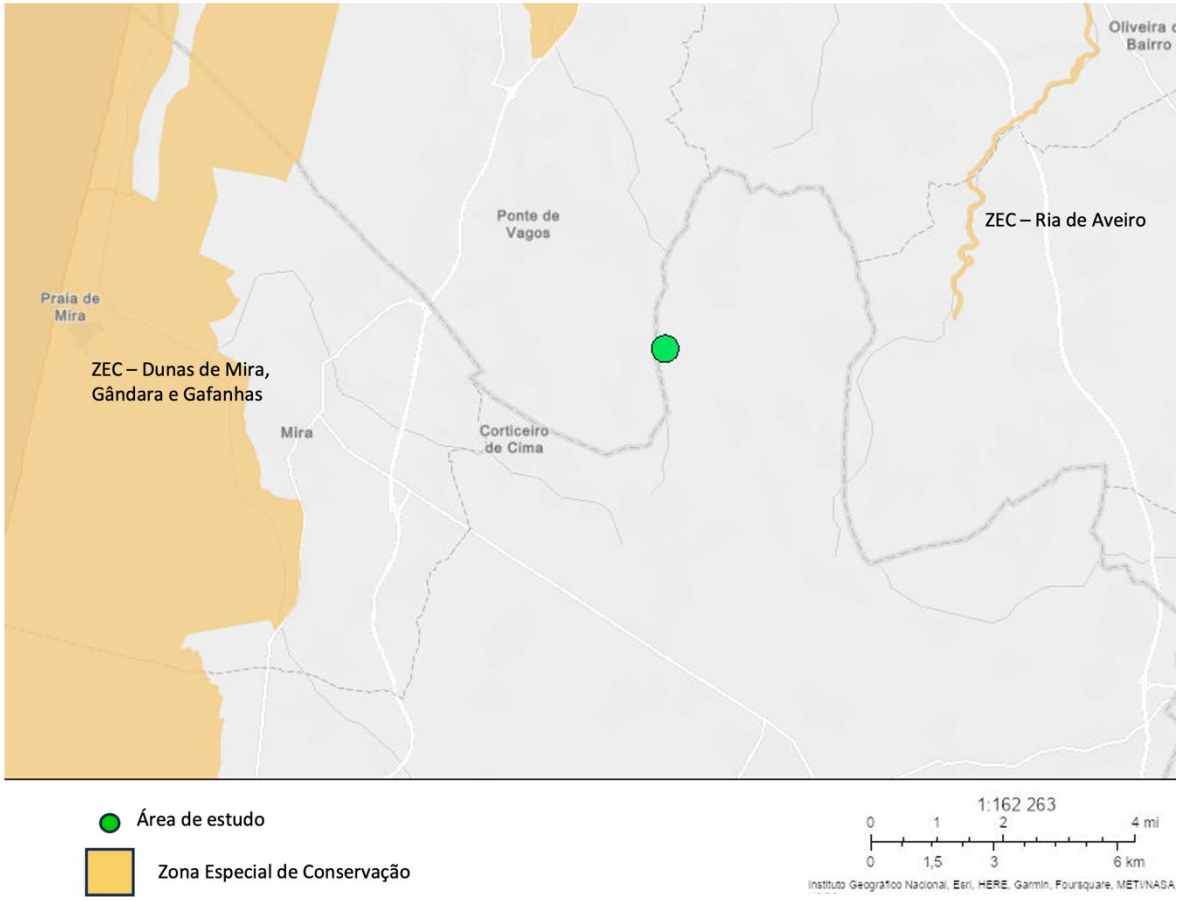


Figura III.36– Áreas de proteção para a fauna localizadas na proximidade da área de estudo.

Todas as espécies cuja presença na área de estudo foi confirmada ou é considerada provável encontram-se elencadas no Anexo II - Fauna, em Anexo 12. De referir que uma espécie é considerada potencial quando, não sendo confirmada durante as prospeções de campo, está referenciada para a região e ocorre em biótopos semelhantes aos existentes na área em estudo e em zonas próximas. A listagem de espécies indica, para cada espécie, o seu nome científico, o nome comum, se a ocorrência da espécie foi confirmada durante a saída de campo e os Estatutos de Conservação em Portugal, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados[1] (no caso dos anfíbios, répteis e aves) e o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental[2], e os Estatutos de Conservação a nível Mundial, segundo o *website* da Lista Vermelha da IUCN. Nos Estatutos de Conservação apresenta-se também a situação legal dos *taxa* relativamente aos:

- Anexos da Convenção de CITES (Decreto n.º 50/80, de 23 de julho - aprovação da Convenção de Washington; Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de abril - regulamenta a aplicação da Convenção em Portugal; Portaria n.º 352/92, de 19 de novembro; Decreto-Lei n.º 121/2017, de 20 de setembro – estabelece as medidas necessárias ao seu cumprimento e aplicação em território nacional);
- Anexos da Convenção de Bona - Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias Pertencentes à Fauna Selvagem (ratificada pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro);
- Anexos da Convenção de Berna – Convenção Relativa à Proteção da Vida Selvagem e do Ambiente natural na Europa (ratificada por Portugal pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho, regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro);
- Anexos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, (em revisão da transposição para Portugal da Diretiva Aves - Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CE, da Comissão, de 6 de março, 94/24/CE, do Conselho, de 8 de junho, e 97/49/CE, da Comissão, de 29 de junho; e da Diretiva Habitats – Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro).

A complexidade do ciclo anual da avifauna faz variar fortemente a composição das suas comunidades ao longo do ano. Por este motivo, para este grupo, indica-se também, numa escala regional, a sua fenologia, isto é, as variações sazonais dos hábitos das espécies. Deve considerar-se que tanto as espécies estivais como as residentes são espécies nidificantes.

O elenco faunístico potencial da área de estudo é composto por 150 espécies de vertebrados terrestres (14 anfíbios, 16 répteis, 88 aves e 32 mamíferos), que se encontram listadas nos Quadros 1, 2, 3 e 4 do Anexo Fauna, em Anexo 12. Destas, foi confirmada a presença de 58 espécies nativas (3 anfíbios, 3 répteis, 40 aves e 12 mamíferos). Na Figura III.37 apresentam-se algumas fotografias de indícios de espécies confirmadas no levantamento de fauna:

[1] Cabral *et al*., 2006

[2] Mathias *et al.*, 2023



Pegadas de texugo (*Meles meles*)



Latrina de coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*)



Pegada de raposa (*Vulpes vulpes*)



Pegada de fuinha (*Martes foina*)



Pegadas de lontra (*Lutra lutra*)



Lagostim-vermelho-da-Louisiana (*Procambarus clarkii)*



Sardão (*Timon lepidus*)



Fossada de javali (*Sus scrofa*)

Figura III.37– Indícios de espécies confirmadas no levantamento de fauna.

Os pontos de escuta de quirópteros permitiram confirmar a ocorrência de duas espécies (*Nyctalus leisleri* e *Barbastella barbastellus*) e de dois grupos fónicos (*Nyctalus leisleri*/*Eptesicus serotinus*/*Eptesicus isabellinus* e *Eptesicus serotinus*/*Eptesicus isabellinus*). Estes resultados permitem, assim, confirmar a ocorrência de, pelo menos, 3 espécies distintas: o morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*), o morcego-negro (*Barbastella barbastellus*) e pelo menos uma espécie de morcegos-hortelões (o morcego-hortelão-escuro *Eptesicus serotinus* e/ou o morcego-hortelão-claro *Eptesicus isabellinus*).

Considerando os estatutos de conservação, o elenco de espécies inclui 14 espécies ameaçadas (1 anfíbio, 3 répteis, 7 aves e 3 mamíferos):

Estatuto de conservação **Vulnerável (VU)**:

- O tritão-palmado (*Lissotriton helveticus*), a lagartixa-de-Carbonell (*Podarcis carbonelli*), a cobra-lisa-europeia (*Coronella austriaca*) e a víbora-cornuda (*Vipera latastei*), o garçote (*Ixobrychus minutus*), a águia-sapeira (*Circus aeruginosus*), o açor (*Accipiter gentilis*), o peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*), a ógea (*Falco subbuteo*) e o noitibó-cinzento (*Caprimulgus europaeus*), o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), e o morcego-de-franja-do sul (*Myotis escalerai*).

Estatuto de conservação **Em Perigo (EN)**:

- o toirão (*Mustela putorius*).

Como referido anteriormente, a área de estudo encontra-se inserida na quadrícula UTM 10x10 km NE37 que se encontra relativamente próxima à ria de Aveiro, uma área de elevada biodiversidade. Este facto determina a inclusão, entre as espécies potencialmente presentes, de algumas aves com estatuto de conservação desfavorável cuja ocorrência se encontra em quadrículas UTM 10x10km contíguas, muito possivelmente associada à presença de habitats favoráveis no perímetro da área classificada respetiva (como o garçote, a garça-vermelha e o toirão). Apesar da sua presença na área de estudo não estar confirmada (nem ser provável, pelo menos em alguns casos), estas espécies (bem como o tritão-palmado) foram consideradas potenciais devido à presença de uma massa de água de escorrência no quadrante noroeste da área de estudo, a qual, em determinados períodos do ano, e no caso de se encontrar com água, pode apresentar algum valor para estas espécies. Para além disso, como verificado durante a saída de campo de 9/5/2024, observou-se a presença de inúmeros charcos temporários ao longo da estrada de acesso à pedreira, de dois lagos adjacentes ao acesso, no canto sudoeste da área de estudo e de uma ribeira que interseta o acesso junto à localidade de Monte Arcado.

Relativamente à ógea e ao açor, trata-se de aves de rapina que estão associadas a manchas florestais e que poderão utilizar as áreas florestadas e/ou de matos da área de estudo para caçar. As áreas de matos são igualmente um dos habitats mais ocupados pelo coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), particularmente quando associados a orlas florestais. Relativamente aos répteis, a lagartixa-de-carbonell é um endemismo ibérico que está ativo sobretudo entre a primavera e o outono (podendo igualmente ter atividade pontual em dias mais quentes dos meses de inverno). Ocupa uma variedade relativamente ampla de biótopos, embora se apresente frequentemente associada a solos arenosos ou saibrentos, matagais abertos, cascalheiras e áreas com substrato rochoso, pelo que se considera possível a sua ocorrência na área de estudo. A víbora-cornuda está ativa desde o final do inverno até ao outono. Ocupa espaços abertos com vegetação esparsa, frequentemente com substratos rochosos, sendo que nas áreas mais próximas do litoral pode aparecer em campos agrícolas e pinhais arenosos ou áreas de matos abertas. A sua ocorrência na área de estudo é considerada como possível.

Do elenco de espécies potencialmente presentes na área de estudo com estatuto de conservação de ameaça, foi confirmada a presença do coelho-bravo. Apesar da sua ampla distribuição no território nacional, as densidades de coelho são bastante variáveis, podendo ser muito altas em algumas zonas do sul do país e

quase residuais noutras regiões[1]. O estado de conservação das suas populações pode variar bastante, podendo estas sofrer extinções locais como resultado da interação de fatores como doenças virais, a fragmentação ou perda do habitat, a sobre-exploração ou gestão inadequada[2]. A sua classificação recente como Vulnerável[3], resulta do declínio verificado na última década (redução inferida da sua população nacional de 60% a 79% nos últimos 12 anos), ainda que se considere que a sua substancial população reprodutora, caso se limitem os seus fatores de declínio, possa conduzir a uma recuperação que reduza a sua probabilidade de extinção[4].Tal como referido, a ocorrência de coelho encontra-se associada às áreas de matos baixos, sobretudo em associação com as orlas florestais. Estes biótopos, que se encontram bem representadas na área de estudo, disponibilizam áreas de refúgio e alimentação para este mamífero. De facto, foi possível confirmar a ocorrência de coelho nestas áreas, tendo sido observados indícios da sua presença (latrinas) e dois indivíduos (na saída de campo realizada a 24 de abril de 2023).

O enquadramento legal de proteção nacional e comunitário do elenco de vertebrados, dado para a área de estudo, é apresentado no Quadro III.33.

Quadro III.33 – Enquadramento legal das espécies potenciais da área de estudo.

ENQUADRAMENTO LEGAL	NÚMERO DE ESPÉCIES POR CLASSE			
	ANFÍBIOS	RÉPTEIS	AVES	MAMÍFEROS
Convenção CITES				
Anexo A	-	-	3	-
Anexo I A	-	-	-	1
Anexo II A	-	-	11	-
Anexo C	-	-	1	-
Anexo III C	-	-	1	-
Anexo D	-	-	-	-
Convenção de Bona				
Anexo II	-	-	33	13
Convenção de Berna				
Anexo II	6	5	60	13
Anexo III	8	11	22	10
Diretiva Aves e Habitats (Decreto-Lei n.º 140/99, de 24/04, alterado pelos Decretos-Lei n.º 49/2005, de 24/02 e n.º 156-A/2013, de 8/11)				
Anexo A-I	-	-	10	-
Anexo A-III	-	-	-	-
Anexo B-II	1	2	-	5
Anexo B-IV	7	4	-	14
Anexo B-V	1	-	-	3
Anexo D	-	-	15	1

[1] Bencatel *et al.*, 2019.

[2] Idem

[3] Mathias *et al.*, 2023

[4] Mathias *et al.*, 2023

1.10.5.3.2 Avaliação de Biótopos e Comunidades Faunísticas

Apresentam-se agora os biótopos que ocorrem na área de estudo e as comunidades faunísticas a estes associados. As espécies confirmadas na área de estudo estão assinaladas a **negrito**.

A cartografia dos biótopos foi desenvolvida tomando como base a Carta de Unidades de vegetação efetuada no âmbito dos trabalhos descritos no capítulo Flora, Vegetação e Habitats. As unidades de vegetação e os usos do solo presentes, após simplificação e agrupamento, correspondem a unidades de utilização faunística, ou seja, biótopos.

Foram, em função do seu valor funcional para a fauna, considerados quatro biótopos principais na área de estudo: Áreas Artificializadas, Matos, Pinhal/Eucaliptal e Massas de água.

1.10.5.3.2.1 Comunidade faunística das Áreas artificializadas

As áreas artificializadas agregam essencialmente comunidades oportunistas, ubiquistas e adaptadas a meios antropizados. Estas áreas incluem sobretudo os caminhos e a área explorada de pedreira.

Este tipo de biótopo apresenta frequentemente um valor reduzido para a fauna em geral, em resultado das profundas alterações a que foi sujeito e, em muitos casos, da perturbação que lhe está associada.

Relativamente aos anfíbios, esta área apresenta, em geral, um valor reduzido, pela ausência de massas de água adequadas à sua presença e reprodução. Excetua-se uma pequena área localizada junto ao topo sul da área de estudo, onde alguma humidade temporária no solo poderá favorecer a ocorrência de alguns anfíbios. Nesse local foi observado um **sapinho-de-verrugas-verdes** (*Pelodytes atlanticus*) (na saída de campo realizada a 24/04/2023) o que poderá indicar a ocorrência pontual de algumas acumulações (poças) de água efémeras, de reduzidas dimensões e profundidade, em resultado do caráter argiloso do terreno, as quais poderão igualmente favorecer a ocorrência de outras espécies como o sapo-corredor (*Epidalea calamita*).

No caso dos répteis, devido à aridez e à reduzida presença de vegetação, poderão ocorrer algumas espécies mais ubiquistas ou adaptadas a meios antropizados, tal como a lagartixa-de-carbonell (*Podarcis carbonelli*) ou a **cobra-rateira** (*Malpolon monspessulanus*), as quais poderão utilizar estas áreas como locais de termorregulação ou de alimentação.

Ao nível da comunidade avifaunística, poderão ocorrer essencialmente espécies adaptadas a meios antropizados, tais como o **pardal** (*Passer domesticus*), o **pombo-das-rochas** (*Columba livia* var. doméstica), ou o **melro** (*Turdus merula*). As vertentes das pedreiras podem ser utilizadas por algumas aves como local de nidificação, como o peneireiro (*Falco tinnunculus*) ou a **andorinha-das-barreiras** (*Riparia riparia*), espécies cuja nidificação ou presença não foi, todavia, confirmada na área da pedreira de Arneiros (a presença de andorinha-das-barreiras foi confirmada nos lagos adjacentes ao acesso no canto sudoeste da área de estudo). A área da pedreira, bem como os caminhos em terra, poderão ser utilizados pontualmente como local de caça pelo peneireiro, mas também por outras rapinas como a **águia-d'asa-redonda** *Buteo buteo*.

A comunidade de mamíferos que ocorre no presente biótopo será formada essencialmente por espécies oportunistas e ubiquistas como a **raposa** (*Vulpes vulpes*) ou o **javali** (*Sus scrofa*). Para além destas espécies, os caminhos existentes poderão ser utilizados por outros mamíferos, como o **texugo** (*Meles meles*), o ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*) ou o **sacarrabos** (*Herpestes ichneumon*), nas suas deslocações entre biótopos. A presença da raposa e do texugo (pegadas) na área de estudo, bem como do **coelho-bravo** (latrinas), foi confirmada através dos vestígios da sua presença encontrados nos caminhos de terra. De um modo similar, a observação do **sacarrabos** (indivíduo adulto) (saída de campo de 24/04/2023) foi igualmente efetuada num dos caminhos existentes. Os caminhos facilitarão, assim, a dispersão na área de estudo destas espécies mais oportunistas e ubiquistas.

1.10.5.3.2.2 Comunidade faunística do Pinha/Eucaliptal

Este biótopo é constituído por áreas florestais de carácter misto, dominadas por pinheiro e eucalipto, em diversas proporções e portes, o qual apresenta matos no seu subcoberto, com alguma variabilidade quanto à sua estrutura. Este é o biótopo mais representado na área de estudo.

O valor destas áreas para os anfíbios depende da sua humidade relativa e da existência de corpos de água, tendo-se detetado diversos charcos temporários neste biótopo ao longo do acesso à pedreira. Assim, é possível que as mesmas sejam utilizadas por espécies como os sapos (Sapo-comum *Bufo bufo* e sapo-corredor *Epidalea calamita*) ou a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*).

Já no caso dos répteis, a existência de matos no subcoberto torna o biótopo favorável para este grupo. Nas espécies potencialmente presentes incluem-se a **lagartixa-do-mato** (*Psammodromus algirus*) ou o **sardão** (*Timon lepidus*).

Relativamente à comunidade ornitológica, ocorrem neste biótopo espécies claramente associadas a áreas florestais como os pica-paus **pica-pau-malhado** (*Dendrocopos major*) e **peto-verde** (*Picus sharpei*), o **tentilhão** (*Fringilla coelebs)* e o **verdilhão** (*Chloris chloris*), o **gaio** (*Garrulus glandarius*) e o **pombo-torcaz** (*Columba palumbus*), bem como as várias espécies de chapins, sobretudo nas áreas com maior presença de pinheiro, tais como o **chapim-real** (*Parus major*), o **chapim-de-poupa** (*Lophophanes cristatus*) ou o chapim-carvoeiro (*Periparus ater*).

De entre os mamíferos, salientam-se o esquilo-vermelho (*Sciurus vulgaris*), a **fuinha** (*Martes foina*) e a geneta (*Genetta genetta*) como as espécies mais estreitamente associadas a este biótopo, ainda que, no caso do esquilo, a sua ocorrência esteja ligada quase em exclusivo às áreas dominadas por pinhal. Não se associando outras espécies de mamíferos de forma preferencial a este biótopo, o mesmo pode, igualmente, ser utilizado por espécies mais generalistas, como a **raposa** (*Vulpes vulpes*), o ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*), o **rato-do-campo** (*Apodemus sylvaticus*) ou o **javali** (*Sus scrofa*), em função do seu valor como área de refúgio.

1.10.5.3.2.3 Comunidade faunística dos Matos

Os diferentes tipos de Matos apresentam valor funcional semelhante para os vários grupos de fauna. É, a par com o Pinhal/eucaliptal, o biótopo mais representado na área de estudo.

A presença de anfíbios neste biótopo dependerá da proximidade de pontos de água, os quais foram observados na área de estudo (charcos temporários). Refere-se também a ocorrência de uma pequena vala junto ao caminho que percorre a área de estudo de norte a sul, próximo do seu limite sul, onde não foram detetados anfíbios adultos ou os seus estados larvares, ausência que se explicará pela ocorrência de lagostim-vermelho-da-Louisiana, espécie exótica que ocorre em grande abundância. A abundância de lagostim, associada à elevada turbidez da água e à total ausência de vegetação aquática, praticamente anulam o seu valor enquanto habitat aquático para os anfíbios. Ainda assim, no biótopo Matos poderão ocorrer algumas espécies de anfíbios, como a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), sobretudo durante os movimentos dispersivos em noites de precipitação ou de elevada humidade relativa. Observou-se também um indivíduo de **sapinho-de-verrugas-verdes** (*Pelodytes atlanticus*) neste biótopo, durante a saída de campo de 9/5/2024.

Consoante a densidade dos matos (e a existência de áreas com maior exposição solar, utilizadas para termorregulação), a **lagartixa-do-mato** (*Psammodromus algirus*) e a lagartixa-de-carbonell (*Podarcis carbonelli*) podem ser detetadas neste biótopo, bem como algumas cobras, como a **cobra-rateira** (*Malpolon monspessulanus*) ou a cobra-lisa-meridional (*Coronella girondica*). A presença do **sardão** (*Timon lepidus*) também é possível aqui, desde que existam áreas de refúgio adequadas (e.g. áreas rochosas com orifícios ou troncos de árvores com aberturas/orifícios) ou áreas abertas com exposição solar.

A **toutinegra-dos-valados** (*Curruca melanocephala*), **o cartaxo** (*Saxicola rubicola*), o **pintarroxo** (*Linaria cannabina*), a **toutinegra-de-barrete** (*Sylvia atricapilla*) e a **carriça** (*Troglodytes troglodytes*) são espécies fortemente associadas a estas comunidades arbustivas.

A utilização dos matos por mamíferos é frequente, sendo algumas das principais espécies associadas o **sacarrabos** (*Herpestes ichneumon*), o **javali** (*Sus scrofa*) ou o **coelho-bravo** (*Oryctolagus cuniculus*). De facto, o sacarrabos observado durante os trabalhos de campo foi detetado enquanto se dirigia para uma área de matos, numa localização que será frequentemente usada pela espécie, tendo em conta a existência de um trilho na vegetação.

1.10.5.3.2.4 Comunidade faunística da Massa de água

A área de estudo apresenta uma massa de água (na pedreira, uma área de acumulação de água, de caráter temporário, designada de lago). Na envolvente, verificou-se a presença de lagos de antigos areeiros, adjacentes ao acesso. Este é o biótopo com menor expressão na área de estudo.

Relativamente aos anfíbios, este biótopo pode ser utilizado por espécies como a **rela** (*Hyla arborea*) ou a **rã-verde** (*Rana perezi*), de presença confirmada (tendo sido ouvidos coaxos). O valor deste biótopo para os anfíbios é, todavia, grandemente diminuído pela presença de um crustáceo invasor: o **lagostim-vermelho-da-Louisiana** (*Procambarus clarkii*). Este lagostim, que foi introduzido no território nacional na década de 60/70 do século passado, pode predar as posturas e os estados larvares dos anfíbios. Os seus impactes negativos sobre este grupo (e outras espécies aquáticas em geral) resultam igualmente, e de um modo indireto, do facto de aumentar muito a turbidez da água, afetando deste modo as comunidades de algas, plantas e microinvertebrados aquáticos dos quais se alimentam os estados larvares dos anfíbios (larvas e girinos). A presença do lagostim-vermelho afeta assim, negativamente, a ocorrência dos anfíbios neste biótopo. Não obstante, considera-se esta massa como apresentando potencialmente algum valor para este grupo. Outras espécies potencialmente presentes neste tipo específico de biótopo são a salamandra-de-costelas-salientes (*Pleurodeles waltl*) (sobretudo no caso de um hidroperíodo contínuo, ou seja, no caso da presença de água ser contínua ao longo do ano) ou o sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*). Outras espécies que poderiam ocupar este tipo de biótopo (como o tritão-marmorado *Triturus marmoratus* ou o tritão-palmado *Triturus helveticus*) tendem a evitar áreas ocupadas pelo lagostim, pelo que a sua presença é, apesar de possível, pouco provável.

No que respeita aos répteis, poderão ocorrer neste biótopo as cobras-de-água (cobra-de-água-viperina *Natrix maura* e cobra-de-água-de-colar *Natrix astretophora*) e o cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*), embora a presença do cágado seja desfavorecida pela elevada densidade de caniço e sua presença na quase totalidade da superfície de água (limitando as áreas de termorregulação e áreas emersas de refúgio.

Relativamente às aves, esta área apresenta valor potencial enquanto local de reprodução potencial ou de refúgio e alimentação para algumas espécies. Podem-se apontar como alguns exemplos a utilização como área de repouso durante a passagem migratória por alguns passeriformes, como o rouxinol-grande-dos-caniços (*Acrocephalus arundinaceus*) ou o rouxinol-pequeno-dos-caniços (*Acrocephalus scirpaceus*), ou enquanto local de refúgio e alimentação para espécies como o garçote (*Ixobrychus minutus*), a garça-real (*Ardea cinerea*) ou a garça-vermelha (*Ardea purpurea*). O pato-real (*Anas platyrrhynchos*) poderá igualmente utilizar este biótopo enquanto área de reprodução/repouso.

No que respeita aos mamíferos, é possível a ocorrência pontual de **lontra** (*Lutra lutra*), tendo-se confirmado a sua presença nos lagos adjacentes ao acesso, e de toirão (*Mustela putorius*), ainda que condicionada à permanência de cursos de água na proximidade que disponibilizem um habitat estável e com maiores dimensões e com adequada vegetação ripícola, comparativamente com a massa de água localizada na pedreira. Verificou-se que os lagos adjacentes ao acesso são utilizados como local de bebedouro por várias

espécies de mamíferos, tal como a **raposa** (*Vulpes vulpes*), o **texugo** (*Meles meles*), o **javali** (*Sus scrofa*), e a **fuinha** (*Martes foina*).

1.10.5.4. Avaliação Global

O elenco florístico da área de estudo inclui 159 géneros e espécies, dois endemismos ibéricos, três espécies abrangidas pela Convenção de CITES e oito exemplares de sobreiro, *Quercus suber*, uma espécie protegida por legislação nacional. De notar ainda a presença de uma espécie de distribuição restrita.

Registaram-se também dez espécies exóticas, seis delas invasoras, listadas no Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019.

Na área de estudo foram cartografadas vinte classes de ocupação, diversas formações vegetais autóctones, mas nenhuma corresponde aos tipos de habitat naturais classificados.

Das 150 espécies faunísticas consideradas (confirmadas e potenciais) para a área em estudo, 14 espécies encontram-se classificadas com estatuto de ameaça: 13 espécies Vulneráveis e 1 espécie Em Perigo.

Durante os trabalhos de campo foi possível confirmar a ocorrência de 58 espécies (3 anfíbios, 3 répteis, 40 aves e 13 mamíferos), sendo que uma destas espécies possui estatuto de conservação de ameaça (**coelho-bravo** *Oryctolagus cuniculus* (**Vulnerável**)).

No que concerne aos biótopos e às comunidades faunísticas a estes associados, salientam-se as massas de água, uma delas localizada no quadrante noroeste da área da pedreira (pelo seu valor em geral para os vários grupos de fauna, e para a avifauna em particular, pela possível ocorrência de aves com estatuto de conservação desfavorável). Também as áreas de matos (pela sua utilização por várias espécies enquanto áreas de refúgio, alimentação e/ou reprodução), são consideradas relevantes.

1.10.5.5. Biodiversidade na área de estudo

A biodiversidade apurada para a área de estudo inclui 159 espécies de flora vascular e 150 espécies faunísticas.

Ao nível da flora, o projeto em análise implicará uma perda de diversidade muito limitada, uma vez que as comunidades presentes na área de estudo ocorrem abundantemente nas áreas envolventes, não se tendo registado espécies ou comunidades exclusivas ou de grande raridade.

Da implantação do projeto decorrerá um aumento do grau de artificialização, com uma provável expansão de comunidades exóticas. É esperada uma diminuição do efetivo populacional de diversas espécies que são abundantes na região, sendo que o efeito de perda de biodiversidade e abundância populacional apenas deverá ter algum relevo a nível local.

No que se refere à fauna, com o aumento da área de exploração da pedreira Arneiros, prevê-se uma diminuição da representatividade (extensão) dos biótopos mais naturalizados disponíveis. Algumas manchas de biótopos com biodiversidade mais relevante serão convertidas em áreas artificializadas, o que implica uma perda de habitat e uma consequente diminuição da diversidade faunística local. No entanto, dada a mobilidade das espécies faunísticas (bem como o tipo e dimensão dos biótopos a afetar), este efeito deverá ter, globalmente, um significado relativamente pouco relevante do ponto de vista da sua conservação.

Na fase de desativação do projeto, devido às ações de recuperação, é expectável que a biodiversidade venha a aumentar.

1.11. PAISAGEM

1.11.1.Introdução

A definição de paisagem é compreendida como "a extensão do território que se abrange de um só lance de vista e que se considera pelo seu valor artístico, pelo seu pitoresco"[1]. Esse conceito é, no entanto, algo redutor face ao seu verdadeiro significado, dado que a Paisagem é uma entidade viva e dinâmica que está sujeita a um processo de evolução constante, sendo a expressão do espaço físico e biológico em que vivemos e o reflexo, no território, da vida e cultura de uma comunidade.

A análise paisagística de um dado local implica o conhecimento dos vários fatores intrínsecos do território, nomeadamente, os de ordem biofísica (entre os quais o relevo / geomorfologia, a geologia/litologia, as caraterísticas da rede hidrográfica e o coberto vegetal) bem como os fatores extrínsecos, que constituem aspetos de ordem sociocultural, que atuam ao nível do sistema biofísico e que se refletem em formas de apropriação e construção do território, concorrendo para a caraterização e/ou definição da paisagem, como sejam os modelos de povoamento, a tipologia dos sistemas culturais, entre outros.

Desse modo, a caraterização e avaliação, em termos paisagísticos, de uma determinada região deve ser acompanhada pela análise dos seus vários componentes, os quais podem ser agrupados da seguinte forma:

- **Biofísicos/Ecológicos**: dos quais é de salientar a geologia/litologia, o tipo de solos, o relevo /geomorfologia, as caraterísticas da rede hidrográfica e o coberto vegetal;
- **Antrópicos:** incluem toda a ação humana sobre a paisagem, seja ela de natureza social, cultural ou económica (incluindo, por isso mesmo, as transformações de natureza agrícola e florestal), resumindo-se essa ação no fator Uso Atual do Solo;
- **Estéticos e percecionais/emocionais:** que se prendem com o "resultado", em termos estéticos, da combinação de todos os fatores (tendo em consideração que as mesmas caraterísticas se podem combinar de diversas maneiras) e com a forma como esse "resultado" é percecionado/apreendido pelos observadores potenciais.

A paisagem é um fator ambiental que pode ser entendido como a expressão real das ações humanas sobre um determinado sistema biofísico, constituindo uma entidade mutável, cuja sustentabilidade depende, necessariamente, do equilíbrio dinâmico das interações operadas sobre esse sistema.

A análise e caraterização da paisagem onde se insere o projeto de ampliação da pedreira de argila Arneiros é da maior importância, uma vez que está diretamente relacionada com todos os processos do meio físico, do meio biológico e ecossistemas naturais, do meio socioeconómico, do uso e ocupação do solo e da componente sociocultural de toda a área de influência do projeto, sendo fundamental para, não apenas, inferir acerca dos potenciais impactes determinados pelo projeto em si, mas também para a definição de estratégias de intervenção, quer ao nível da sua fase de implementação, quer ao nível da fase de exploração e pós-exploração.

[1] Machado, José. Grande Dicionário da Língua Portuguesa.

1.11.2.Metodologia

A metodologia utilizada para a análise e caraterização paisagística baseou-se na identificação e avaliação dos recursos paisagísticos abrangidos pela área de estudo, através da caraterização das suas componentes visuais e estruturais mais relevantes, nomeadamente, a sua estrutura biofísica, localização geográfica e oportunidades de uso/exploração, associada às caraterísticas culturais intrínsecas.

Para tal, houve necessidade de recurso a trabalho de recolha e tratamento de informação através da consulta e análise da cartografia disponível e mais atualizada disponível (modelos digitais de terreno, cartas militares, fotografias aéreas, cartas de solos e de uso do solo), bem como recolha de bibliografia da região em estudo complementada e aferida com trabalho de campo na área de projeto e envolvente.

O objetivo passa assim, por estabelecer um conjunto de relações entre os aspetos cénicos e visuais e o funcionamento da estrutura que lhe está subjacente e que lhe é indissociável, considerando o atual nível cultural, socioeconómico e emotivo da generalidade dos recetores/observadores sensíveis da área de estudo, tornando-a desse modo, independente da sensibilidade pessoal, facilitando o estabelecimento dessas mesmas relações, bem como, das conjeturas que delas advenham.

A área de estudo engloba, para além da área de projeto, toda a sua envolvente próxima num raio de 5 km, escala suficiente para uma melhor e mais clara compreensão do sistema estrutural e fisiográfico do território envolvente afetado pela execução do projeto (Figura III.38).

De modo a organizar e estruturar a caraterização da paisagem em análise procedeu-se à identificação das unidades de paisagem abrangidas pela área de estudo, as quais foram agrupadas pela homogeneidade em termos das suas caraterísticas e atributos visuais, decorrentes do aspeto, estrutura, biofísico e ocupação do solo, bem como dos elementos estéticos abrangidos pela área de intervenção do projeto.

Este método é essencial para uma análise mais correta e fundamentada das incidências e características de homogeneidade visuais locais, estabelecida em função da escala de trabalho utilizada (1:25 000).

Seguidamente, procedeu-se à análise cénica da paisagem, com o objetivo de avaliar a sua Sensibilidade Visual a potenciais alterações, parâmetro esse, calculado em função da Qualidade e Capacidade de Absorção Visual da paisagem da área de estudo.

A avaliação do parâmetro da qualidade visual foi efetuada com base na identificação e análise dos seus atributos em termos das características biofísicas e valor estético, histórico, cultural e patrimonial, enquanto que a capacidade de absorção visual foi avaliada com base na análise das condições de observação, isto é, a capacidade que o território em análise tem para absorver uma qualquer intervenção/alteração, com base na sua integração na morfologia do terreno e na perceção visual que terá a partir dos principais recetores visuais sensíveis na área de estudo.

A avaliação da qualidade visual da paisagem, analisando os seus atributos em termos de recurso natural e de valor estético e patrimonial e a capacidade de absorção visual, através das suas condições de observação, permitirá avaliar os potenciais impactes paisagísticos negativos resultantes da implementação do Projeto para que, posteriormente, se possam identificar as áreas de maior sensibilidade paisagística e em conformidade, estabelecer medidas de minimização adequadas.

Procedeu-se ainda à determinação da extensão da influência visual do Projeto na paisagem da área de estudo baseada na definição da sua visibilidade potencial. Essa análise visual teve por base a informação digitalizada altimétrica dos modelos digitais de terreno da SRTM[1], sendo depois completada com o levantamento topográfico atualizado da área de projeto e cartografia topográfica disponível de forma a analisar a bacia visual resultante da sua implementação e por fim aferida com trabalho de campo tendo como objetivo determinar a visibilidade real atual da área de estudo.

Por fim, pretende-se avaliar se a implementação do projeto conduzirá a incompatibilidades visuais ou a alterações graves nos cenários caraterísticos do espaço onde se insere, tendo como base um conjunto de critérios de valoração objetivos, percetíveis imediatamente e o menos possível propícia a interpretações subjetivas.

1.11.3.Definição da Área de Estudo

O Projeto de ampliação da pedreira de argila Arneiros localiza-se na freguesia de Covões e Camarneira, concelho de Cantanhede.

A pedreira tem uma área licenciada de cerca de 3,2 ha, que foi explorada entre 2010 e 2015, tendo em 2015 sido suspensos os trabalhos de exploração neste local. É possível verificar que a área se encontra em processo de regeneração com vegetação espontânea que cobre praticamente toda a superfície intervencionada (Figura III.38).

O Projeto prevê a retoma da atividade extrativa e a ampliação da pedreira para uma área total de 16,81 ha, o que corresponde a uma ampliação de cerca de 13,6 ha (Figura III.38).

Os acessos à pedreira serão efetuados a partir da utilização das vias pré-existentes, as quais serão alvo de melhoramentos a realizar no âmbito do projeto[2], sem necessidade por isso, de abertura de novos acessos.

A Área de Estudo do fator ambiental Paisagem totaliza 8939 ha, onde se englobam para além da área de projeto, toda a sua envolvente, num raio de 5 km, escala suficiente para uma melhor e mais clara compreensão do sistema estrutural e fisiográfico do território envolvente afetado pelo projeto da pedreira (Figura III.38).

[1] Shuttle Radar Topography Mission (NASA)

[2] De acordo com o *Estudo de Tráfego e Rodoviário* elaborado para a pedreira (anexo VI).

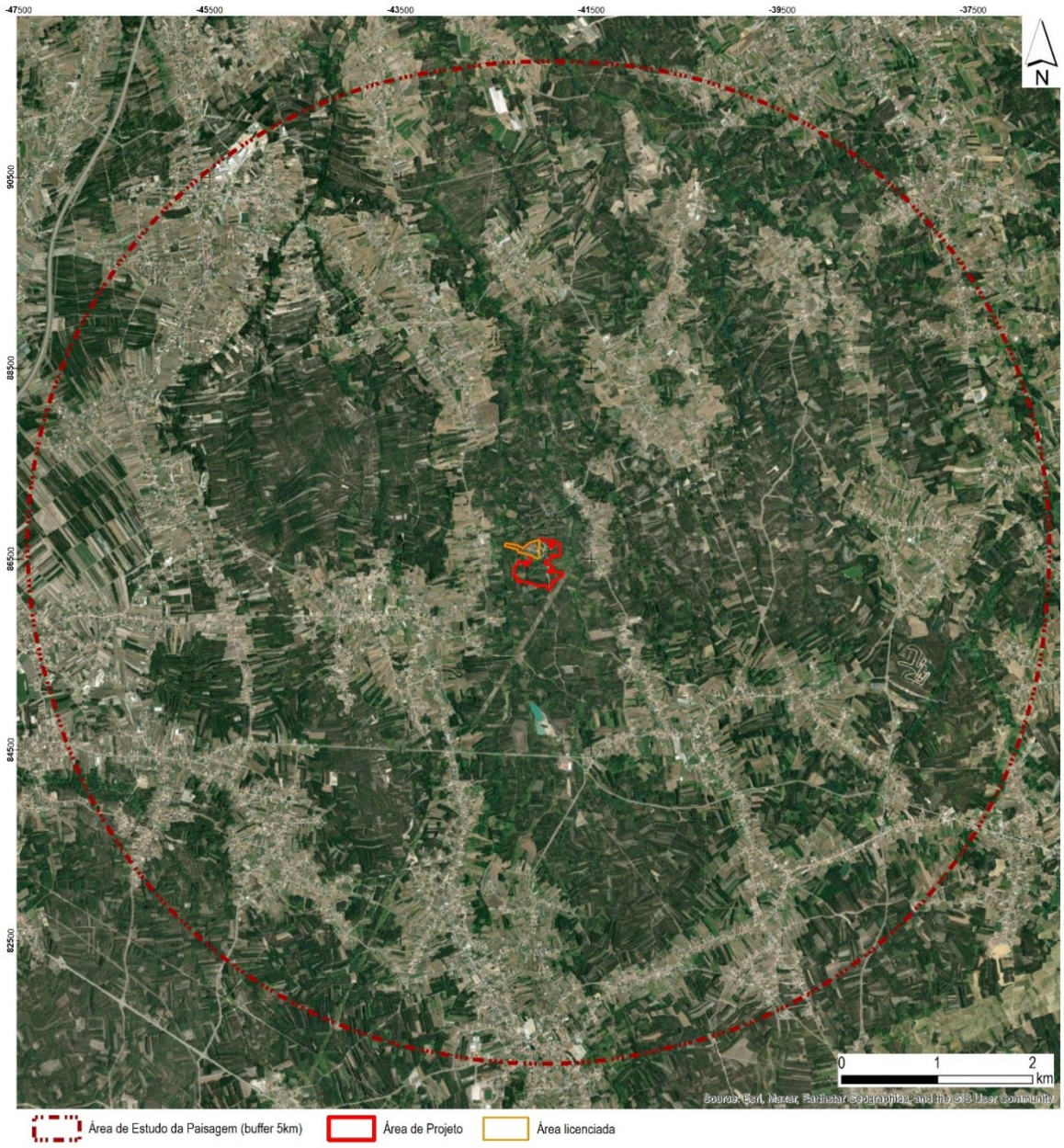


Figura III.38– Área de estudo do fator ambiental Paisagem.

1.11.4.Breve caraterização paisagística da região

A área de estudo localiza-se na região da Beira Litoral, integrada no concelho de Cantanhede. Em termos paisagísticos e de acordo com a publicação "*Contributos para identificação e caracterização da Paisagem em Portugal Continental*"[1], a área de estudo insere-se na sua totalidade no grupo de unidades de paisagem "H – Beira Litoral" (GUP-H), e dentro deste, na unidade de paisagem "58 – Bairrada" (UP-58) (Figura III.49).

[1] DGOTDU, 2004.

O grupo de unidades de paisagem "H – Beira Litoral" (GUP-H), carateriza-se genericamente como um compartimento geográfico distinto, caraterizado pela presença de situações planas, adjacentes a terras altas a nascente e por extensos areais banhados de humidade, penetrados de vida marítima, a poente. A diversidade de elementos e os grandes contrastes que surgem neste grupo, permitiram a sua individualização em cinco unidades de paisagem.

Estas paisagens têm como principais caraterísticas, os campos abertos e as várzeas ao longo dos principais rios, bem como os estuários e aluviões correspondentes aos principais afluentes, com uma policultura pontuada por arrozais, vinhas, pomares, hortas, prados, gândaras e milharais, as extensas áreas florestadas com pinheiro bravo, eucalipto, e uma frente litoral composta por praias arenosas e arribas.[1]

O GUP-H apresenta no geral, um clima marítimo de amplitudes térmicas moderadas, sendo frequentes as neblinas matinais e nevoeiros. Em termos geomorfológicos, apresenta alguma homogeneidade, verificando-se maioritariamente áreas com declives suaves ou aplanados, normalmente com cotas inferiores a 200 m e constituídas predominantemente por formações arenosas ou sedimentares.[2]

Os valores naturais presentes, encontram-se especialmente associados aos ecossistemas das zonas litorais e à Ria de Aveiro, e às zonas húmidas dos rios Vouga e Mondego, sendo reconhecidos através da classificação de diferentes áreas com estatuto de proteção e salvaguarda da biodiversidade.

O tipo de povoamento carateriza-se no geral, pela dispersão ordenada, e os principais centros urbanos, nomeadamente Aveiro, Figueira da Foz, Leiria e Coimbra, associam-se a situações muito particulares em termos paisagísticos e/ou patrimoniais, no entanto, é possível verificar que "todas estas cidades, (…), têm crescido de forma incorreta, com consequências sensíveis ao nível da falta de qualidade urbana e decréscimo de identidade."[3]

Destaca-se ainda, o património arquitetónico, presente nos conjuntos urbanos antigos a que se associam estruturas de defesa (castelos e muralhas), nomeadamente os casos de Leiria, Pombal, Montemor-o-Velho, Soure, Ourém e Coimbra. Referem-se ainda, pela sua excecionalidade, o mosteiro da Batalha (classificado Património Cultural da Humanidade pela UNESCO) e as ruínas de Conimbriga (já na transição para o grupo de unidades de paisagem do Maciço Calcário).

Trata-se de um grupo, que possui exemplos notáveis de intervenções das comunidades humanas na construção da paisagem ao longo dos tempos, nomeadamente os pinhais litorais, as gafanhas, o aproveitamento do Baixo Vouga lagunar ou o ordenamento da planície aluvial do Mondego. Em termos de potencialidades, mantém condições muito favoráveis quanto a recursos naturais, uma rede urbana relativamente equilibrada, bons acessos e razoável distribuição das atividades económicas pelos vários setores[4].

[1] DGOTDU, 2004.
[2] Idem.
[3] Idem.
[4] Idem.

1.11.5.Análise da paisagem local

A geomorfologia, o coberto vegetal e o uso atual do solo são os fatores determinantes na definição da identidade da paisagem local e da sua individualização em subunidades de paisagem. Nesse âmbito, conforme referido anteriormente e de acordo com a bibliografia utilizada[1], a área de estudo insere-se na unidade de paisagem unidade "58 – Bairrada" (UP-58), tal como é possível verificar na Figura III.49.

A unidade de paisagem "58 – Bairrada" (UP-58) desenvolve-se numa zona de transição entre zonas serranas (a oriente) e terras da orla litoral (a ocidente), apresenta um relevo suave, composto por áreas planálticas e áreas aluvionares, cuja riqueza se deve às linhas de água afluentes do rio Vouga e à natureza do solo caraterizada pela presença de barros que oferecem terrenos de cultivo férteis e abundantes.[2]

Tem como caraterísticas principais, as baixas altitudes e um relevo relativamente aplanado com ocupação tipicamente rural, observando-se alguma heterogeneidade em função do relevo e da capacidade de uso dos solos. Nas encostas e zonas mais elevadas, secas e menos férteis, predominam os espaços florestais, sobretudo de pinhal e eucaliptal e matos naturais, enquanto nas zonas mais baixas, húmidas e férteis verifica-se uma ocupação com policultura de olivais, vinhas, pomares, hortas, milharal e pastagens, associada de um modo geral, às povoações que se dispersam na envolvente.[3]

Pode ainda distinguir-se nesta unidade de paisagem uma faixa poente, marcada por terrenos arenosos pobres, onde dominam os pinhais e algumas culturas como o milho, a batata e a policultura junto a povoações. Esta faixa denominada "Gândara" estabelece a transição entre a Bairrada (com presença de barros e terrenos calcários) e as dunas litorais.

Em termos de povoamento, a UP58 carateriza-se por um povoamento tradicional relativamente denso e disseminado, em articulação com os usos agrícolas e florestais dominantes. Sobrepondo-se a essa característica é também uma paisagem que reflete uma crescente pressão urbana e industrial, evidenciada pela dispersão de construção de unidades industriais, armazéns e equipamentos em áreas rurais e na envolvente das principais vias automóveis. Os principais centros urbanos possuem dimensões apreciáveis, embora sem uma identidade especial, como é o caso de Águeda, Anadia, Mealhada e Cantanhede.

O caráter da UP58 é ainda marcado por um conjunto de vias de grande circulação que a atravessam e das quais resultam interferências na paisagem, frequentemente pela ausência de uma correta integração paisagística, como é o caso das autoestradas A1/IP1 (no sentido norte-sul) e da A14/IP3 (no sentido este-oeste). Destaca-se ainda o IC2/N1 (no sentido norte-sul), quase continuamente marginado por edifícios de comercio, indústria e habitação.

Em termos de "riqueza biológica" presente nesta unidade, esta considera-se reduzida, tendo em conta a ausência de referências a espécies raras e de elevado valor para a conservação.

Em termos globais, trata-se de uma unidade com identidade média-baixa, que não apresenta caraterísticas únicas ou raras, relevantes em termos de paisagem. Para isto contribuíram fatores de degradação decorrentes da pressão urbanística e industrial sobre o território, onde são evidentes os fenómenos de edificação dispersa, a fraca qualidade arquitetónica dos edifícios, das infraestruturas e vias de comunicação, bem como pelo desordenamento e desorganização territorial dos vários elementos construídos.

[1] DGOTDU,2004;
[2] Idem;
[3] Idem;

Em termos de ordenamento e gestão das paisagens da UP-58, elencam-se seguidamente as orientações indicadas por Cancela d'Abreu *et al*.:

"- Controlar as expansões urbanas, essencialmente no sentido da sua concentração em áreas com aptidão para tal;

- Impedir a dispersão da construção em áreas rurais e ao longo das estradas principais, especialmente de unidades industriais, armazéns e equipamentos; reordenamento e requalificação paisagística das zonas mais afetadas por tal dispersão;

- Orientar o ordenamento das áreas agrícolas e florestais no sentido de viabilizar atividades produtivas para as quais o território demonstra inequívocas aptidões, atividades essas em grande parte presentes, mas atualmente com sérios constrangimentos (deficiente estrutura fundiária, falta de cooperação para o fornecimento de serviços de apoio à produção e comercialização dos produtos, entre outros). Este ordenamento deverá valorizar a componente ambiental (os recursos hídricos, os solos, a fauna e a flora, obviamente a paisagem) e, em face da atual importância da indústria de serviços da região, considerar as potencialidades da atividade agrícola a tempo parcial."[1]

Com vista a caraterizar a estrutura paisagística da área de estudo, foi efetuada uma breve análise da sua fisiografia (hipsometria, declives e orientações de encostas), bem como da atual ocupação do solo, tendo como base, modelos digitais de terreno, cartografia militar e de uso dos solos, fotografias aéreas atualizadas, posteriormente coadjuvado com prospeção e trabalho de campo.

Conforme referido previamente, a área abrangida por essa análise engloba, para além da área de projeto, a sua envolvente próxima (num raio de 5 km), uma vez que a influência visual da área da pedreira extravasa largamente os seus limites físicos.

As diferentes cartas de caraterização biofísica que seguidamente se apresentam, foram realizadas com base no Modelo Digital do Terreno criado a partir dos Modelos Digitais de Elevação do SRTM abrangidos pela área de estudo[2].

Hipsometria

A identificação das variações altimétricas do território é fundamental para a perceção das formas de relevo e do caráter cénico, constituindo um passo importante para a caraterização e avaliação da paisagem.

Com recurso ao modelo digital do terreno, definiram-se as classes de altimetria adequadas ao território da área de estudo e à escala de representação (1:25000), resultando daí a variação altimétrica do território representada na Carta de Hipsometria (Figura III.39).

A elaboração desta carta permitiu confirmar o relevo aplanado da área de estudo, considerando a variação altimétrica verificada de 65 metros, entre a cota máxima de 80 m (no quadrante Este, junto à povoação de Samel) e a cota mínima de 15 m (no quadrante Norte, junto ao vale do ribeiro das Mesas).

Dado o caráter do relevo, foram considerados intervalos de 20 metros para definição das classes cartografadas, determinando-se 4 classes hipsométricas, designadamente: espaços com altitudes inferiores a 20 m; 20 a 40 m; 40 a 60 m e 60 a 80 m.

Na sua fisiografia, destaca-se o domínio da baixa altitude, a suavidade do relevo e a ausência de fenómenos orográficos relevantes. A altitude aumenta de Noroeste para Sudeste e os principais vales são planos e pouco

[1] DGOTDU, 2004.

[2] http://srtm.csi.cgiar.org/

profundos, com vertentes esbatidas. As linhas de água apresentam um caráter sazonal e têm orientação dominante Sul/Norte, promovendo o escoamento para Norte/Noroeste.

As altitudes compreendidas entre os 40 m e os 60 m, são as mais representativas da área de estudo, encontrando-se a área de projeto localizada entre as cotas 35 m e os 55 m.

Declives

A análise dos declives de um território permite uma caraterização mais pormenorizada da sua morfologia, já que, demonstram as suas dinâmicas superficiais referentes sobretudo à rede de drenagem superficial e riscos de erosão.

Além de auxiliar a leitura da topografia natural, o estudo dos declives, permite ainda efetuar uma caraterização objetiva sobre os tipos de usos possíveis e apropriados para um determinado local, dado que condicionam diretamente a ocupação do solo e as acessibilidades.

A escolha das classes de declives (Quadro III.34) esteve relacionada sobretudo com a variação do relevo na área de estudo e os objetivos principais do projeto, designadamente, a ampliação de uma pedreira e a avaliação dos seus impactes na paisagem. O resultado da classificação dos declives na área de estudo, encontra-se representado na Carta de Declives (Figura III.40).

Quadro III.34 – Classes de Declives

CLASSE DE DECLIVES	CLASSIFICAÇÃO GERAL	CARATERÍSTICAS GERAIS
0-2 %	Declives planos ou aplanados	Espaços sem restrições e com aptidão para diferentes usos intensivos (agrícola, recreativo, florestal), desde que sejam acautelados os problemas de drenagem (sobretudo em áreas de declive inferior a 2%).
2-4%		
4-8%	Declives suaves	Reduzidos riscos de erosão e poucas restrições à implantação de diferentes usos e funções. Os declives superiores a 6% apresentam algumas restrições à implantação de usos que impliquem alterações morfológicas significativas ou consideráveis movimentações de terra.
8-16%	Declives moderados	Moderados riscos de erosão, determinando limitações a obras de construção e movimentos de terras.
>16%	Declives acentuados	Riscos de erosão elevados e limitações para todo o tipo de construções. Agricultura viável em patamares/ socalcos. Percursos pedonais admissíveis apenas segundo as curvas de nível. Em situações abruptas (> 35%) é recomendável a interdição a todos os usos.

Da análise da carta de declives é possível constatar que se trata de uma área maioritariamente aplanada, onde predominam os declives planos e aplanados (d<4%) e seguidamente os declives suaves (4-8%). As áreas com maior acentuação dos declives (d>16%) são pouco significativas na área de estudo e destacam-se predominantemente no quadrante Norte e Este, associadas às pendentes dos vales das linhas de água principais (Figura III.40).[1]

[1] Com exceção da área de pedreira, uma vez que os declives verificados correspondem aos taludes existentes escavados para extração de massas minerais, não sendo por isso objeto de análise neste ponto.

A rede de drenagem superficial tem um padrão dendrítico, e dadas as caraterísticas geológicas da área, onde predominam as formações arenosas/argilosas, a infiltração das águas pluviais sobrepõe-se claramente ao seu escoamento superficial. Consequentemente, os fenómenos de erosão são bastante atenuados e não existem linhas de água ou de cumeada de grande expressão no território.

A área onde se insere o projeto corresponde, em termos globais a um espaço já parcialmente afetado pela exploração de argila, verificando-se por isso alguma variação de declives, na qual existe a predominância de declives planos/aplanados (0-4%) e suaves (4-8%).

Orientação das Encostas

A determinação da orientação de encostas permite obter informações detalhadas acerca do conforto climático de cada local. Dessa forma, torna-se possível definir localizações adequadas para usos específicos.

A determinação da orientação das encostas constitui um dado fisiográfico relevante, dado que, permite definir locais de maior ou menor conforto climático e consequentemente, estabelecer áreas de maior ou menor aptidão para os diversos tipos de uso com diferentes exigências em termos de exposição à radiação solar e aos ventos dominantes. No âmbito do estudo, a orientação das encostas apresenta ainda uma importância acrescida uma vez que influencia diretamente a visibilidade.

A carta de orientação de encostas considerou 4 classes: Espaços Planos que não possuem uma orientação dominante; Encostas Frias e Sombrias, orientadas a Noroeste, Norte e Nordeste; Encostas Temperadas e Medianamente Iluminadas, orientadas a Este e Sudeste; e Encostas Quentes e Bem Iluminadas, orientadas a Sul, Sudoeste e Oeste (Figura III.41).

A análise da cartografia obtida permite concluir que a paisagem da área de estudo apresenta exposição solar bastante variável, resultado da sua localização em zona de relevo aplanado levemente ondulado, onde predominam os espaços planos, sem uma orientação dominante. Destaca-se ainda assim, uma ligeira dominância das encostas frias (orientadas a Norte, Noroeste e Nordeste) face às restantes exposições, em toda a área de estudo.

No que diz respeito à área de projeto propriamente dita, insere-se maioritariamente em espaços planos e em encostas quentes e bem iluminadas, devido à sua localização em área aplanada. Encontram-se também nesta escala as variações de orientação de encosta decorrentes das mobilizações do terreno associadas à exploração de indústria extrativa anteriormente desenvolvida no local.

Página intencionalmente deixada em branco

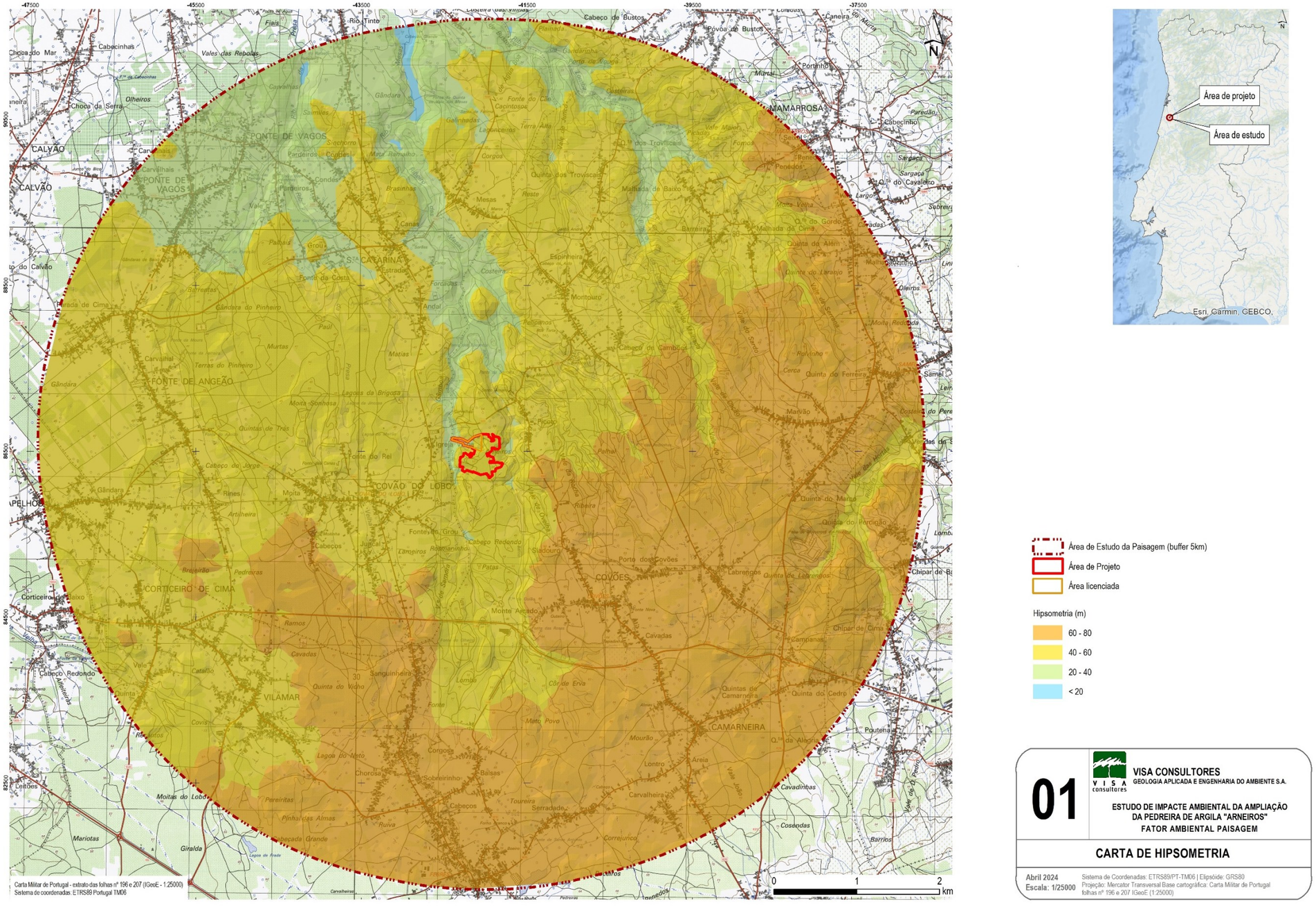
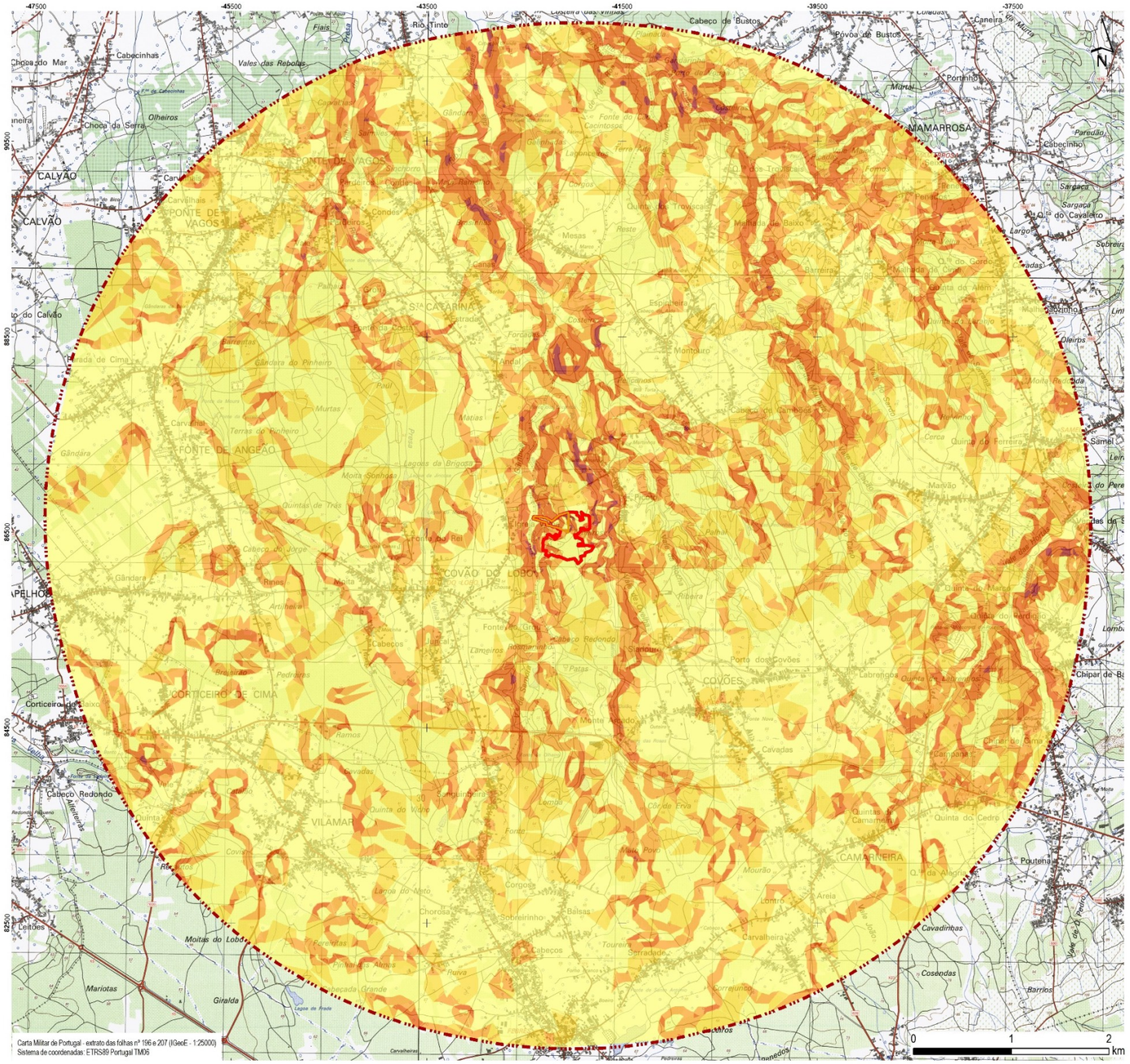


Figura III.39 – Carta hipsométrica da área de estudo.





Área de Estudo da Paisagem (buffer 5km)
Área de Projeto
Área licenciada

Declive
Plano (0 - 2%)
Aplanado (2 - 4%)
Suave (4 - 8%)
Moderado (8 - 16%)
Acentuado (>16%)

02

VISA CONSULTORES
GEOLOGIA APLICADA E ENGENHARIA DO AMBIENTE S.A.

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DA AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA DE ARGILA "ARNEIROS"
FATOR AMBIENTAL PAISAGEM

CARTA DE DECLIVES

Abril 2024
Escala: 1/25000

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06 | Elipsóide: GRS80
Projeção: Mercator Transversal Base cartográfica: Carta Militar de Portugal folhas nº 196 e 207 IGeoE (1:25000)

Figura III.40– Carta de declives da área de estudo.

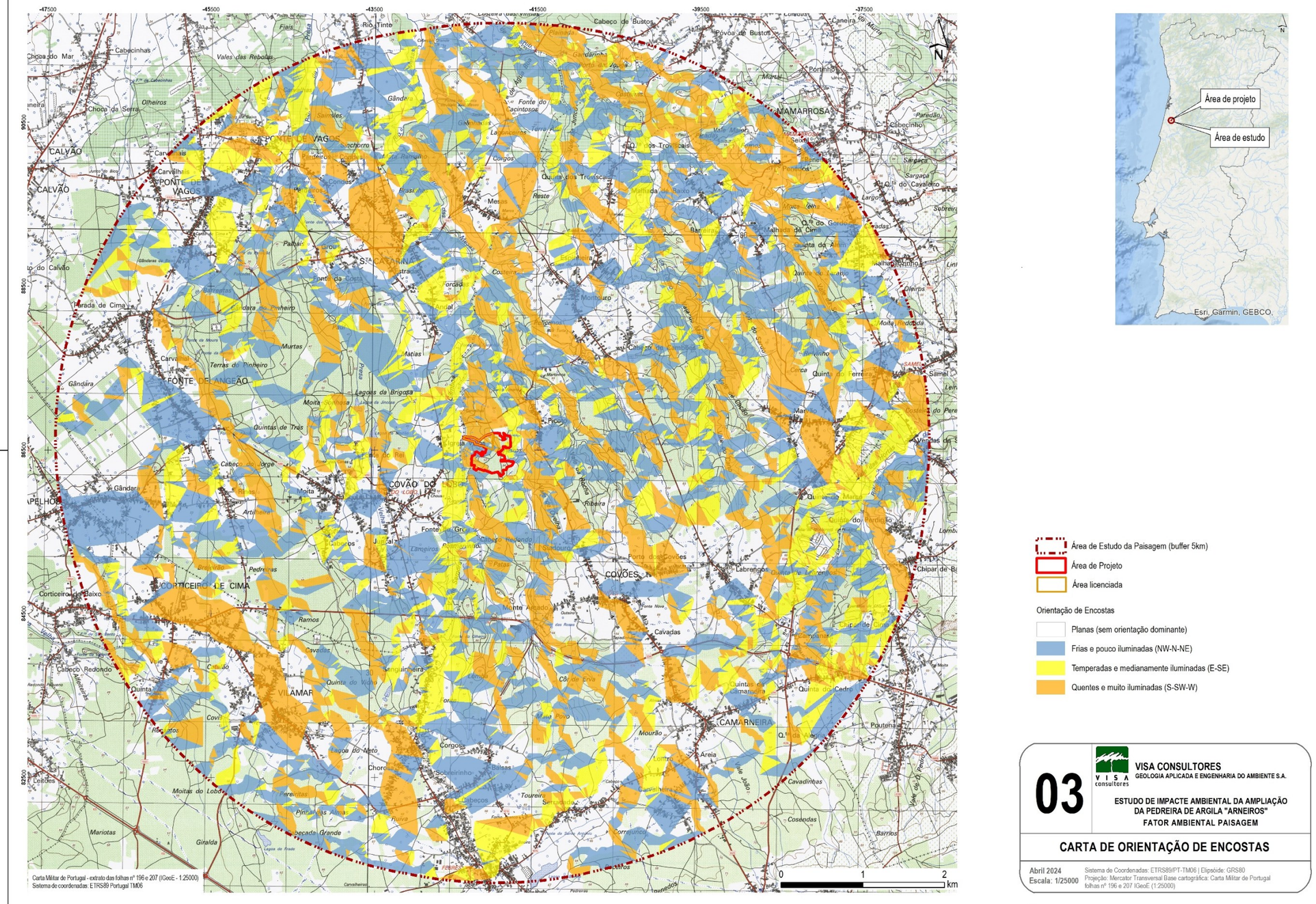


Figura III.41– Carta de orientação de encostas.

Página intencionalmente deixada em branco

Ocupação atual do solo

No âmbito da caraterização e avaliação das principais incidências ambientais ou impactes previsíveis na paisagem torna-se fundamental proceder a um levantamento e análise sucinta das diversas tipologias da ocupação atual do solo, de modo a identificar uma das suas componentes mais visíveis.

Com base na análise biofísica efetuada é possível constatar-se que a área de estudo apresenta alguma homogeneidade em termos da sua macroestrutura e morfologia, no entanto, ao nível da ocupação atual do solo, verificam-se algumas caraterísticas distintas.

Em termos morfológicos, a região insere-se numa superfície aplanada de baixa altitude e desníveis fracos, constituída essencialmente por formações sedimentares, apresentando-se ligeiramente inclinada para Norte/Noroeste, na direção do ribeiro das Mesas (afluente do rio Boco).

O uso do solo carateriza-se pela presença muito significativa dos sistemas florestais, com uma ocupação de cerca de 59% da área de estudo, seguido das áreas agrícolas (30%) e das áreas edificadas (10%). Com expressão reduzida, verifica-se ainda a presença de áreas de matos (0,6%) e de pastagens (0,2%).

Nas áreas florestais as espécies mais significativas são o eucalipto (Eucalyptus globulus) e o pinheiro bravo (Pinus pinaster) que ocorrem normalmente sob a forma de povoamentos puros, ou povoamentos mistos. Com menor expressão, ocorrem povoamentos florestais de outras folhosas e de outras resinosas, e também manchas de espécies florestais invasoras (Acacia dealbata).

Nas áreas agrícolas, em geral associadas às zonas mais baixas, húmidas e férteis, destaca-se um mosaico de culturas temporárias (hortícolas, milho e pastagens) e de culturas permanentes, com destaque para a vinha e os pomares, e com menor expressão o olival.

De acordo com as características de ocupação urbana deste território estruturado numa rede de pequenos aglomerados rurais, foram identificados 8 aglomerados com relativa proximidade à área de intervenção do projeto, Igreja Velha e Covão do Lobo (a Oeste, a 170 m e 500 m, respetivamente), Picoto (a Este, a 300 m), Covões (a Sudeste, a 800 m), Fonte do Grou (a Sudoeste, a 450 m), Andal (a Noroeste, a 1200 m) e Santa Catarina e Montouro (a 1250 m, a Norte e Nordeste, respetivamente). Identificam-se ainda, situados a uma distância superior a 3000 m, os aglomerados de Ponte de Vagos (a Noroeste), Fonte de Angeão (a Oeste), Vilamar (a Sudoeste) e Febres (a Sul).

Em termos da rede viária presente na área de estudo, verifica-se que esta é constituída na sua maioria por caminhos da rede viária municipal, destacando-se as vias da rede viária nacional, a N334, que atravessa a área de estudo no quadrante Sul, a cerca de 1750 m do ponto mais próximo do limite de projeto e a N335, que atravessa a área de estudo no quadrante Este a cerca de 3500 m, do ponto mais próximo do limite de projeto. A autoestrada mais próxima da área de projeto, é a A17, situada a cerca de 5300 metros do ponto mais próximo do limite Oeste, situada já fora da área de estudo.

Em particular, a área de projeto insere-se parcialmente num local previamente intervencionado pela atividade extrativa no passado, encontrando-se atualmente bastante regenerada, com vegetação espontânea que cobre praticamente toda a superfície intervencionada. Na sua envolvente próxima, ocorrem áreas florestais de pinheiro bravo e de eucalipto e áreas de matos (Figura III.42 e Figura III.43).



(imagem obtida com recurso a drone)

Figura III.42– Panorâmica geral do quadrante Norte da área de projeto e envolvente próxima.



(imagem obtida com recurso a drone)

Figura III.43– Panorâmica geral do quadrante Sul da área de projeto e envolvente próxima.

1.11.5.1. Subunidades de paisagem

As subunidades de paisagem (SUP) caraterizam-se pela homogeneidade (com alguma relatividade, uma vez que a delimitação é estabelecida à escala 1:25.000) das suas caraterísticas visuais, sendo, essenciais para uma análise mais correta e fundamentada das incidências visuais ao nível local.

A área de projeto, conforme referido anteriormente, insere-se no grupo de unidades de paisagem Beira Litoral (GUP-H), integrada na unidade de paisagem Bairrada (UP-58).

De forma a minudenciar a análise da paisagem efetuou-se uma caraterização particular, ao nível da área de estudo, com vista à distinção e reconhecimento da homogeneidade de elementos e características visuais ao nível local.

Tendo como base a análise biofísica (hipsometria, declives, orientação de encostas e ocupação do solo) e as visitas de campo efetuadas, foram identificadas e delimitadas as áreas de maior homogeneidade em termos dos seus principais atributos visuais, tendo sido possível dessa forma, distinguir três subunidades de paisagem, representadas cartograficamente na Figura III.49, as quais, se passam a enunciar e a descrever:

SUP 01 – Áreas de Relevo Ondulado com Ocupação florestal e de matos

Esta subunidade de paisagem é a que possui maior expressão na área de estudo (57,2%) e corresponde aos espaços florestais e áreas de matos presentes, associados no geral, a áreas de relevo ondulado, pendentes mais declivosas e solos de menor fertilidade.

É uma unidade maioritariamente constituída por povoamentos florestais, sobretudo, de eucalipto (65%) e de pinheiro bravo (29,6%), mas também por povoamentos de outras folhosas (5%) e de outras resinosas (<1%).

As espécies arbóreas da vegetação climácica desta região (de Carvalhal da Zona Temperada Húmida[1]), têm fraca representação, ocorrendo na paisagem apenas com expressão pontual, por vezes com caráter marginal, em resultado da transformação antrópica deste território, fortemente humanizado e com intensa atividade agrícola (Figura III.45).

As áreas de eucaliptal, apresentam-se em formações extensas, que apresentam um subcoberto com mato tendencialmente esparso e estiolado, devido ao ensombramento elevado e à existência de uma camada de manta morta sobre o solo, composta por folhas e outros restos vegetais destas espécies, que possuem um efeito alelopático que inibe o desenvolvimento de outras plantas, verificando-se ainda assim, algumas comunidades espontâneas de espécies herbáceas e arbustivas (Figura III.44).

A mancha de pinhal existente, assume além das funções produtivas, funções de regularização do equilíbrio funcional e ecológico da região, assegurando a qualidade e quantidade dos recursos hídricos disponíveis no subsolo e a proteção dos solos.

A reduzida diversidade de espécies florestais presentes contribui para a simplificação e uniformidade da paisagem, no entanto, as áreas cobertas de matos compõem um elemento importante, dado constituírem um estádio de desenvolvimento intermédio da vegetação, no sentido da vegetação climácica. As formações de matos compõem-se por um manto arbustivo que reveste de forma contínua o solo, com presença de vegetação arbórea dispersa, e pouco representada.

[1] CABRAL, F.C., TELLES, G.R. (2022).

Esta é uma SUP que apresenta reduzida variação em termos visuais e cromáticos, com tonalidade verde-escura constante ao longo das várias estações do ano, devido à coloração da vegetação florestal dominante, que contribui para a simplificação da paisagem, destacando-se, no entanto, manchas mais coloridas e acastanhadas, consoante a estação do ano, designadamente, na primavera com a floração das arbustivas e dos matos existentes.

Dada a reduzida diversidade em termos de ocupação do solo e algum desordenamento e fragmentação existente, esta SUP não apresenta grande interesse visual ou mesmo ecológico, devido sobretudo, à sua monotonia resultado da sua ocupação florestal monoespecífica, contribuindo para a descaraterização de algumas zonas do território.Esta subunidade de paisagem abrange cerca de 74,4% (12,5 ha) da área de projeto da pedreira Arneiros.



Figura III.44– Subunidade de Paisagem 01 – Áreas de relevo ondulado com ocupação florestal e de matos.



Figura III.45–Local onde ainda se identificam alguma vegetação arbórea tradicional na área de estudo (sobreiros).

SUP 02 – Áreas Aplanadas com Ocupação Agrícola e Agroflorestal

Esta subunidade de paisagem possui elevada expressão na área de estudo (23,6%) e corresponde às zonas mais baixas e aplanadas da área de estudo, as quais correspondem a solos de maior fertilidade e onde domina uma matriz de policultura agrícola e agroflorestal.

Estes espaços de produção agrícola, situados no geral, junto às povoações, caraterizam-se por um mosaico de culturas temporárias (hortícolas, milho e pastagens) e de culturas permanentes (vinha, pomares e olival) intercalados com parcelas agroflorestais.

As áreas cultivadas ocorrem muitas vezes em espaços de clareira da mata, beneficiando assim, do efeito de proteção dos ventos e da produção de matos e caruma para estrumação, proporcionado pelos povoamentos florestais adjacentes.

Em termos globais, é uma subunidade que não apresenta elevado interesse a nível paisagístico, sobretudo devido à sua difícil legibilidade, o que evidencia a desordem do espaço construído, não sendo dotada de elementos de singularidade ou elevada extraordinariedade (Figura III.46).

Esta subunidade de paisagem não é abrangida pela área de projeto da pedreira Arneiros.



Figura III.46– Subunidade de Paisagem 02 – Áreas aplanadas com ocupação agrícola, agroflorestal e urbana.

SUP 03 – Áreas Urbanas

Esta subunidade de paisagem possui elevada expressão na área de estudo (21,8%) e corresponde aos espaços onde se desenvolvem os principais aglomerados populacionais e rede viária presentes da área de estudo.

A ocupação urbana na área de estudo carateriza-se por um tipo de povoamento tradicional relativamente denso e disseminado, constituído por uma rede de aglomerados populacionais de pequena dimensão, com tendência à dispersão linear, associada à rede viária (Figura III.47).

Os aglomerados são formados por edifícios de habitação, armazéns, instalações pecuárias, estufas, comércio, indústria e logística, não apresentando grande interesse a nível estético, arquitetónico ou de ordenamento do território. A paisagem reflete a expansão das áreas urbanas de forma incorreta, com consequências sensíveis ao nível da falta de qualidade e decréscimo da identidade local.

Entre os aglomerados identificados na área de estudo, destacam-se os localizados na envolvente próxima do projeto, designadamente, Igreja Velha e Covão do Lobo (a Oeste), Picoto (a Este), Fonte do Grou (a Sudoeste), Andal (a Noroeste), Santa Catarina e Montouro (a Norte e Nordeste, respetivamente).

As infraestruturas viárias presentes integram, na sua maioria, a rede viária municipal, apresentando no geral, deficiente ou nula hierarquização. Destacam-se aqui, as vias da rede viária nacional que cruzam a área de estudo, designadamente a N334, que atravessa o quadrante Sul, no sentido Este-Oeste, distando cerca de 1750 m, no ponto mais próximo do limite de projeto e a N335 que atravessa o quadrante Este, no sentido Sul-Norte, distando cerca de 3500 m, no ponto mais próximo do limite de projeto.

Esta subunidade de paisagem não é abrangida pela área de projeto da pedreira Arneiros.



Figura III.47– Subunidade de Paisagem 03 – Áreas urbanas.

SUP 04 – Áreas intervencionadas pela indústria extrativa

Esta subunidade de paisagem possui reduzida expressão na área de estudo (0,1%) e corresponde às áreas ocupadas com explorações de inertes, distribuídas de acordo com a localização destes recursos minerais (Figura III.48).

Destaca-se na paisagem, pela variação das tonalidades, associadas à mobilização do solo e à cor do inerte exposto e pela presença de espaços ocupados com indústria extrativa e outras áreas degradadas de caráter industrial e suas infraestruturas associadas.

Carateriza-se pela desorganização espacial evidente, devido ao desenvolvimento da atividade industrial extrativa e outras, que aqui se encontram instaladas e desenvolvem desde há vários anos.

É nesta subunidade que se insere cerca de 25,6% (4,3 ha) da área de projeto da pedreira Arneiros.



Figura III.48– Subunidade de Paisagem 04 – Áreas intervencionadas pela indústria extrativa.

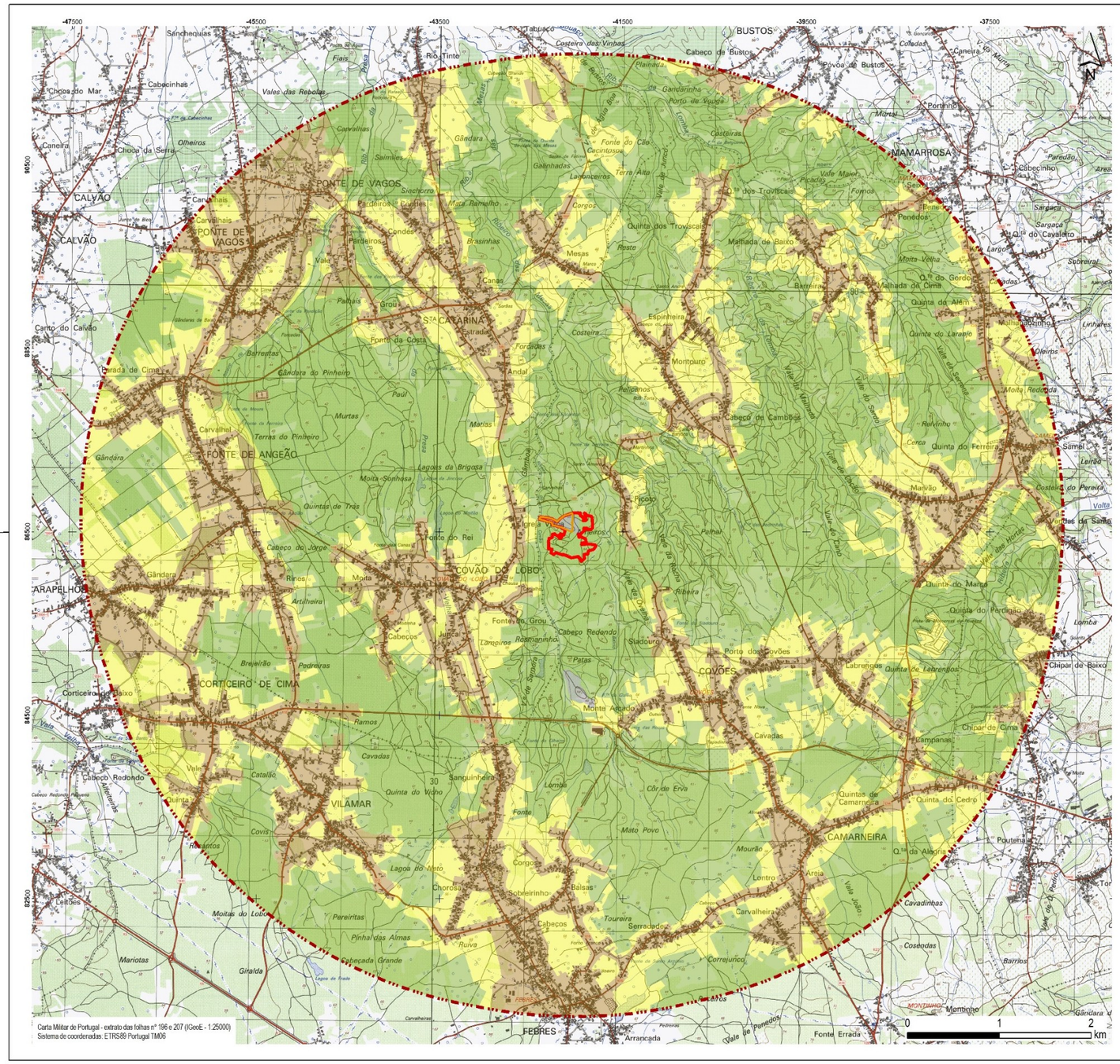


Figura III.49– Carta de unidades e subunidades de paisagem

Página intencionalmente deixada em branco

1.11.5.2. Qualidade visual

A paisagem é a expressão mais facilmente captável do estado geral do ambiente. Assim um território biologicamente equilibrado, esteticamente bem conformado, culturalmente integrado e ambientalmente saudável, manifestará como resultado uma paisagem mais atraente para o observador comum, que será imediatamente apreendida em termos de uma maior qualidade visual da mesma.

De acordo com os critérios comumente aceites e normalmente consensuais em estudos paisagísticos desta natureza, considera-se que, as paisagens que apresentam uma fisiografia mais acidentada e de relevo mais vigoroso, possuem uma maior qualidade visual, quando comparadas com paisagens mais monótonas e de maior uniformidade geomorfológica, o mesmo acontece quando, paisagens em que o grau de humanização no território é visivelmente equilibrado resultando num território melhor ordenado e harmonioso em termos de uso dos solos, se comparam com paisagens desorganizadas e sem um planeamento coerente.

A Qualidade Visual da Paisagem (QVP) pretende constituir uma quantificação dos aspetos biofísicos e estéticos da paisagem, como sejam a grandeza, a ordem, a diversidade, a raridade e a representatividade. Nesse sentido, a Qualidade Visual de cada unidade de paisagem constitui o resultado de um somatório das "classificações" dos diferentes atributos como o relevo, coberto vegetal, uso do solo, harmonia, singularidade, diversidade e estrutura visual dominante.

A área de estudo foi objeto de uma avaliação global da sua qualidade paisagística e visual, para a qual foram tidos em conta os seguintes critérios de análise:

- **Fragilidade**, que analisa a capacidade que o meio tem de "dar resposta" à ação de agentes perturbadores. Depende de condicionalismos biofísicos tais como, fatores fisiográficos, edafoclimáticos e bióticos (comunidades vegetais e animais) prevalecentes;
- **Diversidade**, que carateriza a paisagem analisada relativamente à riqueza e variedade de elementos paisagisticamente significativos;
- **Integração paisagística**, que relaciona as caraterísticas morfológicas, de cor, textura, forma, escala, etc., dos elementos componentes da paisagem em análise, com as caraterísticas paisagísticas globais da paisagem envolvente.

A Qualidade Visual está conforme referido acima, relacionada com aspetos estéticos da paisagem, nomeadamente, a grandeza, a ordem, a diversidade, a raridade e a representatividade, devendo ser encarada como um recurso natural dado que, à semelhança de todos os recursos naturais, não é inesgotável nem se mantém inalterável perante as atividades humanas.

A Qualidade Visual constitui assim o resultado de um somatório das "classificações" dos diferentes atributos como o relevo, coberto vegetal, uso do solo, harmonia, singularidade, diversidade, estrutura visual dominante de um determinado território (Quadro III.35).

A metodologia adotada para análise deste parâmetro pressupõe a combinação de estudos técnicos e científicos em associação com os atributos biofísicos, estéticos (culturais, empíricos e sensoriais) no que diz respeito à valoração da qualidade visual, de modo a minimizar a subjetividade inerente na atribuição de valores quantitativos e qualitativos da paisagem e na resposta que produz no recetor/observador sensível.

O modelo para avaliar a qualidade visual da paisagem considerou as seguintes variáveis:

- **Fisiografia** - a qualidade fisiográfica de uma paisagem é função do desnível e da complexidade topográfica. Considera-se que as paisagens com qualidade visual mais elevada, estão relacionadas com relevos mais vigorosos enquanto as paisagens de menor qualidade visual correspondem a locais morfologicamente mais planos ou de maior uniformidade topográfica;

- **Vegetação e Usos do Solo** – consideram a diversidade de formações e a qualidade visual de cada formação. No que diz respeito a paisagens predominantemente rurais, as que apresentem uma maior diversidade e mais equilibrada entre áreas agrícolas, manchas arbóreas e matos, consideram-se de maior qualidade visual. Os espaços que apresentem apenas um tipo de uso, degradação ecológica e visual considera-se que possuem menor qualidade visual. A qualidade visual das formações é valorizada em função da presença de vegetação autóctone, matos associados a manchas arbóreas com expressão e zonas agrícolas tradicionais. No que diz respeito a paisagens de tipologia urbana, onde a humanização e artificialização da paisagem é notória, a qualidade visual vai depender da maior ou menor importância em termos arquitetónicos e estéticos dos elementos construídos ou da maior ou menor organização em termos de ordenamento do território. Isto é, paisagens mais ordenadas e organizadas tendem a possuir uma maior beleza.
- **Presença de água** – fator de indubitável valor paisagístico, valoriza-se quando entendido como um elemento dominante ou estruturante na paisagem;

A valoração da paisagem foi realizada com base nos parâmetros globais acima estabelecidos, considerando o conhecimento existente e adquirido acerca da região em estudo, através das visitas de campo, da cartografia e da bibliografia consultada.

Na análise qualitativa deste parâmetro, atenderam-se a diversos atributos (biofísicos e estéticos) atribuindo, a cada um deles, um valor entre -1 a 3 (Quadro III.35).

Quadro III.35 – Principais parâmetros de avaliação da Qualidade Visual (QV) da Paisagem.

PARÂMETRO ANALISADO		QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM			
		NEGATIVA (-1)	BAIXA (1)	MÉDIA (2)	ELEVADA (3)
Fisiografia	Uniforme/Aplanada		x		
	Ondulada/Acidentada			x	
	Montanhosa/Escarpada				x
Uso do Solo / Vegetação	Exploração florestal com espécies exóticas ou não tradicionais mediterrânicas (e.g. eucaliptais)	x			
	Florestas de espécies tradicionais da paisagem portuguesa (e.g. pinhais)		x		
	Florestas e bosques autóctones (e.g. carvalhais, montados, soutos)				x
	Espaços agrícolas gerais, incultos ou pastagens/matagais			x	
	Espaços agrícolas tradicionais/compartimentados com sebes vivas (e.g. quintas históricas, vinhas, olivais, culturas tradicionais em mosaico)				x
	Afloramentos rochosos/matos autóctones			x	
	Espaços urbanos consolidados bem conservados e/ou com interesse cultural e histórico (e.g. aldeias antigas preservadas, centros históricos, áreas patrimoniais)				x
	Núcleos urbanos sem relevância arquitetónica, patrimonial e paisagística			x	

PARÂMETRO ANALISADO		QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM			
		NEGATIVA (-1)	BAIXA (1)	MÉDIA (2)	ELEVADA (3)
	Espaços urbanos descontínuos e mal ordenados		x		
	Espaços industriais, armazéns, estufas (sem qualquer interesse estético ou arquitetónico)	x			
	Espaços degradados ou em fase de construção (e.g. aterros, áreas decapadas/escavadas, indústria extrativa)	x			
Presença de Água	Áreas costeiras preservadas (e.g. praias, falésias, arribas, sapal, rias, dunas, oceano)				x
	Albufeiras / Lagoas naturais ou naturalizadas envolvidas com interesse paisagístico				x
	Charcas, lagoas artificializadas ou pouco naturalizadas			x	
	Rios/Linhas de água naturais de caráter permanente com galerias ripícolas bem conservadas				x

Tendo como base os métodos mais objetivos e interpretação técnica para a caraterização da qualidade visual, desagregando sinteticamente os seus vários componentes no Quadro III.35, procede-se ao cruzamento e somatório dos vários parâmetros analisados de acordo com a valoração definida no Quadro III.36.

Quadro III.36 – Cálculo da Qualidade Visual da Paisagem.

VALORAÇÃO	QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM
0 - 4	Baixa
4 - 7	Média
> 7	Elevada

A caraterização da situação de referência da paisagem da área de estudo, permitiu proceder à distinção e representação cartográfica apresentada na Figura III.50, tendo sido atribuídos 3 níveis de classificação: Baixa, Média e Elevada (importante referir que a classificação foi baseada e ajustada para os recursos visuais da área de estudo, não podendo ser aplicada em comparação com outras paisagens).

A área de estudo apresenta uma paisagem de baixa altitude e relevo aplanado, sem linhas de água ou de cumeada com elevada expressão no território, onde predomina uma ocupação florestal de produção e áreas agrícolas e agroflorestais, intercalados por uma rede de pequenos aglomerados rurais dispersos ao longo das principais ligações viárias.

Foram classificados como qualidade visual elevada, os elementos que contribuem para o equilíbrio ecológico e a diversidade desta paisagem, nomeadamente, as lagoas e acumulações de água temporárias, e as galerias ripícolas, verificando-se já bastante danificadas e/ou descontínuas ao longo das linhas de água principais.

A área classificada de qualidade visual baixa, incluem os espaços intervencionados com áreas industriais ou degradadas, sobretudo, associadas à indústria extrativa e outros espaços de uso industrial, em que é notória uma rutura e descontinuidade na paisagem, provando uma desorganização espacial que afeta também a envolvente próxima em termos cénicos. Foram ainda considerados como qualidade visual baixa, os espaços ocupados com povoamentos de espécies florestais não tradicionais mediterrânicas como o eucalipto e os espaços ocupados com espécies florestais invasoras.

As restantes áreas, por sua vez, foram classificadas como qualidade visual média e correspondem, às áreas agrícolas e áreas agroflorestais de espécies alóctones tradicionais da paisagem portuguesa tais como o pinhal bravo, bem como a, outros espaços ocupados com matos e vegetação com pouco interesse a nível da biodiversidade e da paisagem. Incluem-se também nesta classificação, aglomerados populacionais e vias presentes na área de estudo.

No Quadro III.37, apresentam-se os resultados da contabilização da classificação da qualidade visual na área de estudo, onde é possível verificar o predomínio da classe média (64%), seguido da classe baixa (35,6%) e com menor expressão, a classe elevada (0,4%). Isto deve-se ao carater rural do território, com uma ocupação florestal predominante, composta maioritariamente por eucaliptal e pinhal bravo, conferindo-lhe uma expressão relativamente monótona dos padrões de forma, cor e textura, fator que contribui para a diminuição do interesse e singularidade desta paisagem. Para esta classificação contribuem também, a existência de fenómenos de fragmentação do território e de construção desordenada, nomeadamente com a edificação nas envolventes das principais vias automóveis (habitacional, armazéns e unidades industriais) e a proliferação de construção dispersa.

Quadro III.37 – Quantificação das classes de qualidade visual da Paisagem na área de estudo.

CLASSE DE QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM	ÁREA (ha)	ÁREA TOTAL EM ANÁLISE (ha)
Elevada	36	8939
Média	5 720	
Baixa	3 183	

No que diz respeito à área de projeto (16,81 ha), a classificação da qualidade visual divide-se entre as classes média e baixa, em 9,8 ha e em 7 ha, respetivamente. À classificação de qualidade visual média, correspondem os espaços com ocupação florestal (predominantemente de pinheiro bravo) e de matos, presentes na área de projeto, enquanto à classificação de qualidade visual baixa correspondem os espaços ocupados com áreas florestais de eucalipto e as áreas já previamente intervencionadas pela indústria extrativa (Figura III.50).

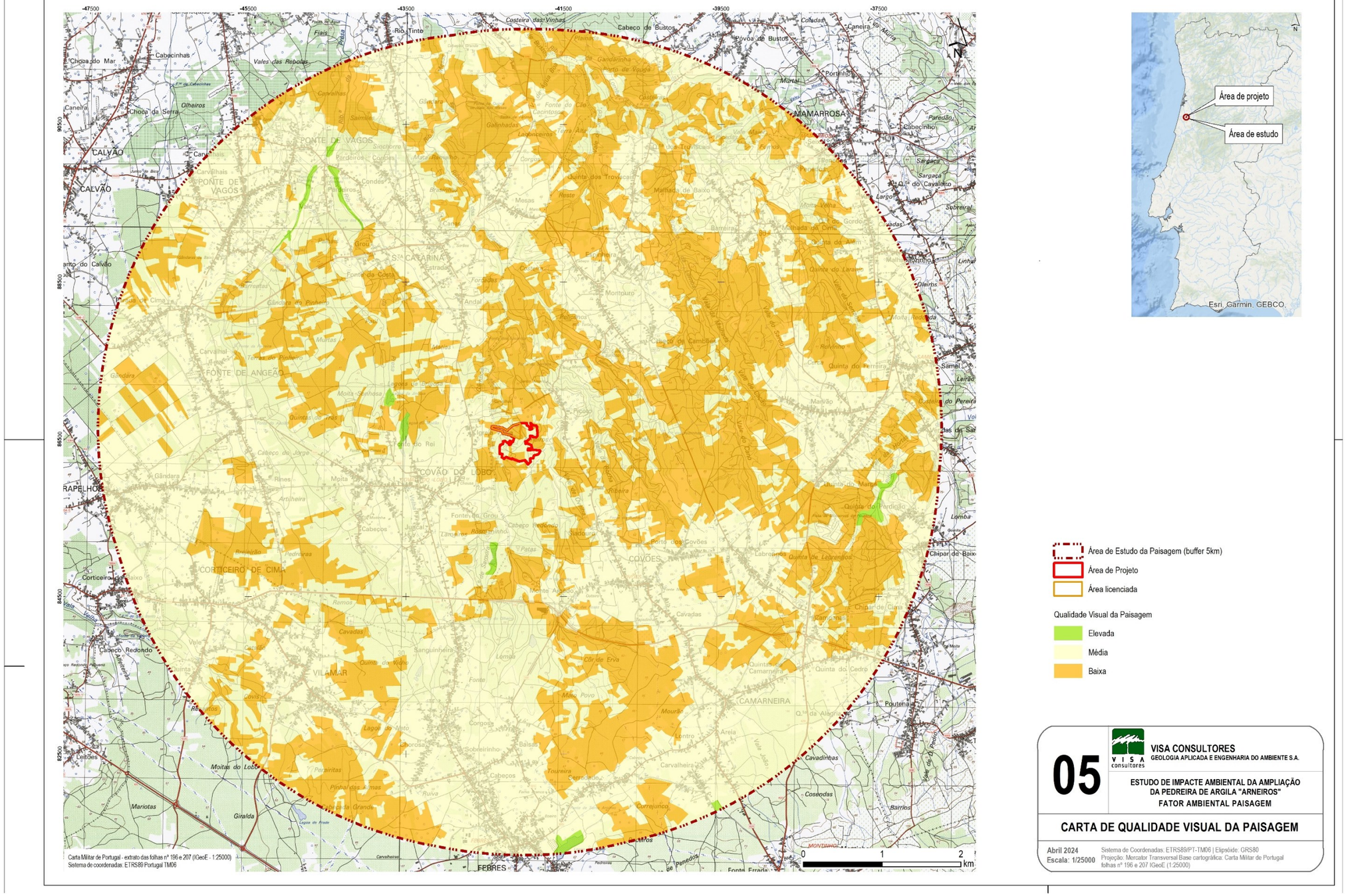


Figura III.50– Carta de qualidade visual.

Página intencionalmente deixada em branco

1.11.5.3. Capacidade de Absorção Visual

A Capacidade de Absorção Visual (CAV) é outro conceito essencial para avaliar a capacidade que uma paisagem tem para absorver novos elementos ou estruturas estranhas sem que, com base no grau de afetação das suas caraterísticas intrínsecas, ocorram alterações significativas do seu caráter ou qualidade visual.

Depende sobretudo de fatores tais como:

- Morfologia do terreno, sendo maior num território mais declivoso e de relevo encaixado e menor em terrenos mais aplanados (apesar de, neste caso, o porte da vegetação e a dimensão média do volume das manchas de ocupação ser um fator bastante mais decisivo para a redução da visibilidade);
- Presença de recetores visuais sensíveis, sendo exponencialmente menor em relação à maior existência de locais com maior número de observadores, designadamente, aglomerados urbanos, estradas, miradouros, etc.

Da análise dos dados obtidos, expressos na Carta de Absorção Visual (Figura III.51)[1] e no Quadro III.38, podem distinguir-se como predominantes na área de estudo, os espaços com CAV média e os espaços com CAV elevada, que correspondem a 44,1% e 40%, respetivamente. Os espaços classificados com CAV reduzida, onde se incluem os locais sobrelevados topograficamente, com maior acessibilidade visual e onde a presença humana no território é mais evidente, correspondem a 15,9% da área de estudo.

Quadro III.38 – Quantificação das classes de capacidade de absorção visual da Paisagem na área de estudo.

CLASSE DE CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL	ÁREA (ha)	ÁREA TOTAL EM ANÁLISE (ha)
Elevada	3 576	8939
Média	3 943	
Baixa	1 420	

Verifica-se ainda, que a área de projeto abrange maioritariamente espaços com capacidade de absorção visual baixa (8,2 ha), fator relacionado com a sua localização em posição topograficamente sobrelevada sobre os vales do ribeiro do Covão (a Oeste) e do ribeiro do Bárrio (ribeiro das Mesas) (a Este) e a existência de alguns recetores visuais sensíveis (nomeadamente as povoações de Covão do Lobo e Picoto). A área de projeto abrange também 4,1 ha de espaços com CAV elevada e 4,5 ha de espaços com CAV média (Figura III.51).

Se por um lado, a existência de pontos com recetores visuais na envolvente da área de projeto, nomeadamente, nos aglomerados populacionais e vias rodoviárias, reduz a sua capacidade de absorção visual, por outro lado, será de considerar que este fator será ainda atenuado pela envolvente da área de projeto se encontrar em grande parte ocupada por áreas florestais densas, que lhe confere algum grau de isolamento.

[1] A cartografia foi elaborada tendo como base o seu cenário mais negativo, isto é, considerando apenas a topografia sem a presença da ocupação atual do solo, tais como, edifícios, manchas de vegetação que por seriam fatores de redução da acessibilidade visual global considerando a localização dos observadores potenciais temporários ou permanentes na envolvente do projeto. Isto é, os aglomerados urbanos, edificação dispersa e outros locais onde se observa a existência de pessoas em permanência, bem como outros locais de estadia ou permanência temporária, tais como, vias de comunicação, espaços desportivos ou ermidas.

1.11.5.4. Sensibilidade Paisagística

A análise da sensibilidade paisagística e visual pretende determinar a capacidade da paisagem para manter as sua características e qualidades intrínsecas, face a possíveis alterações. A Sensibilidade Paisagística (SP) encontra-se diretamente dependente quer da sua Qualidade Visual quer do potencial de visualização a que se encontra sujeita (Capacidade de Absorção Visual), ou seja, considera-se que depende, acima de tudo, da fragilidade/sensibilidade dos ecossistemas, sendo tanto maior quanto mais próximo se encontrar do estado natural, ou mais raras/específicas da região forem as espécies presentes.

Os parâmetros da análise da sensibilidade visual da paisagem são os seguintes:

- **Fragilidade visual** - analisa a capacidade que a unidade de paisagem tem para absorver novas estruturas do tipo das preconizadas pelo Projeto em estudo, com base no grau de afetação das suas características intrínsecas, que dependem de fatores tais como o porte da vegetação, a dimensão média das manchas de ocupação, etc.
- **Acessibilidade natural** - expressa a facilidade de acesso às diferentes zonas relativamente à rede fluvial ou em função do declive associado a cada um dos seus constituintes.
- **Acessibilidade adquirida** – analisa a acessibilidade das diferentes unidades em relação à existência de infraestruturas de circulação, viárias ou unicamente pedonais, e proximidade de aglomerados populacionais.
- **Incidência visual** – exprime a visibilidade do local considerado, relativamente à envolvente, diferenciando zonas com um alto nível de emissão de vistas de zonas visualmente fechadas, encerradas sobre si mesmas. Este parâmetro está dependente das características morfológicas da paisagem em estudo.

Assentando nos conceitos de Qualidade Visual e Capacidade de Absorção Visual descritos nos pontos acima, será avaliada a Sensibilidade da Paisagem (SP) a qual se encontra dependente quer da sua qualidade visual quer do potencial de visualização e da capacidade de absorção visual. De um modo geral, pode afirmar-se que quanto maior for a qualidade e a bacia visual de um de determinado território, maior será a Sensibilidade da Paisagem, sendo dependente acima de tudo, da fragilidade/sensibilidade dos ecossistemas, sendo tanto maior quanto mais próximo se encontrar do estado natural, ou mais raras/específicas forem as espécies presentes. (Quadro III.39).

Quadro III.39 – Matriz para avaliação da sensibilidade da paisagem (SP)

CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL	QUALIDADE VISUAL		
	ELEVADA	MÉDIA	BAIXA
Elevada	SP MÉDIA	SP BAIXA	SP BAIXA
Média	SP ELEVADA	SP MÉDIA	SP BAIXA
Baixa	SP ELEVADA	SP ELEVADA	SP MÉDIA

A análise da sensibilidade paisagística e visual determina assim, a capacidade que a paisagem em estudo tem de manter as suas caraterísticas e qualidade intrínsecas, face ao tipo de alterações preconizadas pelo projeto.

Da análise dos dados obtidos, expressos na Carta de Sensibilidade Visual (Figura III.52), pode verificar-se que a área de estudo apresenta, em termos globais, uma sensibilidade paisagística que varia predominantemente entre a classe baixa (52,4%) e a classe média (36,9%). Verifica-se ainda a presença de espaços com sensibilidade visual elevada em 10,7% do território em análise.

Trata-se de uma paisagem com caraterísticas de relevo aplanado levemente ondulado, com presença de alguns aglomerados populacionais e edificação dispersa, onde a ocupação florestal densa contribui para confinar parcialmente os horizontes visuais na envolvente à área de intervenção e atenuar o seu potencial de incidência visual, reduzindo a sua suscetibilidade à visualização por parte dos recetores sensíveis na envolvente.

Quadro III.40 – Quantificação das classes de sensibilidade visual da Paisagem na área de estudo.

CLASSE DE SENSIBILIDADE VISUAL DA PAISAGEM	ÁREA (ha)	ÁREA TOTAL EM ANÁLISE (ha)
Elevada	957	8 939
Média	3 299	
Baixa	4 683	

No que diz respeito à área de projeto, a classificação da sensibilidade visual da paisagem abrange áreas equiparadas entre as três classes. A espaços de sensibilidade visual baixa correspondem 6 ha, situados sobre a metade Oeste e a espaços de sensibilidade visual média correspondem cerca de 5,4 ha. Os espaços classificados com sensibilidade visual elevada correspondem a 5,4 ha, situados na metade Este da área de projeto e englobam as áreas de maior fragilidade visual relativamente à envolvente.

Página intencionalmente deixada em branco

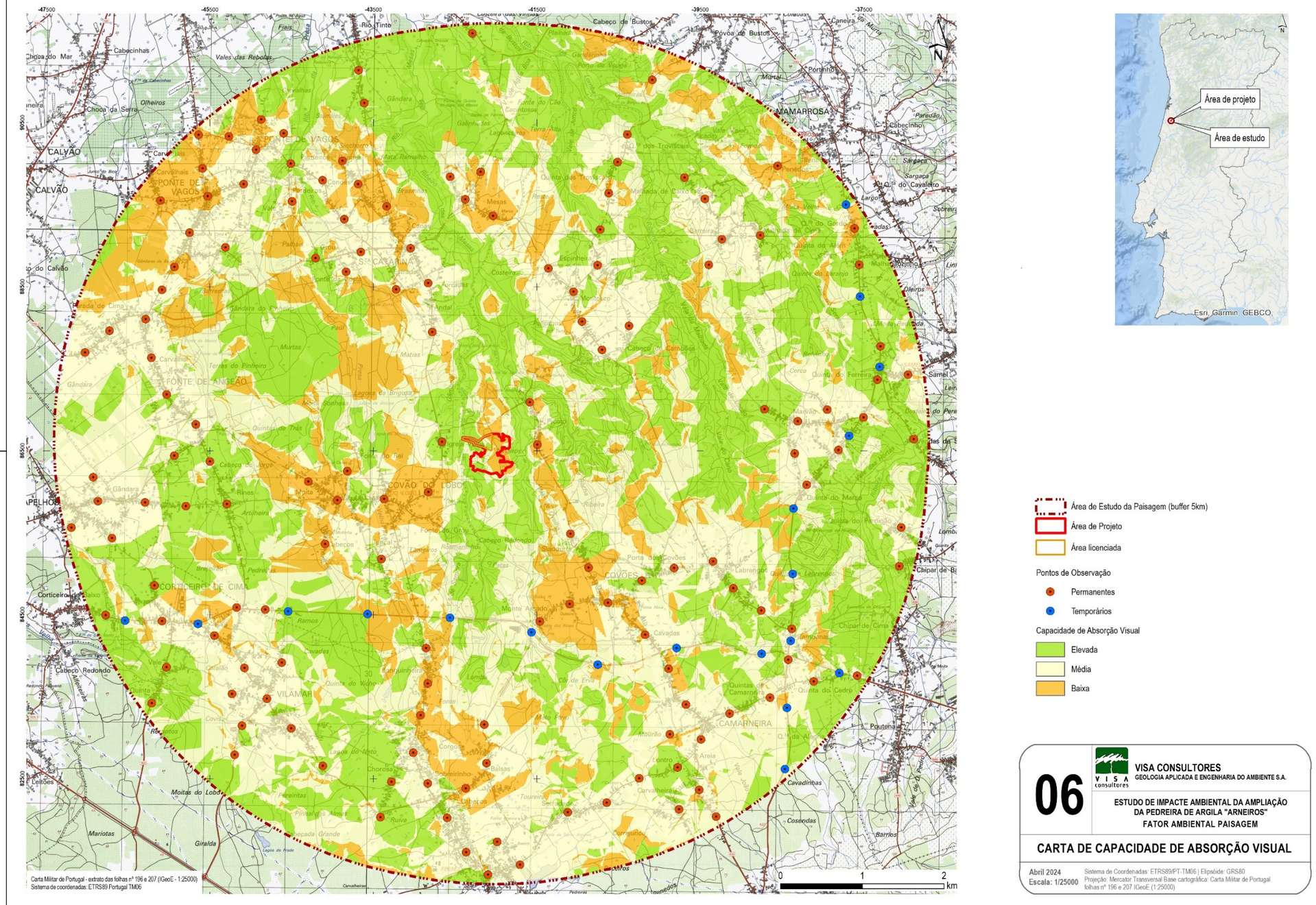


Figura III.51– Carta de capacidade de absorção visual.

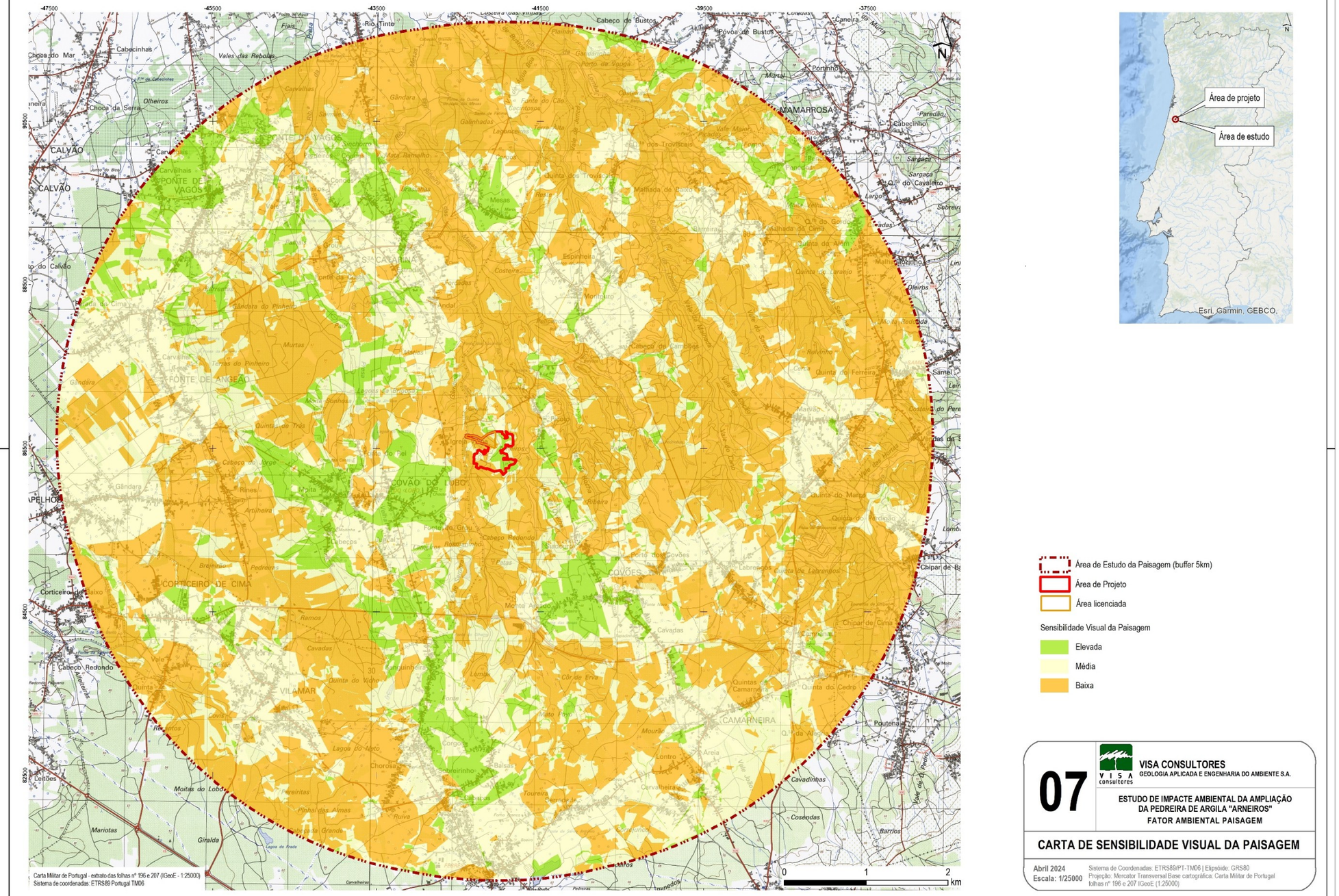


Figura III.52– Carta de sensibilidade visual.

1.12. TERRITÓRIO

1.12.1.Considerações iniciais

A diversidade de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) existentes no quadro da legislação nacional demonstra uma crescente preocupação pelas questões relacionadas com o planeamento e desenvolvimento do território, embora coloque muitas vezes, dificuldades na articulação das várias figuras de gestão territorial. Com frequência, ocorrem situações de sobreposição e, muitas vezes, de contradição de dois IGT para uma mesma região. Tendo em conta as caraterísticas objetivas destas figuras de gestão do território: ordenamento do território, conservação da natureza, preservação da qualidade do ambiente, entre outros, pode afirmar-se, sem grande erro, que estes acabam por condicionar, de uma forma mais ou menos gravosa, as atividades industriais em geral e a indústria extrativa em particular. Para obviar estas questões de articulação tem havido por parte das entidades competentes uma preocupação crescente na organização destes instrumentos de gestão, a qual se reflete na legislação em vigor, assim como na relevante evolução que a mesma sofreu.

A Lei n.º 31/2014[1], de 30 de maio, estabelece as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo e tem como fim, entre outros, valorizar as potencialidades do solo, garantir o desenvolvimento sustentável, aumentar a resiliência do território aos efeitos decorrentes de fenómenos climáticos extremos, evitar a contaminação do solo, reforçar a coesão nacional, salvaguardar e valorizar a identidade do território nacional, racionalizar, reabilitar e modernizar os centros urbanos e os aglomerados rurais, promover a defesa, a fruição e a valorização do património natural, cultural e paisagístico, assegurar o aproveitamento racional e eficiente do solo, prevenir riscos coletivos, salvaguardar e valorizar a orla costeira, as margens dos rios e as albufeiras, dinamizar as potencialidades das áreas agrícolas, florestais e silvo-pastoris, regenerar o território e promover a acessibilidade de pessoas com mobilidade condicionada.

A política de ordenamento do território e do urbanismo assentam num Sistema de Gestão Territorial que, num quadro de interação coordenada, se organiza em três âmbitos distintos, designadamente:

- o **âmbito nacional**, que define o quadro estratégico para o ordenamento do território nacional;
- o **âmbito regional**, que define o quadro estratégico para o ordenamento do espaço regional, em articulação com as políticas de âmbito nacional de desenvolvimento económico e social e estabelecendo as linhas orientadoras para o ordenamento municipal;
- o **âmbito municipal**, que define as opções próprias de desenvolvimento estratégico, o regime de uso do solo e respetivo planeamento, em estreita articulação com as linhas orientadoras de nível regional e nacional.

A concretização do referido Sistema de Gestão Territorial nos seus diversos âmbitos é assegurada por um conjunto de coerente e articulado de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT). Estes IGT, de acordo com os seus objetivos diferenciados, integram:

- **Instrumentos de Desenvolvimento Territorial**, nomeadamente, o Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território, os Planos Regionais de Ordenamento do Território e os Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território;
- **Instrumentos de Planeamento Territorial**, que englobam os Planos Diretores Municipais, os Planos de Pormenor e os Planos de Urbanização;
- **Instrumentos de Política Setorial**, tais como os Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica, entre outros;

[1] Com as alterações introduzidas pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto.

- **Instrumentos de Natureza Especial**, nomeadamente, Planos de Ordenamento de Albufeiras, Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas, entre outros.

O Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, definindo o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial.

No caso do presente projeto, a análise do estado de referência no âmbito do ordenamento do território foi efetuada a diversos níveis, em função dos planos vigentes sobre a área em estudo.

A área de projeto incide num conjunto relevante de instrumentos de gestão territorial, nomeadamente:

- Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território[1];
- Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral[2];
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis[3];
- Plano Diretor Municipal de Cantanhede[4];
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Cantanhede.

1.12.2.Instrumentos de gestão do território

1.12.2.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território

A figura do PNPOT foi criada pela Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo de 1998, com o objetivo de dotar o País de um instrumento competente pela definição de uma visão prospetiva, completa e integrada da organização e desenvolvimento do território e pela promoção da coordenação e articulação de políticas públicas numa base territorializada.

Em 2016, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 44/2016, de 23 de agosto, determinou a alteração do PNPOT 2007, tendo por objetivos a elaboração do novo programa de ação para o horizonte 2030, no contexto de uma estratégia de organização e desenvolvimento territorial de mais longo prazo suportada por uma visão para o futuro do País, que acompanha o desígnio último de alavancar a coesão interna e a competitividade externa do nosso País e, também, o estabelecimento de um sistema de operacionalização, monitorização e avaliação capaz de dinamizar a concretização das orientações, diretrizes e medidas de politica e de promover o PNPOT como referencial estratégico da territorialização das políticas públicas e da programação de investimentos territoriais financiados por programas nacionais e comunitários.

Publicado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, o PNPOT estrutura-se atualmente em três documentos: Diagnóstico (onde se realiza um diagnóstico do território), Estratégia e Modelo Territorial (onde se determina a estratégia de desenvolvimento territorial) e Agenda para o Território (no qual é estabelecido um novo programa de ação).

[1] Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.
[2] Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março.
[3] Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril.
[4] Revisto pelo Aviso n.º 14904/2015, de 21 de dezembro, com as alterações introduzidas pelos Avisos n.º 4172/2016, de 28 de março, n.º 14826/2017, de 11 de dezembro, n.º 6512/2018, de 16 de maio, n.º 9376/2019, de 28 de maio, n.º 13153/2019, de 20 de agosto, n.º 8595/2021, de 10 de maio, n.º 20426/2021, de 28 de outubro e n.º 6317/2022, de 25 de março.

O documento Agenda para o Território (Programa de Ação), define 5 Domínios de Intervenção, que vêm operacionalizar os Compromissos para o Território assumidos pela alteração ao PNPOT: Domínio Natural, Domínio Social, Domínio Económico, Domínio da Conetividade e Domínio da Governança Territorial.

O Domínio Natural visa a otimização e a adaptação, dinamizando a apropriação e a capitalização dos recursos naturais e da paisagem, sendo uma das suas medidas Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros (Medida 1.5).

O plano refere os recursos geológicos como uma fonte de matérias-primas indispensável à manutenção da sociedade, sendo que a sua relevância tende a aumentar face às dinâmicas que se anteveem para uma sociedade descarbonizada. Portugal dispõe de recursos geológicos significativos, que interessa inventariar, avaliar e valorizar. O conjunto de atividades relacionadas com a valorização destes recursos representa um significativo impacto na economia nacional e regional, sendo um importante fator de desenvolvimento, em particular nas regiões mais desfavorecidas.

A importância socioeconómica e as implicações em termos de ordenamento do território, justificam o aprofundamento do conhecimento do potencial geológico com interesse económico, por forma a facilitar a sua identificação nos IGT e a adoção de um quadro de salvaguarda que preserve a sua compatibilização, com as outras políticas nacionais, com base nos princípios do desenvolvimento sustentável, que contemple de modo integrado as vertentes económica, social e ambiental.

A Medida 1.5 aponta para a necessidade de apoiar ações de identificação, caraterização e quantificação dos recursos geológicos, nomeadamente a nível da localização das ocorrências e sua dimensão, sendo para o efeito importante concretizar uma base de dados geológicos digital, de mapeamento e caraterização dos recursos, baseada na informação atualizada e considerando os resultados de prospeção e pesquisa dos projetos realizados, para, de forma mais fidedigna, caraterizar esse potencial.

O esclarecimento dos contextos geológicos das diferentes áreas deverá dar suporte técnico e científico a decisões em matéria de planeamento e de gestão do território, sendo também um importante instrumento de valorização sustentada do potencial nacional e de apoio ao investidor. O mapeamento do potencial em recursos geológicos permitirá uma melhor ponderação dos interesses e valores em presença no território, com a elaboração do plano setorial dos recursos minerais no âmbito do RJIGT, e contribuirá positivamente para a tomada de decisão relativa à outorga de concessões e de licenças de exploração.

Nesse âmbito, foram definidos os seguintes objetivos operacionais:

1. Aumentar o conhecimento do potencial geológico nacional a nível de localização das ocorrências minerais;

2. Otimizar a valorização sustentada dos recursos geológicos e mineiros nacionais;

3. Apoiar os processos de decisão no âmbito da elaboração dos IGT, (identificação de áreas afetas à exploração de recursos geológicos assegurando a minimização dos impactes ambientais e a compatibilização de usos);

4. Possibilitar a demarcação de áreas de potencial interesse geológico e respetiva classificação legal, que assegure a preservação dos recursos e o respetivo aproveitamento;

5. Desenvolver projetos de I&D que promovam a valorização da fileira dos recursos e a circularidade da economia;

6. Concluir o Plano de Recuperação ambiental das áreas mineiras abandonadas e degradadas, e assegurar a implementação de programas de monitorização e controlo após a fase de reabilitação.

7. Assegurar a proteção dos núcleos populacionais, das pessoas, da paisagem, dos recursos hídricos e dos sistemas ecológicos relativamente à exploração de recursos geológicos e mineiros.

Estas orientações deverão ser assumidas e integradas em IGT de nível inferior, de forma a dar-lhes uma forma mais ágil e operacional.

1.12.2.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral

O ordenamento e gestão florestal é feito através de Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF), cabendo a estes a explicitação das práticas de gestão a aplicar aos espaços florestais, manifestando um carácter operativo face às orientações fornecidas por outros níveis de planeamento e decisão política.

Os PROF têm uma abordagem multifuncional, devendo integrar as funções de produção, proteção, conservação de habitats, fauna e flora, silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores, recreio e enquadramento paisagístico.

O concelho de Cantanhede integra-se na área abrangida pelo PROF do Centro Litoral1 (Figura III.53), instrumento que enquadra e estabelece normas de uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços.

O PROF CL, como plano setorial que é, compatibiliza-se com os planos regionais de ordenamento do território e assegura a contribuição do setor florestal para a elaboração e alteração dos restantes instrumentos de planeamento, sendo que as orientações estratégicas florestais nele constante, fundamentalmente no que se refere à ocupação, uso e transformação do solo nos espaços florestais, terão que ser integradas nos planos municipais de ordenamento do território (PMOT) e nos planos especiais de ordenamento do território (PEOT).

Neste âmbito, o PROF CL tem os seguintes objetivos comuns a toda a sua área de influência: reduzir o número médio de ignições e de área ardida anual; reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais aos agentes bióticos nocivos; recuperar e reabilitar ecossistemas florestais afetados; garantir que as zonas com maior suscetibilidade à desertificação e à erosão apresentam uma gestão de acordo com as corretas normas técnicas; assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e flora protegidas; aumentar o contributo das florestas para a mitigação das alterações climáticas; promover a gestão florestal ativa e profissional; desenvolver e promover novos produtos e mercados; modernizar e capacitar as empresas florestais; aumentar a resiliência dos espaços florestais aos incêndios; aumentar o rendimento potencial da exploração florestal; diminuir a perigosidade de incêndio florestal; contribuir para a conservação do solo e da água em geral e em particular para a conservação da água nas bacias das albufeiras de águas públicas; contribuir para a conservação da natureza e da biodiversidade, em particular para os objetivos de conservação das áreas classificadas; aumentar a superfície média das áreas de gestão florestal, aumentando a superfície sob gestão conjunta; promover sistemas de exploração florestal articulados com o ordenamento cinegético e silvopastoril em sistemas de produção, numa lógica de aumento de rendimento, defesa da floresta contra incêndio e promoção da biodiversidade; promover de outros recursos silvestres, no quadro dos sistemas de exploração florestal; aumentar o apoio técnico aos proprietários gestores florestais, com base no desenvolvimento da extensão florestal (artigo 10.º).

O projeto em análise integra-se na sub-região homogénea Gandaras Norte. De acordo com o n.º 1 do artigo 26.º do PROF CL, nesta sub-região deverá ser privilegiada a função geral de conservação de habitats, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos, a função geral de produção e a função geral de proteção.

[1] Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março.

A fim de prosseguir as referidas funções, são estabelecidas as seguintes normas técnicas a aplicar ao planeamento florestal, relativamente à (Anexo I do Regulamento do PROF CL):

- de conservação de habitats, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos:
    - Conservação de habitats classificados
    - Conservação de espécies da flora e da fauna protegida
    - Conservação de geomonumentos
    - Conservação de recursos genéticos
- função geral de produção:
    - Produção de madeira
    - Produção de cortiça
    - Produção de biomassa para energia
    - Produção de frutos e sementes
- função geral de proteção:
    - Proteção da rede hidrográfica
    - Proteção contra a erosão eólica
    - Proteção microclimática
    - Fixação de areias móveis

Nesta sub-região homogénea deverão ser privilegiadas as seguintes espécies florestais:

- Grupo I - carvalho-português (Quercus faginea), eucalipto (Eucalyptus globulus), medronheiro (Arbutus unedo), pinheiro-bravo (Pinus pinaster), pinheiro-manso (Pinus pinea) e sobreiro (Quercus suber);
- Grupo II – cedro do Buçaco (Cupressus lusitanica), choupos (Populus sp.), cipreste-comum (Cupressus sempervirens), freixo (Fraxinus angustifolia), nogueiras (Juglans regia e Juglans nigra).

A área em estudo incide em espaços florestais sensíveis (áreas que, do ponto de vista do risco de incêndio, da exposição a pragas e doenças, da sensibilidade à erosão, e da importância ecológica, social e cultural, carecem de normas e medidas especiais de planeamento e intervenção, podendo assumir designações diversas consoante a natureza da situação a que se referem – alínea b), artigo 3.º).

Verifica-se também a incidência do projeto em corredores ecológicos. De acordo com o n.º 1 do artigo 9.º, estas áreas constituem uma orientação macro e tendencial para a região em termos de médio/longo prazo, com o objetivo de favorecer o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, incluindo uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas, encontrando-se identificados na Carta Síntese.

As intervenções nas áreas classificadas como áreas florestais sensíveis e como corredores ecológicos devem respeitar as normas de silvicultura e gestão para esses espaços, referenciadas no Anexo I do regulamento do PROF CL, atendendo à proteção contra a erosão, à perigosidade de incêndios florestais e à suscetibilidade desses espaços a pragas e doenças.

Ainda que este plano não vincule diretamente promotores particulares, o cumprimento dos seus normativos é garantido pela articulação do mesmo com o PDM em vigor na área em estudo, garantido assim o cumprimento dos seus objetivos gerais.

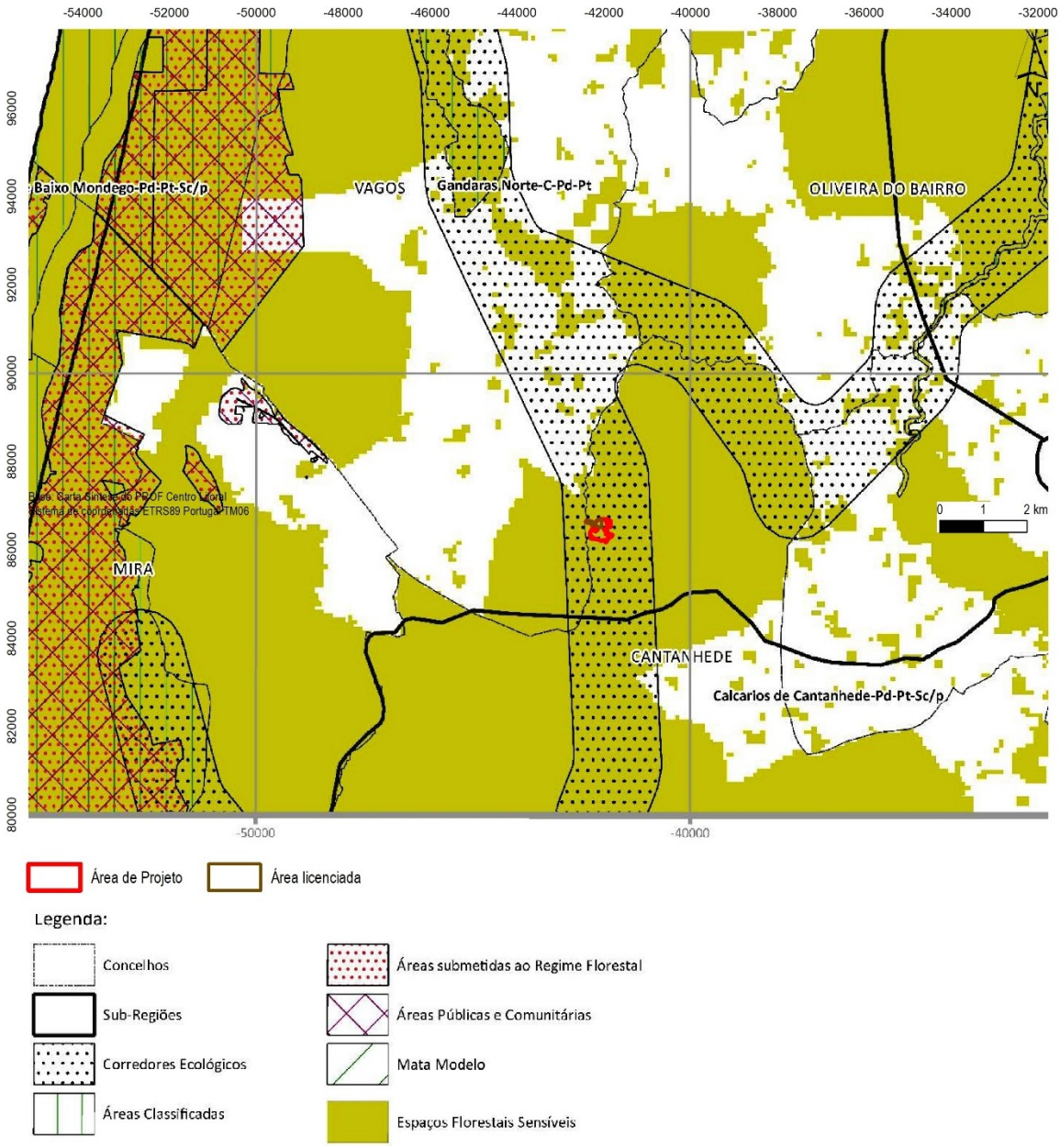


Figura III.53– Área licenciada e área de projeto sobre extrato da Carta Síntese do PROF Centro Litoral.

1.12.2.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis

A Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro[1], veio estabelecer um novo quadro legal no domínio da política da água. Este diploma transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água, a Diretiva-Quadro da Água (DQA), a qual tem como objetivo estabelecer um enquadramento para a proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas.

[1] Alterada pelos Decretos-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, n.º 60/2012, de 14 de março, e n.º 130/2012, de 22 de junho.

Os objetivos ambientais da DQA e da Lei da Água devem ser prosseguidos através da aplicação de programas de medidas especificados nos planos de gestão de região hidrográfica (PGRH). Estes planos constituem instrumentos de planeamento dos recursos hídricos e visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível das bacias hidrográficas integradas em uma determinada região hidrográfica.

De acordo com a Lei da Água, o planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas, bem como compatibilizar as utilizações deste recurso com as suas disponibilidades de forma a garantir a sua utilização sustentável, assegurando a satisfação das necessidades das gerações atuais sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades; proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos identificados, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas setoriais, os direitos individuais e os interesses locais; e, ainda, fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas.

Os PGRH, enquanto instrumentos de planeamento das águas, visam fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos por região hidrográfica e, dentro desta, por massa de água, dando coerência à informação para a ação e sistematizando os recursos necessários para cumprir os objetivos definidos.

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Vouga, Mondego e Lis (RH4A) foi publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024.

A Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis - RH4A, com uma área total de 12 144 km^2, integra as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

A área em estudo incide na massa de água subterrânea do Cretácico de Aveiro, a qual apresenta um estado quantitativo medíocre e um estado químico bom[1].

À semelhança dos restantes PGRH elaborados, o PGRH do Vouga, Mondego e Lis, constitui um instrumento de planeamento que visa fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, e que apoia na decisão, tendo em vista o cumprimento de objetivos de prevenção, proteção, recuperação e valorização dos recursos hídricos, enquanto recurso escasso e estratégico para a competitividade territorial. Este plano não vincula diretamente os particulares, sendo, no entanto, o cumprimento dos seus normativos garantido pela articulação do mesmo com o PDM de Cantanhede.

1.12.2.4. Plano Diretor Municipal de Cantanhede

O PDM de Cantanhede encontra-se publicado pelo Aviso n.º 14904/2015, de 21 de dezembro, com as alterações introduzidas pelos Avisos n.º 4172/2016, de 28 de março, n.º 14826/2017, de 11 de dezembro, n.º 6512/2018, de 16 de maio, n.º 9376/2019, de 28 de maio, n.º 13153/2019, de 20 de agosto, n.º 8595/2021, de 10 de maio, n.º 20426/2021, de 28 de outubro e n.º 6317/2022, de 25 de março.

[1] Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), *Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico, Volume A*

Da análise às suas Plantas de Ordenamento verificou-se o seguinte:

Quadro III.41 – Enquadramento do projeto no âmbito do PDM de Cantanhede.

PDM de Cantanhede[1]		
Planta de Ordenamento A.1.01 - Classificação e Qualificação do Solo - Figura III.54	**Área licenciada**	**Área de projeto**
Solo Rural – Áreas florestais de produção	--	x
Solo Rural – Áreas de exploração consolidada	x	--
Estrutura Ecológica Municipal	x	x

O artigo 9.º do regulamento concelhio estabelece como solo rural *aquele a que é reconhecida vocação para as atividades agrícolas, pecuárias, florestais ou minerais, assim como o que integra os espaços naturais de proteção ou de lazer, ou que seja ocupado por infraestruturas que não lhe confiram o estatuto de solo urbano*.

O n.º 2 do artigo 20.º determina que em áreas integradas nas categorias de espaço agrícola e **espaço florestal** – que é o caso -, **admite-se a exploração de recursos geológicos e construção dos respetivos anexos de apoio**, nos termos da legislação aplicável em vigor, e no previsto no artigo 37.º do regulamento do PDM de Cantanhede, que especifica as ocupações, utilizações e regime de edificabilidade para as áreas de exploração consolidadas de recursos geológicos.

Os Espaços florestais integram as áreas revestidas por espécies arbustivas e arbóreas em maciço de manifesta importância para o equilíbrio ambiental ou beleza da paisagem, destinados ou não à produção florestal (n.º 1, artigo 28.º) e dividem-se em Áreas Florestais de Produção e Áreas Florestais de Conservação.

As Áreas Florestais de Produção constituem zonas extensas de coberto florestal destinado preferencialmente à produção de material lenhoso (alínea a), n.º 2, artigo 28.º.

Quanto ás Áreas de Exploração Consolidada, no âmbito dos Recursos Geológicos, estas constituem o *áreas onde ocorre atividade produtiva significativa e que correspondem a áreas concessionadas, licenciadas ou em vias de licenciamento, bem como àquelas onde predomina a exploração intensiva e que se pretendem licenciar face ao reconhecido interesse em termos da existência do recurso geológico e da sua importância no contexto da economia regional, tendo em vista o aproveitamento de recurso geológico dentro dos valores de qualidade ambiental* (artigo 36.º).

O artigo 37.º, o qual determina as ocupações utilizações e regime de edificabilidade dessas áreas, refere que nesses espaços é permitida a exploração de recursos geológicos existentes, conforme previsto na legislação em vigor (n.º 1).

O n.º 2 do mesmo artigo determina que as áreas envolventes às pedreiras em exploração, num raio de 250 metros, consideram-se zonas de defesa não sendo permitido instalar nas mesmas edifícios para fins habitacionais.

O licenciamento de novas explorações ou a renovação do licenciamento de explorações existentes ficam condicionados a um afastamento mínimo de 500 metros do solo urbanizado, solo urbanizável, aglomerados

[1] Revisto pelo Aviso n.º 14904/2015, de 21 de dezembro, com as alterações introduzidas pelos Avisos n.º 4172/2016, de 28 de março, n.º 14826/2017, de 11 de dezembro, n.º 6512/2018, de 16 de maio, n.º 9376/2019, de 28 de maio, n.º 13153/2019, de 20 de agosto, n.º 8595/2021, de 10 de maio, n.º 20426/2021, de 28 de outubro e n.º 6317/2022, de 25 de março.

rurais, áreas de edificação dispersa e nascentes, salvo em casos devidamente justificados em que esse afastamento poderá ser menor sem, no entanto, ser inferior a 250 metros (n.º 3).

O n.º 4 do mesmo artigo refere ainda que nesses espaços só são permitidas construções que se destinem a apoio direto à exploração dos referidos recursos, designadamente:

a) Anexos com a área máxima de construção de 200 m^2

b) Estabelecimentos industriais relacionados com a atividade transformadora afim, com a área máxima de construção de 2000 m^2, desde que não exceda 10 % da área afeta ao plano de exploração;

c) Instalações de apoio ao pessoal de segurança e vigilância, com a área máxima de construção de 150 m^2.

No âmbito da Estrutura Ecológica Municipal, o regulamento refere que esta é *constituída pelo conjunto de áreas que, em virtude das suas características biofísicas ou culturais, da sua continuidade ecológica e do seu ordenamento, têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística dos espaços rurais e urbanos* (n.º 1, artigo 12.º).

O regime de ocupação dessas áreas encontra-se estabelecido no artigo 13.º do regulamento, referindo o seu n.º 1 que, para essas áreas, a ocupação é a prevista para a respetiva categoria de espaço, articulado, quando for o caso, com os regimes legais específicos aplicáveis às mesmas áreas.

Nas áreas afetas à Estrutura Ecológica Municipal devem ser cumpridas as seguintes disposições (n.º 2, artigo 13.º):

a) Preservação dos elementos tradicionais da paisagem, nomeadamente das estruturas tradicionais associadas à atividade agrícola;

b) Preservação da galeria ripícola dos cursos de água que em caso de degradação deve ser recuperada com elenco florístico autóctone;

c) Cumprimento do Código de Boas Práticas Agrícolas para a proteção da água contra a poluição por nitratos de origem agrícola.

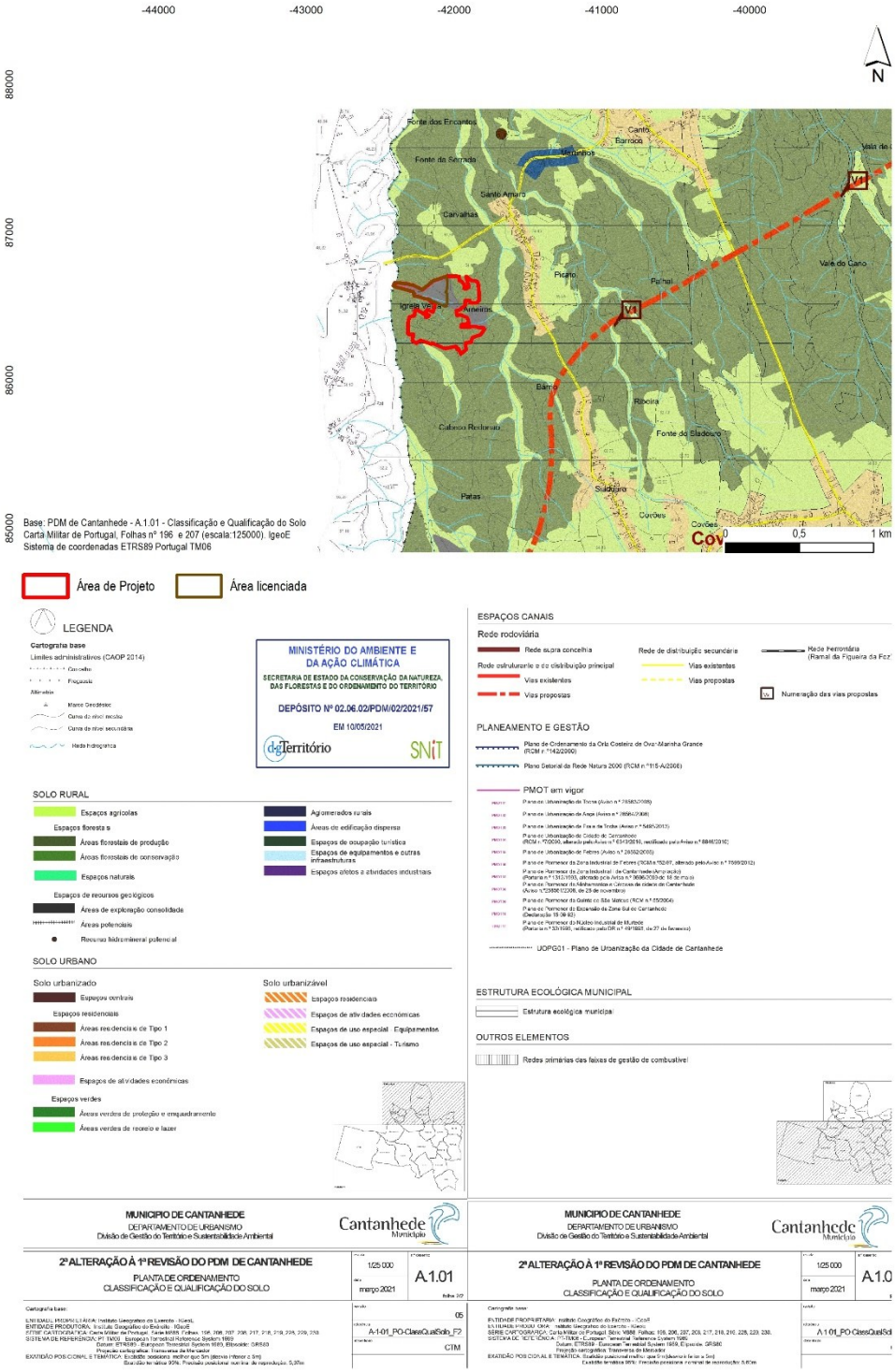


Figura III.54– Extrato da Planta de Ordenamento A.1.01 - Classificação e Qualificação do Solo.

1.12.3.Servidões e restrições de utilidade pública

No capítulo são analisadas as condicionantes legais que constituem o conjunto das servidões e restrições de utilidade pública que impendem sobre um determinado território, condicionando a sua utilização. Este tipo de informação encontra-se compilada na planta de Condicionantes do PDM, planta de presença obrigatória no conteúdo documental dos planos municipais de ordenamento do território, que identifica as servidões e restrições de utilidade pública em vigor que possam constituir limitações ou impedimento a qualquer forma específica de aproveitamento do solo[1].

Após análise das Plantas de Condicionantes do PDM de Cantanhede, em complemento com a Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal do PMDFCI de Cantanhede, verificou-se a incidência da área de projeto nas seguintes servidões e restrições de utilidade pública (Figura III.55, Figura III.56, Figura III.57):

- Pedreira
- REN (*Áreas estratégicas de infiltração e proteção de recarga de aquíferos*)
- Perigosidade de Incêndio Florestal

Quadro III.42 – Servidões e restrições de utilidade pública.

SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	FONTE:
RECURSOS NATURAIS	
Recursos Geológicos	
Recursos Geológicos (Pedreira)	Planta de Condicionantes do PDM de Cantanhede
Recursos Agrícolas	
Perigosidade de Incêndio Rural	Planta de Condicionantes do PDM de Cantanhede PMDFCI de Cantanhede
Recursos Ecológicos	
REN	Planta de Condicionantes do PDM de Cantanhede REN publicada para o concelho (Portaria n.º 72/2016, de 5 de abril)

[1] Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano in Vocabulário de Termos e Conceitos do Ordenamento do Território, Coleção Informação, 2005.

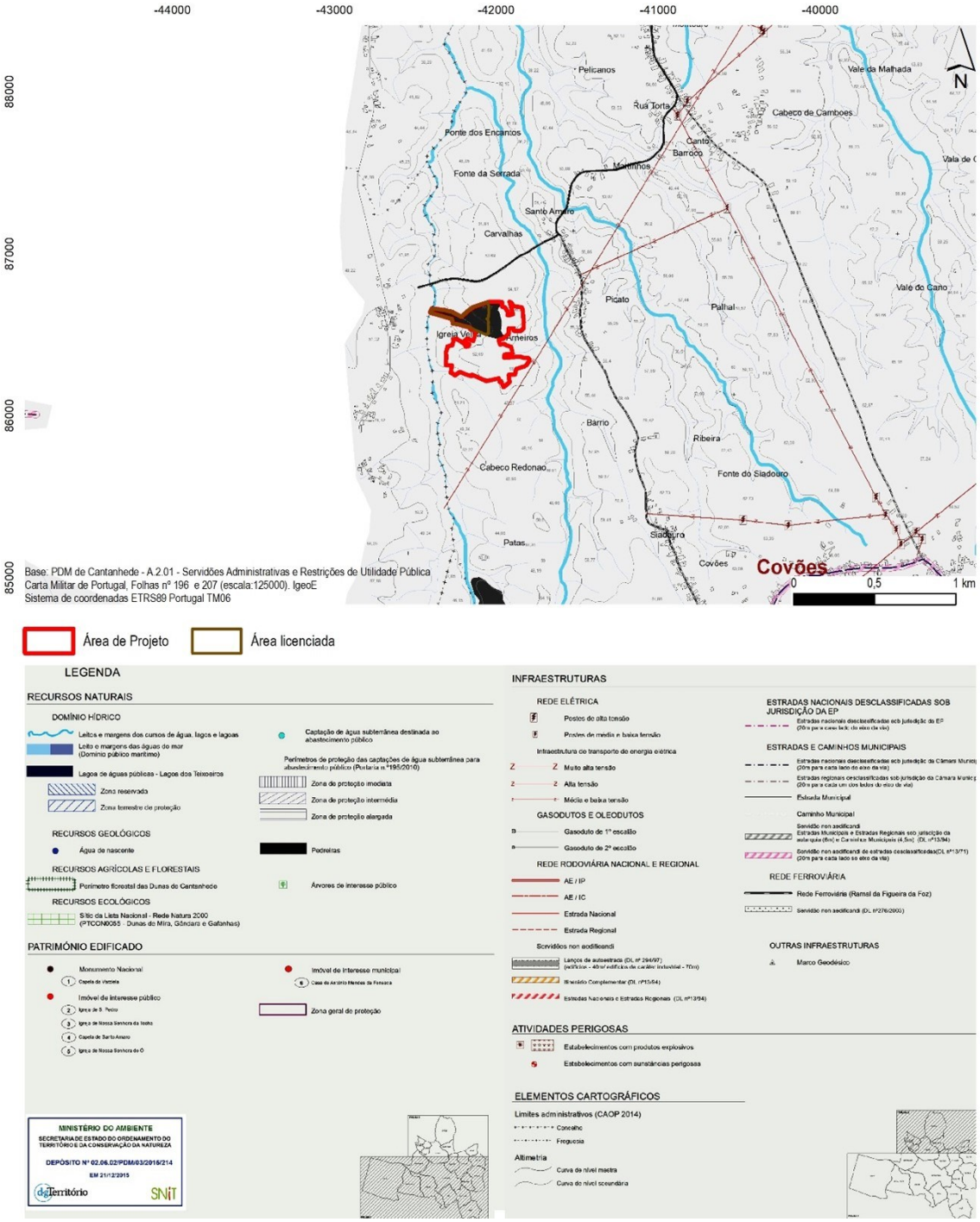


Figura III.55– Extrato da Planta de Condicionantes – A.2.01.

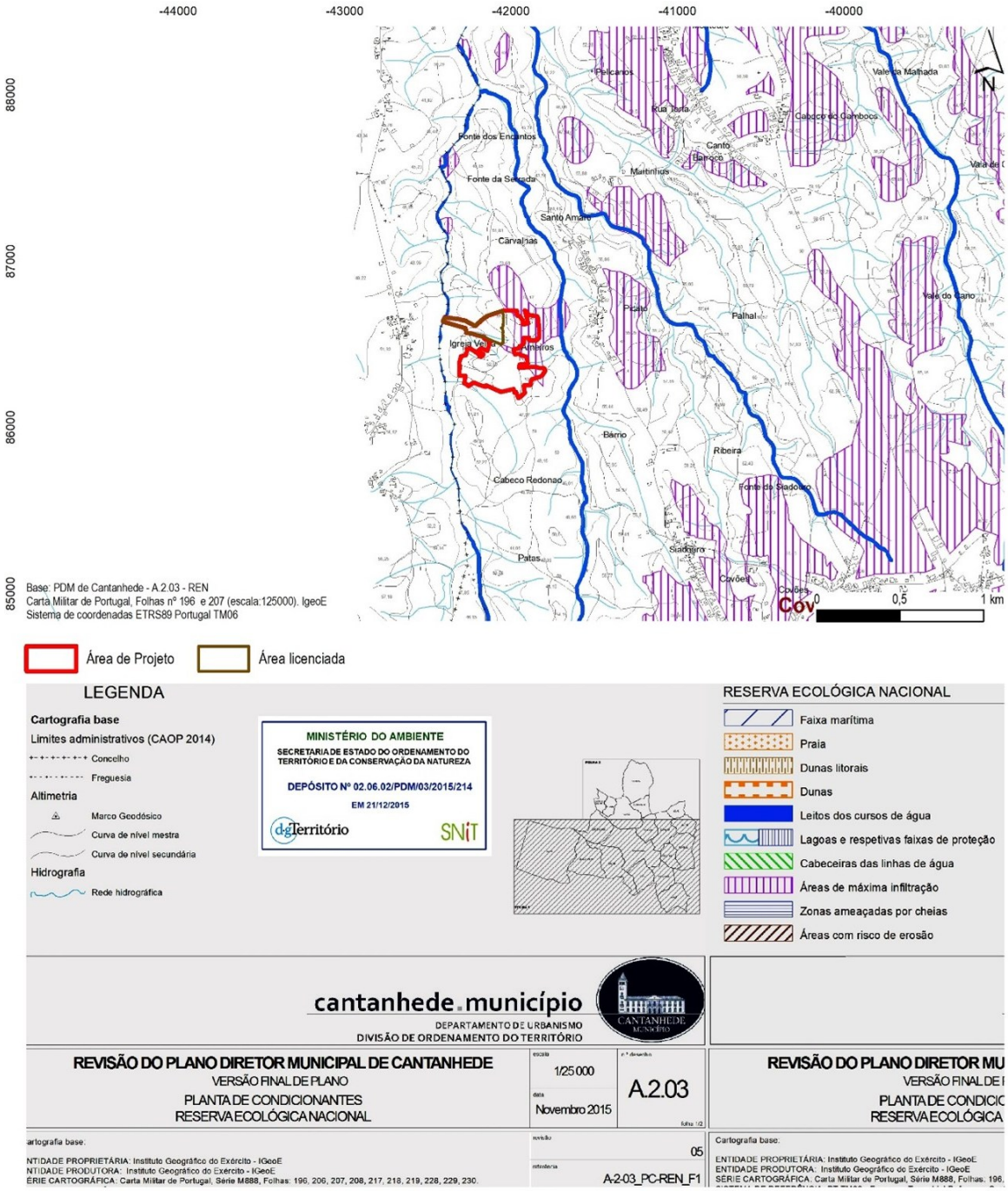


Figura III.56– Extrato da Planta de Condicionantes – A.2.03.

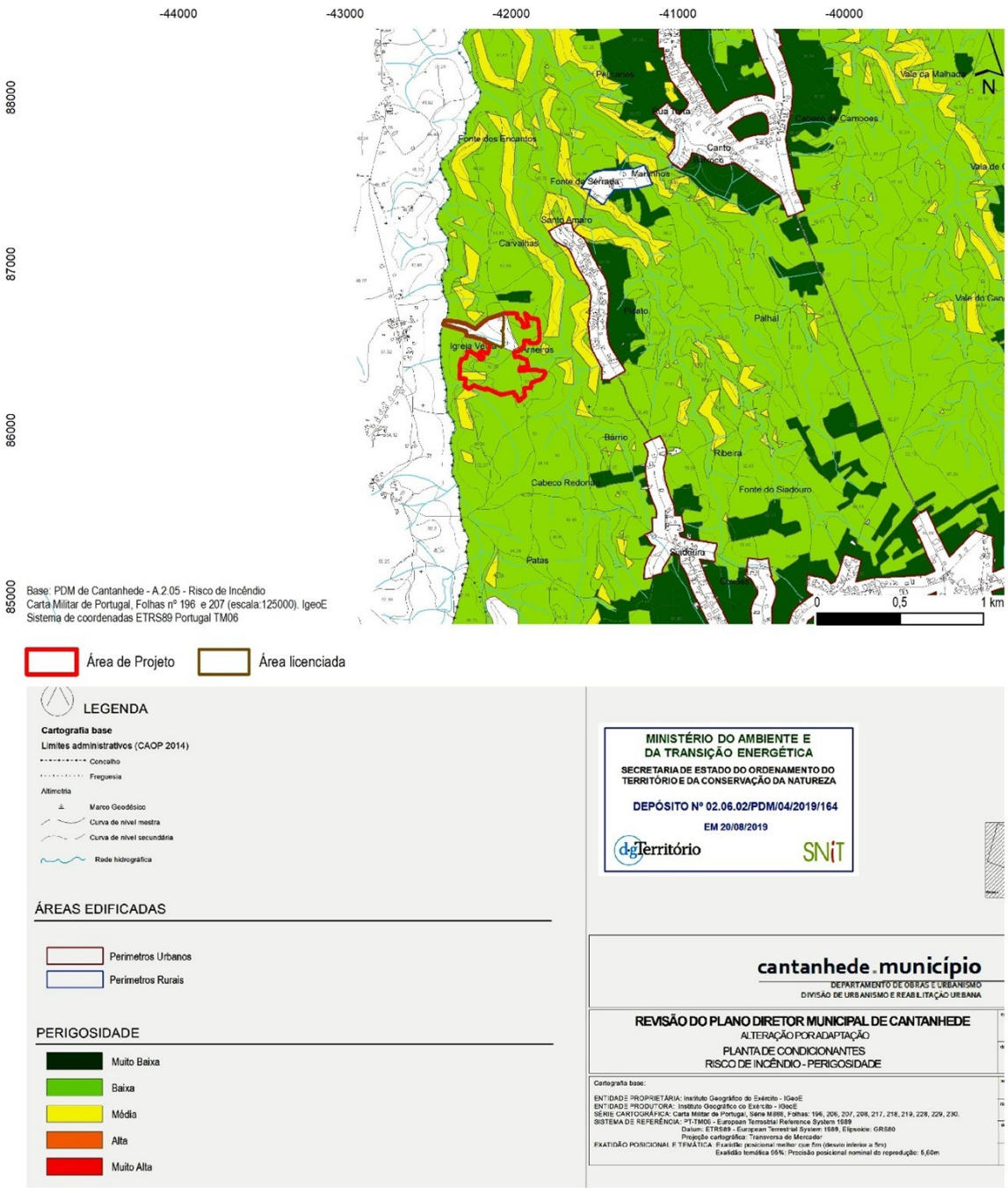


Figura III.57– Extrato da Planta de Condicionantes – A.2.05.

1.12.3.1. Recursos Geológicos (Pedreira)

O regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional (Lei n.º 54/2015, de 22 de junho), define como *massas minerais*[1] *quaisquer rochas e outras ocorrências minerais que não apresentem as caraterísticas necessárias à qualificação como depósitos minerais* (alínea *n)* do artigo 2.º).

As massas minerais não se integram no domínio público do estado, podendo ser objeto de propriedade privada e de outros direitos reais (artigo 6.º), sendo que os recursos geológicos não integrados no domínio público do Estado podem ser objeto da atribuição de direitos de prospeção e pesquisa e de exploração de massas minerais (alínea *a)*, do n.º 1, do artigoº 15.º). A atribuição de direitos de exploração implica a compatibilidade dessa atividade com o disposto nos instrumentos de gestão territorial, servidões administrativas e restrições de utilidade pública e com o regime jurídico de avaliação de impacte ambiental, quando aplicável (n.º 2, do artigo 27.º).

A atribuição de direitos de prospeção e pesquisa é acompanhada da constituição de uma servidão administrativa sobre os prédios abrangidos nas respetivas áreas, em razão do interesse económico da exploração, nos termos definidos em diploma próprio (artigo 53.º).

À pedreira em questão corresponde o n.º 6651.

1.12.3.2. Perigosidade de Incêndio

De acordo com o Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro – o qual cria e estabelece a regras de funcionamento do Sistema de Gestão integrada de Fogos Rurais (SGIFR) - a *perigosidade de incêndio rural identifica os territórios onde os incêndios são mais prováveis e podem ser mais severos, orientando as intervenções de redução da carga combustível e o condicionamento ao incremento de valor em áreas onde a sua exposição implique perdas com elevada probabilidade, sendo avaliada a nível nacional* (n.º 3, artigo 41.º).

Este novo regime introduz a gestão agregada dos territórios rurais e a mobilização dos setores agrícola e pecuário para uma integração da prevenção com a supressão, reconhecendo que a adoção de boas práticas no ordenamento e gestão da paisagem, nomeadamente a execução e manutenção de faixas de gestão de combustível, a eliminação e reaproveitamento de sobrantes, a renovação de pastagens ou os mosaicos agrossilvopastoris, são determinantes para um território mais resiliente, viável e gerador de valor.

O n.º 4 do mesmo artigo determina que o *território continental português é classificado em cinco classes de perigosidade de incêndio rural e em cinco classes de risco de incêndio rural, designadamente «muito baixa», «baixa», «média», «alta» e «muito alta».*

Os territórios correspondentes às classes de perigosidade «alta» e «muito alta» constituem APPS – Áreas prioritárias de prevenção e segurança -, e encontram-se identificados na carta de perigosidade de incêndio rural de cada município (n.º 1, artigo 42.º, Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro).

A área em estudo encontra-se classificada como de perigosidade baixa e média, com maior expressão para a classe de perigosidade baixa.

[1] As áreas de exploração das massas minerais têm a designação legal de *pedreiras* (n.º 2 do artigo 39.º, da Lei 54/2015, de 22 de junho).

1.12.3.3. Reserva Ecológica Nacional

O regime jurídico da REN é estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, diploma alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto. De acordo com esse diploma, a REN é uma *estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que pela sensibilidade, função e valor ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial* (n.º 1 do artigo 2º), e visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território tendo por objetivos (n.º 3 do artigo 2.º):

a) Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;

b) Prevenir e reduzir os efeitos da degradação das áreas estratégicas de infiltração e de recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;

c) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;

d) Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais.

Nas áreas de REN são *interditos usos ou ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ampliação, vias de comunicação, escavações e aterros e destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica* (n.º 1 do artigo 20º).

Excetuam-se os *usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN*, considerando-se compatíveis com os objetivos atrás mencionados os usos e ações que, cumulativamente, não coloquem em causa as funções das respetivas áreas e que constem no Anexo II, do mesmo diploma, como sujeitos a comunicação prévia ou isentos de qualquer tipo de procedimento.

De acordo com o n.º 7 do artigo 24º do regime da REN, *realça-se que, quando a pretensão em causa esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais, a pronúncia favorável da comissão de coordenação e desenvolvimento regional no âmbito desses procedimentos determina a não rejeição de comunicação prévia*.

A REN do concelho de Cantanhede encontra-se aprovada pela Portaria n.º 72/2016, de 5 de abril.

Pela sobreposição do limite da área de intervenção com as tipologias da REN em presença no território, regista-se a sua incidência em *Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos* - Figura III.58, no seu quadrante Nordeste.

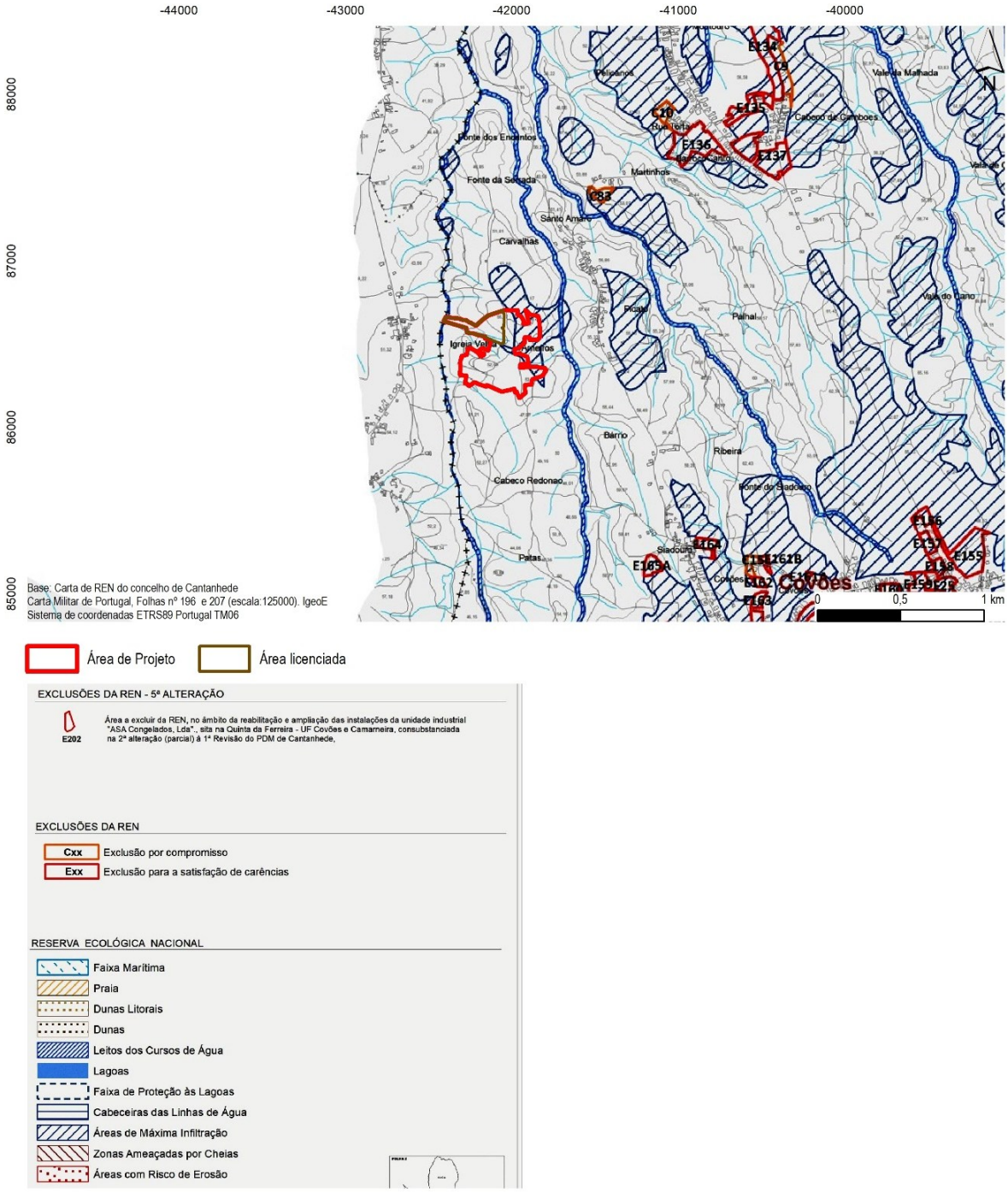


Figura III.58– Área licenciada e área de projeto sobre extrato da Carta da REN em vigor para o concelho de Cantanhede.

O regime da REN (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto) determina que as *Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*, o regime determina que estas constituem uma das tipologias REN incluída nas *Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre* e abrangem *áreas geográficas que, devido à natureza do solo, às formações geológicas aflorantes e subjacentes e à morfologia do terreno, apresentam condições favoráveis à ocorrência de infiltração e à recarga natural dos aquíferos, bem como as áreas localizadas na zona montante das bacias hidrográficas que asseguram a receção das águas da precipitação e potenciam a sua infiltração e encaminhamento na rede hidrográfica e que no seu conjunto se revestem de particular interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade da água a fim de prevenir ou evitar a sua escassez ou deterioração*.

Nesta tipologia são elegíveis os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

a) Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos;

a) Contribuir para a proteção da qualidade da água;

b) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio;

c) Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobrexploração dos aquíferos;

d) Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos;

e) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo assegurando a conservação dos invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas e genericamente a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;

f) Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial.

1.12.4.Uso Atual do Solo

A intensidade e a natureza dos impactes gerados pela alteração do uso do solo dependem das suas potencialidades intrínsecas. Quanto maior for a potencialidade de uso agrícola ou florestal de um determinado solo, maiores serão as alternativas para a sua utilização. Dessa forma, uma alteração profunda do uso, em particular quando essa utilização é não agrícola ou florestal, pode gerar impactes significativos, principalmente quando os solos com essas caraterísticas são raros ou quando a tipologia da sua ocupação assume um interesse ou valor particular.

Em termos morfológicos, a região onde se insere o projeto apresenta alguma homogeneidade em termos da sua macroestrutura e relevo, inserindo-se num território aplanado de baixa altitude e desníveis fracos, constituída essencialmente por formações sedimentares, apresentando-se ligeiramente inclinada para Norte/Noroeste, na direção do ribeiro das Mesas (afluente do rio Boco). No entanto, ao nível da ocupação atual do solo, verificam-se algumas caraterísticas distintas que serão analisadas ao longo deste ponto.

Tendo como base fotografias aéreas e a cartografia mais atual existente de ocupação do solo, aferidas com prospeção e trabalho de campo, foram delineadas e identificadas as manchas com o uso atual do solo verificados na área de projeto e envolvente próxima (Figura III.66).

As áreas florestais são predominantemente compostas por pinhais de pinheiros bravo (*Pinus pinaster*) e eucaliptal (*Eucalyptus globulus*), que ocorrem normalmente sob a forma de povoamentos puros, ou povoamentos mistos (Figura III.59). Com menor expressão, ocorrem povoamentos florestais de outras folhosas, normalmente associados a cursos de água e também se identificaram manchas com espécies invasoras, designadamente, acácias e penachos (*Acacia dealbata e Cortaderia selloana* - Figura III.60).



Figura III.59– Espaço florestal na envolvente da área de projeto.



Figura III.60– Espécies invasoras identificadas na área de estudo (penachos à esquerda e acácias à direita).

Nas áreas agrícolas, em geral associadas às zonas mais baixas, húmidas e férteis, destaca-se um mosaico de culturas temporárias, designadamente, de hortícolas, de milho (Figura III.61) e pastagens e de culturas permanentes, com destaque para a vinha e os pomares, e com menor expressão o olival.



Figura III.61– Espaço agrícola na envolvente da área de projeto.

De acordo com as características de ocupação urbana deste território estruturado numa rede de pequenos aglomerados rurais, foram identificados 5 aglomerados com relativa proximidade à área de intervenção do projeto, Covão do Lobo (a Oeste, a 200 m), Picoto (a Este, a 300 m), Covões (a Sudeste, a 800 m), Santa Catarina e Montouro (a 1250 m, a Norte e Nordeste, respetivamente).

A ocupação do solo, é no geral, equilibrada em relação às aptidões presentes, verificando-se, no entanto, a existência de fenómenos de fragmentação do território e de construção desordenada, nomeadamente com a edificação nas envolventes das vias rodoviárias e a proliferação de construção de diferentes tipologias (habitacional, unidades industriais e armazéns) de forma dispersa.

Em particular, a área de projeto insere-se parcialmente num local previamente intervencionado pela atividade extrativa no passado, encontrando-se atualmente bastante regenerada com vegetação espontânea que cobre praticamente toda a superfície intervencionada (Figura III.42). Na sua envolvente próxima, ocorrem áreas florestais de pinheiro bravo e de eucalipto e áreas de matos (Figura III.63 e Figura III.64).



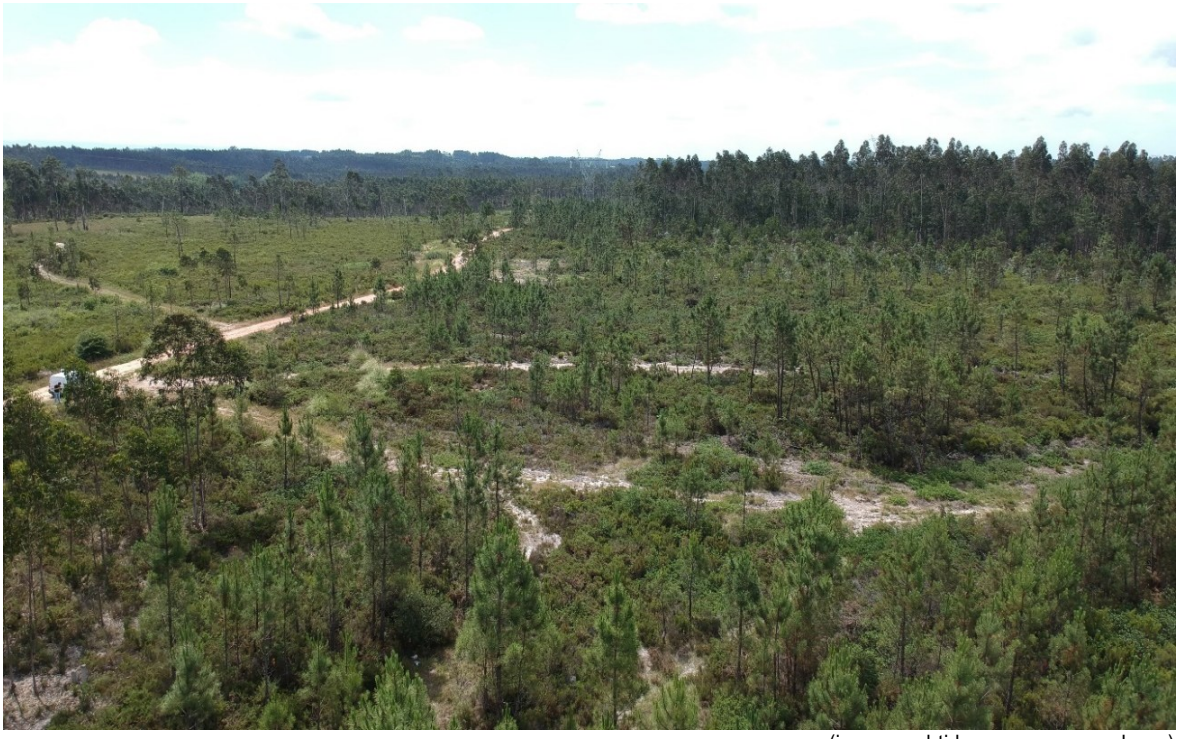
(imagem obtida com recurso a drone)

Figura III.62– Quadrante Norte da área de projeto onde é notória a área licenciada da pedreira, atualmente ocupada com matos e vegetação rasteira, a envolvente imediata é ocupada por espaços florestais.



(imagem obtida com recurso a drone)

Figura III.63– Quadrante Sudoeste da área de projeto onde predomína a ocupação florestal e matos.



(imagem obtida com recurso a drone)

Figura III.64– Quadrante Sul da área de projeto onde predomína da ocupação florestal.

As comunidades vegetais autóctones são raras na área de estudo, tanto a nível do estrato arbóreo como sub-arbóreo e herbáceo, embora se consigam observar pontualmente algumas espécies autóctones (Figura III.65) que se conseguem desenvolver pela área a licenciar, apesar da forte concorrência por parte da vegetação exótica invasora e pelas intervenções efetuadas a nível do solo para utilização silvícola.



(imagem obtida com recurso a drone)

Figura III.65– Bolsa de vegetação autóctone na área de projeto.

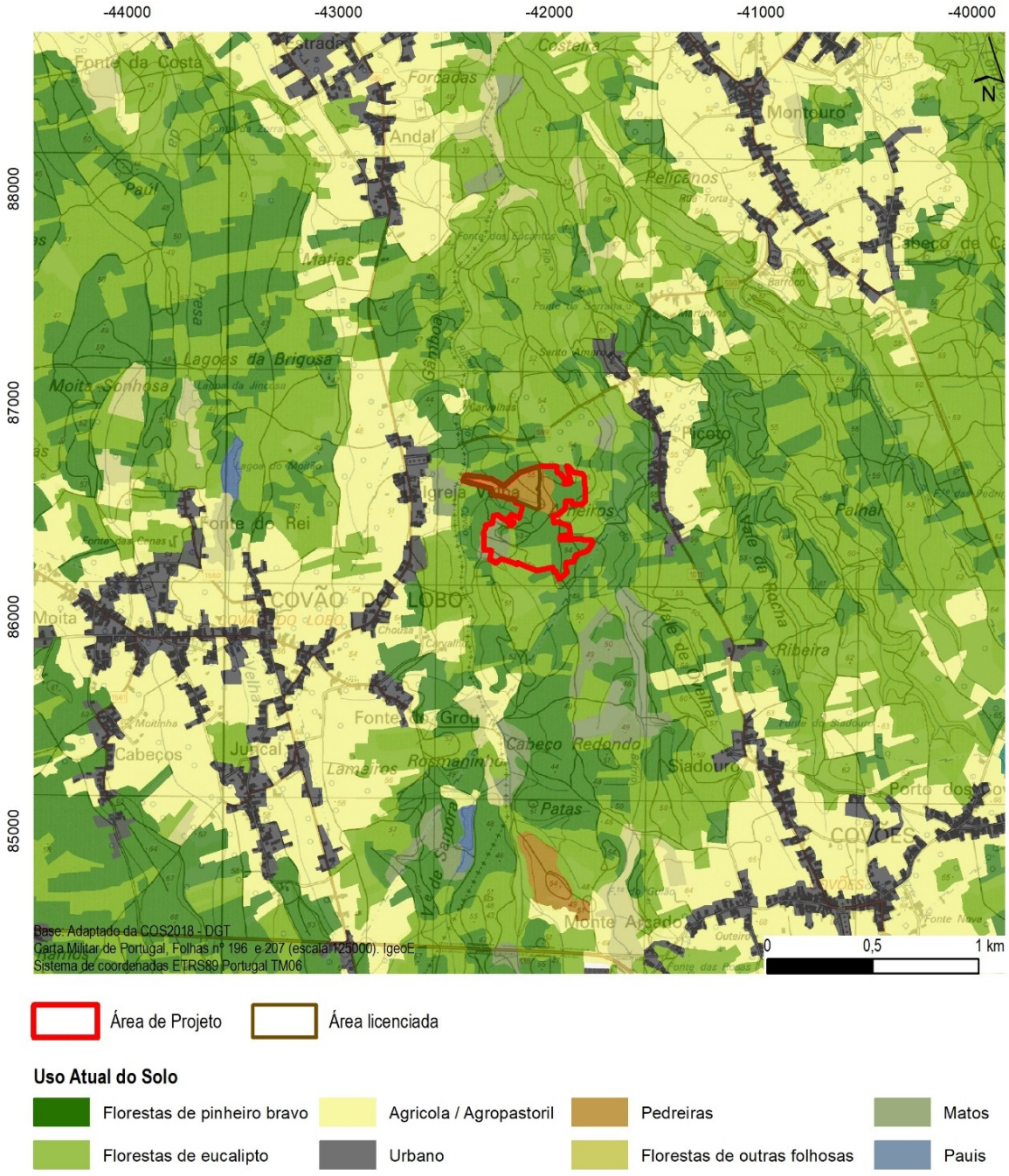


Figura III.66– Ocupação atual do solo na área de projeto e envolvente próxima.

Através da análise efetuada, é possível comprovar que o uso florestal é de facto predominante na área de projeto e envolvente, sendo apenas interrompido por manchas de ocupação com uso urbano, indústria extrativa, matos e agropastoril. (Figura III.66).

No caso concreto da área de projeto (a qual abrange cerca de 16,81 ha), destaca-se o predomínio dos espaços florestais com pinhal de pinheiro bravo (com uma superfície ocupada superior a 7,2 ha, equivalente a 42,9% do total da área de projeto), em associação com o eucaliptal (ocupando cerca de 3,5 ha e 20,8%), que somados correspondem a quase 11 ha, equivalente a cerca de 64% da área total em análise (Quadro III.43).

A segunda classe com maior expressão na área de projeto em termos de uso atual do solo, são os espaços intervencionadas pela indústria extrativa no quadrante Noroeste da área de projeto, atividade que, apesar de já ter cessado no local há vários anos e por esse motivo se encontrar em situação de regeneração ecológica com vegetação que se tem desenvolvido espontaneamente e que já vai cobrindo grande parte da área, é ainda facilmente possível identificar a área que foi escavada no passado (Figura III.62), ocupado cerca de 3,9 ha (cerca de 20,8% do total da área de projeto).

Quadro III.43 – Classes de uso atual do solo na área de Projeto.

CLASSE DE USO DO SOLO	ÁREA (ha)	%
Florestas de pinheiro bravo	7,2	42,9
Indústria extrativa	3,9	23,2
Florestas de eucalipto	3,5	20,8
Matos	2,2	13,1
TOTAL	16,8	100

1.13. SOCIOECONÓMIA

1.13.1.Considerações gerais

A caraterização da situação atual fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia específica e tem por objetivo consubstanciar a previsão e avaliação dos impactes gerados pela concretização do projeto de ampliação da Pedreira Arneiros.

1.13.2.Objetivos e metodologia

Com o objetivo de avaliar os impactes associados à implementação do referido projeto, procedeu-se à caraterização da situação socioeconómica de referência com base na análise dos seguintes componentes:

- o quadro sociodemográfico e económico do concelho de Cantanhede e o seu enquadramento no contexto regional e nacional;
- os aspetos socio territoriais locais;
- a importância da exploração de argila no contexto nacional, regional e local.

Os dados de base utilizados na caraterização social e económica são provenientes do Instituto Nacional de Estatística (INE), em particular no que respeita aos dados compilados nos Anuários Estatísticos Regionais, nas

Estatísticas Industriais e nos Recenseamentos Gerais da População e da Habitação, e ainda por outros estudos/relatórios específicos, e também do LNEG (ex-Instituto Geológico e Mineiro e INETI).

Como base de análise, considerou-se a área de estudo que inclui a área abrangida pelo projeto de ampliação da pedreira e o seu acesso, assim como a sua envolvente, sobre a qual terão maior incidência as eventuais alterações/perturbações associadas à laboração da pedreira.

1.13.3.Identificação da área de estudo

A Pedreira Arneiros localiza-se no concelho de Cantanhede, em território da freguesia de Covões e Camarneira[1]. Em termos regionais, segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos (NUTS), insere-se na Região Centro e na Sub-região Região de Coimbra[2].

No Quadro III.44 apresenta-se a inserção administrativa da área de estudo, ao nível das NUTS, concelho e freguesia.

Quadro III.44 – Inserção Administrativa.

NUTS II REGIÃO	NUTS III SUB-REGIÃO	CONCELHO	FREGUESIA
Centro	Região de Coimbra	Cantanhede	Covões e Camarneira

Com base nos dados disponibilizados nos Anuários Estatísticos Regionais[3], apresenta-se uma síntese dos usos do solo identificados nos diversos planos municipais de ordenamento do território (PMOT), para o concelho de Cantanhede (Quadro III.45).

O concelho de Cantanhede comporta 5 142 ha de solo urbano identificado nos PMOT, a que correspondem 4 686,2 ha de solo urbanizado e 455,8 ha de solo urbanizável, registando-se ainda 33 946 ha de solo classificado como rural.

Quadro III.45 – Usos do Solo identificados nos planos municipais de ordenamento do território, 2021.

UNIDADE TERRITORIAL	SOLO URBANO			
	TOTAL	URBANIZADO	URBANIZÁVEL	RURAL
	ha			
Cantanhede	5 142,0	4 686,2	455,8	33 946,0

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição: 2022.
(-) Valores não disponibilizados.

[1] Que engloba as antigas freguesias de Covões e de Camarneira, extintas em 2013, no âmbito da reforma administrativa nacional em curso nessa data (Lei n.º 22/2012, de 30 de maio e da Lei nº 11-A/2013, de 28 de janeiro).

[2] As NUTS 2013 portuguesas foram estabelecidas pelo Regulamento Europeu n.º 868/2014 e a sua aplicação no Sistema Estatístico Europeu e Nacional iniciou-se a 1 de janeiro de 2015. De acordo com essa nova versão, as NUTS III sofreram diversas alterações, tendo à sub-região do Baixo Mondego sido atribuída a designação de sub-região Região de Coimbra. Assinala-se ainda que o concelho de Cantanhede, que pertencia anteriormente à sub-região do Baixo Mondego, passou a integrar a sub-região denominada Região de Coimbra. Para efeitos da presente análise, e por concordância com as bases de dados consultadas, foi utilizada a nova nomenclatura (em vigor desde 2015), sempre que a análise incidiu em dados estatísticos posteriores a essa data. No entanto, e em conformidade com as bases de dados anteriores à entrada em vigor da nova nomenclatura (nomeadamente os Recenseamentos Gerais da População e Habitação de 2011), sempre que a análise se baseou em dados anteriores a 2015, a terminologia adoptada teve por referência a antiga nomenclatura (sub-região Baixo Mondego).

[3] Edição de 2022.

1.13.4.Demografia e Dinâmica populacional

1.13.4.1. Considerações gerais

A região Centro ocupa uma área de 28 199,35 km^2, o que corresponde a cerca de 31,7% do território do Continente e compreende 8 Unidades Territoriais de nível III (NUTS III), entre elas a sub-região Região de Coimbra.

Por sua vez, a sub-região Região de Coimbra tem uma área de 4 335,57 km^2 e compreende 19 concelhos: Arganil, Cantanhede, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Figueira da Foz, Góis, Lousã, Mealhada, Mira, Miranda do Corvo, Montemor-o-Velho, Mortágua, Oliveira do Hospital, Pampilhosa da Serra, Penacova, Penela, Soure, Tábua e Vila Nova de Poiares.

A Região de Coimbra carateriza-se por ser um território economicamente expressivo, que apresenta uma grande diversificação produtiva e um forte potencial turístico, com uma oferta diversificada de produtos turísticos de elevados padrões de qualidade.

1.13.4.2. Território e demografia regional e local

Em termos administrativos, o concelho de Cantanhede pertence ao distrito de Coimbra e confronta com os concelhos de Vagos, Oliveira do Bairro e Anadia (a Norte), Mealhada (a Este), Coimbra (a Sudeste), Montemor-o-Velho e Figueira da Foz (a Sul), Mira (a Noroeste) e o oceano Atlântico (a Oeste).

Para a caraterização das dinâmicas demográficas locais do concelho de Cantanhede, consideraram-se os dados estatísticos ao nível da freguesia, em particular na freguesia de Covões e Camarneira, na qual incide a Pedreira Arneiros.

No Quadro III.46 apresenta-se o enquadramento regional e local da população residente (2011-2021), superfície, densidade populacional e a taxa de variação intercensitária no que respeita à densidade populacional. Para tal, foram considerados os dados definitivos dos Recenseamentos Gerais da População e Habitação, divulgados pelo Instituto Nacional de Estatística, disponíveis à data da elaboração deste estudo.

Quadro III.46 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2011 e 2021).

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA	DENSIDADE POPULACIONAL (hab/km^2)		TAXA DE VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2011	2021	(KM^2)	2011	2021	2021/2011
Continente	10 047 621	9 855 909	89 102,14	113	111	-1,95
Centro	2 327 755	2 227 239	28 199,35	83	79	-4,51
Baixo Mondego/ Região de Coimbra	332 326	436 862	4335,57	77	101	23,93
Cantanhede	36 595	34 212	390,88	94	88	-6,97
Covões e Camarneira	2 979	2 754	36,87	81	75	-8,17

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

Verifica-se que, nos anos entre 2011 e 2021, ocorreu um decréscimo generalizado da população nas unidades territoriais em estudo, verificando-se as descidas mais significativas no concelho de Cantanhede, com uma variação de -6,97% (menos 2383 residentes) e na freguesia de Covões e Camarneira, a qual registou um decréscimo de 225 residentes, o que corresponde a uma diminuição de 8,17% face ao ano de 2011 - Quadro III.46.

Seguindo a mesma tendência da sede de concelho, todas as freguesias de Cantanhede registam igualmente um decréscimo da sua população residente, com as descidas mais acentuadas a incidir nas freguesias de Serpins e Bolho e de Cadima (-12,33% e -12,07%, respetivamente). A freguesia de Cantanhede e Pocariça regista o decréscimo de residentes menos significativo entre as freguesias do concelho (-0,09%) - Quadro III.47.

Quadro III.47 – População Residente, Densidade Populacional e Variação Intercensitária nas freguesias do concelho de Cantanhede, 2011 e 2021.

CONCELHO FREGUESIA	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA (km²)	DENSIDADE POPULACIONAL (hab/km²)		VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2011	2021		2011	2021	2021-2011
Cantanhede	36 595	34 212	390,88	94	88	-6,97
Ançã	2 625	2 451	18,1	145	135	-7,10
Cadima	2 963	2 644	26,99	110	98	-12,07
Cordinhã	1 034	974	9,92	104	98	-6,16
Febres	3 352	3 036	22,94	146	132	-10,41
Murtede	1 431	1 288	20,17	71	64	-11,10
Ourentã	1 208	1 126	18,36	66	61	-7,28
Sanguinheira	1 901	1 753	26,61	71	66	-8,44
São Caetano	801	724	19,04	42	38	-10,64
Tocha	3 992	3 707	78,44	51	47	-7,69
Cantanhede e Pocariça	8 839	8 831	54,09	163	163	-0,09
Covões e Camarneira	2 979	2 754	36,87	81	75	-8,17
Portunhos e Outil	2 045	1 850	30,72	67	60	-10,54
Sepins e Bolho	1 922	1 711	17,61	109	97	-12,33
Vilamar e Corticeiro de Cima	1 501	1 363	11,05	136	123	-10,12

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021.

No Quadro III.48 apresenta-se um conjunto de indicadores que traduzem as dinâmicas demográficas nas regiões e concelho em 2021, para melhor se perceber e complementar as tendências e dinâmicas demográficas em análise.

Quadro III.48 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021).

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA DE CRESCIMENTO EFETIVO	TAXA DE CRESCIMENTO NATURAL	TAXA BRUTA DE NATALIDADE	TAXA BRUTA DE MORTALIDADE	TAXA DE FECUNDIDADE GERAL
	(%)		(%)		
Continente	-0,20	-0,44	7,7	12,1	35,9
Centro	0,00	-0,75	6,7	14,1	33,5
Região de Coimbra	-0,11	-0,79	6,3	14,2	31,8
Cantanhede	-0,17	-0,89	6,4	15,3	33,8

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

A composição da população residente por grupos etários nos territórios em análise revela uma tendência muito semelhante em todas as unidades territoriais consideradas (Quadro III.49).

Em relação ao concelho de Cantanhede, em 2021, o escalão mais jovem (0-14) representava 11% do efetivo total, o escalão seguinte (15-24) representava 9%, o escalão dos adultos (25-64) era de 49% e, por último, o escalão dos idosos (65 e + anos) era da ordem dos 30%.

Quadro III.49 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2011 e 2021.

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE 2011					POPULAÇÃO RESIDENTE 2021				
	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +
Continente	10 047 621	1 484 120	1 079 493	5 546 220	1 937 788	9 855 909	1 264 697	1 031 659	5 225 083	2 334 470
Centro	2 327 755	319 258	239 248	1 247 499	521 750	2 227 239	263 399	220 555	1 141 105	602 180
Baixo Mondego / Região de Coimbra	332 326	42 437	32 857	183 622	73 410	436 862	49 646	41 489	224 623	121 104
Cantanhede	36 595	4 723	3 517	19 259	9 096	34 212	3 874	3 176	16 792	10 370
Covões e Camarneira	2 979	305	254	1389	1 031	2 754	235	213	1 146	1 160

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

Em termos evolutivos, entre 2011 e 2021, no concelho de Cantanhede registou-se um decréscimo da população residente para os diferentes escalões etários, com exceção do escalão dos 65 e mais anos que apresenta tendência de subida. Nos escalões mais jovens, o escalão dos 0-14 anos registou menos 849 residentes (-18%) e o escalão dos 15-24 anos registou menos 341 residentes (-9,7%). O escalão dos adultos (25-64 anos) registou menos 2467 residentes (-12,8%). No escalão dos idosos registou-se um aumento de 14% face a 2011, (com mais 1274 habitantes).

Na freguesia em análise a situação verificada é próxima à registada no concelho. As faixas etárias mais expressivas em 2021, em situação de igualdade com 42%, correspondem ao escalão dos adultos (25-64 anos) e ao escalão dos idosos (65 e + anos). O escalão dos 0 aos 14 anos representa 9% da população residente, sendo o escalão dos 15 aos 24 anos o menos representado, com 8% da população residente. O escalão dos 65 e mais anos registou um aumento de 12,5% face a 2011 (com mais 129 habitantes), enquanto que o escalão dos 0 aos 14 anos registou a perda mais acentuada de -23% (com menos 70 habitantes).

Entre 2011 e 2021 assistiu-se assim ao envelhecimento da população (patente no incremento do índice de envelhecimento) e ao envelhecimento dos próprios idosos, com a população de 75 ou mais anos a crescer a um ritmo superior ao da população de 65 ou mais anos (aumento do índice de longevidade). Essa tendência tem-se mantido, e agravado, no decorrer dos últimos anos.

No Quadro III.50 apresenta-se um conjunto de indicadores que permitem caraterizar a dinâmica e dependência demográfica, uma vez que as relações de dependência traduzem o peso relativo dos três grupos funcionais em que a população se divide: jovens, adultos e idosos.

Quadro III.50 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021).

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE IDOSOS	ÍNDICE DE LONGEVIDADE	RELAÇÃO DE MASCULINIDADE
	%			
Continente	187,4	37,8	49,0	90,6
Centro	230,8	44,4	51,3	90,9
Região de Coimbra	247,1	45,9	51,6	89,3
Cantanhede	270,8	52,2	53,0	89,5

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

A evolução da composição da população residente por grupos etários traduz, em grande medida, a transição da população jovem para a idade adulta e os fluxos migratórios dentro do concelho e para o concelho, designadamente para as novas áreas habitacionais entretanto construídas.

O forte aumento da proporção da população idosa resulta, em boa parte, da conjugação do processo normal de envelhecimento da população residente e do esvaziar do peso das camadas mais jovens, devido ao declínio da natalidade. A redução do peso das classes etárias mais jovens tem conduzido a um progressivo aumento do Índice de Envelhecimento, que resulta do processo de transição demográfica em curso (Quadro III.51).

Quadro III.51 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2011-2021)

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO (N.º)	
	2011	2021
Continente	130,6	184,6
Centro	163,4	228,6
Região de Coimbra	173,0	243,9
Cantanhede	192,6	267,7
Covão e Camarneira	328	493,6

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

O índice de envelhecimento relaciona o número de idosos por cada 100 jovens, sendo um bom indicador de vitalidade demográfica. É transversal a todas as unidades territoriais em estudo o aumento generalizado do Índice de Envelhecimento, verificando-se o aumento mais acentuado na freguesia de Covões e Camarneira, entre 2011 e 2021, que registou mais 166 idosos por cada 100 jovens.

1.13.5.Atividades económicas e Condições sociais

1.13.5.1. Enquadramento da economia regional

Os indicadores de Contas Regionais permitem comparar o desempenho económico e social entre as sete regiões portuguesas (NUTS II), com destaque para a região Centro, onde se insere o projeto (Quadro III.52).

A Região Centro desempenha um papel de relevo na economia nacional, com uma representatividade de 19,1% do PIB nacional, em 2021. Este indicador macroeconómico espelha a relevância desta região nos diversos indicadores que retratam o desempenho económico nacional (Quadro III.52), com a Região Centro a ocupar o terceiro lugar enquanto região com mais representatividade nesse âmbito.

O Índice de Disparidade da Região Centro (88,1%) apresenta o terceiro valor mais baixo do conjunto das regiões portuguesas, cerca de 12% abaixo da média do país.

A produtividade da região, em 2021, considerando a relação VAB/Emprego, regista um valor de 35,46 milhares de euros, valor próximo da média Nacional, incluindo-se, no entanto, no conjunto das regiões com valor de produtividade média (a par da Região Algarve e da Região Alentejo).

Quadro III.52 – Indicadores de Contas Regionais por NUTS I e NUTS II, 2021

UNIDADE TERRITORIAL	PIB			PRODUTIVIDADE (VAB/EMPREGO)
	EM % DO TOTAL DE PORTUGAL	*PER CAPITA*		
		EM VALOR	ÍNDICE DE DISPARIDADE (PORTUGAL=100)	
	%	MILHARES DE EUROS	%	MILHARES DE EUROS
Portugal	100,0	20,85	100,0	37,46
Continente	95,6	20,93	100,4	37,65
Norte	30,2	18,17	87,1	33,28
Centro	*19,1*	*18,37*	*88,1*	*35,46*
Área Metropolitana de Lisboa	35,6	26,67	127,9	44,73
Alentejo	6,4	19,58	93,9	36,36
Algarve	4,3	21,17	101,6	35,38
R.A Açores	2,1	18,26	87,6	32,99
R.A Madeira	2,3	19,30	92,6	34,11

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

1.13.5.2. Estrutura da atividade económica

Para complementar este enquadramento geral, foi compilada informação socioeconómica sobre o território em análise, consubstanciada num conjunto de indicadores considerados representativos dos vários domínios da análise socioeconómica relevante para o projeto em estudo.

No Quadro III.53 apresenta-se uma sistematização das principais caraterísticas da população economicamente ativa e empregada de facto, o que dá uma aproximação aos níveis de desemprego na região. Por outro lado, neste quadro também se agrupa a população empregada pelos três setores tradicionais de atividade económica (Primário, Secundário e Terciário).

Quadro III.53 – População residente economicamente ativa e empregada (%), por Setor de Atividade Económica, em 2021

REGIÃO CONCELHO FREGUESIA	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA				
	TOTAL	EMPREGADA %	SETORES DE ATIVIDADE ECONÓMICA (%)		
			I	II	III
Continente	4 590 360	91,9	3	25	72
Centro	996 554	94,0	4	29	67
Região de Coimbra	196 423	94,1	3	24	74
Cantanhede	14 753	94,7	4	30	66
Covões e Camarneira	1 033	93,1	4	33	63

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2021

A proporção de população economicamente ativa empregada ao nível concelhio em 2021 era da ordem dos 94,7%, o valor mais elevado entre as diferentes unidades territoriais. A freguesia de Covões e Camarneira regista 93,1% da sua população ativa empregada.

A análise da repartição da população pelos três setores tradicionais de atividade económica evidencia algumas disparidades ao nível dos setores primário, secundário e terciário, denotando-se uma marcada distribuição da população economicamente ativa pelo setor terciário, ao nível regional e nacional. No âmbito local, a tendência mantem-se, ainda que de forma menos acentuada e com maior expressão do setor secundário (30% no concelho e 33% na freguesia, respetivamente). O setor primário regista uma baixa representatividade tanto no concelho como na freguesia (4%).

Quanto à relação entre a população ativa (população com 15 e mais anos de idade) e a população total, definida pela taxa de atividade, pode inferir-se que, de um modo geral, em 2021, a taxa de atividade total manteve-se dentro dos mesmos valores registados para 2011, verificando-se na freguesia de Covões e Camarneira, um aumento de 1% (face ao ano de 2011).

A taxa de desemprego, registou em 2021, um decréscimo geral para as diferentes unidades territoriais, face a 2011, verificando-se a mesma tendência no concelho de Cantanhede e na freguesia de Covões e Camarneira (-3,7% e -2,7%, respetivamente) - Quadro III.54.

Quadro III.54 – Taxa de Desemprego nas unidades territoriais em estudo (2011-2021).

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA DE ATIVIDADE (%)		TAXA DE DESEMPREGO (%)	
	2011	2021	2011	2021
Continente	47,6	46,6	13,2	8,1
Centro	45,4	44,7	11,0	6,0
Baixo Mondego/ Região de Coimbra	46,7	45,0	10,4	6,0
Cantanhede	44,0	43,1	9,0	5,3
Covões e Camarneira	36,4	37,5	9,6	6,9

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

Face à recente situação de pandemia Covid-19, importa analisar os seus efeitos socioeconómicos nas diferentes unidades territoriais, considerando-se para tal, os valores de desemprego mensais disponibilizados

pelo Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), considerados aqui em intervalos de 12 meses, para o período entre janeiro de 2020 e janeiro de 2023 - Quadro III.55 .

Quadro III.55 – Desemprego registado no período da pandemia Covid-19 (2020-2023)

UNIDADE TERRITORIAL	DESEMPREGADOS (Nº)			
	JANEIRO 2020	JANEIRO 2021	JANEIRO 2022	JANEIRO 2023
Continente	297 931	396 978	334 984	306 371
Centro	42 894	52 083	43 971	42 673
Região de Coimbra	11 700	14 381	12 429	11 948
Cantanhede	756	900	811	758

Fonte: IEFP, Estatísticas Mensais, 2020 – 2023.

No mês de janeiro de 2020, em período de pré-pandemia, foram registados pelos Serviços de Emprego 297 931 desempregados no território do continente, 42 894 na região Centro, 11 700 na sub-região Região de Coimbra e 756 desempregados no concelho de Cantanhede.

Os dados referentes ao mês de janeiro de 2021, integram já o período de pandemia Covid-19, com início oficial no território nacional em março de 2020, e registam os valores de desemprego mais elevados, para as diferentes unidades territoriais, no intervalo em análise. Face a janeiro de 2020, verificou-se um aumento de 23% dos desempregados no concelho e de 19% na freguesia (com mais 2681 e 144 desempregados, respetivamente), em janeiro de 2021.

Os dados relativos ao mês de janeiro de 2023, evidenciam uma tendência geral de decréscimo do número de desempregados, já verificada no mês de janeiro de 2022, aproximando-se dos valores registados em período pré-pandemia (janeiro de 2020).

No Quadro III.56 apresenta-se um conjunto de indicadores de empresas para a região e município em análise, relativos a 2020.

Em relação ao concelho de Cantanhede, regista-se a existência de 12,8 empresas/km^2, em 2020, com uma dimensão média de 2,4 trabalhadores. As empresas localizadas no concelho apresentam um volume médio de negócios por empresa na ordem dos 195,2 milhares de euros, valor consideravelmente inferior à média registada no continente (290,6 milhares de euros).

Quadro III.56 – Indicadores de Empresas nas regiões e no concelho de Cantanhede, 2020.

UNIDADE TERRITORIAL	DENSIDADE DE EMPRESAS N.º/KM^2	PROPORÇÃO DE EMPRESAS COM MENOS DE 250 PESSOAS AO SERVIÇO %	PROPORÇÃO DE EMPRESAS COM MENOS DE 10 PESSOAS AO SERVIÇO	PESSOAL AO SERVIÇO POR EMPRESA N.º	VOLUME DE NEGÓCIOS POR EMPRESA MILHARES DE EUROS
Continente	14,0	99,9	96,2	3,2	290,6
Centro	9,4	99,9	96,3	2,8	239,6
Região de Coimbra	12,4	99,9	97,1	2,5	201,2
Cantanhede	12,8	99,9	97,5	2,4	195,2

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

1.13.5.3. Nível de escolaridade

A análise do grau de instrução da população residente permite conhecer a qualificação da mão-de-obra do concelho.

O nível de escolaridade para as diferentes unidades territoriais consideradas é apresentado no Quadro III.57. Globalmente, a grande maioria da população apresenta um nível de ensino básico, com valores superiores a 55%.

Em particular, no concelho de Cantanhede, 61,7% da população concluiu o ensino básico, 20,8% o ensino secundário e 16,4% concluiu o ensino superior. Do total da população residente, 14,1% não concluiu qualquer nível de ensino.

A nível local, regista-se que 71,9% da população da freguesia de Covão e Camarneira concluiu o ensino básico, enquanto o ensino secundário e o ensino superior foram concluídos por 16,4% e 10,8%, respetivamente. Sem concluir qualquer nível de ensino estão em média, 16,1% da população residente na freguesia em análise.

Quanto à taxa de analfabetismo, em 2021 registou-se uma descida generalizada da mesma em todas as unidades territoriais em estudo, face a 2011, verificada também no concelho (-2,6%) e na freguesia (- 4,8%). A freguesia apresenta a taxa de analfabetismo mais elevada entre as unidades territoriais, de 6,8%, em 2021, valor consideravelmente superior à média do continente (3%).

Quadro III.57 – População Residente segundo o Nível de Ensino atingido e Taxa de Analfabetismo

UNIDADE ADMINISTRATIVA	NÍVEL DE ENSINO ATINGIDO 2021						TAXA DE ANALFABETISMO	
	TOTAL	NENHUM	BÁSICO	SECUNDÁRIO	MÉDIO	SUPERIOR	2011	2021
	HAB.	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Continente	9 855 909	13,0	55,2	23,7	1,1	20,0	5,2	3,0
Centro	2 227 239	13,2	58,5	22,6	1,1	17,7	6,4	3,7
Região de Coimbra	436 862	12,6	55,1	22,1	1,1	21,7	5,5	3,4
Cantanhede	34 212	14,1	61,7	20,8	1,1	16,4	6,8	4,2
Covões e Camarneira	2 754	16,1	71,9	16,4	0,9	10,8	11,6	6,8

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

1.13.5.4. Indicadores de Saúde

No Quadro III.58 apresenta-se um conjunto de indicadores de saúde que retratam a área de inserção do projeto. Este aspeto é importante quando se trata das condições sociais da população residente e da capacidade de resposta de cuidados de saúde para a população ocasional ou deslocada por motivos de trabalho ou de lazer.

Da leitura do conjunto de indicadores regista-se que, em média, considerando o número de médicos por cada 1000 habitantes, os níveis de atendimento do concelho de Cantanhede (3,6 médicos por mil habitantes) são consideravelmente inferiores aos valores médios de referência para o continente (5,7 médicos por mil habitantes).

Quadro III.58 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2021.

UNIDADE ADMINISTRATIVA	ENFERMEIROS POR 1000 HABITANTES	MÉDICOS POR 1000 HABITANTES	FARMÁCIAS E POSTOS FARMACÊUTICOS MÓVEIS POR MIL HABITANTES
	Nº		
Continente	7,6	5,7	0,3
Centro	7,8	5,4	0,4
Região de Coimbra	14,4	13,5	0,4
Cantanhede	7,8	3,6	0,5

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

1.13.5.5. Indicadores de Consumo energético

No Quadro III.59 apresenta-se um conjunto de indicadores relativos ao consumo de energia elétrica por consumidor e por unidade administrativa, assim como o consumo de combustível automóvel por habitante, em tonelada equivalente de petróleo (tep).

O concelho de Cantanhede apresenta um consumo total de energia elétrica inferior ao registado na sub-região Região de Coimbra (8,07 milhares de kWh e 9,59 milhares de kWh, respetivamente). Na repartição do consumo de energia elétrica por consumidor e por tipo de consumo, destaca-se o consumo industrial (235,30 milhares de kWh).

Quadro III.59 – Indicadores de Consumo de Energia por Região e concelho, 2020

UNIDADE ADMINISTRATIVA	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR CONSUMIDOR				CONSUMO DE COMBUSTÍVEL AUTOMÓVEL POR HABITANTE (TEP)
	TOTAL	DOMÉSTICO	AGRICULTURA	INDÚSTRIA	
	MILHARES DE KWH				
Continente	7,23	2,39	18,49	193,04	0,49
Centro	7,87	2,15	15,42	248,14	0,65
Região de Coimbra	9,59	2,07	14,76	455,80	0,49
Cantanhede	8,07	2,08	26,21	235,30	0,68

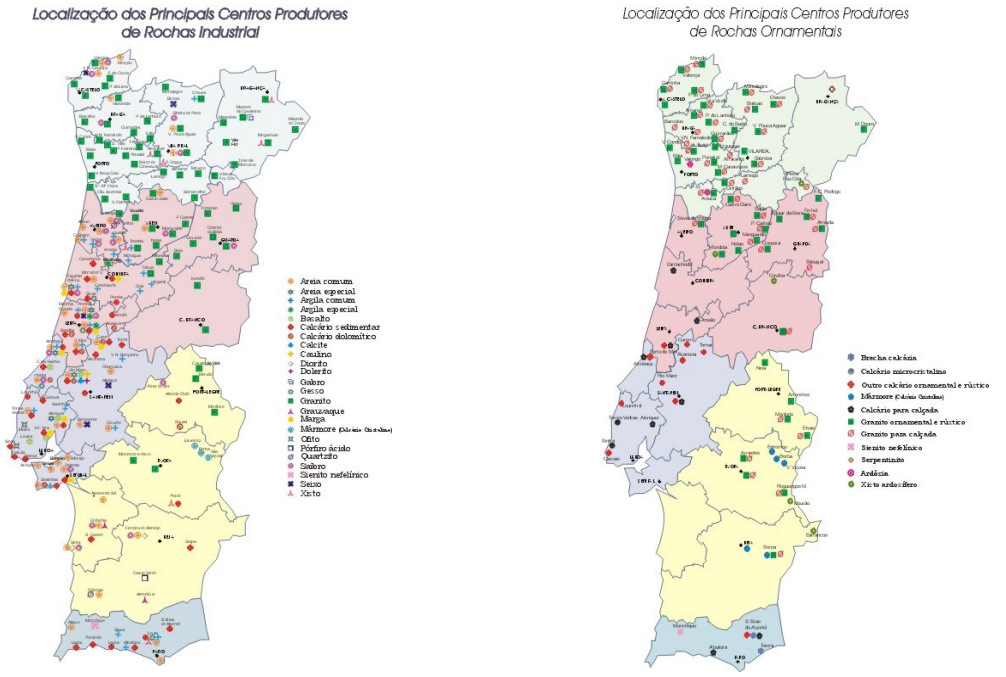
Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

1.13.5.6. Enquadramento nacional do setor da indústria extrativa

Os dados analisados têm por base a Estatística de Minas e Pedreiras, disponibilizada no portal da Direção Geral de Energia e Geologia[1].

A indústria extrativa e transformadora de minerais metálicos e não metálicos desempenha um papel importante na estrutura da economia nacional. O Continente possui uma grande riqueza e diversidade de recursos geológicos, particularmente a norte do Tejo (Figura III.1).

[1] http://www.dgeg.gov.pt/ (20NOV2023)



Fonte: http://www.dgeg.gov.pt/

Figura III.67– Localização dos principais centros de produção de rochas industriais e de rochas ornamentais.

Com base nos dados da Direcção-Geral de Energia e Geologia, em 2020 existiam 356 estabelecimentos em atividade no setor das rochas ornamentais, 254 no setor dos agregados, 15 no setor dos minerais para cimento e cal e 73 estabelecimentos em atividade no setor das rochas industriais (Quadro III.60).

Quadro III.60 – Estabelecimentos em atividade - Pedreiras, 2015 – 2020.

SUBSETOR	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rochas Ornamentais	365	362	339	360	371	356
Mármores e calcários	139	137	129	131	132	122
Granitos e rochas similares	111	117	111	125	131	129
Pedra para calçada e rústica	101	95	87	92	96	95
Ardósia e Xisto	14	13	12	12	12	10
Agregados	263	260	254	249	256	254
Areias e saibros	66	60	59	60	59	58
Pedra britada calcária	63	66	57	54	59	61
Pedra britada siliciosa	134	134	138	135	138	135
Minerais para cimento e cal	17	17	16	17	17	15
Minerais para cal	3	2	2	2	2	2
Minerais para cimento	14	15	14	15	15	13
Minerais industriais	73	71	71	71	72	73
Argila e caulino	55	52	53	52	54	55
Outros minerais industriais	18	19	18	19	18	18
TOTAL	718	710	680	697	716	698

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (20NOV2023)

No Quadro III.61 apresenta-se a evolução do pessoal ao serviço nos estabelecimentos da indústria extrativa (pedreiras) em 2017, 2019 e 2020 e 2021, nos subsetores atrás mencionados, segundo a condição profissional. O pessoal ao serviço, diz respeito ao emprego direto, afeto aos estabelecimentos, onde se incluem o pessoal operário, técnico e administrativo.

Em 2020, este setor da atividade económica comportava um emprego total de 5 584 postos de trabalho, repartidos pelos subsetores das rochas ornamentais, dos agregados, dos minerais para cimento e cal e das rochas industriais. Desses, cerca de 21% eram Quadros dirigentes, administrativos e técnicos. Entre 2017 e 2020, assistiu-se a um acréscimo, ainda que pouco substancial, do número de pessoal ao serviço na indústria extrativa (+7%).

Quadro III.61 – Pessoal ao serviço nos estabelecimentos (Pedreiras), 2017, 2019, 2020 e 2021.

SUBSETOR	2017		2019		2020		2021
	DIRIGENTES ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS	DIRIGENTES ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS	DIRIGENTES, ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS	DIRIGENTES, ADMINISTRATIVOS, TÉCNICOS, ENCARREGADOS E OPERÁRIOS (TOTAL)
Rochas Ornamentais	675	2078	503	2357	509	2317	2764
Mármores e calcários	210	820	232	858	242	804	974
Granitos e rochas similares	143	686	151	751	150	734	1 176
Pedra para calçada e rústica	270	431	89	600	96	652	435
Ardósia e Xisto	52	141	31	148	21	127	179
Agregados	494	1702	541	1906	550	1853	2 289
Areias e saibros	90	185	100	290	102	263	376
Pedra britada calcária	140	433	142	449	167	446	621
Pedra britada siliciosa	264	1084	299	1167	281	1144	1 292
Minerais para cimento e cal	14	60	13	49	14	49	69
Minerais para cal	4	9	5	9	5	9	23
Minerais para cimento	10	51	8	40	9	40	46
Minerais industriais	64	136	104	290	94	198	230
Argila e caulino	57	95	84	205	73	134	149
Outros minerais industriais	7	41	20	85	21	64	81
TOTAL	**1247**	**3976**	**1161**	**4602**	**1167**	**4417**	**5 352**

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (20NOV2023)

Relativamente ao ano de 2021, são apresentados os dados disponíveis, provisórios1, do total do pessoal ao serviço por subsector da indústria extrativa. Verifica-se que, em 2021, o setor comportava um emprego total de 5352 postos de trabalho, tendo ocorrido um decréscimo de -232 trabalhadores ao serviço (-4,2%), face a 2020. Os valores registados, relacionados também com a recente situação de pandemia Covid-19

[1] Dados provisórios de outubro de 2022. (Fonte: www.dgeg.pt em 20 de novembro de 2023.)

(desenvolvida no ponto 1.13.5.2.), aproximam-se dos valores registados em 2017, invertendo a tendência de aumento do emprego no setor, verificada no triénio anterior.

No Quadro III.62 apresenta-se o panorama geral da indústria extrativa de minerais para construção, entre 2012 e 2021, por substância, com indicação do peso extraído e o valor da produção.

Considerando o total de minerais produzidos, verifica-se que a produção teve um decréscimo acentuado, com maior incidência em 2015, registando-se uma diminuição na produção de cerca de 12,1%, face a 2012. No entanto, analisando a produção entre 2018 e 2021, verifica-se uma tendência crescente, registando o ano de 2021 um aumento de cerca de 38% face a 2018, com reflexo nos valores de produção.

Quadro III.62 – Produção comercial de pedreiras no setor da construção (2012, 2015, 2018 e 2021).

ANO	PRODUÇÃO DE MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO (2012-2021)								
	AGREGADOS		MINERAIS PARA CIMENTO E CAL		ROCHAS ORNAMENTAIS				TOTAL
	AREIAS E SAIBROS	PEDRA BRITADA CALCÁRIA E SILICIOSA	P/ CIMENTO	P/ CAL	MÁRMORE E CALCÁRIO	GRANITO ORN. E ROCHAS SIMILARES	PEDRA P/ CALCETAMENTO E RÚSTICA	ARDÓSIA	
	TONELADAS								
2012	4 602 131	32 522 571	7 666 852	526 995	885 101	1 021 571	806 557	30 278	48 062 056
2015	4 838 122	25 275 980	8 708 130	551 166	834 807	1 196 325	807 550	48 393	42 260 473
2018	4 705 736	30 576 103	6 466 338	540 093	989 955	1 561 117	825 251	66 315	45 730 908
2021	6 054 743	43 017 417	8 731 552	641 068	1 927 812	1 643 716	889 435	73 451	62 979 194
ANO	VALOR DA PRODUÇÃO DE MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO (2012-2021)								
	AGREGADOS		MINERAIS PARA CIMENTO E CAL		ROCHAS ORNAMENTAIS				TOTAL
	AREIAS E SAIBROS	PEDRA BRITADA CALCÁRIA E SILICIOSA	P/ CIMENTO	P/ CAL	MÁRMORE E CALCÁRIO	GRANITO ORN. E ROCHAS SIMILARES	PEDRA P/ CALCETAMENTO E RÚSTICA	ARDÓSIA	
	1000 EUROS								
2012	15 920	140 075	14 670	2 419	88 612	33 138	21 103	7 740	323 677
2015	16 163	103 640	17 446	2 168	90 485	38 566	28 643	8 263	305 374
2018	15 356	122 244	14 465	2 268	104 617	44 987	26 441	9 473	339 851
2021	24 271	165 536	14 678	2 650	92 058	96 692	26 023	9 044	430 952

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (20NOV2023)

No Quadro III.63 encontram-se registados os valores da produção em toneladas e em euros de rochas industriais, entre 2012 e 2021.

Considerando o total da produção registada para as rochas industriais, verifica-se um decréscimo acentuado nas toneladas extraídas, com maior incidência em 2018, e consequentemente, no valor gerado em função dessa produção. No caso destes minerais, o decréscimo foi gradual, entre 2012 e 2018, registando-se, uma redução de 32,5% nesse universo temporal. Assiste-se, no entanto, no ano de 2021, a uma subida da produção de minerais industriais, subida essa que se reflete igualmente no valor da produção, cifrando-se a mesma, em 2021, em 28 680 milhares de euros.

Quadro III.63 – Produção comercial de pedreiras no setor industrial (2012, 2015, 2018 e 2021).

ANO	PRODUÇÃO DE MINERAIS INDUSTRIAIS (2012-2021)		
	ARGILA E CAULINO	OUTROS MINERAIS INDUSTRIAIS	TOTAL
	TONELADAS		
2012	1 305 089	2 350 017	3 655 106
2015	1 406 172	1 781 632	3 187 804
2018	1 645 545	821 304	2 466 849
2021	1 527 431	1 872 869	3 400 300
ANO	VALOR DA PRODUÇÃO DE MINERAIS INDUSTRIAIS (2012-2021)		
	ARGILA E CAULINO	OUTROS MINERAIS INDUSTRIAIS	TOTAL
	1000 EUROS		
2012	6 190	10 123	16 313
2015	6 823	8 251	15 074
2018	7 489	5 144	12 633
2021	20 964	7 716	28 680

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (20NOV2023)

1.13.5.7. Enquadramento regional e local do setor da indústria extrativa

Com base nos dados disponibilizados pela Direção Geral de Energia e Geologia[1], apresenta-se no Quadro III.64 a produção da indústria extrativa no distrito de Coimbra em 2020. Na indústria dos agregados foram produzidas 1 942 984 toneladas, o que gerou uma receita de 6 009 milhares de euros, na indústria dos minerais metálicos não ferrosos foram produzidas 22 toneladas, o que gerou uma receita de 299 milhares de euros e na indústria dos minerais industriais, foram produzidas 504 499 toneladas, o que gerou uma receita de 2 404 milhares de euros, no ano de 2020. Os dados relativos à produção da indústria dos minerais para cimento e cal e da indústria das rochas ornamentais não são disponibilizados.

[1] Cadastro de Pedreiras (http://www.dgeg.gov.pt/).

Quadro III.64 – Produção comercial no distrito de Coimbra em 2020.

DISTRITOS/ SUBSETORES	PRODUÇÃO	
	TONELADAS	MIL EUROS
COIMBRA (TOTAL)	**(X)**	**(X)**
Agregados	1 942 984	6 009
Minerais Metálicos não Ferrosos	22	299
Minerais para Cimento e Cal	(x)	(x)
Minerais Industriais	504 449	2 404
Rochas Ornamentais	(x)	(x)

(x) Dados confidenciais
Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (20NOV2023)

1.13.6.Síntese da Caraterização

Da caraterização social e económica da área do projeto destacam-se os seguintes aspetos, de âmbito municipal e local:

- o concelho de Cantanhede registou, em 2021, um decréscimo de menos 7% de residentes, face a 2011. A freguesia de Covões e Camarneira, seguiu a mesma tendência, com um decréscimo de menos 8,2% habitantes face a 2011;
- as unidades territoriais analisadas encontram-se em processo progressivo de envelhecimento, face à redução das classes etárias mais jovens, sendo as faixas etárias mais representativas, tanto no concelho como na freguesia, as respeitantes aos intervalos dos 25 aos 64 anos e dos 65 e + anos. O escalão dos 65 e + anos, contrariamente às restantes faixas etárias, registou em 2021, uma ligeira tendência de aumento ao nível local, mantendo presença significativa nestes territórios;
- o concelho de Cantanhede apresenta, na generalidade, uma qualificação média da mão-de-obra, uma taxa de atividade de 43,1% e uma taxa de desemprego média de 5,3%, em 2021;
- o concelho e freguesia assentam a sua estrutura produtiva e de empregabilidade em 2021, maioritariamente no setor terciário, com uma representatividade de 66% e 63%, respetivamente;
- Em suma, Cantanhede é um concelho onde a atividade extrativa (pelo valor e os empregos que cria e por todos os efeitos diretos e indiretos induzidos sobre a economia local que gera) tem uma importância fundamental na promoção do desenvolvimento local.

1.14. SAÚDE HUMANA

1.14.1.Considerações iniciais

A inclusão do estudo, análise e avaliação da Saúde Humana, como fator específico, no contexto de um EIA, é integrada através do mais recente documento legislativo, o Decreto-Lei nº 152-B/2017 de 11 de dezembro, do quadro legal sobre a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) de Projetos.

Torna-se cada vez mais pertinente, avaliar as consequências que os diferentes projetos podem introduzir alterações na probabilidade e/ou na intensidade de ocorrência de acontecimentos ou eventos (como incidentes ou acidentes) a que estão sujeitas as populações (o património natural e bens) e, de forma direta ou indireta na saúde humana.

Considerando o conceito de Saúde, mais amplo e de acordo com a OMS, como sendo um estado de bem-estar físico, social e psicológico da população, é importante a identificação e avaliação de riscos, para a Saúde Humana, bem como a sua inter-relação com diferentes fatores ambientais.

1.14.2.Metodologia

Na análise e avaliação do fator Saúde Humana, além de outros documentos citados nos elementos bibliográficos deste EIA, foram considerados os documentos estratégicos e de planeamento como, Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas[1], assim como no Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde[2], e essencialmente e relevante para o EIA do projeto além dos estudos referidos, a avaliação e análise integrada e estudado conjuntamente com vários fatores ambientais como a População na Sócioeconomia, o Clima e as Alterações Climáticas, os Recursos Hídricos, a Análise de Riscos Ambientais, a Qualidade do Ar, o Solo ou o Ambiente Sonoro. O estudo do fator ambiental Saúde Humana, na situação de referência neste EIA, foi também analisado de forma integrada com elementos geográficos (localização), demográficos (população envolvente), e de indicadores saúde (locais, regionais e nacionais) propriamente ditos.

Assim, a avaliação e caracterização da Saúde Humana na situação de referência terá em consideração a situação atual na área da Pedreira Arneiros no que respeita a elementos relevantes como o perfil da população e dados demográficos, indicadores ligados à Saúde Humana, bem como infraestruturas e equipamentos de saúde na área geográfica (local e regional) onde o mesmo se insere, como:

- a caraterização da freguesia de Covões e Camareira, do concelho de Cantanhede e região Centro (sub região da Região de Coimbra) onde se localiza o Projeto, em termos de população, destacando aspetos de análise demográfica, taxas e índices associados, etc., elementos que advêm também da inter-relação entre o fator Saúde Humana e aspetos do fator Sócioeconomia;
- a caracterização (identificação e descrição) da tipologia e número de equipamentos, direta ou indiretamente relacionados com a prestação de cuidados de saúde (público ou privado) existentes, na zona envolvente, concelhos e/ou região onde o projeto se irá desenvolver;
- a análise, face á estrutura da população, da Saúde humana;
- a caracterização da população, na zona envolvente, do concelho de Cantanhede e/ou região de Coimbra, em termos de saúde, prevalência e tipo de doenças associadas á morbilidade e á mortalidade, etc.;

Nesta análise e caracterização, foram utilizados os dados disponíveis do Instituto Nacional de Estatísticas (INE), PORDATA, dados do ministério da Saúde, bem como os estudos e análises de outros fatores ou descritores deste EIA, especialmente a Sócioeconomia (População e demografia).

[1] Estratégia Nacional de Adaptação ás Alterações Climáticas (ENAAC) - Grupo de Trabalho Sectorial Saúde Humana, DGS, 2011 e 2013.
[2] Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde 2008-2013 (PNAAS), APA e DGS

1.14.3.Espaço afeto ao projeto, localização e caraterísticas

A Pedreira Arneiros localiza-se no concelho de Cantanhede, em território da freguesia de Covões e Camarneira[1]. Em termos regionais, segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos (NUTS), insere-se na Região Centro e na Sub-região Região de Coimbra[2].

O projeto em estudo tem como objetivo a exploração de argila, numa pedreira a céu aberto. Serão utilizadas escavadoras, pás carregadoras e *dumpers*.

1.14.4.A população na zona do Projeto

Em termos administrativos, o concelho de Cantanhede pertence ao distrito de Coimbra e confronta com os concelhos de Vagos, Oliveira do Bairro e Anadia (a Norte), Mealhada (a Este), Coimbra (a Sudeste), Montemor-o-Velho e Figueira da Foz (a Sul), Mira (a Noroeste) e o oceano Atlântico (a Oeste).

Para a caraterização das dinâmicas demográficas locais do concelho de Cantanhede, consideraram-se os dados estatísticos ao nível da freguesia, em particular na freguesia de Covões e Camarneira, na qual incide a Pedreira Arneiros.

É apresentado no Quadro III.65 o enquadramento dos dados geográficos e territoriais e populacionais nos anos relativos aos censos (2011-2021).

Quadro III.65 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2011-2021).

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA	DENSIDADE POPULACIONAL (hab/km²)		TAXA DE VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2011	2021	(km²)	2011	2021	2021/2011
Continente	10 047 621	9 855 909	89 102,14	113	111	-1,95
Centro	2 327 755	2 227 239	28 199,35	83	79	-4,51
Baixo Mondego/Região de Coimbra	332 326	436 862	4335,57	77	101	23,93
Cantanhede	36 595	34 212	390,88	94	88	-6,97
Covões e Camarneira	2 979	2 754	36,87	81	75	-8,17

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

[1] Que engloba as antigas freguesias de Covões e de Camarneira, extintas em 2013, no âmbito da reforma administrativa nacional em curso nessa data (Lei n.º 22/2012, de 30 de maio e da Lei nº 11-A/2013, de 28 de janeiro).

[2] As NUTS 2013 portuguesas foram estabelecidas pelo Regulamento Europeu n.º 868/2014 e a sua aplicação no Sistema Estatístico Europeu e Nacional iniciou-se a 1 de janeiro de 2015. De acordo com essa nova versão, as NUTS III sofreram diversas alterações, tendo à sub-região do Baixo Mondego sido atribuída a designação de sub-região Região de Coimbra. Assinala-se ainda que o concelho de Cantanhede, que pertencia anteriormente à sub-região do Baixo Mondego, passou a integrar a sub-região denominada Região de Coimbra. Para efeitos da presente análise, e por concordância com as bases de dados consultadas, foi utilizada a nova nomenclatura (em vigor desde 2015), sempre que a análise incidiu em dados estatísticos posteriores a essa data. No entanto, e em conformidade com as bases de dados anteriores à entrada em vigor da nova nomenclatura (nomeadamente os Recenseamentos Gerais da População e Habitação de 2011), sempre que a análise se baseou em dados anteriores a 2015, a terminologia adotada teve por referência a antiga nomenclatura (sub-região Baixo Mondego).

Verifica-se que, nos anos entre 2011 e 2021, ocorreu um decréscimo generalizado da população nas unidades territoriais em estudo, verificando-se as descidas mais significativas no concelho de Cantanhede, com uma variação de -6,97% (menos 2383 residentes) e na freguesia de Covões e Camarneira, a qual registou um decréscimo de 225 residentes, o que corresponde a uma diminuição de 8,17% face ao ano de 2011.

Seguindo a mesma tendência da sede de concelho, todas as freguesias de Cantanhede registam igualmente um decréscimo da sua população residente, com as descidas mais acentuadas a incidir nas freguesias de Serpins e Bolho e de Cadima (-12,33% e -12,07%, respetivamente). A freguesia de Cantanhede e Pocariça regista o decréscimo de residentes menos significativo entre as freguesias do concelho (-0,09%)

A composição da população residente por grupos etários nos territórios em análise revela uma tendência semelhante em todas as unidades territoriais consideradas (Quadro III.66). Em relação ao concelho de Cantanhede, em 2021, o escalão mais jovem (0-14) representava 11% do efetivo total, o escalão seguinte (15-24) representava 9%, o escalão dos adultos (25-64) era de 49% e, por último, o escalão dos idosos (65 e + anos) era da ordem dos 30%.

Quadro III.66 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2001e 2011.

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE 2011					POPULAÇÃO RESIDENTE 2021				
	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +
Continente	10 047 621	1 484 120	1 079 493	5 546 220	1 937 788	9 855 909	1 264 697	1 031 659	5 225 083	2 334 470
Centro	2 327 755	319 258	239 248	1 247 499	521 750	2 227 239	263 399	220 555	1 141 105	602 180
Baixo Mondego / Região de Coimbra	332 326	42 437	32 857	183 622	73 410	436 862	49 646	41 489	224 623	121 104
Cantanhede	36 595	4 723	3 517	19 259	9 096	34 212	3 874	3 176	16 792	10 370
Covões e Camarneira	2 979	305	254	1389	1 031	2 754	235	213	1 146	1 160

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

Em termos evolutivos, entre 2011 e 2021, no concelho de Cantanhede registou-se um decréscimo da população residente para os diferentes escalões etários, com exceção do escalão dos 65 e mais anos que apresenta tendência de subida. Nos escalões mais jovens, o escalão dos 0-14 anos registou menos 849 residentes (-18%) e o escalão dos 15-24 anos registou menos 341 residentes (-9,7%). O escalão dos adultos (25-64 anos) registou menos 2467 residentes (-12,8%). No escalão dos idosos registou-se um aumento de 14% face a 2011, (com mais 1274 habitantes).

Na freguesia em análise a situação verificada é próxima à registada no concelho. As faixas etárias mais expressivas em 2021, em situação de igualdade com 42%, correspondem ao escalão dos adultos (25-64 anos) e ao escalão dos idosos (65 e + anos). O escalão dos 0 aos 14 anos representa 9% da população residente, sendo o escalão dos 15 aos 24 anos o menos representado, com 8% da população residente. O escalão dos 65 e mais anos registou um aumento de 12,5% face a 2011 (com mais 129 habitantes), enquanto que o escalão dos 0 aos 14 anos registou a perda mais acentuada de -23% (com menos 70 habitantes).

Entre 2011 e 2021 assistiu-se assim ao envelhecimento da população (patente no incremento do índice de envelhecimento) e ao envelhecimento dos próprios idosos, com a população de 75 ou mais anos a crescer a um ritmo superior ao da população de 65 ou mais anos (aumento do índice de longevidade). Essa tendência tem-se mantido, e agravado, no decorrer dos últimos anos.

No Quadro III.67 apresentam-se um conjunto de indicadores que permitem caracterizar a dinâmica e dependência demográfica, uma vez que as relações de dependência traduzem o peso relativo dos três grupos funcionais em que a população se divide: jovens, adultos e idosos.

Quadro III.67 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021).

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE IDOSOS	ÍNDICE DE LONGEVIDADE	RELAÇÃO DE MASCULINIDADE
	%			
Continente	187,4	37,8	49,0	90,6
Centro	230,8	44,4	51,3	90,9
Região de Coimbra	247,1	45,9	51,6	89,3
Cantanhede	270,8	52,2	53,0	89,5

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

A evolução da composição 3da população residente por grupos etários traduz, em grande medida, a transição da população jovem para a idade adulta e os fluxos migratórios dentro do concelho e para o concelho, designadamente para as novas áreas habitacionais entretanto construídas.

O forte aumento da proporção da população idosa resulta, em boa parte, da conjugação do processo normal de envelhecimento da população residente e do esvaziar do peso das camadas mais jovens, devido ao declínio da natalidade. A redução do peso das classes etárias mais jovens tem conduzido a um progressivo aumento do Índice de Envelhecimento, que resulta do processo de transição demográfica em curso (Quadro III.68).

Quadro III.68 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2011-2021).

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO (N.º)	
	2011	**2021**
Continente	130,6	184,6
Centro	163,4	228,6
Região de Coimbra	173,0	243,9
Cantanhede	192,6	267,7
Covão e Camarneira	328	493,6

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

O índice de envelhecimento relaciona o número de idosos por cada 100 jovens, sendo um bom indicador de vitalidade demográfica. É transversal a todas as unidades territoriais em estudo o aumento generalizado do Índice de Envelhecimento, verificando-se o aumento mais acentuado na freguesia de Covões e Camarneira, entre 2011 e 2021, que registou mais 166 idosos por cada 100 jovens.

1.14.5.Caraterização do concelho face a indicadores de saúde

No que concerne à esperança média de vida tanto à nascença como aos 65 anos, a região de Coimbra e do Centro estão em linha com os dados nacionais (Quadro III.69).

Quadro III.69 – Esperança média de vida à nascença.

UNIDADE TERRITORIAL	ESPERANÇA DE VIDA À NASCENÇA (N.º DE ANOS)	ESPERANÇA DE VIDA AOS 65 ANOS (N.º DE ANOS)
	2019 – 2021	2019 – 2021
Continente	80,84	19,44
Centro	80,98	19,43
Região de Coimbra	81,12	19,78

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

No Quadro III.70 é possível observar que no concelho de Cantanhede a Taxa Bruta de Natalidade está em linha em relação à média nacional, ao passo que a Taxa Bruta de Mortalidade se encontra ligeiramente mais alta em relação à média nacional.

Quadro III.70 – Taxas brutas de natalidade e mortalidade, taxa de mortalidade infantil e índice de envelhecimento da população nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2021.

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA BRUTA DE NATALIDADE (‰)	TAXA BRUTA DE MORTALIDADE (‰)	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO[1]
Continente	7,7	12,1	187,4
Centro	6,7	14,1	230,8
Região de Coimbra	6,3	14,2	247,1
Cantanhede	6,4	15,3	270,8

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

Importa ainda analisar algumas das causas de morte no concelho de Cantanhede em comparação com os valores médios nacionais (Quadro III.71).

[1] Índice de envelhecimento - Relação entre a população idosa e a população jovem, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos (expressa habitualmente por 100 pessoas dos 0 aos 14 anos).

Quadro III.71 – Óbitos por algumas causas de morte nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2021.

UNIDADE TERRITORIAL	ÓBITOS (%)				
	DOENÇAS DO APARELHO CIRCULATÓRIO	TUMORES MALIGNOS	DIABETES	DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO	DOENÇAS DO APARELHO DIGESTIVO
Continente	25,8	21,9	2,8	8,0	4,2
Centro	26,1	20,8	2,9	8,7	4,3
Região de Coimbra	-	20,8	-	-	-
Cantanhede	23,4	20,7	1,7	8,9	3,8

Fonte: INE, PORDATA, https://www.pordata.pt/ (última atualização em 21 de maio de 2024)

Verifica-se que os resultados obtidos estão em linha com a média nacional e as restantes unidades, verificando-se apenas um valor ligeiramente mais elevado no que respeita às doenças do aparelho respiratório. No aparelho circulatório verifica-se um valor mais baixo do que a médio da região e nacional. Embora tenha uma percentagem inferior às outras doenças, a diabetes não deve ser negligenciada uma vez que é responsável por inúmeras complicações a longo prazo, contribuindo também indiretamente não só para a degradação da qualidade de vida, mas também mesmo para uma mais elevada mortalidade, com maior destaque para as patologias cardiovasculares.

1.14.6.Organização dos serviços de saúde

Existe na freguesia uma extensão do Centro de Saúde de Cantanhede. O concelho de Cantanhede conta com uma unidade Hospitalar, O Hospital Arcebispo João Crisóstomo, tendo ainda como referência os Hospitais da Universidade de Coimbra (Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, EPA). A freguesia conta com a presença de farmácia e o concelho conta ainda com a presença de 15 farmácias.

1.14.7.Acesso a serviços de saúde

No Quadro III.72 apresenta-se um conjunto de indicadores de saúde que retratam a área de inserção do projeto. Este aspeto é importante quando se trata das condições sociais da população residente e da capacidade de resposta de cuidados de saúde para a população ocasional ou deslocada por motivos de trabalho ou de lazer.

Quadro III.72 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2021.

UNIDADE ADMINISTRATIVA	ENFERMEIROS POR 1000 HABITANTES	MÉDICOS POR 1000 HABITANTES	FARMÁCIAS E POSTOS DE MEDICAMENTOS POR MIL HABITANTES
	Nº		
Continente	7,6	5,7	0,3
Centro	7,8	5,4	0,4
Região de Coimbra	14,4	13,5	0,4
Cantanhede	7,8	3,6	0,5

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

1.15. PATRIMÓNIO CULTURAL

1.15.1.Introdução

O fator Património Cultural tem como universo de caracterização ocorrências materiais, móveis ou imóveis, nomeadamente, achados (isolados ou dispersos), construções, conjuntos, sítios, de natureza arqueológica, arquitetónica e etnográfica, independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural, mas também indícios, toponímicos, lendários, topográficos ou de outro tipo.

A Área de Estudo ou de Enquadramento (AE) aplicável a este projeto consiste num amplo espaço geográfico com fronteira definida a 1000 metros para além dos limites da Área de Incidência Direta (AID). Por seu turno, a AID integra todo o espaço da área de exploração (área licenciada e área de ampliação), caminho público a relocalizar, acrescido – a Sul da pedreira, de um corredor de 200 metros de largura formado a partir de um eixo que corresponde ao acesso a melhorar/reabilitar.

O espaço existente entre o limite da AID e o da AE constitui a Zona Envolvente (ZE), que inclui a Área de Incidência Indireta (AII – não representada cartograficamente). As ocorrências situadas na ZE servem somente para avaliar o potencial arqueológico da AE.

As metodologias adotadas nesta avaliação estão especificadas no Anexo 2, em Anexo 15

1.15.2.Enquadramento geográfico

A AID deste projeto de ampliação localiza-se na unidade territorial de nível II (NUT II) Centro e de nível III (NUT III) Região de Coimbra. Está integrada, na sua quase totalidade, no território da freguesia de Covões e Camarneira, concelho de Cantanhede e distrito de Coimbra. Apenas uma pequena, a norte, cai em território da freguesia de Fonte de Angeão e Covão do Lobo, concelho de Vagos e distrito de Aveiro.

Este contexto regional apresenta, regra geral, uma topografia de baixa altitude, entre os 40 e os 60 metros, aplanada, mas com declive suave para Oeste (Figura 1-2, emAnexo 15). Nesta área predominam os depósitos sedimentares cretácicos e pós-cretácicos, registando-se estes últimos sob a forma de praias antigas e terraços fluviais do Pleistocénico e de campos dunares e depósitos de areias eólicas holocénicas (Figura 3, em Anexo 15). A rede de drenagem atual já dissecou parte dos depósitos pleistocénicos, colocando à mostra as formações detríticas cretácicas terminais: os depósitos arenoargilosos da formação do Grés de Verba (C^4) e os materiais argilosos das Argilas de Vagos (C^5). Estes serão os materiais explorados nas pedreiras regionais.

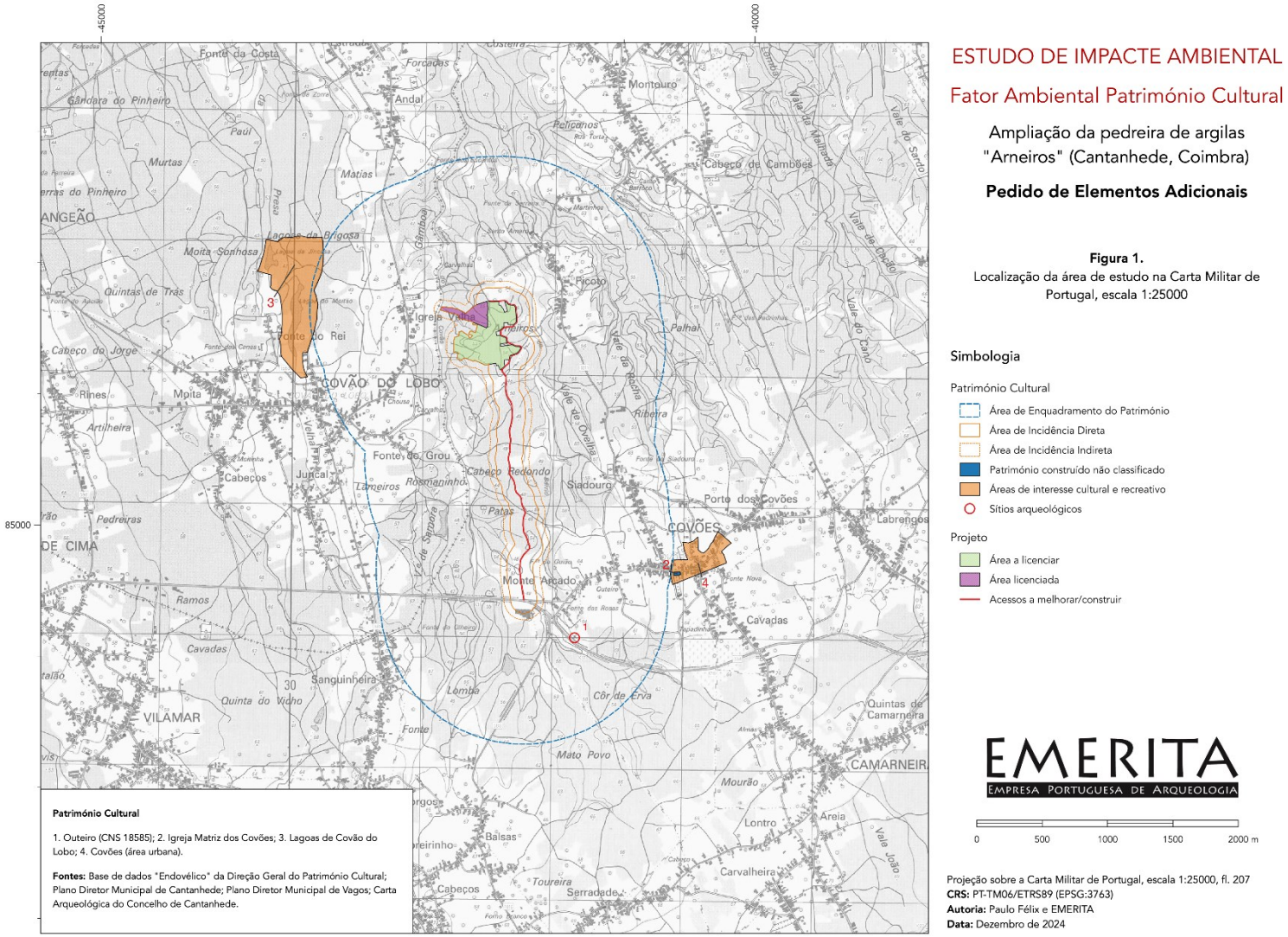


Figura III.68– Localização da área de estudo e ocorrências.

1.15.3.Enquadramento histórico e arqueológico

Os vestígios mais antigos conhecidos no concelho de Cantanhede são atribuídos ao Paleolítico, referenciando-se achados do Paleolítico Médio e do Paleolítico Superior, sobretudo nas áreas de Ançã, Outil e Portunhos (Cruz, 2005). Muitos outros sítios pré-históricos já foram reconhecidos nos últimos anos, sobretudo do Neolítico e do Calcolítico: aqueles apresentam materiais claramente associáveis aos conhecidos para as zonas estuarinas do litoral atlântico, enquanto os calcolíticos mostram relações preferenciais como o centro e o norte de Portugal.

Só se conhece um sítio enquadrável no megalitismo, o Marco da Mamoa (CNS 18948), conquanto referências toponímicas ainda persistentes fazem supor a conservação de outros exemplares até há algum tempo. Da Idade do Bronze e do Ferro devem fazer parte algumas localizações registadas na carta arqueológica, praticamente todas referentes a sítios de pequena dimensão sem quaisquer condições de defensabilidade. Domina a importância do aproveitamento agrícola do território, concretizado através da multiplicação de eventuais "casais agrícolas".

O carácter eminentemente agrícola da exploração deste território manteve-se durante a época romana, acrescendo, agora, o abastecimento de recursos pétreos, atividade económica muito importante centrada nos calcários de Ançã, Outil e Portunhos.

Existem referências documentais de época medieval ao topónimo "Cantonieti", com provável significado de lugar onde se explorava a pedra de cantaria, passando rapidamente a "Cantonhedi" e, depois, a Cantanhede[1]. Terá recebido foral de D. Afonso III e, mais tarde, em 20 de maio de 1514, de D. Manuel I. Foi terra donatária a cargo dos Meneses, com o primeiro título de Conde de Cantanhede outorgado a D. Pedro de Meneses por D. Afonso V, em 6 de julho de 1479.

Na base de dados de sítios arqueológicos da Direção Geral do Património Cultural "Endovélico" existem 225 registos de diversa cronologia, desde o Paleolítico até época contemporânea. No entanto, na freguesia que enquadra o projeto em estudo, apenas se referenciam dois sítios, ambos localizados na nossa ZE: Outeiro (CNS 18585) e Covões (CNS 20399). O primeiro integra a nossa Zona Envolvente.

1.15.4.Resultados da pesquisa documental

Neste apartado utilizaram-se como principais fontes de informação as bases de dados da DGPC (imóveis classificados ou em vias de classificação, Endovélico e SIPA), os planos diretores municipais de Cantanhede e de Vagos, bibliografia da especialidade, cartografia e fotografia de satélite (através do Google Earth e do aplicativo SIG).

A pesquisa de condicionantes de património cultural imóvel georreferenciáveis na AE deu origem a um inventário de cinco ocorrências situadas exclusivamente na ZE do projeto (Quadro 1, Figura 2 e Anexo 3 emAnexo 15). Não foram registados quaisquer bens classificados ou em vias de classificação, tão só inventariados. Destes, um corresponde a um sítio arqueológico do "Endovélico" (Oc. 1 - Outeiro), um a uma ocorrência de património religioso inventariado no PDM de Cantanhede (Oc. 2 – Igreja Matriz dos Covões), uma terceira a uma área com interesse cultural e recreativo registado no PDM de Vagos (Oc. 3 – Lagoas de Covão do Lobo) e a última a uma área urbana com interesse patrimonial condicionada pelo PDM de Cantanhede (Oc. 4 – Covões).

[1] Porto Editora – Cantanhede no Dicionário Infopédia de Toponímia [em linha]. Porto: Porto Editora. [consult. 2023-10-11 16:11:39]. Disponível em https://www.infopedia.pt/dicionarios/toponimia/Cantanhede

Quadro III.73 – Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE.

REFERÊNCIA		TIPOLOGIA TOPÓNIMO OU DESIGNAÇÃO	INSERÇÃO NO PROJECTO (AI, ZE) CATEGORIA (CL, AA, AE) VALOR CULTURAL E CLASSIFICAÇÃO						CRONOLOGIA					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	IN/ND
	1	Habitat Outeiro					4					ER		
	2	Edifício religioso Igreja Matriz dos Covões						5					OC	
	3	Área condicionada Lagoas de Covão do Lobo						3					C	
	4	Área condicionada Covões						3					C	

LEGENDA Referência. Os números da primeira coluna identificam as ocorrências caracterizadas durante o trabalho de campo (TC) e as letras da segunda coluna as que foram identificadas na pesquisa documental (PD). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caracterização do Património. As ocorrências estão identificadas na cartografia com estas referências. Tipologia, Topónimo ou Designação. Inserção no Projeto. AI = Área de incidência do Projeto; ZE = Zona de Enquadramento do Projeto. Categoria. CL = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de proteção (Mn=monumento nacional; Mp=monumento de interesse público; Mm=monumento de interesse municipal; ZP=zona especial de proteção; VC=em vias de classificação; PL=planos de ordenamento; In=inventário); AA = Património arqueológico; AE = Arquitetónico, artístico, etnológico, construído. Valor cultural e critérios. Elevado (5): Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitetónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. Médio-elevado (4): Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitetónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. Médio (3), Médio-baixo (2), Baixo (1): Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitetónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local. Nulo (0): Atribuído a construção atual ou a ocorrência de interesse patrimonial totalmente destruída. Ind=*Indeterminado* (In), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (Nd), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. Cronologia. PA=Pré-História Antiga (i=Paleolítico Inferior; m=Paleolítico Médio; s=Paleolítico Superior); PR=Pré-História Recente (N=Neolítico; C=Calcolítico; B=Idade do Bronze); F=Idade do Ferro; ER=Época Romana; MC=Idades Média, Moderna e Contemporânea (M=Idade Média; O=Idade Moderna; C=Idade Contemporânea); Ind=*Indeterminado* (In), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (Nd), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica. Incidência espacial. Reflete-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afetação, através das seguintes quatro categorias (assinaladas com diferentes cores nas células): achados isolados ou dispersos; ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 200m^2; manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 300m^2 e estruturas lineares com comprimento superior a 100m; áreas de potencial interesse arqueológico; ocorrência de dimensão indeterminada.

Incidência espacial
Achados isolados ou dispersos
Ocorrência de pequena dimensão
Áreas de potencial valor arqueológico
Ocorrência de dimensão significativa
Dimensão não determinada

No espaço correspondente à ZE foram cartografadas as ocorrências classificadas e/ou inventariadas. Não se realizou nenhum trabalho de relocalização (confirmação de existência e georreferenciação) para qualquer destas ocorrências, por tal não ser requerido para o âmbito deste trabalho. Quanto ao conjunto da área de incidência (AID+AII), a construção da situação de referência pressupõe, para além da pesquisa documental, a prospeção de campo

No que concerne à pesquisa e interpretação da toponímia inscrita em fontes cartográficas ou levantada por outros meios, dentro da AE do projeto registamos a presença do topónimo "Picoto", referente a uma pequena povoação existente a nordeste da área de exploração da pedreira. Este topónimo tem origens e significados diversos, podendo referir-se a um cume aguçado, a um vértice geodésico ou, mesmo, a um poço ou perfuração

para obtenção de água. A topografia da área parece concorrer para descartar a primeira hipótese e não existe nenhum vértice geodésico próximo.

Imediatamente a ocidente, já no concelho de Vagos, temos a povoação "Igreja Velha", topónimo que, sem qualquer dúvida, se referirá a um templo antigo, entretanto desaparecido. A povoação não conta atualmente com nenhuma igreja para além da capela que integra o Cemitério de Covão do Lobo.

Finalmente, uma referência aos topónimos "Covão do Lobo", "Covões" e "Porto dos Covões": têm todos a mesma raiz etimológica e associam-se, regra geral, à presença de cavidades, sejam de superfície, sejam de natureza cársica. Ora, aqui não existem formações geológicas que permitam a escavação de grutas ou outras ocorrências cársicas, de modo que deverá reportar a outras características topográficas regionais agora não tão percetíveis.

1.15.5.Resultados do trabalho de campo

De acordo com as normas em vigor, o trabalho de campo foi orientado para a *prospeção sistemática* da AI do projeto, por forma a investigar do modo mais detalhado possível a existência potencial de ocorrências de bens culturais. Também por regra, procede-se ao reconhecimento orientado de possíveis ocorrências identificadas na leitura cartográfica ou da fotografia aérea. No nosso caso, apenas documentámos construções atuais sem qualquer valor cultural ou patrimonial, que não foram sequer passadas para o inventário de ocorrências.

Tal como é hábito em trabalhos deste género, procedemos à determinação de um zonamento de visibilidades do solo com base nas condições objetivas observadas no decorrer do trabalho de campo. As zonas de visibilidade construídas tiveram como fundamento a identificação expedita da percentagem de solo diretamente observável, isto é, sem cobertura vegetal de qualquer tipo, incluindo "manta morta", da existência de vegetação herbácea e arbustiva e dos graus de cobertura e densidade respetivos e, finalmente, da existência de barreiras físicas (ou não) que condicionassem a observação das parcelas de terreno (por exemplo, artificialização, vedações, etc.).

A cobertura florestal na área em investigação é formada, sobretudo, por eucaliptos e pinheiro bravo, distribuída por parcelas discretas, com espaçamento entre indivíduos suficiente para não impedir a progressão e a visibilidade. Estes últimos fatores dependem muito mais do grau de desenvolvimento das coberturas herbácea e arbustiva. Por sua vez, no estrato sub-arbóreo predominam as espécies de tojos espontâneos regionais.

A visibilidade foi computada para a deteção de artefactos e para a deteção de estruturas subaéreas. As zonas são as que se apresentam em seguida (Figura 4, em Anexo 15).

- **Zona de visibilidade A**: solo desprovido de cobertura ou "manta morta" em mais de 50% da sua superfície; a cobertura vegetal nos andares herbáceo e arbustivo é esparsa e pouco densa; a visibilidade para artefactos é elevada, bem como para estruturas com pelo menos 0,50 metros de altura; foram registados 8,15 hectares de área nestas condições, o que representa 8,11% do total da AID+AII;

- **Zona de visibilidade B**: solo desprovido de cobertura ou "manta morta" em mais de 25% e menos de 50% da sua superfície; a cobertura vegetal nos andares herbáceo e arbustivo é relativamente esparsa e geralmente pouco densa, mas com espaços com cobertura muito densa; a visibilidade para artefactos é média, tal como para estruturas com pelo menos 0,50 metros de altura; foram documentados 11,21 hectares de área nestas condições, representando 11,16% do total da AID+AII;

- **Zona de visibilidade C**: apresenta solo com visibilidade direta em menos de 25% da sua extensão e cobertura herbácea e arbustiva muito densa e desenvolvida espacialmente, impedindo a progressão; a visibilidade para deteção de artefactos e de estruturas de pequenas dimensões é praticamente nula; ocupa 66,27 hectares (65,96%) da AID+AII;

- **Zona de visibilidade D**: é formada por áreas desaterradas previamente no contexto da exploração de pedreiras – uma, a norte, que corresponde à área previamente licenciada da pedreira dos Arneiros, outra, na extremidade sul, nas proximidades de Monte Arcado, hoje conhecida como Lagoa dos Covões; cobre 6,31 hectares da AID+AII, ou seja, 6,28%;

- **Zona de visibilidade E**: são áreas não prospetadas por não ser possível o acesso – urbanização, parcelas agrícolas e restrições impostas por vedações; correspondem a 8,53 hectares, 8,49% da AID+AII.

Nas condições atrás expostas, só foi possível realizar prospeção sistemática nas zonas A e B, o que representou pouco menos de 18% do total da AID. Na zona C ficámos limitados à observação das áreas que confinavam com os caminhos e, mesmo neste caso, raramente a vegetação o permitiu fazer em condições mínimas de visibilidade. É de referir, igualmente, que os caminhos se encontravam na sua grande maioria artificializados, quer com brita, quer com coberturas à base de tijolos fragmentados e moídos.

Não foram identificadas quaisquer ocorrências de bens do Património Cultural nas áreas prospetadas, nem, como já referimos acima, em observação prévia do registo cartográfico ou de fotografia aérea. Este facto não significa que não existam de todo dentro do conjunto da AID, apenas que não se registaram indícios nas parcelas prospetadas. Esta constatação negativa não pode servir de bitola para a predição da ocorrência de outros contextos culturais e patrimoniais nas áreas não prospetadas, nem mesmo para as que o foram: aqui poderão existir sítios arqueológicos cujas materialidades não sejam possíveis de deteção à superfície, só o sendo na sequência de trabalhos de desaterro.

No trabalho de campo, importa ainda mencionar a menor eficácia da prospeção de campo provocada pela elevada densidade da ocupação vegetal, impedindo uma adequada observação do solo.

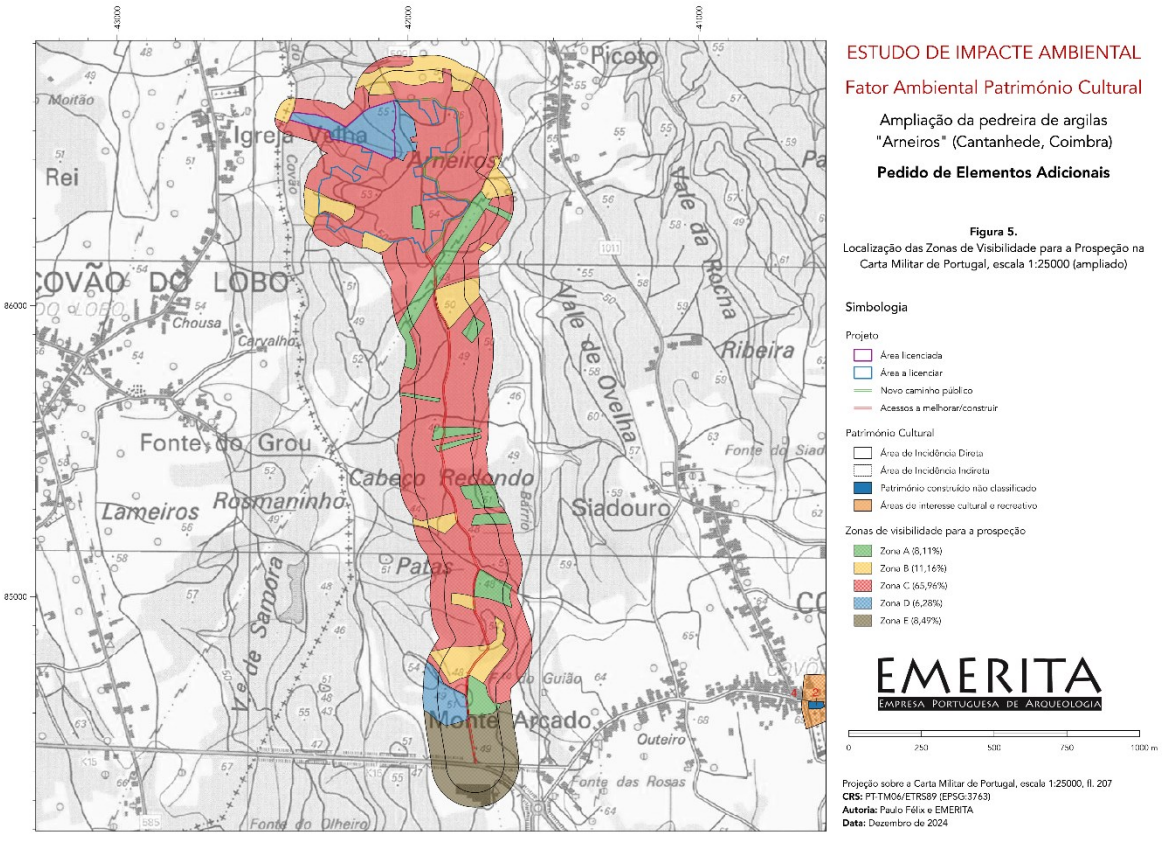


Figura III.69– Localização das zonas de visibilidade.

2. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Neste capítulo procede-se à análise e avaliação da evolução da situação atual sem proceder à implementação do projeto da pedreira Arneiros. Este exercício, tal como qualquer outro tipo de projeção, define, essencialmente, uma evolução tendencial dos fatores ambientais considerados na situação atual, por um lado e, por outro, considera o enquadramento institucional em que se insere o Projeto em causa, com base, sobretudo, nos instrumentos de planeamento e ordenamento do território definidos para a área.

Este exercício prospetivo tem por objetivo principal fundamentar a avaliação dos impactes ambientais que se apresenta no capítulo seguinte. Não se pretende, desta forma, proceder a uma análise exaustiva dos efeitos resultantes da não implementação do Projeto, mas sim perspetivar a evolução tendencial de alguns dos fatores ambientais.

A análise efetuada incide, essencialmente, sobre os efeitos que terá, como acima referido, a opção de não ser implementado projeto da Pedreira (opção zero) e tem por base o estado atual do ambiente da área em estudo.

No que respeita ao plano de ordenamento do território com incidência sobra a área em estudo, o Plano Diretor Municipal (PDM) de Cantanhede, destaca-se que de acordo com a Planta de Ordenamento esta zona se insere em Solo Rural – Áreas florestais de produção e também em áreas de indústria extrativa (consolidadas), compatíveis com a proposta de uso apresentada, a exploração de uma pedreira.

Encontrando-se identificado o minério no local e a determinação de uso compatível com o definido no PDM de Cantanhede, tal permite perspetivar a potencial implementação de um outro projeto de pedreira nesta mesma área, se o projeto mineiro ora em avaliação não for implementado.

Como cenário provável, existe a hipótese de não haver lugar à implementação de nenhum projeto mineiro, pelo que a área, poderá manter-se, no essencial, inalterada. Neste caso, no âmbito do uso atual do solo – exploração florestal, a manutenção da situação atual terá, sobretudo, reflexos nos fatores de ordem socioeconómica, dado que as vertentes de carácter biofísico e ecológico se apresentam bastante estáveis.

A vegetação da área de estudo (envolvente) é caracterizada maioritariamente por pinhal e alguns eucaliptos. Prevê-se que esta área continue a ser dominada pelo mesmo tipo de vegetação, assim como o crescimento das áreas humanizadas e abandono das pequenas parcelas agrícolas.

Verifica-se ainda a forte presença de espécies de flora invasora nomeadamente de acácias. Estas espécies propagam-se com facilidade, sendo o seu crescimento rápido, pelo que é provável que se possam expandir na área ao longo dos próximos anos. Foram ainda observadas outras espécies de flora invasora, presentes de forma mais pontual, ainda assim não se exclui a possibilidade de expansão destas espécies para áreas naturais ou semi-naturais. Assim, é de prever que na área envolvente ao projeto continue a verificar-se um tipo de ocupação semelhante ao agora existente, observando-se, no entanto, evolução da vegetação que deverá tender para a conversão das áreas de floresta com maior incidência no eucaliptal e expansão das áreas humanizadas. Por outro lado, também a expansão de espécies exóticas invasoras.

A projeção efetuada, que incide acima de tudo sobre a possibilidade de inviabilização da ampliação da Pedreira, tem de atender a um conjunto alargado de fatores que se relacionam não apenas com a pedreira em si, mas também com as atividades que a mesma sustenta (fábrica de cimento), pelo que a não aprovação do Plano de Pedreira irá conduzir à impossibilidade da atividade.

Tal situação conduzirá a uma vulnerabilidade da CIMPOR IMOBILIÁRIA no mercado, com reflexos numa degradação do seu potencial competitivo, pois perderá a fonte de matéria-prima, que lhe permitirá alimentar a sua fábrica de cimento e reduzir a produção de CO_2. Este facto terá efeitos não só a nível local, mas também a nível regional e até nacional, através da impossibilidade de criar 10 postos de trabalho na pedreira e de toda uma fileira de atividades associadas, nomeadamente, 11 motorista para o transporte da argila, e ainda na produção de cimento.



IV.AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

1. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

1.1. INTRODUÇÃO

O objetivo do Estudo de Impacte Ambiental é a identificação e avaliação dos efeitos ambientais resultantes da implementação do projeto da pedreira Arneiros, considerando-se como *impacte* todas as modificações significativas, em relação à previsível evolução da situação atual, que decorram direta ou indiretamente da sua execução.

A pedreira de argila Arneiros localiza-se na freguesia de Covões e Camarneira, concelho de Cantanhede.

A pedreira tem uma área licenciada de cerca de 3,2 ha, que foi explorada entre 2010 e 2015, tendo em 2015 sido suspensos os trabalhos de exploração neste local. É possível verificar que a área se encontra em processo de regeneração com vegetação espontânea que cobre praticamente toda a superfície intervencionada.

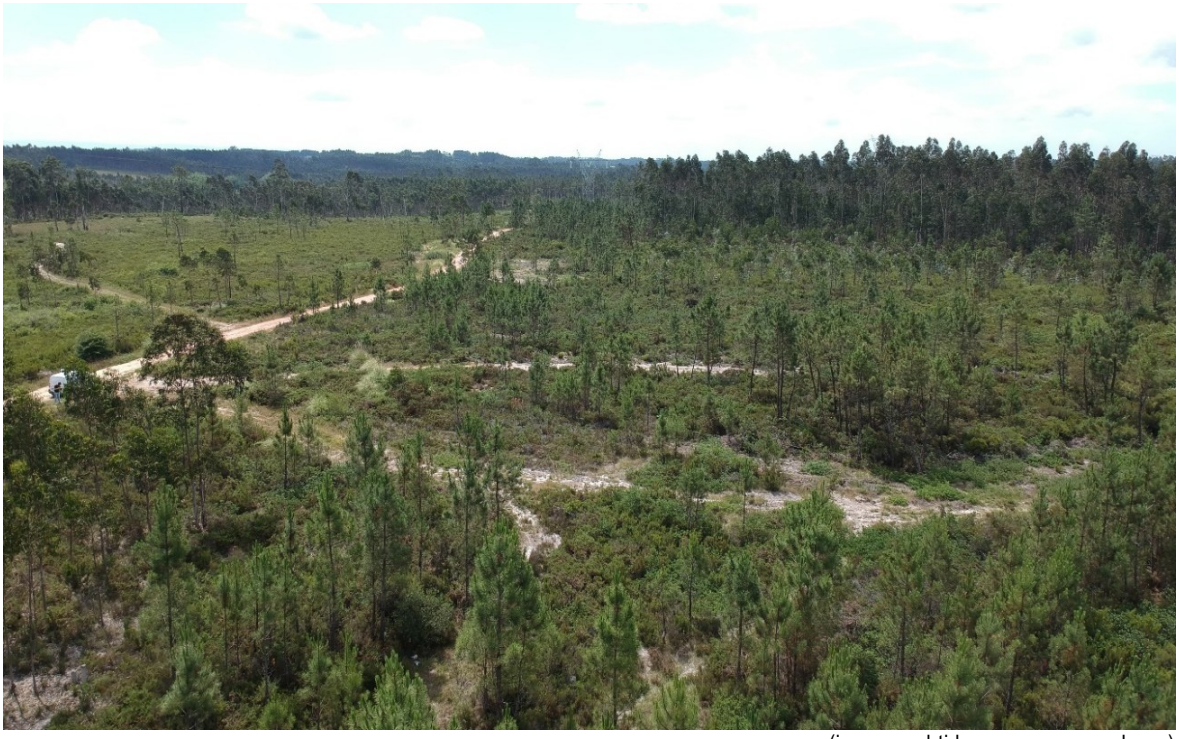
O Projeto prevê a retoma da atividade extrativa e a ampliação da pedreira para uma área total de 16,81 ha, o que corresponde a uma ampliação de cerca de 13,6 ha.

O acesso à pedreira será efetuado a partir da utilização das vias pré-existentes, não havendo lugar à abertura de novos acessos. Atendendo ao aumento de tráfego expectável decorrente da implementação e desenvolvimento do projeto, com a expedição de materiais (6 veículos por hora), serão efetuados melhoramentos ao acesso, nomeadamente através da pavimentação com betuminoso dos caminhos atualmente em terra batida.



(imagem obtida com recurso a drone)

Figura IV.1 – Quadrante Norte da área de projeto onde é notória a área licenciada da pedreira, atualmente ocupada com matos e vegetação rasteira, a envolvente imediata é ocupada por espaços florestais.



(imagem obtida com recurso a drone)

Figura IV.2 – Quadrante Sul da área de projeto onde predomina da ocupação florestal.

Dada a tipologia do projeto em análise, que prevê a exploração da massa mineral realizada a céu aberto, em flanco de encosta e em profundidade, considera-se como a sua principal componente visível, a área de escavação.

A área de escavação totaliza cerca de 13,46 ha (134 550 m^2), que serão explorados de acordo com um faseamento organizado em 3 fases, prevendo-se para a 1ª fase a exploração a partir da corta atual evoluindo para Este, na 2ª fase a exploração de Este para Sul e a 3ª fase, correspondente à fase final, em que serão exploradas as áreas destinadas aos depósitos temporários de argila (parque de stocks).

Os resíduos de extração (inertes) irão integrar a recuperação paisagística da área de intervenção, onde serão utilizados no preenchimento dos vazios de escavação, no sentido de garantir a integração com a envolvente e a minimização dos impactes ao nível da paisagem. Os trabalhos a realizar no âmbito da reabilitação da área afetada encontram-se apresentados em pormenor no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP).

O projeto pressupõe que os trabalhos de modelação topográfica e de recuperação paisagística sejam desenvolvidos de forma concomitante com as operações de lavra, em detrimento da sua realização apenas no final da exploração, o que conduzirá à minimização dos impactes ambientais ainda no decorrer da fase de exploração.

Prevê-se a recuperação paisagística faseada das áreas exploradas, à medida que as cotas finais da lavra vão sendo atingidas, devendo ser reposta uma paisagem produtiva e sustentável no mais curto espaço de tempo possível, de acordo com o previsto no PARP.

Todas as áreas atualmente ocupadas ou que venham a ser ocupadas no futuro serão alvo de integração paisagística com recurso à aplicação de plantações e sementeiras com espécies autóctones devidamente enquadradas com a envolvente e adaptadas às condições edafoclimáticas da região. A recuperação final da área, contempla ainda a criação de um lago com cerca de 5,42 ha, no quadrante Sul da área de projeto. Pretende-se assim, que no final da exploração da pedreira e após o desmantelamento de todas as

infraestruturas, seja garantida a integração paisagística total da área e a minimização dos impactes ambientais e visuais.

Quanto à calendarização das atividades da pedreira, a extração de argila decorrerá durante um período de 12 anos e todos os trabalhos interventivos na pedreira estarão concluídos ao fim de 16 anos. Para além dos 12 de exploração, existirá ainda um período de até 2 anos para conclusão do enchimento da base e encosto dos taludes e conclusão dos trabalhos de recuperação, depois, subsequente à desativação da pedreira, são ainda cumpridos mais 2 anos relacionados com as atividades de manutenção e conservação dos trabalhos realizados.

Para a avaliação dos impactes ambientais decorrentes do licenciamento da ampliação da pedreira Arneiros consideram-se duas fases de projeto, a que correspondem ações e afetações completamente distintas:

Fase de exploração – nesta fase procede-se à extração do recurso mineral, sendo que as operações de lavra serão seguidas pelas de modelação e posterior recuperação faseada das áreas afetadas;

Fase de desativação/desmantelamento – correspondente ao abandono da lavra e à respetiva conclusão da recuperação paisagística da pedreira.

As principais ações decorrentes da implementação do projeto de ampliação da pedreira Arneiros, de acordo com a descrição do projeto apresentada no Capítulo II são sistematizadas no Quadro IV.1:

Quadro IV.1– Principais ações do projeto.

FASE DE EXPLORAÇÃO	
Lavra	Desmatação das áreas a explorar
	Decapagem e armazenamento da terra vegetal em parga
	Desmonte do maciço
	Expedição da argila
	Criação de áreas de pargas
	Uso e movimentação de maquinaria e equipamento
	Criação de 10 postos de trabalho diretos
Modelação	Deposição de estéreis na corta
	Espalhamento de terra vegetal
Recuperação	Sementeiras
	Plantações
Segurança	Sinalização
	Vedação de toda a área
FASE DE DESATIVAÇÃO	
Desmantelamento das instalações de apoio	
Remoção das instalações de apoio	
Descompactação dos solos das áreas afetas às instalações de apoio	
Finalização da recuperação paisagística e manutenção da área	

Neste capítulo, procede-se à caraterização dos impactes gerados pelo projeto de acordo com sete parâmetros. Para cada parâmetro foram ainda definidas classes, procedimento que permitiu efetuar uma avaliação semiquantitativa. Os parâmetros e as classes considerados foram as seguintes:

Natureza – Foram considerados impactes positivos, negativos ou nulos;

Grau de certeza – Parâmetro que avalia a probabilidade da ocorrência dos impactes descritos e que depende do grau de conhecimento existente sobre as ações geradoras de impactes e sobre os sistemas sobre os quais atua. Os impactes previsíveis foram considerados como: possíveis, prováveis e certos;

Duração – Parâmetro que avalia o carácter permanente ou temporário de cada um dos impactes;

Reversibilidade – Parâmetro que avalia o carácter reversível, parcialmente reversível ou irreversível de cada um dos impactes;

Ordem – Consoante se trate de impactes diretamente causados pela implementação do projeto (impactes diretos) ou causados de forma indireta pelos processos que gera (impactes indiretos);

Magnitude – Parâmetro que corresponde a uma avaliação, tão objetiva quanto possível, das consequências do projeto sobre as diferentes variáveis ambientais e socioeconómicas. Consideram-se as classes muito reduzida, reduzida, média, elevada e muito elevada.

Significado – Parâmetro integrador que permite estabelecer uma comparação entre a importância dos diversos impactes. Pesa outros parâmetros, designadamente, a área afetada, a reversibilidade e a interação entre impactes. Os impactes são classificados como pouco significativos, significativos ou muito significativos.

A temporalidade do projeto está dependente da sua implementação bem como do período de vida útil da pedreira, associado às reservas existentes. Uma vez que o consumo de argila pode variar face à evolução do mercado no consumo de argila, nomeadamente, para a produção de cimento, também o tempo de vida útil da pedreira poderá apresentar algum desvio em torno dos 12 anos estimados.

No que diz respeito à graduabilidade, destaca-se o facto da implementação do projeto se realizar de forma simultânea, isto é, a recuperação paisagística avançará simultaneamente com a escavação e será iniciada logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de escavação em cada local, sendo que os seus efeitos se farão sentir progressivamente, em função dos avanços da lavra e da recuperação paisagística.

Sempre que justificado, no âmbito da avaliação dos diferentes fatores ambientais é ainda efetuada a identificação e avaliação dos impactes cumulativos resultantes da implementação do Projeto.

De seguida serão detalhadas as metodologias de avaliação de impactes específicas adotadas por cada um dos descritores ambientais em causa e efetuada a sua avaliação. Destaca-se que, na avaliação de cada fator ambiental, se procurou realçar os parâmetros mais relevantes para a tipologia de impacte em questão, realçando o seu significado, em função dos parâmetros anteriormente pormenorizados.

1.2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

1.2.1. Impactes diretos

Considera-se que o projeto de ampliação proposto para a pedreira Arneiros não virá a gerar impactes negativos mensuráveis sobre a generalidade das variáveis climatológicas.

- Ainda que pouco significativos, os impactes ambientais previstos resultantes do projeto são:
- Alteração do regime de escoamento de microescala das massas de ar;
- Redução da evapotranspiração, devido à remoção do coberto vegetal remanescente;

- Alteração da humidade relativa do ar, consequência da alteração da topografia e do regime hidrológico local.

No que respeita aos aspetos globais do clima, nomeadamente a depleção da camada de ozono estratosférico e as alterações climáticas, a sua abordagem e quantificação em termos de impacte ambiental é diversa. As substâncias que promovem a destruição do ozono[1] não fazem parte dos processos normais das atividades em estudo.

Ao nível das alterações climáticas, o impacte resultante das emissões de gases com efeito de estufa, resultará, maioritariamente, dos consumos de combustíveis nos equipamentos móveis, que cessará com o encerramento do projeto.

Ainda de referir que as árvores ajudam a regular o clima absorvendo o CO_2 presente na atmosfera. Quando são abatidas, esse efeito benéfico desaparece e o carbono armazenado nas árvores é libertado para a atmosfera, reforçando o efeito de estufa. No caso específico do projeto em apreciação verifica-se a desmatação e decapagem dos terrenos associados ás áreas de exploração. No entanto, o plano ambiental de recuperação paisagística previsto, em linha com o existente, prevê a cobertura vegetal de forma faseada, acompanhando o ritmo de exploração, minimizando desta forma as alterações climáticas associadas.

1.2.2. Influência do clima noutros fatores ambientais

As variáveis climatológicas que mais condicionam a qualidade do ar, das águas e do ambiente sonoro que se observam na região de estudo são o regime de ventos e a precipitação. O regime de ventos porque dele depende o transporte dos poluentes atmosféricos, e nomeadamente o transporte a curta distância das partículas em suspensão. A precipitação porque, além de condicionar drasticamente as emissões fugitivas de partículas em suspensão, promove a deposição da generalidade dos poluentes atmosféricos por via húmida. Por outro lado, a precipitação será responsável por dois fenómenos que condicionam fortemente a qualidade das águas, e nomeadamente a das águas superficiais. Esses fenómenos são a diluição e a erosão/arrastamento de partículas mais ou menos finas, entre outras substâncias suscetíveis de afetar a qualidade da água.

As implicações das condicionantes climatéricas, vento e precipitação resultam, basicamente, ao nível da direção predominante do escoamento das massas de ar na região de estudo, bem como da área afetada pela formação de eventuais plumas de dispersão de poluentes na zona de exploração e acessos.

No que se refere à precipitação, como fator de maior relevo salienta-se o número médio anual de dias sem precipitação ou com precipitações diárias abaixo dos 0,1 mm. Este fator favorece a formação de plumas fugidias contendo partículas suspensas, nomeadamente a partir dos acessos não asfaltados e dos rodados das viaturas pesadas, durante uma fração considerável do ano.

Em termos de ambiente sonoro, tem-se a influência exercida por fatores como a temperatura, a humidade atmosférica e o regime de ventos, sobre os mecanismos de propagação das ondas sonoras. A velocidade de propagação do som no ar depende da temperatura e aumenta com esta. Por outro lado, os meteoros agem como obstáculos à propagação do som, reduzindo a energia contida nas ondas sonoras, e diminuem o tempo de reverberação por aumento da área de absorção sonora equivalente do espaço em que as ondas se propagam. Quanto ao regime de ventos, ele condiciona a propagação das ondas sonoras que, como ondas mecânicas que são, ficam sujeitas ao campo de velocidades. Assim, os recetores localizados nas imediações das fontes de ruído ambiente deverão sentir com mais intensidade o ruído delas proveniente quando o vento sopra na sua direção (na direção dos recetores).

[1] Listadas no Anexo do Protocolo de Montreal, datado de 16 de setembro de 1987 e ratificado pelo Governo Português.

Por último, no que concerne ao binómio precipitação/qualidade da água, tem-se uma maior probabilidade de ocorrência de fenómenos de erosão e consequente arrastamento de finos nos meses de maior precipitação.

De acordo com a ficha climática do município de Ílhavo[1] prevê-se uma diminuição de precipitação média anual, podendo variar entre 6% e 30% no final do séc. XXI. Em termos sazonais, a tendência não é clara para o inverno, projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 15% e 35% na primavera e entre 8% e 31% no outono. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, prevê-se uma diminuição da temperatura média anual, entre 1ºC e 4ºC no final do século, e um aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 1ºC e 5ºC). Adicionalmente, verifica-se uma tendência para o aumento de fenómenos externos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa. Em resultado, considerando o período de vida útil da atividade (12 anos), não se prevê que a mesma seja responsável por alterações significativas no que respeita às alterações climáticas.

As principais emissões associadas ao projeto da pedreira Arneiros terão lugar na fase de exploração e estão diretamente relacionadas com o uso de combustível para as máquinas e restantes equipamentos móveis, onde se inclui os veículos responsáveis pela expedição, e também pela energia elétrica que será utilizada nas instalações de apoio. De acordo com o projeto estão previstos consumos energéticos que se indicam no Quadro IV.2.

Quadro IV.2– Consumos energéticos anuais de gasóleo e energia elétrica na pedreira Arneiros.

FONTE DE ENERGIA	CONSUMOS
Gasóleo (m^3)	290
Eletricidade (MW)	38

Tendo como base o fator de emissão associado à queima de gasóleo, constante do Despacho n.º 17313/2008, de 26 de junho, e do fator de emissão disponibilizado pela DGEG para o sistema electroprodutor nacional (disponível em www.dgeg.gov.pt), foram estimadas as emissões de CO_{2eq} provocadas pela atividade da pedreira Arneiros e que se apresentam no Quadro IV.3.

Quadro IV.3– Emissões anuais de CO_{2eq} da pedreira Arneiros.

	ESTIMATIVA
Emissões de CO_{2eq} (ton)	907

Quanto ás alterações climáticas[2], em cenário, cumprindo-se as previsões de ocorrência de períodos de escassez hídrica, estas podem (teoricamente) influenciar negativamente a execução do projeto. Já no que respeita às emissões de partículas, que atualmente já possuem um controlo específico, resultado da utilização de água no processo produtivo, com base nas previsões indicadas de diminuição da velocidade do vento, prevê-se uma redução nos impactes associados.

Importa ainda referir que este Projeto se integra no plano estratégico de descarbonização para o período 2021-2030. O objetivo é reduzir a incorporação de clínquer no cimento em cerca de 10 pontos percentuais garantido um desempenho semelhante ao dos produtos atualmente comercializados, tanto em argamassa como em betão. A manutenção do desempenho traduz-se principalmente no que diz respeito a duas propriedades fundamentais: a plasticidade e as resistências mecânicas.

[1] O município mais próximo da área de Projeto com ficha climática, disponível em http://climadapt-local.pt

[2] Estratégia Nacional de Adaptação ás Alterações Climáticas

Para tal pretende-se incorporar no cimento um material pozolânico obtido a partir da calcinação de argilas com carácter pozolânico (caulinites/ilites/montmorilonite), prevendo-se uma redução das emissões de CO2 por tonelada de cimento produzido de cerca de 80 Kg

Por último, importa reforçar que estão consignadas medidas de minimização para cada um dos impactes secundários identificados, e que se encontram enumeradas nos capítulos dos respetivos descritores ambientais.

1.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

1.3.1. Considerações gerais

Os impactes expetáveis sobre a geologia e a geomorfologia relacionam-se com os processos erosivos, a alteração do relevo natural e das formações geológicas, o património geológico, a instabilidade do maciço e os recursos minerais, matérias que são desenvolvidas seguidamente.

De referir que na área a intervencionar não ocorre património geológico classificado nem qualquer formação ou elemento geológico ou geomorfológico que mereça ser preservado ou classificado, pelo que não se perspetivam impactes a esse nível.

1.3.2. Processos erosivos

As ações que decorrem da fase de funcionamento da atividade extrativa na área a intervencionar, tais como a remoção do coberto vegetal e das terras de cobertura, põem a descoberto as argilas e as areias, facilitando os processos erosivos, o que constitui um impacte negativo. O facto de o maciço possuir níveis de argila, impermeáveis, será expectável que o escoamento superficial tenha bastante significado, o que irá aumentar os efeitos dos processos erosivos, nas áreas decapadas e a decapar, uma vez que a capacidade de infiltração será menor que o escoamento superficial. Assim, pode afirmar-se que a suscetibilidade aos agentes erosivos será incrementada, embora de forma pouco significativa, pelo que os impactes são considerados negativos, certos, diretos e de magnitude reduzida, sendo pouco significativos. Atendendo a que a exploração é desenvolvida em cava, os processos erosivos terão impacte, exclusivamente, no interior da corta, sendo o arrastamento dos materiais erodidos, efetuados para a base da corta.

Uma vez que a área já se encontra intervencionada, pela existência da pedreira Arneiros, esses impactes já se encontram instalados no terreno, pelo que não se perspetiva que exista um aumento significativo dos impactes associados aos processos erosivos.

De um modo geral, esses impactes serão parcialmente reversíveis após a realização das operações de recuperação paisagística que se preveem realizar no decorrer da exploração e na fase de desativação e encerramento, repondo, na medida do possível, a situação pré-existente antes da instalação da pedreira.

O método de exploração a praticar na pedreira prevê a utilização de pargas e o preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração a produzir na pedreira. Os impactes induzidos pela deposição desses materiais (e.g.: erosão dos materiais depositados) serão negativos, mas pouco significativos, uma vez que terão caráter temporário. No caso das pargas, o carácter temporário deve-se à sua desativação e à reutilização das terras vegetais na recuperação paisagística. No caso dos resíduos de extração, o carácter temporário deve-se à sua aplicação direta na modelação dos taludes de escavação e do piso base de escavação. Acresce que a instalação da vegetação prevista nas operações de recuperação paisagística irá atenuar os processos erosivos.

1.3.3. Geomorfologia e formações geológicas

O relevo, à semelhança das formações geológicas, será alvo de alteração como resultado das operações de desmonte e deposição, pelo que os impactes induzidos serão negativos e permanentes.

As escavações a realizar na corta e a deposição dos resíduos de extração no preenchimento da corta constituem uma alteração no relevo original, o que constitui um impacte negativo, certo, permanente e de magnitude moderada, uma vez que será criada uma depressão no relevo. A modelação topográfica proposta para a corta irá criar um modelado suave e enquadrado com a envolvente, pelo que o impacte resultante dessa ação será positivo e irá atenuar a magnitude do impacte negativo na fase de exploração, tornando-o num impacte reversível após as operações de recuperação paisagística, embora não seja reposta a topografia original.

As escavações a realizar na corta irão implicar a destruição das formações geológicas, o que constituirá um impacte, negativo, certo e permanente, mas de magnitude reduzida, uma vez que não constituem valores geológicos a preservar nem formações raras nem constituem uma perda significativa em termos geológicos, dada a abundância na região destas formações geológicas.

1.3.4. Estabilidade do maciço

Ao nível da geotecnia, os impactes expetáveis refletem-se na estabilidade do maciço arenoso, com implicações diretas na segurança de pessoas, animais e bens.

A alteração do relevo, como resultado das operações de escavação a realizar na corta, irá definir ângulos de talude com inclinações superiores às do relevo natural, o que condicionará a estabilidade do maciço. O facto de se tratar de um maciço de fraca coesão, devido à presença de areias e argilas, irá pesar nas condições de segurança a observar nas escavações.

O método de escavação a adotar na pedreira, com recurso a bancadas e patamares, procurou minimizar a instabilidade do maciço argiloso. Acresce que os resíduos de extração a produzir na pedreira serão reutilizados no preenchimento dos vazios de escavação, como medida de estabilização geomecânica.

Assim, o estudo da presença de fatores que motivem o escorregamento ou desabamento de terras, são de extrema importância para a garantia da estabilidade da escavação. Apesar de a probabilidade de ocorrência destes fenómenos ser praticamente nula[1], função da metodologia de lavra prevista no Plano de Pedreira, a sua ocorrência traduz-se num impacte direto e negativo. A sua magnitude será função das consequências que daí advierem, sempre condicionada ao envolvimento de pessoas, bens e/ou animais.

1.3.5. Recursos minerais

O projeto em análise constitui um aproveitamento de um recurso mineral, no caso argilas para a indústria cimenteira, pelo que o impacte resultante será claramente positivo.

É certo que o aproveitamento dos recursos minerais depende de diversos fatores, mas a geologia constitui um aspeto determinante na sua formação e no modo de ocorrência. No caso concreto das argilas que ocorrem na área da pedreira, constituem um recurso mineral de extraordinário valor, devido à sua elevada taxa de aproveitamento (próxima de 100%). Por outro lado, os níveis de areias, não possuem qualquer aproveitamento como recurso mineral, pelo que o impacte da sua extração será negativo, certo e permanente. Apesar disso, esses materiais serão utilizados no preenchimento dos vazios de escavação, como medida de estabilização dos taludes de escavação, o que constitui um impacte positivo.

[1] A ocorrência destes fenómenos estará ligada a pequenas massas de terras.

Assim, a escavação do recurso mineral propriamente dito (argila), com a consequente utilização como matéria-prima no fabrico de cimento, constitui um impacte positivo, direto, certo e de magnitude elevada uma vez que se traduz no aproveitamento de um recurso mineral passível de aproveitamento económico. Contudo, será reversível, uma vez que ocorrerá apenas com a pedreira em funcionamento.

1.4. RECURSOS HÍDRICOS

1.4.1. Aspetos do projeto considerados relevantes para a avaliação de impactes nos recursos hídricos

A área de escavação terá 13,46 hectares e a cota mínima de exploração será a cota 6.

O projeto de ampliação da pedreira preconiza a construção de valas de cintura em torno das áreas escavadas, adaptadas à evolução da lavra.

Será pavimentada uma área de 402 m^2, onde se localizarão as instalações sociais, uma plataforma de abastecimento de diesel, a ferramentaria, o parque de estacionamento, o escritório e a báscula.

No presente projeto não existirá utilização de água no processo de extração de argila, sendo os consumos de água os consumos associados às instalações sociais (estimados em 60 m^3/ano – armazenada em depósito de água a origem será da rede de abastecimento público) e à aspersão dos acessos internos da pedreira e rega de vegetação entre os meses de maio e outubro (estimados em 7 m^3/dia – com origem na água acumulada no fundo da corta).

As necessidades hídricas para alimentar as instalações sociais serão de aproximadamente 60 m^3/ano considerando um funcionamento de nove meses por ano e a presença constante de 10 colaboradores na área de projeto.

O projeto de ampliação da pedreira contempla a construção de uma bacia de decantação no sector NW da pedreira, para a decantação de partículas de granulometria fina, previamente à descarga de águas na ribeira do Covão.

A ribeira do Covão, a montante do ponto previsto para a descarga de águas proveniente das bacias de decantação, drena uma área de aproximadamente 4 km^2.

O acesso à pedreira será feito por Sul em caminho existente e que será melhorado e asfaltado.

A modelação a realizar na recuperação paisagística acontecerá de forma faseada durante a fase de exploração, utilizando-se como materiais de enchimento dos vazios resultantes das escavações os estéreis da pedreira e solos e rochas não contaminados provenientes do exterior. Com encerramento da pedreira será criado um lago com cerca de 5,42 ha.

De acordo com os resultados apresentados no Estudo Hidrogeológico (em anexo) demonstra-se a capacidade do terreno para retenção da massa de água proposta no PARP, confirmando-se que:

- Ainda que a cota da massa de água subterrânea possa atingir cotas compreendidas entre 38 e 41, a descarga para a linha de água proposta no PARP limitará superiormente este cota aos 36 metros;
- Haverá ligação hidráulica entre a massa de água e os níveis aquíferos de natureza arenosa, não se prevendo estagnação da água. A água acumulada na corta após cessação da exploração terá como origens, em proporções variáveis sazonalmente e interanualmente, a água da precipitação direta sobre o espelho de água, água de circulação subterrânea nos níveis mais arenosos intersetados pela escavação e escorrências superficiais

1.4.2. Recursos hídricos superficiais

Os principais impactes do projeto de ampliação da pedreira Arneiros nos recursos hídricos superficiais, no que respeita aos aspetos quantitativos, foram avaliados relativamente aos seguintes parâmetros:

a) Retenção de água de origem superficial - De acordo com o projeto as áreas de escavação não interferem com linhas de água existentes dentro dos limites da área de projeto, permitindo deste modo o normal escoamento superficial da rede hidrográfica natural. Nas áreas das escavações, topograficamente deprimidas, acumular-se-á a água proveniente da precipitação direta. Face ao exposto este impacte é classificado como: negativo, direto, permanente, certo, magnitude moderada, local e minimizável. Em suma, classifica-se este impacte como pouco a moderadamente significativo;

b) Afetação direta de linhas de água – De acordo com a carta militar à escala 1:25.000 do CIgeoE a escavação afetará um troço de 45 metros de uma linha de água de 1ª ordem, que drena uma área reduzida, inferior a 2 hectares (Figura IV.3). Classifica-se este impacte como: negativo, direto, permanente, certo, magnitude reduzida, local e não minimizável. Em suma classifica-se este impacte como pouco significativo;

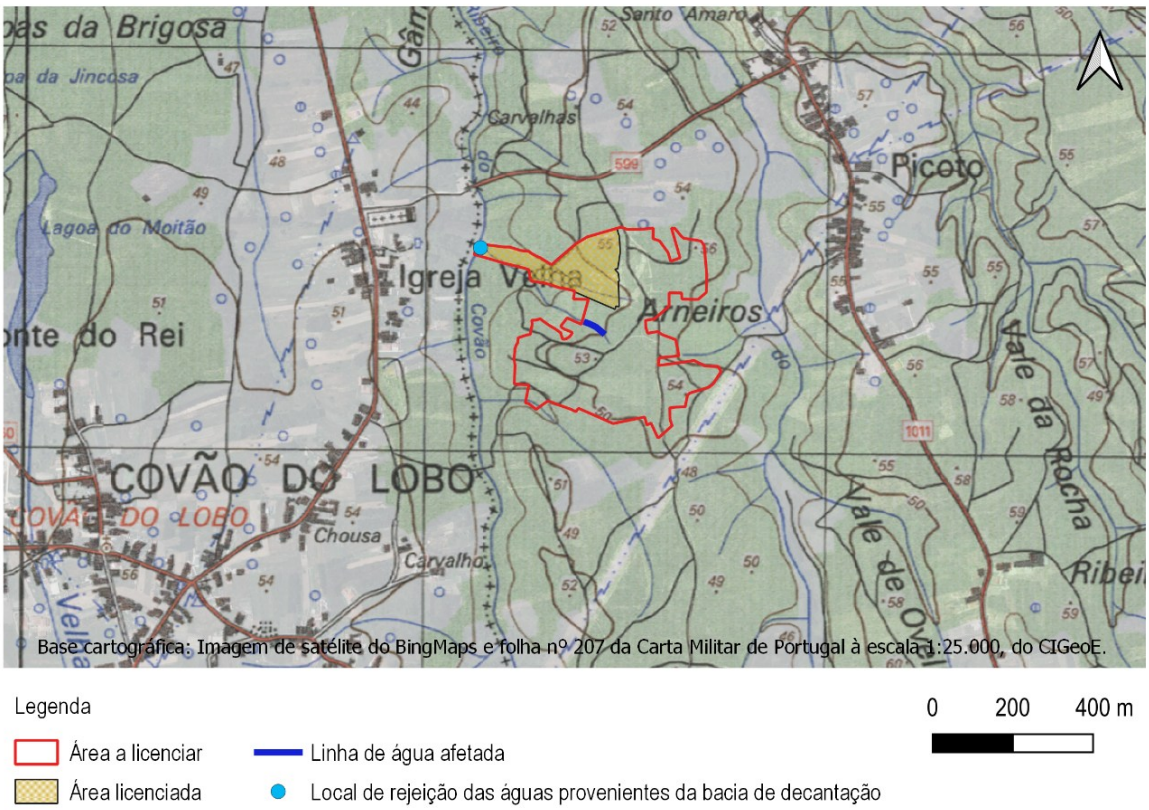


Figura IV.3 – Localização do troço de linha de água afetado e do ponto de rejeição das águas da bacia de decantação.

c) Incremento do caudal de ponta de cheia, consequência de novas áreas impermeabilizadas – Atendendo às reduzidas áreas de impermeabilização (402 m^2) e atendendo ainda às litologias subjacentes de natureza predominantemente arenosa, classifica-se este impacte como: negativo, direto, permanente, certo, magnitude reduzida, local e minimizável. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo.

d) Incremento do caudal de ponta de cheia, consequência de descargas da bacia de decantação – A bacia de decantação localizada a Noroeste tem a função de reter material geológico de granulometria

mais fina (siltes e argilas) que aflua à Lagoa e que tenha a tendência de ir para o curso de água natural. Esta estrutura estará a jusante da lagoa/lago e a montante do curso de água natural (ribeiro do Covão). O lago, formada pela acumulação de água no interior da corta, permite a laminação de eventuais períodos de maior precipitação, que é realizada através deste reservatório, e, posteriormente, encaminhada para a bacia de decantação. A bacia de decantação foi dimensionada para cheias com período de retorno de 100 anos, sendo que nestes casos serão retidos por esta estrutura sólidos com dimensão maior ou igual a D_{50} = 0,0935 mm, correspondendo a areia fina. Atendendo ao acima descrito e atendendo ainda a que numa situação de cheia o caudal do ribeiro do Covão estará também ele próprio numa situação de pico, considera-se que o caudal adicional proveniente da bacia de decantação constitui um impacte negativo, direto, pouco provável, temporário, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

De salientar que a rejeição das águas provenientes da bacia de decantação será efetuada junto do ribeiro do Covão (Figura IV.3), em local não contíguo ao troço da linha de água afetada. No contexto hidrográfico da área de projeto consideramos que um impacte de magnitude moderada e significativo corresponderia a uma afetação direta, que não vai existir, do ribeiro do Covão (a poente da área de projeto) e/ou do ribeiro do Bárrio (a nascente da área de projeto).

a Aribeira do Covão encontra-se também sujeita à servidão e restrição de utilidade pública Reserva Ecológica Nacional (REN). Verificando-se a classificação REN na tipologia Leitos dos cursos de água..

De acordo com o regime jurídico da REN (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto), este revela-se omisso no que a este tipo de ação diz respeito, não havendo, qualquer menção à possibilidade ou impossibilidade de ocorrerem descargas em linhas de água delimitadas como REN.

Ainda assim, verificadas as funções que devem ser salvaguardadas na tipologia REN - Leitos dos cursos de água (n.º 4, alínea a), Secção II, do Anexo I do RJREN), não se perspetiva que a descarga venha a comprometer as funções aí enumeradas, especificamente, i) Assegurar a continuidade do ciclo da água; ii) Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água; iii) Drenagem dos terrenos confinantes; iv) Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola; v) Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos; vi) Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna; vii) Interações hidrológico-biológicas entre águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente a drenância e os processos físico-químicos na zona hiporreica.

No que respeita aos caudais de ponta de cheia, a retenção de água no interior das áreas de escavação contribui para a atenuação dos caudais de ponta de cheia nas linhas de água de 2ª ordem, afluentes do rio Boco que marginam a área de Projeto.

1.4.3. Recursos hídricos subterrâneos

1.4.3.1. Fases de construção e de exploração

Os eventuais impactes nos recursos hídricos subterrâneos, no que respeita aos aspetos quantitativos, foram avaliados relativamente aos seguintes parâmetros:

a) Alteração do padrão hidrodinâmico e sentidos preferenciais de escoamento subterrâneo – A área de escavação com 13,46 hectares e cota mínima de exploração a 6, alterará o padrão hidrodinâmico das águas subterrâneas de circulação mais subsuperficial. Existe, contudo, um elevado grau de incerteza relativamente à significância deste impacte, especificamente com a componente associada ao alcance. Atendendo às moderadas produtividades aquíferas deste tipo de formações geológicas,

assim como aos valores médios de precipitação anual (em torno dos 950 mm), classifica-se este impacte como: negativo, direto, permanente, provável, minimizável e de magnitude reduzida. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo;

b) Influência do projeto sobre captações de água subterrânea para abastecimento público – As captações de água subterrânea para abastecimento público mais próximas encontram-se a 5 km da área de Projeto. Atendendo à distância destas captações relativamente às escavações classifica-se este impacte como: negativo, indireto, permanente, de magnitude reduzida, improvável e de alcance reduzido. Em suma, considera-se este impacte como muito pouco significativo;

c) Influência das escavações do projeto sobre captações particulares de água subterrânea – As captações particulares licenciadas de água subterrânea mais próximas da área de Projeto localizam-se a aproximadamente a 650 metros, desconhecendo-se as suas características construtivas. Atendendo à distância destas captações relativamente às escavações classifica-se este impacte como: negativo, indireto, permanente, de magnitude reduzida, pouco provável e de alcance reduzido. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo;

d) Influência da impermeabilização de uma área de 402 m^2 na recarga dos aquíferos subjacentes – Atendendo às litologias subjacentes de natureza sedimentar com alternância entre areias de diferentes granulometrias, argilas e calcarenitos, considera-se que a infiltração que deixará de ocorrer nesta área, ocorrerá na envolvente próxima das construções, em quantitativos muito próximos da situação atual. O impacte é assim classificado como: negativo, direto, permanente, de magnitude reduzida, certo e de alcance reduzido. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo.

1.4.3.2. Fase de desativação

Na fase de desativação, com a recuperação paisagística implementada, nomeadamente com o enchimento parcial das cortas, são expectáveis impactes positivos, certos, locais, permanentes e de magnitude moderada. Destaca-se, contudo, a incerteza desta estimativa a qual será refinada durante a fase de exploração do Projeto, com o aumento do conhecimento hidrogeológico da área.

As alterações do padrão hidrodinâmico e dos sentidos preferenciais de escoamento subterrâneo subsuperficial manter-se-ão após o encerramento da pedreira, não sendo necessariamente um impacte negativo. Com a implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística haverá lugar ao preenchimento parcial da corta com estéreis da pedreira e solos e rochas não contaminados de granulometria diversa. É, pois, expectável que em termos globais haja lugar a um incremento da permeabilidade e da porosidade do maciço geológico, o que em termos meramente quantitativos constituirá um impacte positivo, pela maior capacidade de armazenamento e transmissão de água subterrânea.

No cenário em que o lago é influente, o impacte em termos quantitativos nas águas subterrâneas deverá ser classificado como: positivo, direto, permanente, de magnitude reduzida, provável e de alcance reduzido a moderado. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo.

No cenário em que o lago é efluente o impacte em termos quantitativos nas águas subterrâneas deverá ser classificado como: negativo, direto, permanente, de magnitude reduzida, provável e de alcance reduzido a moderado. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo.

1.4.4. Qualidade das águas

1.4.4.1. Enquadramento

No desenvolvimento do projeto de ampliação da pedreira Arneiros a extração da argila continuará a acontecer sem necessidade de consumo de água. Contudo, haverá consumo de água com origem na bacia de decantação a construir na zona NW da pedreira, para a aspersão dos caminhos/acessos não asfaltados, na época de estio. Para ingestão será adquirida água engarrafada.

Os efluentes com impacte mais significativo na qualidade das águas superficiais relacionar-se-ão com a dispersão de "finos" gerados durante as operações de extração e transporte quer das argilas com aproveitamento económico quer dos estéreis, os quais se não devidamente encaminhados serão, parcialmente, arrastados para a rede hidrográfica. Para a diminuição do transporte destes materiais para a rede hidrográfica, o Plano de Pedreira (projeto) determina a construção de uma bacia de decantação.

Os efluentes domésticos gerados nas instalações sanitárias são temporariamente armazenados em fossa sética estanque com 6 m^3, prevendo-se que seja limpa (esgotada) com uma periodicidade mensal, por empresa credenciada para o efeito, deixando de constituir eventual foco de contaminação.

Na área da pedreira haverá armazenamento de combustível em depósito com 9 m^3 de capacidade, instalado à superfície e cumprindo os regulamentos em vigor. O armazenamento de lubrificantes acontecerá em instalação própria para o efeito, coberta e equipada com bacia de contenção de fugas.

1.4.4.2. Águas superficiais

1.4.4.2.1 Fase de exploração

A proximidade da área de Projeto a duas linhas de água afluentes do rio Boco confere relevância aos assuntos relacionados com a qualidade dos recursos hídricos superficiais.

A qualidade das águas superficiais na envolvente da área de Projeto poderá ser afetada pela atividade extrativa devido a:

- Arrastamento de sólidos (material particulado de granulometria fina) para as linhas de água, com origem na bacia de decantação, nos acessos internos da pedreira, pargas e de *stock* de material, consequência principalmente da remoção do coberto vegetal e da decapagem da camada superficial do solo;
- Derrame acidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos, afetos à exploração e transporte;
- Insuficiente dimensionamento da bacia de decantação (estruturas de controlo de sedimentos) a construir;
- Problema na estanquicidade na fossa sética estanque.

A afetação da qualidade das águas superficiais por partículas sólidas de granulometria fina constitui um impacte negativo, direto, provável, temporário, de alcance variável, minimizável e de significância reduzida. Estes impactes serão minimizados, após a construção de uma bacia de decantação, diminuindo o arrastamento de material geológico de granulometria fina para a rede hidrográfica.

No que concerne ao eventual derrame acidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos afetos à exploração e transporte, o impacte ao nível da qualidade das águas sendo incerto, a acontecer poderá ser negativo e muito significativo, se não forem tomadas medidas imediatas para o confinamento do derrame acidental. Salienta-se, contudo, que o armazenamento deste tipo de substâncias e

o seu manuseamento será realizado em local devidamente impermeabilizado, coberto e provido de bacia de contenção/retenção.

1.4.4.2.2 Fase de desativação

Com a conclusão do plano de recuperação paisagística (o qual deverá garantir uma revegetação saudável e duradoura) e com o correto desmantelamento das instalações, não são expectáveis impactes significativos na qualidade das águas superficiais na envolvente da área da pedreira.

1.4.4.3. Águas subterrâneas

A vulnerabilidade das águas subterrâneas na área de Projeto e envolvente próxima resulta do compromisso entre a vulnerabilidade intrínseca deste tipo de formações geológicas, localmente com permeabilidade moderada associada a níveis de areias conglomeráticas e/ou arenitos médios a grosseiros e da mineralogia presente nas frentes de exploração das áreas de escavação.

Considerando uma cota mínima de exploração de 6 serão intersetadas camadas arenosas, hidrogeologicamente produtivas. A salvaguarda da proteção do aquífero face à sua vulnerabilidade à contaminação será garantida durante a fase de exploração com a implementação de um conjunto substantivo de medidas preventivas previstas quer no projeto quer nas medidas de minimização constantes no Estudo de Impacte Ambiental. Na fase de desativação essa salvaguarda terá de ser garantida com vedação da área e condicionamento dos acessos assim como com visitas periódicas ao local para análise pericial da eventual existência de focos pontuais de contaminação das águas.

Acresce o facto de, conforme representado na Figura IV.4, os níveis aquíferos intersetados, nomeadamente os níveis areníticos e gresosos, exibirem reduzida espessura, devendo-se ponderar a possibilidade de projetar argila nas superfícies destes níveis mais arenosos, diminuindo-lhes assim a permeabilidade.

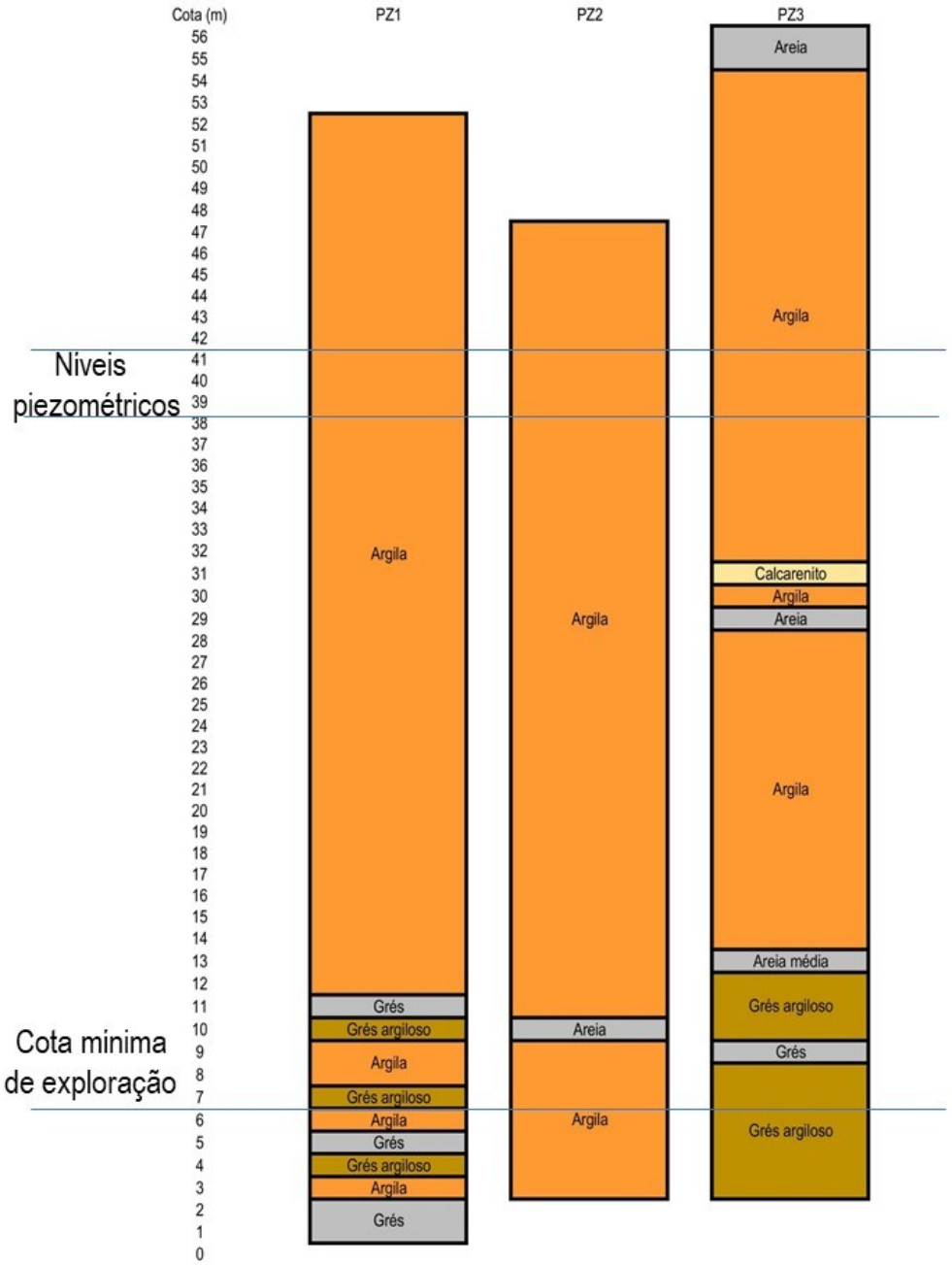


Figura IV.4 – Litologias atravessadas pelos três piezómetros.

1.4.4.3.1 Fase de exploração

Os impactes possíveis de ocorrerem na fase de exploração relacionam-se com:

a) Alteração das características hidroquímicas das águas subterrâneas locais, por variação de pH, incremento de mineralização e solubilização de metais. Atendendo às litologias presentes com um cortejo mineralógico muito pouco reativo, este é um impacte negligenciável;

b) Derrames acidentais de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis, da maquinaria utilizada na extração, no transporte e na expedição dos materiais geológicos. Impacte provável, e que, a acontecer, seria um impacte negativo e de significância dependente, entre outros, das quantidades envolvidas e das características pedológicas/geológicas do local da ocorrência;

c) Eventuais problemas de estanquicidade nos locais de armazenamento de óleos e lubrificantes;

d) Eventuais problemas de estanquicidade da fossa sética estanque.

Os dois últimos impactes acima identificados têm uma muito reduzida probabilidade de ocorrência.

1.4.4.3.2 Fase de desativação

Com a conclusão do plano de recuperação paisagística criar-se-á um lago com uma coluna de água máxima de 30 metros e uma área máxima de espelho de água de 5,4 hectares. Atendendo à alternância litológica existente na área, com a presença de areias conglomeráticas, argilas, calcarenitos e arenitos, é expectável a existência de conexão hidráulica entre a água acumulada no lago e as águas subterrâneas dos níveis com maior aptidão aquífera, com o sentido de fluxo dependente dos potenciais hidráulicos. Deste modo, a água do lago poderá ser influente, contribuindo para a recarga dos níveis aquíferos subjacentes ou, efluente, recebendo água subterrânea desses mesmos níveis aquíferos.

No cenário em que o lago é influente, considerando que a água exibe boa qualidade físico-química e microbiológica, o impacte na qualidade das águas subterrâneas deverá ser classificado como: negativo, direto, permanente, de magnitude reduzida, provável e de alcance reduzido. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo.

No cenário em que o lago é efluente não existem quaisquer impactes na qualidade das águas subterrâneas.

No que respeita ao desmantelamento das instalações, desde que o mesmo seja feito cumprindo boas práticas ambientais os impactes na qualidade das águas subterrâneas serão positivos ainda que pouco significativos.

1.4.5. O projeto face aos objetivos da Diretiva Quadro da Água (DQA)

De acordo com o documento da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), "Verificação do enquadramento de novas ações/modificações/atividades/projetos na Diretiva Quadro da Água e da Lei da Água", para se proceder à verificação do cumprimento da DQA é necessário efetuar a caracterização do meio e da ação/projeto que contemple:

a) Descrição detalhada da ação/empreendimento/projeto e dos objetivos (antecedentes, alternativas e medidas de mitigação adotadas);

g) Identificação das massas de água a afetar (a montante e a jusante), suas características e classificação do estado, objetivos propostos e medidas previstas no respetivo PGRH;

h) Identificação das pressões existentes;

i) Identificação de zonas protegidas;

j) Outros projetos que possam implicar, nas mesmas massas de água, impactes cumulativos.

A descrição detalhada do Projeto encontra-se no capítulo "Descrição do Projeto" no Relatório Síntese do EIA e/ou no documento que constitui o Plano de Pedreira. A identificação das pressões existentes encontra-se nos subcapítulos "Recursos Hídricos Superficiais" e "Recursos Hídricos Subterrâneos" do capítulo "Situação de Referência" do Relatório Síntese do EIA. Os impactes cumulativos encontram-se identificados em capítulo do mesmo nome, igualmente no Relatório Síntese do EIA.

A identificação da massa de água a afetar, suas características e classificação do estado, objetivos propostos e medidas previstas no respetivo PGRH, assim como a identificação de zonas protegidas, encontra-se desenvolvida no Quadro IV.4.

O projeto de ampliação da pedreira Arneiros (Plano de Pedreira) contempla um conjunto de medidas de minimização que, uma vez implementadas, não originará incumprimento da DQA.

Da verificação desenvolvida conclui-se que a implantação do projeto de ampliação da pedreira Arneiros não afetará o estado ecológico e/ou químico das massas de água, não originando deste modo o incumprimento da DQA.

Página intencionalmente deixada em branco

Quadro IV.4- Massa de água superficial interior denominada Rio Boco (código PT04VOU0563)

<table>
<tr><td></td><td colspan="11">Ponto de partida: Massa de água superficial de categoria rio, natural, da tipologia “Rios do Litoral Centro”, pertencente à sub-bacia hidrográfica do Vouga, com uma extensão de 23,7 km e área da bacia da massa de água de 102,2 km² (1).</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="11">Objetivos e prazos definidos no PGRH:
Os objetivos ambientais estabelecidos na Diretiva-Quadro da Água (DQA) não foram alcançados na massa de água uma vez que a classificação do estado global foi, no 3º ciclo de planeamento “Inferior a bom”.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="11"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Elementos de qualidade (selecionar o que for aplicável dependendo da tipologia da categoria da massa de água)</td><td colspan="10">Estado ou potencial ecológico</td><td rowspan="3">Estado químico</td></tr>
<tr><td colspan="5">Biológicos</td><td colspan="3">Hidromorfológicos</td><td colspan="2">Físico-químicos de suporte e Poluentes específicos</td></tr>
<tr><td>Fitobentos - diatomáceas</td><td>Macrófitos</td><td>Invertebrados bentónicos</td><td>Fauna piscícola</td><td>Fitoplâncton</td><td>Regime hidrológico</td><td>Condições morfológicas</td><td>Continuidade do rio</td><td>Condições gerais</td><td>Poluentes específicos</td></tr>
<tr><td>Ponto de partida</td><td colspan="5">Razoável (in PGRH Vouga, Mondego e Lis).</td><td colspan="3">Bom (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)</td><td>Razoável (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)</td><td>Bom (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)</td><td>Bom (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)</td></tr>
<tr><td>Zonas protegidas</td><td colspan="11">Zona designada para a proteção de habitas (Sítios de Importância Comunitária - SIC), denominada Ria de Aveiro e codificada como PTCON0061.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="11"></td></tr>
<tr><td>Efeitos resultantes das modificações</td><td colspan="5">A implantação do projeto de ampliação da pedreira poderá ter influência nas comunidades biológicas aquáticas.
As significâncias dos impactes identificados são classificadas como baixas a muito baixas e relacionadas com o aumento da turbidez da água e/ou eventuais derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis.</td><td colspan="3">As escavações irão alterar a morfologia natural não intercetando/alterando a morfologia das duas linhas de água que marginam a área de projeto. O projeto contemplando estruturas de retenção de sedimentos e armazenamento temporário de água, modificará, ainda que de forma pouco significativa o regime hidrológico dos dois afluentes do rio Boco.</td><td colspan="2">Implementadas a totalidade das medidas de minimização preconizadas no EIA, não é expectável a presença de substâncias poluentes e a degradação da qualidade das águas superficiais.
A implementação do programa de monitorização dos Recursos Hídricos permitirá, em tempo útil, a adoção de medidas corretivas em caso de acidente/incidente na área da pedreira que possa comprometer a qualidade das águas superficiais a jusante das áreas intervencionadas.</td><td>Com estado químico Bom, não são expectáveis alterações na qualidade das águas superficiais.</td></tr>
</table>

[1] APA (2022) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Fichas de massa de água.

Quadro IV.5- Massa de água subterrânea Cretácico de Aveiro (codificada como PTO2)

	Ponto de partida: Meio hidrogeológico poroso, moderadamente produtivo. Massa de água com 893,6 km^2 de área e uma recarga média anual a longo prazo de 4,8 hm^3. Encontram-se identificadas pressões significativas em termos quantitativos, relacionados com a captação de água subterrânea destinada à agricultura. No que respeita à qualidade das águas subterrâneas não são identificadas pressões significativas. Os recursos hídricos subterrâneos disponíveis são estimados em 3,85 hm^3/ano com tendência de estabilidade dos níveis piezométricos[1].	
	Objetivos e prazos definidos no PGRH: Os objetivos ambientais estabelecidos na Diretiva-Quadro da Água (DQA) não estão alcançados na massa de água subterrânea uma vez que não foi alcançado o Bom estado da massa de água.	
	Estado quantitativo	**Estado químico**
Ponto de partida	Medíocre (com nível de confiança elevado)	Bom (com nível de confiança elevado)
Zonas protegidas	Zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano com a designação "Cretácico de Aveiro".	
Efeitos resultantes das modificações	As escavações poderão provocar rebaixamentos induzidos dos níveis piezométricos numa envolvente que se antevê bastante próxima das áreas intervencionadas. Estes efeitos expectáveis de acontecer durante a fase de exploração, serão parcialmente revertidos com a conclusão do plano de recuperação paisagístico na fase de desativação do projeto mineiro. A probabilidade de interferência com captações privadas sendo reduzida, não é nula. Encontram-se ainda assim previstas medidas de minimização e a implementação de um programa de monitorização de elevada resolução temporal.	As áreas a intervencionar (modificar) possuem, cortejo mineralógico quimicamente pouco reativo. O manuseamento e armazenamento de substâncias químicas perigosas (óleos, lubrificantes, etc.) acontecerá obrigatoriamente sobre superfícies impermeabilizadas e cobertas. Encontram-se previstas medidas de minimização assim como a implementação de um programa de monitorização de elevada resolução temporal. Não é expectável a alteração do Bom estado químico da massa de água subterrânea.

[1] APA (2022) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Fichas de massa de água.

1.5. QUALIDADE DO AR

1.5.1. Resumo do projeto

O projeto em estudo tem como objetivo a exploração de argila, numa pedreira a céu aberto. As principais características do projeto que têm influência sobre o fator ambiental Qualidade do ar encontram-se resumidas no Quadro IV.12.

Quadro IV.6– Principais características do projeto que influenciam o fator ambiental Qualidade do ar.

CARACTERÍSTICA	DADOS	INFLUÊNCIA SOBRE O FATOR AMBIENTAL POEIRAS
Substância a extrair	argila	Possui fontes difusas de poeiras que se propagam para a envolvente da pedreira
Tipo de exploração	Céu aberto (em poço)	
Área da pedreira	16,81 ha (168 100 m^2)	
Configuração de escavação	Degraus direitos com altura de 5 m	
Cota da superfície	35-54	Ao trabalhar em cotas sucessivamente mais baixas, confina-se a emissão de poeiras
Cota base de escavação	6-11	
Profundidade de escavação	40-45 m	
Tempo de exploração	12 anos	A geração de poeiras assume maior significado, nos dias secos e ventosos
Tempo de desativação e de recuperação após a conclusão dos trabalhos de exploração	1 ano	Durante a fase de desativação e final de recuperação a emissão de poeiras assume menor significado e caráter pontual
Horário de Trabalho	Exploração: 9 meses 8 horas nos dias úteis. (o período de exploração poderá ser incrementado, caso as condições climatéricas o permitam)	O trabalho de exploração será realizado em 9 meses do ano (pela dificuldade de operação no inverno), entre as 8 h e as 17 h. O horário de expedição deverá ocorrer todo o ano das 8 h até às 19 h
Produção	480 000 t/ano	O tráfego diário expetável (médio) atingirá cerca de 67 camiões/dia/sentido Isto é: 6 camiões/hora/sentido. Em vias pavimentadas e asfaltadas
Ciclo de produção	Desmatagem e decapagem (remoção da vegetação e da terra vegetal)	Operação que gera poeiras difusas devido à movimentação de terras (carga e descarga) e à circulação de equipamentos móveis em acessos não pavimentados
	Desmonte (será realizado por escavadoras giratórias, podendo ser utilizada, pá carregadora)	Operação que gera poeiras difusas devido à movimentação da massa mineral (desmonte) e à circulação de equipamentos móveis em acessos não pavimentados
	Carga Carregamento de dumpers através de escavadora ou de pá carregadora frontal	Operação que gera poeiras difusas devido às características da massa

CARACTERÍSTICA	DADOS	INFLUÊNCIA SOBRE O FATOR AMBIENTAL POEIRAS
		mineral e à circulação de equipamentos móveis
	Transporte (Transporte, em dumpers, da argila para os depósitos temporários e do estéril para os vazios de escavação)	Operação que gera poeiras difusas devido à movimentação (carga e descarga) e à circulação de equipamentos móveis em acessos não pavimentados (pás carregadoras e dumpers)
	Expedição (Expedição da argila em camiões)	Operação que gera poeiras difusas devido à movimentação dos camiões de expedição)
	Recuperação Os trabalhos de exploração serão realizados em concomitância com os de modelação e recuperação mal existam frentes com a configuração final)	Operação que gera poeiras difusas devido à movimentação e à circulação de equipamentos móveis
Acessos	Acesso de expedição	Acesso pavimentado localizado a Sul da pedreira e representado na Figura I.5
	Acessos internos	Acessos não pavimentados localizados no interior da pedreira
Recetores sensíveis na envolvente	Habitações a Este (Picoto) (180 m do limite da pedreira e 340 m do limite de escavação) Habitações a Oeste (Igreja Velha) (180 m do limite da pedreira e de escavação)	Os recetores sensíveis mais próximos da pedreira encontram-se representados na Figura I.4 e podem ser afetados pela geração de poeiras para a atmosfera

Os principais equipamentos a utilizar na pedreira associados a fontes de geração de poeiras são os que se apresentam no Quadro IV.13, no qual se sintetizam as principais características que interessam para o fator ambiental Qualidade do ar.

Quadro IV.7– Equipamentos a utilizar na pedreira associados a fontes que geram poeiras e principais características que interessam ao fator ambiental poeiras.

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	TEMPO DE TRABALHO POR DIA	TIPO DE FONTE E LOCALIZAÇÃO	ORIGEM DAS POEIRAS
Pá carregadora	1	10 h	Difusa (corta da pedreira)	Circulação em vias não pavimentadas
Escavadora giratória	2	8 h	Difusa (corta da pedreira)	Carga de dumpers e operações de escavação de massa mineral
Dumper	4	8 h	Difusa (corta da pedreira, estéril e área de stock)	Circulação em vias não pavimentadas
Equipamento para aspersão de caminhos	1	8 h	Em caminhos não pavimentados	Circulação em vias não pavimentadas

1.5.2. Metodologia de análise das partículas em suspensão

As partículas em suspensão são o principal poluente atmosférico gerado nos trabalhos de exploração da Pedreira Arneiros. As fontes de emissão de partículas em suspensão associadas aos trabalhos de exploração das argilas devem-se essencialmente aos trabalhos de desmatação e decapagem, de desmonte e à circulação de viaturas que os transportam. Foram ainda consideradas as emissões de partículas associadas à circulação de viaturas na expedição e à erosão eólica das áreas desmatadas. Está prevista uma produção de 480 000 t/ano, que origina uma previsão de 6 veículos pesados por hora responsáveis pela expedição.

A análise dos impactes associados à emissão de partículas em suspensão geradas pelos trabalhos de exploração de calcário será realizada através da quantificação do nível médio de concentração de partículas em suspensão em recetores próximos dos acessos e da à área de intervenção do Projeto.

Para tal procedeu-se à determinação das emissões associadas aos trabalhos de exploração tendo por base os critérios propostos pela Agência Americana para o Ambiente (EPA) em "*Compilation of Air Pollutant Emission Fators (AP-42)*" (1995) aplicando-se as metodologias previstas nos seguintes capítulos:

- 13.2.1 - *Paved roads* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão de vias de acesso pavimentadas;
- 13.2.2 - *Unpaved roads* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão de vias de acesso não pavimentadas;
- 13.2.5 - *Industrial Wind Erosion* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão associadas à erosão eólica em áreas desmatadas.

1.5.2.1. Tráfego em vias asfaltadas

As emissões de partículas em suspensão ocorrem independentemente de os veículos circularem em vias asfaltadas ou não asfaltadas. As emissões de partículas decorrentes da circulação de viaturas em vias asfaltadas têm origem nos gases de exaustão dos veículos, no desgaste dos travões e dos pneus, por libertação a partir dos materiais transportados e por ressuspensão de materiais finos acumulados na superfície do pavimento.

De modo a determinar estas emissões poderá ser aplicada a expressão[1]

$$E = \left[k(s)^{0,91} \times (W)^{1,2}\right] \times \left(1 - \frac{P}{4 \times 365}\right) \qquad [1]$$

em que,

E – Taxa de emissão de PTS, PM2,5 ou PM_{10} (g/vkp)[1];
K – Fator de conversão dependente do parâmetro em análise (K= 0,016);
S – Percentagem de finos do pavimento (S=3%);
W – Peso médio dos veículos (ton) (W=22ton)
P – número de dias com precipitação superior a 0,1mm (P=124,3).

[1] g/vkp – gramas por veículo por quilómetro percorrido.

Aplicando a expressão anterior verifica-se que a taxa de emissão de partículas em suspensão a partir de vias asfaltadas pode atingir os **1,4 g/veículo** por quilómetro percorrido. Tendo em consideração que o projeto em análise irá gerar um tráfego global médio de cerca de 6 veículos pesados por hora, 11 horas de laboração e 260 dias de trabalho anuais, e considerando para o acesso asfaltado uma distância estimada de cerca de 2000 m, conclui-se que anualmente, a pedreira será responsável pela emissão de 48,1 kg a partir dos acessos asfaltados.

1.5.2.2. Tráfego em vias não asfaltadas

Para avaliar a magnitude dos impactes decorrentes do tráfego de veículos pesados ao longo das vias não pavimentadas efetuou-se a quantificação das emissões de partículas tendo por base a metodologia descrita no capítulo 13.2.2 - *Unpaved roads*.

A taxa de emissão de uma via não pavimentada pode ser determinada aplicando a expressão 2:

$$E = \frac{K\left(\frac{s}{12}\right)^{a}.\left(\frac{w}{3}\right)^{b}}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^{c}}.(281,9) \qquad [2]$$

em que,

E – Taxa de emissão de PTS, $PM_{2,5}$ ou PM_{10} (g/vkp)[1];
S – Percentagem de finos do pavimento (S=15)
W – Peso médio dos veículos (ton) (W=22ton);
M – Humidade no pavimento (%) (M=10%).

As constantes k, a, b e c, dependem do tamanho específico da partícula e assumem os valores descritos no Quadro IV.8.

Quadro IV.8– Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2.

CONSTANTE	PM10
k (g/vkp)	2,6
A	0,8
B	0,4
C	0,3

Para um cálculo mais realista, deverá ser incluído na equação 2 um fator que considere o número médio anual de dias sem precipitação. Assim, obtém-se a equação 3:

$$E = \frac{K\left(\frac{s}{12}\right)^{a}.\left(\frac{w}{3}\right)^{b}}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^{c}}.\left[\frac{(365-p)}{365}\right].(281,9) \qquad [3]$$

em que:

P – Número médio anual de dias com precipitação superior a 0,1mm; assumindo as constantes K, a, b e c os valores descritos anteriormente.

[1] *Idem.*

Para o caso em estudo foi considerando que os trabalhos decorreriam na área a norte da exploração, em situação de piso seco (sem controlo de emissões), ou seja, na situação mais desfavorável. Foi considerado a existência de percursos internos não asfaltados no interior da pedreira de cerca de 1400 m. Os percursos internos são os associados às deslocações para a frente da lavra e destas para a expedição.

Quadro IV.9– Fatores de emissão de partículas (PM_{10}) em acessos não asfaltadas.

TIPO DE POLUENTE	FATOR DE EMISSÃO [g/vkp] - SEM CONTROLO DAS EMISSÕES
PM_{10}	1120

Considerando uma distância percorrida de 1400 m, com uma previsão de 7 veículos por hora nos acessos interno, 11 horas de laboração e 260 dias de trabalho anuais, associada às deslocações no interior da pedreira, bem como o fator de emissão obtido, temos que as emissões associadas às vias não asfaltadas serão na ordem das 31,3 t.

1.5.2.3. Áreas desmatadas

As emissões de partículas em suspensão podem ser geradas pela erosão a partir de pilhas de armazenamento e das áreas desmatadas. Estas fontes são normalmente descritas como superfícies não homogéneas que contêm elementos não erodíveis (partículas com diâmetro superior a 1 cm).

A metodologia prevista no Capítulo 13.2.5 do documento "*Compilation of Air Pollutant Emission Fators (AP-42)*" (1995) foi desenvolvida para emissões em parques de carvão associados a instalações de combustão, no entanto, decidiu-se adaptar esta metodologia à estimativa das emissões de partículas em áreas desmatadas de pedreiras.

Os fatores de emissão de partículas associadas à erosão pelo vento em áreas desmatadas podem ser estimados através da seguinte equação:

$$E = k\sum_{i=1}^{N} Pi$$

em que:

E = Fator de emissão de PM_{10} (g/m^2 por ano)
k = fator de conversão (sem unidades) – 0,5 para as PM_{10}
N = número de dias em que ocorrem alterações nas condições do solo (nº)
Pi = Erosão potencial associada à ocorrência de rajadas de vento (g/m^2)

A erosão potencial é determinada através da equação seguinte:

em que:

U = velocidade máxima do vento no período de análise (m/s) (um ano)[1]
Ut = velocidade mínima necessária para a ocorrência de fenómenos de erosão (m/s)

[1] Destaca-se que os dados das normais climatológicas se reportam apenas a valores médios. Assim, optou-se por utilizar o valor médio mais elevado que corresponde ao mês de julho para o quadrante N.

Na ausência de dados de campo relativos à velocidade mínima necessária para a ocorrência de fenómenos de erosão, pode utilizar-se o valor de 0,55 m/s constante da tabela 13.2.5-2 (*Material – Ground Coal (surrounding coal pile)*). De acordo com os dados das normais climatológicas da estação de Aveiro o valor mais elevado da velocidade média do vento é de 20,3 km/h, ou seja, 5,6 m/s.

Assim,

$P = 58x(U-U_t)^2+25x(U-U_t)$
$P = 58x(5,6-0,55)^2+25x(5,6-0,55)$
$P = 58x25,5+25x5,05$
$P = 1479+126,25$
$P = 1605,25\ g/m^2$

Logo,

$E = 0,5 \times 1605,25$
$E = 802,6\ g/m^2$

A área máxima desmatada considerada diz respeito á área prevista de trabalhos considerada na simulação e estimou-se em cerca de 7000 m^2, estando exposta durante os 365 dias do ano. Conclui-se assim que as emissões associadas às áreas desmatadas será na ordem das 5,6 t/ano.

1.5.2.4. Síntese dos fatores de emissão

No Quadro IV.10 apresenta-se uma síntese das taxas de emissão obtidas para as várias fontes associadas ao Projeto.

Quadro IV.10 – Síntese dos fatores de emissão.

FONTE	FATOR DE EMISSÃO PM_{10}
Vias Asfaltadas	48,1 Kg ano^{-1}
Vias não asfaltadas	31,3 ton.ano^{-1}
Erosão pelo vento em áreas desmatadas	5,6 ton.ano^{-1}

Os resultados apresentados no quadro anterior demonstram a reduzida importância das emissões de partículas em suspensão nas vias asfaltadas, quando comparadas com as emissões associadas ao tráfego de viaturas em vias não asfaltadas.

De facto, as emissões de partículas em suspensão dos outros 2 fatores correspondem à quase totalidade das emissões globais, pelo que as vias asfaltadas não possuem representatividade para a presente análise.

1.5.3. Avaliação quantitativa de impactes

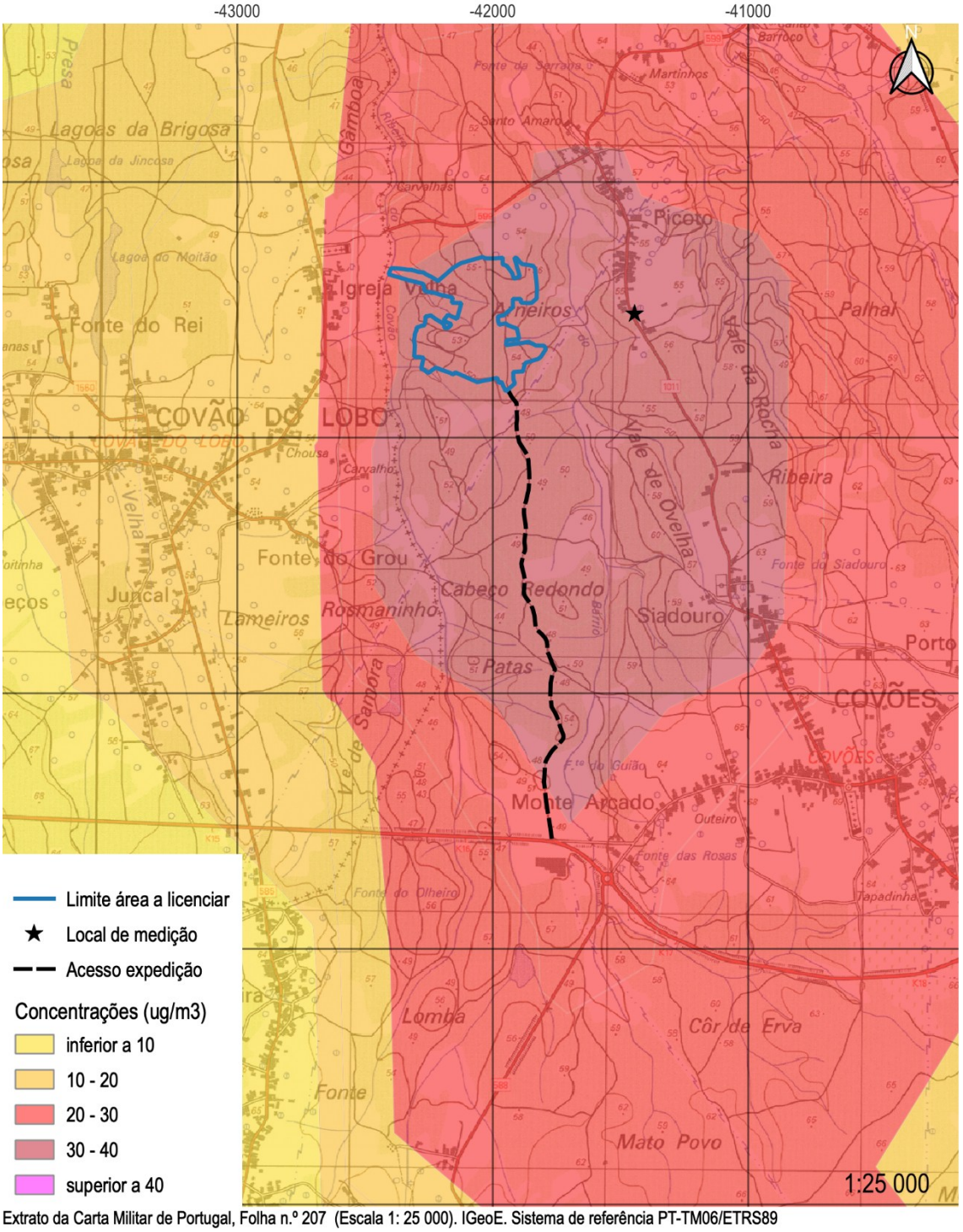
Com o objetivo de quantificar os impactes induzidos pelo projeto, foram realizadas simulações para os dois cenários indicados, que permitissem determinar a concentração de PM_{10} na envolvente. Para o efeito, foram simuladas as emissões de PM_{10} no interior e no exterior da área da pedreira e no acesso (expedição) a utilizar. O recetor considerado corresponde ao local caracterizado na situação de referência. Cabe referir que os níveis de fundo obtidos na campanha realizada na situação de referência foram adicionados ao modelo.

Nas simulações realizadas considerou-se o tráfego de viaturas e máquinas nas vias internas da Pedreira Arneiros associadas aos trabalhos de exploração, resultante do projeto em análise. Na modelação de dispersão de partículas em suspensão foram consideradas ainda as emissões de partículas associadas à erosão eólica das áreas desmatadas.

De acordo com o projeto em análise a produção prevista será de 480 000 t/ano. Destaca-se que a modelação realizada contabiliza os níveis de concentração de PM_{10} obtidos junto do recetor selecionado com base nas emissões previstas da pedreira.

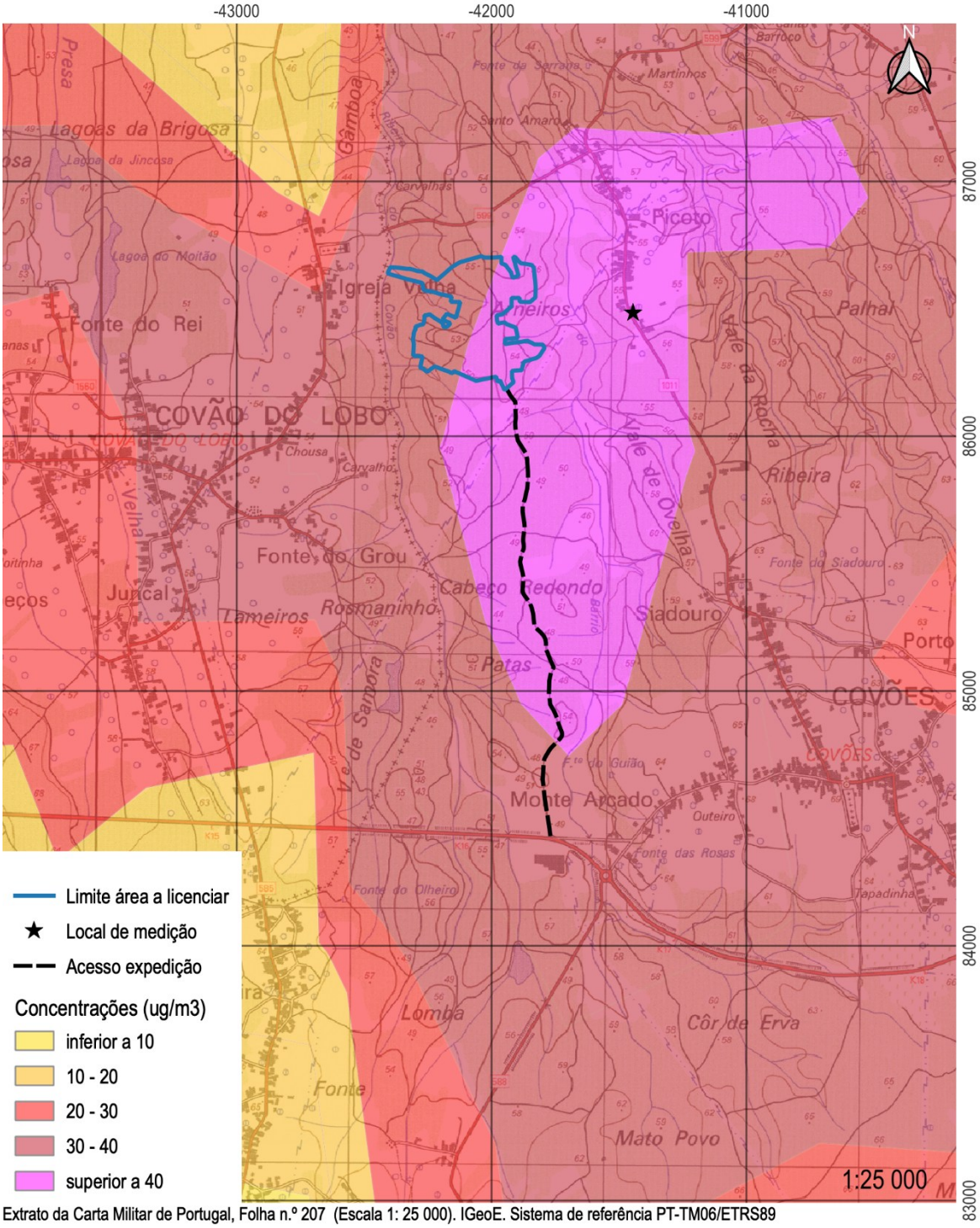
Foram utilizados dados meteorológicos da região para o ano de 2023, dados estes adquiridos diretamente ao fornecedor do programa utilizado. Para os cálculos das emissões previstas, considerou-se a não existência de controlo de emissões e tendo sido criados 900 recetores, distribuídos por uma malha de 10m*10m.

Na Figura IV.5 e na Figura IV.6 apresentam-se os mapas de dispersão de PM_{10} considerando os níveis de concentração gerados pela laboração da pedreira Arneiros.



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folha n.º 207 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura IV.5 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10}– média anual.



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folha n.º 207 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura IV.6 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10} – 36.º máximo diário anual.

De acordo com a modelação efetuada para a situação futura, verificou-se que com a contribuição da pedreira relativamente ao PM_{10} no ar ambiente junto ao recetor selecionado, se estima que a média anual seja de 34 µg/m³ e o 36.º máximo diário de 45 µg/m³.

Quadro IV.11 – Estimativa dos valores de média anual e 36.º máximo diário.

PONTO	CONCENTRAÇÃO DE PM10 [mg.m^{-3}]	
	36º MÁXIMO DIÁRIO	MÉDIA ANUAL
P1	45	34

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que as operações decorrentes da laboração da pedreira Arneiros serão responsáveis pela ocorrência de impactes negativos ao nível da qualidade do ar. Comparando com os valores estimados para cada um dos indicadores na situação de referência, verifica-se um incremento nos dois indicadores. Importa referir que a modelação realizada foi para uma situação de piso seco, na perspetiva de analisar a situação mais desfavorável. No entanto, e como está prevista a rega dos caminhos internos é expetável que estes valores na prática sejam inferiores.

Conclui-se assim que a laboração da pedreira Arneiros será responsável pela ocorrência de impactes negativos pouco significativos, (concluindo-se pelo cumprimento dos valores limite estabelecidos pela legislação em vigor). Os impactes previstos serão temporários (ocorrendo maioritariamente durante o período de laboração da pedreira), minimizáveis e reversíveis (com o encerramento e recuperação paisagística da pedreira).

1.6. AMBIENTE SONORO

1.6.1. Caraterísticas do Projeto

O projeto em estudo tem como objetivo a exploração de argila, numa pedreira a céu aberto. As principais características do projeto que têm influência sobre o fator ambiental Qualidade do ar encontram-se resumidas no Quadro IV.12.

Quadro IV.12 – Principais características do projeto que influenciam o fator ambiental ruído.

CARACTERÍSTICA	DADOS	INFLUÊNCIA SOBRE O FATOR AMBIENTAL RUÍDO
Substância a extrair	argila	Possui fontes de ruído e existe propagação do ruído para a envolvente da pedreira
Tipo de exploração	Céu aberto (em poço)	
Área da pedreira	16,81 ha (168 100 m^2)	
Configuração de escavação	Degraus direitos com altura de 5 m	
Cota da superfície	35-54	A possibilidade de trabalhar a cotas mais baixas reduz a emissão de ruído para a envolvente
Cota base de escavação	6-11	
Profundidade de escavação	40-45 m	
Tempo de exploração	12 anos	Durante a exploração a emissão de ruído assume maior significado e é contínua
Tempo de desativação e de recuperação após a conclusão dos trabalhos de exploração	1 ano	Durante a fase de desativação e final de recuperação a emissão de ruído assume menor significado sendo de caráter pontual
Horário de Trabalho	Exploração: 9 meses 8 horas nos dias úteis.	O trabalho de exploração será realizado em 9 meses do ano (pela dificuldade de

CARACTERÍSTICA	DADOS	INFLUÊNCIA SOBRE O FATOR AMBIENTAL RUÍDO
	(o período de exploração poderá ser incrementado, caso as condições climatéricas o permitam)	operação no inverno), entre as 8 h e as17 h. O horário de expedição deverá ocorrer todo o ano das 8 h até às 19 h
Produção	480 000 t/ano	O tráfego diário expetável (médio) atingirá cerca de 67 camiões/dia/sentido Isto é: 6 camiões/hora/sentido. Em vias pavimentadas e asfaltadas
Ciclo de produção	Desmatagem e decapagem (remoção da vegetação e da terra vegetal)	Operação pouco ruidosa realizada por escavadora giratória, pá carregadora e *dumper*. (pode tornar-se ruidosa à queda de materiais nos *dumper* e devido ao sinal sonoro de marcha-atrás dos equipamentos móveis)
	Desmonte (será realizado por escavadoras giratórias, podendo ser utilizada, pá carregadora)	Operação pouco ruidosa devido à utilização de equipamentos: escavadora giratória, pá carregadora e *dumper* (pode tornar-se ruidosa devido ao sinal sonoro de marcha-atrás dos equipamentos móveis
	Carga Carregamento de dumpers através de escavadora ou de pá carregadora frontal	Operação pouco ruidosa realizada por escavadora giratória, pá carregadora e *dumper*. (pode tornar-se ruidosa devido à queda de materiais nos *dumper* e ao sinal sonoro de marcha-atrás dos equipamentos móveis)
	Transporte (Transporte, em dumpers, da argila para os depósitos temporários e do estéril para os vazios de escavação)	Operação pouco ruidosa realizada por escavadora giratória, pá carregadora e *dumper*. (pode tornar-se ruidosa devido à queda de materiais nos *dumper* e ao sinal sonoro de marcha-atrás dos equipamentos móveis)
	Expedição (Expedição da argila em camiões)	Operação potencialmente ruidosa realizada por camiões
	Recuperação Os trabalhos de exploração serão realizados em concomitância com os de modelação e recuperação mal existam frentes com a configuração final)	Operação potencialmente pouco ruidosa realizada por pá carregadora e camião de expedição (em geral pouco ruidosa, quando há pouca concentração de equipamentos móveis e a expedição decorre uniformemente no tempo, i.e., no cenário mais provável de expedição, sem a presença do respetivo fator de ponta)
Acessos	Acesso de expedição	Acesso pavimentado localizado a Sul da pedreira e representado na Figura I.5
	Acessos internos	Acessos não pavimentados localizados no interior da pedreira

CARACTERÍSTICA	DADOS	INFLUÊNCIA SOBRE O FATOR AMBIENTAL RUÍDO
Recetores sensíveis na envolvente	Habitações a Este (Picoto) (180 m do limite da pedreira e 340 m do limite de escavação)	Os recetores sensíveis mais próximos da pedreira encontram-se representados na Figura I.4 e podem ser afetados pelo ruído gerado.
	Habitações a Oeste (Igreja Velha) (180 m do limite da pedreira e de escavação)	

Nota: A classificação de operação muito ruidosa, ruidosa e pouco ruidosa foi atribuída tendo em conta a potência sonora dos equipamentos utilizados e a maior ou menor aptidão para gerar incomodidade na sua proximidade.
Os principais equipamentos a utilizar na pedreira associados a fontes de geração de ruído são os que se apresentam no Quadro IV.13, no qual se sintetizam as principais características que interessam para o fator ambiental ruído.

Quadro IV.13 – Equipamentos a utilizar na pedreira associados a fontes que geram poeiras e principais características que interessam ao fator ambiental ruído.

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	POTÊNCIA SONORA MÉDIA	TEMPO DE TRABALHO POR DIA	TIPO DE FONTE (E LOCALIZAÇÃO)	TEMPO DE AFETAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS NOS TRABALHOS	
					EXPLORAÇÃO E RECUPERAÇÃO	RECUPERAÇÃO
Pá carregadora	1	78 dB	10 h	Móvel (corta da pedreira e parque de argila)	100%	40%
Escavadora giratória	2	90 dB	8 h	Fixa (corta da pedreira)	100%	40%
Dumper	4	85 dB	8 h	Móvel (corta da pedreira, e parque de argila)	80%	40%
Equipamento de rega de caminhos	1	78 dB	8 h	Móvel (caminhos internos)		

1.6.2. Metodologia de previsão

A avaliação de impactes no ambiente sonoro foi realizada para as fases de funcionamento e de desativação. Para a fase de desativação procedeu-se a uma análise, essencialmente, qualitativa dos impactes uma vez que nesta fase os trabalhos se limitam à remoção das instalações sociais e de apoio.

A avaliação de impactes para a fase de exploração foi realizada com recurso a *software* específico, concretamente o programa de previsão e mapeamento de ruído ambiental exterior Cadna-A, na sua versão V3.7. Este software encontra-se de acordo com os requisitos da Diretiva 2002/49/CE e da legislação portuguesa, permitindo a realização das simulações segundo um conjunto de normas internacionalmente reconhecidas, tendo-se recorrido às normas de cálculo propostas pela Recomendação da Comissão n.º 2003/613/CE de 6 de Agosto, nomeadamente a norma ISO 9613-2 "*Acoustics – Attenuation of Sound Propagation Outdoors, Part 2: General Method of Calculation*" no caso do ruído industrial (fontes pontuais – equipamentos associados ao processo produtivo) e a norma NMPB-Routes-96 método nacional de cálculo francês (SETRA, CERTU, LCPC, CSTB), no caso do ruído de tráfego rodoviário.

De acordo com o projeto, está prevista uma produção média de 480 000t/ano, que resulta numa previsão de circulação de veículos pesados de 6 veículos por hora. Foi considerada uma laboração de 11 horas diárias.

Ao nível de fontes fixas previstas na modelação foram considerados os diferentes equipamentos associados dispostos junto da frente de trabalho em cada uma das áreas de exploração consideradas nos cenários apresentados.

As atividades relacionadas com a exploração e transporte da argila requerem diversos equipamentos e máquinas que devem ser considerados como fontes de ruído tais como *dumper*, giratórias, pás carregadoras, camiões, entre outros. Face à dinâmica que caracteriza a atividade extrativa torna-se impossível prever, com exatidão, a localização e percurso das diversas máquinas e equipamentos a utilizar ao longo dos vários anos de duração do projeto. Assim, optou-se pela seguinte metodologia para estimar o ruído produzido pelas diversas atividades, descrita nos pontos seguintes:

- Consideram-se fontes em área (áreas de exploração), em linha (percursos de *dumper*) e pontuais (escavadora, pá-carregadora) para simular a emissão sonora associada.
- Caracterização da emissão sonora das diversas fontes com base em artigos científicos especializados e publicações de entidades ligadas à atividade mineira.
- Atribuição de um período de funcionamento para cada fonte sonora, em cada situação de acordo com informações fornecidas pelo cliente.
- No caso particular das fontes em área, o cálculo da respetiva potência sonora teve em conta o número e a potência sonora de cada tipo de máquina a usar (escavadora, camião e pá carregadora) e o respetivo tempo médio de funcionamento ao longo dos diferentes períodos.
- Em algumas fontes em área podem coincidir uma ou mais atividades (lavra, modelação e recuperação paisagística) e que podem originar um nível de emissão sonora global enquanto somatório de todas essas atividades.
- No caso particular das fontes pontuais ou em linha que podem representar equipamentos ou uma atividade (percurso de *dumper*, pá carregadora, carregamento de camião) estas podem ser deslocadas / movidas de forma a serem mais representativas da fase ou situação em estudo.

A potência sonora associada ao acesso utilizado foi obtida a partir do número de veículos pesados e ligeiros que circulam nessa via, através da aplicação de uma equação específica definida pela norma NMPB.

O método de cálculo utilizado para simular os níveis de ruído gerados recorre a um conjunto de dados de entrada nomeadamente à localização das fontes ruidosas, à topografia do terreno e ao volume de tráfego de veículos pesados. A norma ISO 9613.1/2 permite simular os níveis de ruído segundo a seguinte equação:

$$LA_{eq,\,per} = L_{dw} - C_m - C_{t,\,per},$$

em que;

$$L_{dw} = L_w - R - A$$

Sendo que:

$LA_{eq,\,per}$ – nível sonoro contínuo equivalente, no período de referência (dB(A));
C_m – Correção devida às condições climatéricas (dB);
$C_{t,\,per}$ – Correção devida ao número de horas que a fonte considerada se encontra ativa, no período de referência em análise (dB);
L_{dW} – Nível de potência sonora
L_w – Nível de pressão sonora (dB(A)) por oitava;
R – Redução na fonte definida pelo utilizador, (dB(A)) por oitava (tendo-se utilizado um valor igual a 0);
A – Atenuação em dB por oitava.

A atenuação A é determinada segundo a equação:

$$A = D_c + A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$

Em que:

D_c – Correção da directividade em dB;
A_{div} – Divergência geométrica em dB;
A_{atm} – Absorção pela atmosfera em dB por oitava;
A_{gr} – Efeito do solo em dB por oitava;
A_{bar} – Efeito de barreira em dB por oitava;
A_{fol} – Atenuação devido à vegetação em dB por oitava;
A_{site} – Atenuação devida a edifícios industriais em dB por oitava;
A_{hous} – Atenuação devida a edifícios habitacionais, em dB.

No caso da norma NMPB os níveis de emissão sonora são calculados através da seguinte equação:

$$L_{wi} = [(E_{vl} + 10*\lg(Q_{vl})) \oplus (E_{pl} + 10*\lg(Q_{pl})] + 20 + 10*\lg(l_i) + R\ (j)$$

em que:

$\oplus$ - Adição Logarítmica;
E_{vl} *e* E_{pl} – Nível de emissão sonora de veículos ligeiros e veículos pesados, respetivamente, calculado de acordo com a definição do "Guide du Bruit"[1];
Q_{vl} *e* Q_{pl} – Tráfego médio horário de veículos ligeiros e de veículos pesados, respetivamente;
L_i – Comprimento, em metros, do segmento de fonte linear modelada;
$R(j)$ – Valor da ponderação A, de acordo com a norma EN 1793-2.

Após a determinação do nível de potência sonora nos acessos internos e externos, a aplicação da metodologia descrita na norma NMPB permite determinar o decaimento nos níveis de ruído tendo em consideração a segmentação das fontes lineares, o efeito de absorção e de reflexão do solo, a reflexão em écrans verticais e a difração lateral.

1.6.3. Resultados obtidos na modelação

1.6.3.1. Fase de exploração

Os trabalhos a desenvolver na Pedreira Arneiros implicam a utilização de diversos equipamentos, tal como foi apresentado, que serão responsáveis por fontes ruidosas significativas.

Nas modelações realizadas consideraram-se apenas as fontes ruidosas associadas ao projeto em análise, pelo que os valores obtidos correspondem ao ruído particular da laboração da unidade extrativa. Assim, os valores obtidos serão adicionados aos valores medidos na situação de referência. Uma vez que a pedreira apenas labora no período diurno, apenas é calculado o ruído ambiente previsto neste período. Cabe referir que na modelação apresentada os equipamentos considerados tiveram em consideração os seus horários de laboração. Para a simulação dos níveis de pressão sonora na fase de exploração, foram consideradas as condições mais desfavoráveis.

A simulação contabiliza ainda o desenvolvimento dos trabalhos à cota mais elevada. Adicionalmente foi igualmente considerado a circulação interna de veículos, em particular as máquinas que se encontram a operar nas frentes de trabalho, bem como os veículos pesados. A malha de cálculo foi de 10 x 10 m, e usada uma reflexão de 2.ª ordem. As condições atmosféricas consideraram uma temperatura de 20ºC e 70% de humidade.

[1] Guide du Bruit des Transport Terrestres (Ministère des Transports France (Novembro 1980).

Na simulação realizada, os equipamentos móveis foram colocados a uma altura de 1,5 m. Os equipamentos fixos (central de lavagem) foram considerados a 5 m de altura. Quanto à localização, e de acordo com o já referido, as fontes móveis foram localizadas no limite das áreas de exploração à superfície, junto das frentes de trabalho. As velocidades médias de circulação dos veículos pesados foram de 20 km/h. Na avaliação de impactes realizada foi considerado o tráfego associado às atividades do projeto, onde se inclui a circulação entre as frentes de trabalho e a área de stock de materiais e desta para a expedição de 6 viaturas pesadas por hora.

1.6.3.1.1 Análise do Critério de Exposição Máxima

Como já foi referido, no caso específico da envolvente da pedreira Arneiros, os locais de medição têm lugar em dois concelhos distintos, o de Cantanhede e o de Vagos. De acordo com o PDM de Vagos, os locais selecionados para as medições de ruído ainda não possuem classificação acústica, sendo que nesse caso o RGR estabelece que os valores limite aplicáveis são de 63 dB(A) para o parâmetro L_{DEN} e de 53 dB(A) para o parâmetro L_N. Estão nesta situação os locais R2, R3, R4 e R5.

De acordo com o PDM de Cantanhede, os locais selecionados para as medições de ruído possuem classificação acústica como zona mista, sendo que nesse caso o RGR estabelece que os valores limite aplicáveis são de 65 dB(A) para o parâmetro L_{DEN} e de 55 dB(A) para o parâmetro L_N. Estão nesta situação os locais R1, R6, R7, R8 e R9. É possível verificar na figura seguinte o extrato do PDM de Cantanhede com a localização dos pontos e da delimitação do zonamento acústico.

O horário de laboração previsto é das 8h-17h para os trabalhos de exploração, que decorrerá durante 9 meses, e das 8h-19h para expedição, que terá lugar todo o ano. O cenário analisado diz respeito a trabalhos de exploração e expedição, ou seja, o mais desfavorável, e que terá lugar por um período de 9 meses anualmente.

Na Figura IV.7 é apresentado o mapa de ruído particular a gerar pela laboração da pedreira para o cenário considerado, para o período diurno. No Quadro IV.14 procede-se à determinação do nível de ruído característico do período. Recorda-se que os valores de ruído residual correspondem aos medidos na campanha realizada para a situação de referência. No Quadro IV.15 apresenta-se a análise do critério de exposição máxima.

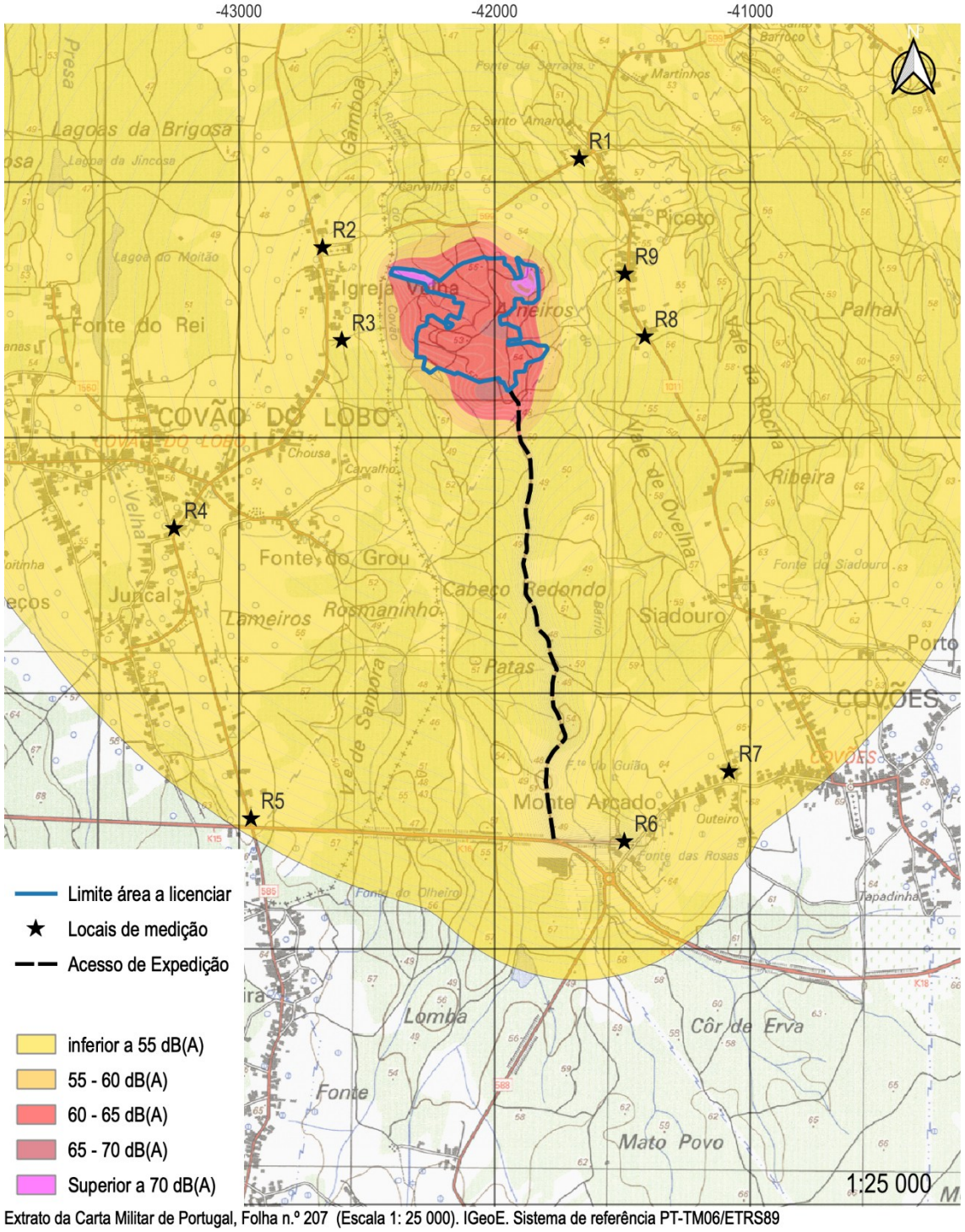


Figura IV.7 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento – período diurno.

Quadro IV.14 – Determinação do parâmetro L_{day}.

PONTO	PERÍODO DE REFERÊNCIA - DIURNO			
	RUÍDO PARTICULAR (ESTIMADO)	RUÍDO RESIDUAL MEDIDO	RUÍDO AMBIENTE PREVISTO	L_d (PREVISTO)
R1	43,1	45,9	47,7	**47,1**
R2	48,1	49,3	51,8	**51,0**
R3	47,2	43,3	48,7	**47,3**
R4	38,0	55,7	55,8	**55,7**
R5	25,2	58,6	58,6	**58,6**
R6	54,3	50,6	55,8	**54,5**
R7	32,3	49,6	49,7	**49,6**
R8	47,1	54,4	55,1	**54,9**
R9	47,4	43,6	48,9	**47,5**

Quadro IV.15 – Análise do critério de exposição máxima.

PONTO	PERÍODO DIURNO			
	L_d (PREVISTO)	L_e (MEDIDO)	L_n (MEDIDO)	L_{den} (PREVISTO)
R1	47,1	45,3	42,4 ≈ 42	50,0 ≈ 50
R2	51,0	53,7	45,4 ≈ 45	54,4 ≈ 54
R3	47,3	49,1	42,7 ≈ 43	50,9 ≈ 51
R4	55,7	52,3	51,2 ≈ 51	58,5 ≈ 59
R5	58,6	47,9	44,9 ≈ 45	57,2 ≈ 57
R6	54,5	47,9	43,0 ≈ 43	53,9 ≈ 54
R7	49,6	48,8	43,1 ≈ 43	51,7 ≈ 52
R8	54,9	52,5	40,7 ≈ 41	54,4 ≈ 54
R9	47,5	41,3	36,7 ≈ 37	47,1 ≈ 47

Analisando o quadro anterior, verifica-se que os limites legais para o parâmetro Lden não são ultrapassados em nenhum dos locais selecionados. Comparando com os valores medidos na situação de referência observa-se um ligeiro incremento em R3, R6 e R9. Importa referir que na altura da campanha de medições não se observavam trabalhos no interior da pedreira e que a proposta de ampliação prevê uma área superior.

1.6.3.1.2 Análise do Critério de Incomodidade

De acordo com o estabelecido no RGR, com base na laboração para 11h no período diurno, o cumprimento do critério de incomodidade obriga a que a diferença entre o nível de ruído ambiente e o nível de ruído residual não seja superior a 5 dB(A) para o período diurno. No Quadro IV.16 procede-se à análise do critério de incomodidade para o período diurno, tendo por base os níveis de ruído ambiente previstos e os níveis de ruído residual medidos na situação de referência.

Quadro IV.16 – Análise do critério de incomodidade no período diurno (Cenário 1)

PONTO	PERÍODO DIURNO		
	RUÍDO AMBIENTE (PREVISTO)	RUÍDO RESIDUAL (MEDIDO)	DIFERENÇA
R1	47,7	45,9	**1,8 ≈ 2**
R2	51,8	49,3	**2,5 ≈ 3**
R3	48,7	43,3	**5,4 ≈ 5**
R4	55,8	55,7	**0,1 ≈ 0**
R5	58,6	58,6	**0,0 ≈ 0**
R6	55,8	50,6	**5,2 ≈ 5**
R7	49,7	49,6	**0,1 ≈ 0**
R8	55,1	54,4	**0,7 ≈ 1**
R9	48,9	43,6	**5,3 ≈ 5**

De acordo com os resultados apresentados nos quadros anteriores verifica-se, do ponto de vista de cumprimento do limite legal estabelecido, a ausência de incomodidade nos locais selecionados. Os valores mais elevados foram obtidos em R3, R6 e R9, com valores no limite do estabelecido legalmente, e resultam da maior proximidade às frentes consideradas (R3 e R9) e ao acesso a utilizar (R6).

Importa acrescentar que, face aos fatores considerados na modelação, nomeadamente desenvolvimento dos trabalhos à cota mais elevada, é expetável que na prática estes valores possam ser inferiores e ficar em linha com os medidos na situação de referência.

1.6.3.2. Fase de desativação

Após o desmantelamento dos equipamentos será concluída a execução do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística da Pedreira Arneiros, o qual prevê a conclusão da aplicação de terra vegetal nos taludes de escavação e a sua recuperação paisagística com aplicação de várias espécies vegetais.

Pelo exposto não será expetável que as intervenções a realizar na fase de desativação venham a gerar impactes negativos significativos para o ambiente acústico da envolvente.

1.6.4. 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 expedição da argila. Apesar disso, os valores previstos permitem concluir que esses impactes não serão significativos, prevendo-se o cumprimento dos valores limite legislados. No que se refere ao critério de incomodidade verificou-se que a incomodidade prevista não será ultrapassada. Cabe referir que a previsão dos níveis sonoros foi realizada para uma situação mais desfavorável, pelo que é expetável que os níveis na prática sejam mais baixos que os simulados.

A análise realizada permitiu ainda concluir que na fase de desativação não são expectáveis impactes negativos significativos.

1.7. SOLOS

1.7.1. Considerações iniciais

O solo é um recurso natural, não renovável, cuja utilização inadequada leva à sua perda irreparável, sendo o seu valor económico e ambiental dificilmente calculável. No entanto, a qualidade do solo e a sua capacidade de uso enquanto recurso, variam substancialmente no território e é com base nesse parâmetro, que conjuga um conjunto de fatores físico-químicos e estruturais, que se deve fazer a opção de qual a melhor utilização possível do solo, numa perspetiva de desenvolvimento sustentável.

A intensidade e a natureza dos impactes resultantes de alterações nos solos dependem da sua qualidade e potencialidade intrínsecas. Em intervenções mais substanciais, os impactes podem ser mais significativos, especialmente se os solos em questão tiverem uma aptidão ou capacidade de uso elevada.

O desenvolvimento de uma área de indústria extrativa a céu aberto induz ações que geram impactes negativos no recurso solos, levando à sua mobilização e alteração da sua estrutura. O presente projeto, refere-se à ampliação da pedreira Arneiros, verificando-se a existência de uma área anteriormente explorada em situação de abandono (com cerca de 3,17 ha) no quadrante Noroeste, a qual, se encontra atualmente ocupada com vegetação herbácea e arbórea esparsa, sendo por isso, uma área já intervencionada pela indústria extrativa.

A ampliação da exploração abrange uma área total de cerca de 16,81 ha, dos quais, cerca de 13,4 ha correspondem à área de escavação. Desse modo, o projeto irá afetar cerca de 10 ha de solos ainda não intervencionados, correspondendo a cerca de 60% da área total de projeto. Em todos esses novos espaços de exploração, o projeto prevê a decapagem da camada superficial dos solos, a sua preservação, o seu armazenamento em pargas, para permitir a sua posterior utilização na recuperação das áreas afetadas após o término de cada fase de exploração.

Desse modo, o planeamento atempado do uso e funções do solo urge, dado que permite tomar, oportunamente, medidas que minimizem a degradação dos solos a afetar, salvaguardando os usos e funções adequados, consoante a sua capacidade produtiva. Ou seja, deverá garantir-se que os melhores solos são salvaguardados, através de decapagens e consequente armazenamento, em condições adequadas de conservação.

1.7.2. Fase de exploração

Com a implementação do projeto, conforme referido anteriormente, serão afetados os solos em grande parte da área de projeto. Nessas áreas, de acordo com os elementos constantes no Atlas do Ambiente e analisados no capítulo da Caracterização da Situação de Referência, os solos presentes em toda a área de estudo predominantemente pobres em termos de fertilidade do tipo *Cambissolos Húmicos*, os quais podem-se caracterizar por serem solos esqueléticos e pouco férteis, comprovado pela sua baixa capacidade de uso (Classe F)[1], encontrando-se atualmente ocupados, para além da área já intervencionada pela industria extrativa, sobretudo por vegetação arbustiva rasteira e algumas manchas de vegetação arbórea (sobretudo matos e alguns elementos arbóreos isolados ou em pequenas manchas poucos desenvolvidas), pretendendo-se a intervenção nesses locais com vista à exploração de massas minerais.

A fim de garantir as operações necessárias à prossecução da atividade extrativa prevista no Projeto, será necessário proceder à desmatação prévia das áreas afetas à exploração, o que implica deixar, temporariamente, o solo exposto e desprotegido aos agentes de meteorização. Como tal, é expectável um incremento dos processos erosivos, de natureza hídrica ou eólica, que podem desagregar a estrutura do solo e levar à sua erosão. Os efeitos erosivos dependerão, em larga medida, da época do ano em que irão ser

[1] Atlas do Ambiente Digital (APA)

realizados os trabalhos, sendo mais intensos nas estações com maior pluviosidade devido ao aumento do escoamento superficial.

Os impactes gerados sobre o recurso solo nas novas áreas a explorar durante fase de exploração consideram-se negativos, ainda que pouco significativos e temporários, uma vez que, se trata de uma área bastante reduzida, sendo o solo existente devidamente acautelado e protegido, de modo a ser utilizado posteriormente na recuperação paisagística. O facto de se tratar da expansão de uma atividade já existente no local, gera, no entanto, impactes globais ao nível dos solos, menos significativas do que o início de uma exploração numa área "virgem" do ponto de visto da indústria extrativa.

A remoção das terras de cobertura e consequentemente, a degradação dos solos por destruição da sua estrutura interna, geram um impacte direto e negativo, mas de magnitude reduzida, uma vez que se restringe à zona a explorar, não se propagando às áreas confinantes.

No que se refere à compactação do solo, induzida pelos novos depósitos de material e pela circulação dos equipamentos móveis, não são expectáveis impactes significativos, prevendo-se que existam apenas alterações localizadas e pontuais do grau de compactação.

Deverá garantir-se o manuseamento adequado de produtos tóxicos, como óleos, combustíveis e lubrificantes, uma vez que o derramamento desse tipo de produtos induz contaminação dos solos que se traduzem em impactes negativos, muito significativos. A magnitude desse potencial impacte dependerá da propriedade e quantidade dos produtos derramados. Dessa forma, se forem cumpridas as medidas preconizadas no projeto, que asseguram a manutenção adequada dos equipamentos, a sua descarga no solo resultará unicamente de uma situação acidental, pelo que o impacte negativo resultante se considera incerto e pouco significativo.

Acresce que o projeto prevê a implementação faseada da recuperação paisagística nas áreas afetas à escavação, a iniciar logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de escavação em cada zona, avançando simultaneamente com a exploração, permitindo a compatibilização das atividades de lavra com as tarefas de deposição e de recuperação paisagística.

O projeto em análise preconiza a decapagem, armazenamento, tratamento e posterior colocação nas zonas a recuperar, dos solos presentes nas áreas a explorar. Desse modo, independentemente da capacidade produtiva que os solos em causa apresentam, considera-se que os impactes associados à ampliação da pedreira serão pouco significativos, uma vez que o recurso solo será devidamente acautelado e protegido.

Acresce que o projeto prevê a implementação de um Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística após a cessação das atividades de indústria extrativa, permitindo a recuperação da globalidade das áreas afetadas.

Em suma, prevê-se que o impacte gerado por esta alteração ao uso do solo seja certo, negativo, pouco significativo, localizado e reversível, porque, em última análise, no final da exploração este tipo de ocupação do solo, pelas características que apresenta, poderá ser reposto novamente.

1.7.3. Fase de encerramento/Pós-exploração

Na fase de pós-exploração, após término de cada fase da lavra e da recuperação simultânea das áreas afetas à exploração e posteriormente, das áreas associadas aos anexos de pedreira preexistentes (após o seu desmantelamento), de acordo com as medidas estabelecidas no PARP para o presente projeto, são expectáveis, sobre o recurso solos, impactes positivos, diretos, significativos e permanentes, uma vez que haverá modelação da base da corta e dos taludes com recurso aos resíduos de extração, cobertura com terra vegetal e recuperação do revestimento vegetal com espécies autóctones adequadas às condições edafo-climáticas do local, permitindo a instalação de um revestimento com mais qualidade do que o existente atualmente.

O restabelecimento de meios para a implantação e crescimento da vegetação nas áreas de intervenção e melhoria de condições de drenagem e infiltração da água, irá permitir a existência de novas condições para que se processe a génese natural dos solos, o que trará benefícios sobre todo o ecossistema envolvente, significando uma renaturalização de toda a área de intervenção, configurando-se como um impacte positivo significativo sobre as unidades pedológicas locais.

De facto, embora não se proponha a total reposição topográfica, a recuperação paisagística da área de intervenção prevê que se restabeleça uma área sustentável e multifuncional integrada com a envolvente.

Embora o projeto não proponha a reposição topográfica, a recuperação paisagística da área de intervenção prevê que se restabeleça uma área sustentável e multifuncional integrada com a envolvente, a qual deverá ser estruturada de forma a garantir a sustentabilidade e multifuncionalidade do espaço recuperado, em integração com a paisagem envolvente, podendo ser fundamentada nos seguintes princípios técnicos e científicos:

1. **Conservação e reaproveitamento do solo fértil existente**: Durante as fases de exploração, será realizada a decapagem e remoção controlada da camada superficial de solo. O material resultante será depois armazenado em pargas para posterior utilização durante a fase de recuperação, promovendo condições para o restabelecimento da vegetação e para a estabilização do terreno.
2. **Estabilidade geotécnica e drenagem**: A geometria final da modelação será configurada para assegurar a estabilidade do terreno e o controlo eficaz da drenagem superficial, reduzindo a erosão e favorecendo a infiltração de água no solo;
3. **Recuperação ecológica com vegetação autóctone**: A escolha da vegetação a ser plantada e semeada basear-se-á em espécies autóctones e tradicionais da região, adaptadas às condições edafoclimáticas locais, que se integrem na composição paisagística existente e contribuam para a resiliência ecológica, promovendo a restauração de um ecossistema integrado na paisagem envolvente
4. **Multifuncionalidade do espaço**: A recuperação paisagística foi desenhada para permitir uma utilização sustentável do espaço, com potencial para funções como a biodiversidade, recreação e, eventualmente, atividades económicas de baixo impacte ambiental, como a agrosilvopastoril. Considerando-se ainda a permanência da lagoa/lago, resultado da acumulação de águas no quadrante Sul da corta, a qual, constituirá uma reserva de água importante a nível local com utilidade para diversas funções, designadamente, regas e combate a incêndios, entre outras.
5. **Contributo para a conectividade ecológica**: A recuperação proposta está alinhada com os objetivos de manter e reforçar a conectividade entre habitats naturais adjacentes, respeitando as funções ecológicas dos solos e os serviços dos ecossistemas associados, reforçada pela permanência da lagoa/lago no interior da área de projeto.

Desse modo, a recuperação ambiental e paisagística proposta vai além da simples reabilitação visual, garantindo que as áreas recuperadas, desempenhem um papel ativo na sustentabilidade ecológica e socioeconómica da área envolvente na fase de pós-exploração.

1.8. SISTEMAS ECOLÓGICOS

1.8.1. Flora e Vegetação

1.8.1.1. Considerações iniciais

Para efeitos de avaliação da afetação da flora e da vegetação decorrente da exploração da área afeta ao Projeto em análise, considerou-se como impacte todas as modificações que constituam um desvio à evolução da situação atual, podendo decorrer direta ou indiretamente da exploração. Refira-se ainda que os impactes ambientais de qualquer intervenção humana dependem da sua natureza, mas também da sensibilidade dos sistemas sobre os quais atua.

Considerando que o património vegetal da área de estudo é pobre, e com poucos exemplares das espécies mais sensíveis encontradas, é possível, ainda assim, antever alguns impactes negativos sobre a flora e vegetação da área estudada.

Neste capítulo são identificadas as principais ações potenciadoras de impactes sobre as comunidades biológicas e é efetuada a análise dos impactes através de uma abordagem de base qualitativa.

Seguidamente é efetuada a avaliação dos efeitos da implementação do Projeto sobre a flora, vegetação considerando a limitada relevância ecológica que esta área possui.

1.8.1.2. Fase de exploração

As principais ações decorrentes da exploração dos projetos de exploração de inertes em geral podem-se agrupar, grosso modo, em: desmatação do coberto vegetal (arbóreo, herbáceo e arbustivo); decapagem da parte superficial do solo sem interesse comercial; extração de material inerte; tratamento do material; movimentação de máquinas e veículos afetos à pedreira para carregamento, transporte e expedição de material; permanência dos trabalhadores (aumento de pressão antrópica); eventual acondicionamento deficiente ou derrame de produtos utilizados nas máquinas e recuperação paisagística faseada, através da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) que acompanha o faseamento da lavra.

Os impactes sobre a flora e vegetação decorrentes da exploração serão essencialmente resultantes das atividades que promovem a destruição da vegetação, ou que impedem a sua regeneração no futuro, como a desmatação e a decapagem. Devido às características da atividade, a eliminação do coberto vegetal é condição em toda a área de extração. Também a eliminação da camada fértil do solo, através de ações de decapagem, o aumento dos declives, o aumento da erosão e a eliminação do banco de sementes do solo, criam dificuldades à regeneração natural das espécies vegetais. A emissão de poeiras e de gases provenientes equipamentos, associadas essencialmente à movimentação e transporte dos materiais, podem provocar também alterações no coberto vegetal, principalmente na zona envolvente.

Assim, os impactes resultantes do desenvolvimento da atividade extrativa na flora e vegetação da área do Projeto de ampliação da pedreira de Arneiros, decorrentes das ações da fase de exploração são caraterizados seguidamente:

- Remoção total da flora e vegetação da área a escavar, onde se salienta a ocorrência de sete espécies RELAPE. Este impacte considera-se **negativo, direto**, de **baixa magnitude, permanente, certo, local, irreversível, mas passível de compensação, minimizável** e **pouco significativo**;
- Aumento da pressão antrópica: resultante de um aumento da utilização da área do Projeto da pedreira e sua envolvência por parte de trabalhadores. Este impacte considera-se **negativo, indireto,** de **baixa magnitude, temporário, certo, local, reversível, minimizável** e **pouco significativo**;

- Eventual contaminação do solo na área a explorar devido a derrame acidental de produtos poluentes: Este impacte considera-se **negativo, indireto**, de **baixa magnitude, temporário** a **permanente, incerto, local, reversível** ou **irreversível, minimizável** e **pouco significativo**;
- Antropização do coberto vegetal na área envolvente: os níveis de perturbação sobre as formações vegetais na envolvente serão, previsivelmente, mantidos, uma vez que a área já é bastante antropizada e alterada. Este impacte considera-se **negativo, indireto**, de **baixa magnitude, permanente**, **certo, local, reversível, minimizável** e **pouco significativo**;
- Degradação da flora e da vegetação das áreas envolventes devido à contribuição e favorecimento da dispersão de espécies invasoras pelas ações do projeto. Este impacte considera-se **negativo, direto e indireto**, de **magnitude dependente da extensão da área a afetar, temporário** (se forem aplicadas medidas de erradicação) **ou permanente**, **certo, local, reversível, minimizável** e **pouco significativo** a **significativo**;
- Emissão e deposição de poluentes atmosféricos e poeiras na vegetação circundante, decorrentes da combustão das máquinas e do levantamento de poeiras do solo: Este impacte considera-se **negativo, indireto**, de **baixa magnitude, temporário, certo, local, reversível** e **pouco significativo**;
- Recuperação paisagística faseada: O Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) inclui a recuperação de áreas afetadas, com os seguintes objetivos:
    - Valorização e integração de exemplares das espécies RELAPE que foram identificadas na Situação de Referência;
    - Introdução de espécies autóctones pioneiras e resistentes que potenciem a evolução das comunidades autóctones da área envolvente;
    - Assegurar a total reposição do coberto vegetal das áreas intervencionadas.

As atividades decorrentes da implementação do PARP incluem a modelação com os materiais sobrantes de extração da exploração, a utilização de materiais exógenos para reposição topográfica, o espalhamento de terras vegetais e o revestimento vegetal com espécies autóctones de acordo com cada um dos objetivos enunciados. A recuperação das áreas afetadas pelas atividades de extração de inertes irá constituir um impacte **positivo, certo, permanente, reversível, direto**, de **baixa magnitude** e **significativo**.

1.8.1.3. Fase de desativação

Durante a fase de desativação, a finalização da implementação do PARP permitirá tornar reversíveis alguns dos impactes referidos anteriormente. A implementação do referido PARP, que incluirá o desmantelamento de todo o equipamento e instalações de apoio existentes nas áreas de extração e a posterior recuperação de todas as áreas afetadas pelas atividades de exploração, irá promover a recuperação da vegetação natural, facto que será potenciado pelo elenco vegetal selecionado de acordo com as indicações presentes nas medidas de minimização.

O desmantelamento de todo o equipamento e instalações de apoio existentes na pedreira não trará impactes adicionais no âmbito do presente fator ambiental.

Da implementação do PARP resultará uma área restaurada com uma lagoa permanente e uma área revegetada com espécies autóctones para onde as comunidades da região podem ampliar a sua área de distribuição. A criação de uma massa de água onde a vegetação hidrófila poderá vir a prosperar é um aspeto importante a considerar, na medida em que estes habitats são escassos na área de estudo e os existentes encontram-se em mau estado de conservação (por exemplo com presença de espécies exóticas). Assim, os impactes decorrentes da implementação do PARP são avaliados como **positivos, diretos**, de **baixa magnitude, permanentes, certos, locais e regionais, irreversíveis** e **significativos**, uma vez que o balanço

final tenderá a ser bastante positivo, face à situação atual verificada na área de estudo, altamente carenciada de um projeto de recuperação.

A avaliação da significância dos impactes positivos teve em conta a adaptação do elenco florístico do PARP para as áreas em causa e a aplicação das medidas recomendadas no presente EIA.

1.8.2. Fauna

1.8.2.1. Considerações iniciais

As ações relacionadas com este projeto poderão originar três tipos de impactes principais sobre a fauna: perturbação, perda ou degradação de habitat e mortalidade (e.g. por atropelamento).

Devido às especificidades próprias de cada grupo faunístico considerado neste estudo, os níveis de significância para os três tipos de impacte considerados poderão ser diferentes entre grupos/espécies.

De um modo geral, apesar da diversidade apreciável de espécies observadas e esperadas para a área de estudo e envolvente, não é expectável que o projeto em análise tenha um efeito negativo significativo sobre estas comunidades, considerando (i) a área total a afetar e (ii) o elenco de espécies apurado para a área de estudo, ao que acresce o facto de (iii) a área a intervencionar seja contigua a uma área anteriormente sujeita à exploração de argilas.

1.8.2.2. Fase de exploração

Durante a fase de exploração prevê-se que os impactes sobre a fauna decorram por três vias principais: a perturbação, a perda/degradação dos biótopos existentes e a mortalidade. Relativamente aos biótopos, o que se verifica é uma substituição dos existentes antes da exploração (principalmente matos e áreas florestadas de eucalipto/pinheiro, algumas anteriormente degradadas por incêndios) por novos usos do solo criados pela exploração (aterros e escavações associadas ao projeto).

A destruição do coberto vegetal e do solo decorrente da exploração do recurso geológico tem como consequência direta a perda de biótopos (habitats) da fauna.

Adicionalmente, a exploração da pedreira implica a existência de perturbação, pelo movimento de maquinaria e pessoas, pelo ruído e pelas poeiras associadas ao processo extrativo e ao transporte de material. Esta perturbação pode determinar, dependendo das espécies, a sua exclusão da área de intervenção e envolvente próxima. Por fim, o movimento de máquinas e veículos poderá implicar mortalidade de indivíduos, um risco variável de acordo com as espécie/grupos faunísticos.

Nos pontos seguintes avaliar-se-ão os impactes da fase de exploração sobre os vários grupos faunísticos considerados no presente estudo: herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna e mamofauna.

1.8.2.2.1 Herpetofauna

O aumento da presença humana na área, decorrente das ações do projeto, poderá induzir alguma perturbação adicional sobre os indivíduos de algumas espécies, como os répteis. Em comparação com outros grupos faunísticos (e.g. aves), os répteis são, de um modo geral, relativamente pouco sensíveis a níveis moderados de perturbação. No que respeita aos anfíbios, estes não são também particularmente sensíveis à perturbação (*e.g.* por ruído ou movimentação de máquinas). Não foram detetados locais de reprodução confirmados de anfíbios na área a intervencionar, sendo que a área de exploração incidirá sobre habitats terrestres, onde não foram detetadas áreas com particular valor para este grupo (bem como para os répteis). Os locais com maior valor potencial (massas de água) encontram-se na área já explorada, e na envolvência do acesso, sendo que a sua importância para os anfíbios se encontra significativamente reduzida pela presença do

lagostim-vermelho. Deste modo, e tendo como base a perda esperada de habitat e o aumento de perturbação, prevê-se, para a herpetofauna, um impacte **negativo, temporário**, de **baixa magnitude**, **direto** e **pouco significativo**.

Durante a exploração, o funcionamento dos veículos de transporte afetos à atividade poderá ser responsável pelo atropelamento de alguns indivíduos. Não será também de excluir a possibilidade da deterioração da qualidade do solo, através do derramamento acidental de substâncias potencialmente tóxicas, as quais poderão levar, direta ou indiretamente, a um aumento da mortalidade. No entanto, atendendo à dimensão da área a ser intervencionada, prevê-se um impacte **negativo**, **temporário**, de **baixa magnitude**, **direto** e **pouco significativo**.

1.8.2.2.2 Avifauna

O aumento da presença humana na área induzirá uma perturbação negativa sobre eventuais locais de reprodução, alimentação ou repouso de algumas aves. Dada a dimensão relativamente reduzida da área a afetar pela exploração, a elevada mobilidade deste grupo, o tipo de biótopos a afetar e, sobretudo, o facto de os mesmos estarem bem representados nas áreas envolventes, incluindo a um nível regional, considera-se o impacte sobre este grupo, de um modo geral, como **negativo**, **permanente**, de **baixa magnitude**, **direto** e **pouco significativo**. Este impacte poderia ser considerado significativo caso ocorresse a afetação confirmada de espécies ameaçadas. Todavia, a presença destas espécies na área de estudo não é certa. No caso do açor (*Accipiter gentilis*) ou da ógea (*Falco subbuteo*), a sua presença é possível, ainda que de uma forma pontual, tendo em conta o tipo de biótopos presentes, mas sobretudo o seu carácter antropizado. Apesar de possível, a presença do noitibó (*Caprimulgus europaeus*) não será muito provável, já que a espécie seleciona sobretudo áreas pouco perturbadas, com ausência de coberto arbustivo e com um coberto herbáceo ausente ou esparso (estas últimas geralmente coincidentes, na área de estudo, com as zonas mais perturbadas). As restantes espécies com estatuto desfavorável encontram-se associadas a habitats aquáticos com alguma extensão e qualidade: o garçote, a garça-real, a garça-vermelha e a águia-sapeira. A sua presença potencial na área de estudo resulta da proximidade de quadrículas de distribuição associadas à Ria de Aveiro, habitat de grande valor para estas espécies e onde a sua ocorrência se encontra confirmada. Tendo em conta a sua ecologia, estas aves poderão eventualmente ocorrer na área da massa de água localizada na zona explorada da pedreira e nos lagos de maior dimensão adjacentes ao acesso. Todavia, a ocorrência destas espécies, a confirmar-se, será pontual, pelo que se considera que o impacte sobre a comunidade de aves da área de estudo seja, de uma forma global, pouco significativo.

A morte de aves por atropelamento será pouco provável, em função da elevada mobilidade deste grupo. No entanto, esta poderá ocorrer se as atividades que implicam destruição do coberto vegetal (*e.g.* desmatação/corte de árvores) acontecerem durante a época de reprodução/nidificação, o que deverá ser totalmente evitado.

1.8.2.2.3 Mamofauna

No que se refere à alteração ou destruição de biótopos, e atendendo (i) à relativamente baixa dimensão da área que irá ser intervencionada, (ii) ao facto de parte da área já se encontrar alterada, (iii) ao tipo de biótopos a afetar (matos degradados, em algumas áreas pouco diversos e com presença de espécies exóticas) e (iv) à elevada mobilidade da maioria das espécies potencialmente presentes, considera-se que o projeto terá um impacte **negativo**, **permanente**, de **média magnitude**, **direto** e **pouco significativo** para as espécies de mamíferos. No que respeita aos morcegos, não foram detetados abrigos destes mamíferos voadores na área de estudo, sobretudo das espécies de hábitos mais cavernícolas (como o morcego-de-franja-do-sul *Myotis escalerai*, espécie Vulnerável). Não é de descartar, todavia, a ocorrência de eventuais abrigos de espécies mais arborícolas, os quais são extremamente difíceis de detetar (e.g. orifícios/fendas em árvores, antigos ninhos de pica-paus, etc.). Por esta razão, e tal como referido para as aves, e de modo a reduzir a possibilidade

de mortalidade de quirópteros, pelo menos durante uma das suas épocas mais críticas, como a época de maternidade (isto é, durante um período em que há crias dependentes), não deverão ser efetuados cortes de árvores, sobretudo de maior porte, durante o período compreendido entre abril e julho. Relativamente ao toirão (*Mustela putorius*, Em Perigo), a sua ocorrência está associada a habitats com proximidade a áreas aquáticas. Este poderá ocorrer nos lagos junto ao acesso e na proximidade da massa de água da pedreira, embora tal não seja muito provável, em função da sua dimensão relativamente reduzida e do seu hidroperíodo, aparentemente dependente de águas pluviais de escorrência. A ocorrência deste mustelídeo aparenta estar associada sobretudo a habitats mais lóticos, como cursos de água e as suas galerias ripícolas, e não tanto a massas de água lênticas como a existente na área já explorada da pedreira, enquadrando-se nesse sentido a ribeira na zona sul da área de estudo. Por fim, no que respeita ao coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), será uma das espécies potencialmente mais afetadas pela perda direta de habitat, sobretudo das áreas de matos. Todavia, trata-se de uma espécie relativamente móvel, que apresenta populações com uma elevada capacidade de recuperação (sobretudo em situações de ausência das suas principais ameaças, como as doenças/zoonoses ou a pressão cinegética excessiva). Ainda assim, de modo a minimizar os impactes sobre a sua população local, será fundamental garantir que as ações de maior risco, como as desmatações, sejam efetuadas de um modo gradual, mantendo a disponibilidade de áreas não intervencionadas que permitam acolher os animais que vão perdendo os seus refúgios e, preferencialmente, evitando o período mais intenso em termos de reprodução (janeiro a maio).

O aumento da presença humana na área poderá ainda induzir uma perturbação negativa adicional sobre os locais de reprodução, alimentação ou repouso de algumas espécies de mamíferos mais sensíveis. Todavia, em função do carácter já alterado e perturbado da área da pedreira anteriormente já explorada (e da sua envolvente, relativamente antropizada), é expectável que para a maioria das espécies de mamíferos o impacte seja **negativo**, **temporário**, de **baixa magnitude**, **indireto** e **pouco significativo**.

No que respeita à morte por atropelamento, consequência da movimentação de máquinas e veículos afetos à exploração, considera-se ser este impacte igualmente **negativo**, **temporário**, de **baixa magnitude**, **direto** e **pouco significativo**.

1.8.2.3. Fase de desativação

Os impactes negativos decorrentes desta fase verificar-se-ão apenas durante o início da desativação da pedreira, uma vez que algumas das ações poderão continuar a provocar alguns dos impactes sentidos na fase de exploração, como a mortalidade e a exclusão de espécies pela perturbação.

Após o *términus* da implementação dos trabalhos de recuperação paisagística, verificar-se-á a recuperação gradual de biótopos favoráveis à recolonização pela fauna, o que beneficiará a área intervencionada e a sua envolvente. A recuperação do coberto vegetal e o aumento gradual da sua diversidade tenderá a aumentar os nichos disponíveis para as espécies dos vários grupos de fauna, contribuindo para uma recuperação da biodiversidade faunística. De salientar que a criação de uma lagoa permanente e zonas de floresta autóctone estruturada será um aspeto muito positivo do ponto de vista da biodiversidade faunística, já que estes são os meios mais indicados e que permitirão o estabelecimento ou usufruto de muitas das espécies ameaçadas referidas ou observadas na área de estudo.

A recolonização do local pela fauna, resultante de uma boa implementação do PARP, constitui um impacte **positivo**, **permanente**, de **média magnitude**, **direto** e **significativo.**

1.9. PAISAGEM

1.9.1. Considerações gerais

No presente capítulo pretende-se identificar e avaliar as principais alterações paisagísticas resultantes da implementação do Plano de Pedreira proposto para as fases de implementação/exploração e de desativação, 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).

A desmatação e decapagem das áreas a intervencionar e as alterações morfológicas geradas pela atividade extrativa, 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.

O projeto da pedreira de argila Arneiros pressupõe a ampliação da sua área licenciada, para um total de cerca de 16,81 ha, com o objetivo principal de exploração de argila. Na área de projeto incluem-se, além da área de escavação, as zonas de defesa, as pargas, o parque de stocks (depósitos temporários de argila) e as instalações de apoio e sociais. O método de lavra será seletivo, com exploração diferenciada das argilas com qualidade e do estéril, não havendo lugar a qualquer processo de beneficiação (do minério) no interior da pedreira. Assim, o minério será enviado por camiões para o exterior da pedreira e o estéril será utilizado nas operações de recuperação paisagística da pedreira para efeitos de modelação topográfica.

O acesso à pedreira será efetuado a partir da utilização das vias pré-existentes, não havendo lugar à abertura de novos acessos. Atendendo ao aumento de tráfego expectável decorrente da implementação e desenvolvimento do projeto, serão efetuados melhoramentos ao acesso, nomeadamente através da pavimentação com betuminoso dos caminhos atualmente em terra batida.

Dada a tipologia do projeto em análise, que prevê a exploração da massa mineral realizada a céu aberto, em flanco de encosta e em profundidade, considera-se como a sua principal componente visível, a área de escavação.

A área de escavação totaliza cerca de 13,46 ha (134 550 m^2), que serão explorados de acordo com um faseamento organizado em 3 fases, prevendo-se para a 1ª fase a exploração a partir da corta atual evoluindo para Este, na 2ª fase a exploração de Este para Sul e a 3ª fase, correspondente à fase final, em que serão exploradas as áreas destinadas aos depósitos temporários de argila (parque de stocks).

Os resíduos de extração (inertes) irão integrar a recuperação paisagística da área de intervenção, onde serão utilizados no preenchimento dos vazios de escavação, no sentido de garantir a integração com a envolvente e a minimização dos impactes ao nível da paisagem. Os trabalhos a realizar no âmbito da reabilitação da área afetada encontram-se apresentados em pormenor no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP).

O tempo de vida útil da pedreira é estimado em cerca de 12 anos, após o qual serão concluídos os trabalhos de recuperação ambiental e paisagística final da pedreira.

O projeto pressupõe que os trabalhos de modelação topográfica e de recuperação paisagística sejam desenvolvidos de forma concomitante com as operações de lavra, em detrimento da sua realização apenas no final da exploração, o que conduzirá à minimização dos impactes ambientais ainda no decorrer da fase de exploração.

Assim, prevê-se a recuperação paisagística faseada das áreas exploradas, à medida que as cotas finais da lavra vão sendo atingidas, devendo ser reposta uma paisagem produtiva e sustentável no mais curto espaço de tempo possível, de acordo com o previsto no PARP.

Todas as áreas atualmente ocupadas ou que venham a ser ocupadas no futuro serão alvo de integração paisagística com recurso à aplicação de plantações e sementeiras com espécies autóctones devidamente enquadradas com a envolvente e adaptadas às condições edafoclimáticas da região. A recuperação final da área, contempla ainda a criação de um lago com cerca de 5,42 ha, no quadrante Sul da área de projeto. Pretende-se assim, que no final da exploração da pedreira e após o desmantelamento de todas as infraestruturas, seja garantida a integração paisagística total da área e a minimização dos impactes ambientais e visuais.

Tendo em consideração o referido acima, a localização da área do projeto foi avaliada e determinada com base em estudos e sondagens prévias para conhecimento da ocorrência do recurso geológico, mas também com a preocupação da sua localização se inserir num espaço de baixa acessibilidade visual. Considerando-se por isso que, dados os constrangimentos relacionados com a presença do recurso e o impacte da sua exploração na paisagem envolvente, o projeto é eficaz e cumpre com os objetivos a que se propõe em termos da minimização dos impactes visuais e paisagísticos.

As alterações paisagísticas provocadas pela presença da pedreira, devem ser abordadas a três níveis:

- análise da visibilidade da pedreira;
- análise da tipologia de ocupação do solo afetada pela exploração da pedreira;
- análise visual dos locais mais críticos, em função das características de ocupação do solo existente na envolvente.

Da análise efetuada, destaca-se que a área de projeto se enquadra em espaços classificados com qualidade visual baixa e média, já parcialmente afetados por atividade extrativa de exploração de argila anteriormente desenvolvida e onde é possível verificar as alterações à morfologia e ao coberto vegetal, atualmente em regeneração. A área de projeto contempla ainda, espaços não intervencionados pela atividade extrativa, com ocupação atual de floresta (eucaliptal e pinhal bravo) e de matos.

No que diz respeito a observadores sensíveis, considera-se que a área a licenciar se localiza numa região com recetores sensíveis potenciais, nomeadamente, os relacionados às povoações de Igreja Velha, Picoto, Fonte do Grou, Andal, Covão do Lobo, Covões, Santa Catarina e Montouro, bem como à edificação dispersa existente. Acrescem os observadores sensíveis provenientes das estradas N334 e N335, vias da rede viária nacional, que atravessam a área de estudo, a primeira no quadrante Sul, a cerca de 1750 m no ponto mais próximo do limite de projeto, e a segunda no quadrante Este, a cerca de 3500 m, no ponto mais próximo do limite de projeto, pelo que será importante verificar quais os locais com acesso visual potencial para a área de projeto, de modo a tomar medidas mitigadoras de potenciais impactes visuais e paisagísticos originados pela exploração da pedreira.

1.9.2. Visibilidade para a área de projeto

Relativamente à análise da extensão da influência do projeto da pedreira na paisagem, efetuou-se uma análise de visibilidades, tendo como base um modelo tridimensional do terreno, a qual incluiu o território compreendido pela bacia visual do projeto numa área com aproximadamente 8 939 ha, utilizando para o efeito um buffer de 5 km em torno dos limites da área de projeto e encontra-se representada na Carta de Bacia Visual da Área de Projeto (Figura IV.13).

Foi assim analisada a visibilidade para a área de influência do projeto, partindo do princípio de que, se há visibilidade dessas áreas para o exterior, o inverso também ocorrerá (princípio de intervisibilidade entre dois pontos)[1].

O potencial de visualização é função das condições topográficas principais, expressas pelo grau de incidência visual, pela acessibilidade e pelo grau de iluminação a que se encontra sujeita a paisagem. Sendo que, apesar da sua escala e da proximidade com alguns pontos na envolvente, a pedreira não será visível a partir de muitos locais na envolvente próxima.

A área de escavação proposta, apesar de se desenvolver em profundidade, apresenta alguma acessibilidade visual potencial, nomeadamente, pelo facto de se inserir num local de declives aplanados a suaves, com presença de recetores visuais potencialmente sensíveis, alocados aos aglomerados urbanos e rede viária na envolvente próxima. Assim, prevê-se que sejam gerados impactes paisagísticos negativos embora pouco significativos, uma vez que, se refere à continuação de atividade extrativa numa área anteriormente intervencionada por esse uso, a qual se encontra envolvida por uma densa mancha florestal e de matos, apesar dos principais locais de concentração de recetores sensíveis se encontrarem distribuídos pelos quatro quadrantes na envolvente.

A análise realizada baseou-se no cenário mais negativo em termos de acessibilidade visual, isto é, não considerou a existência de elementos na paisagem que possam "camuflar" a presença da pedreira, tais como vegetação arbórea bem desenvolvida, no entanto, essa metodologia permite aferir a extensão dos impactes visuais. Assim, quanto maior, mais irregular e recortada for a área delimitada, maior é o impacte visual da infraestrutura analisada, já que existe uma maior variação na direção dos raios visuais e, consequentemente, a sua presença é mais notória[2].

Para esta análise podem considerar-se três limiares de visibilidade, em função dos quais é avaliado o significado dos impactes expectáveis:

- a zona próxima, até 750 m de distância, na qual a pedreira é visível nitidamente e com pormenor;
- a zona intermédia, com intervalo entre 750 m e 1 500 m, onde, apesar de se ver a pedreira nitidamente, os seus pormenores se esbatem, impondo-se na paisagem, pelo conjunto dos elementos que a constituem;
- a zona longínqua, ou cénica, com um limiar de visibilidade superior a 1 500 m, em que a pedreira e as suas infraestruturas de apoio se destacam na paisagem, englobados no cenário, isto é, como massas que se impõem cada vez menos, à medida que o observador se afasta. Dependendo das condições de visibilidade, condicionadas pelo clima local, (existência de neblinas e nevoeiros) a sua presença será, ou não, muito notória.

Do cruzamento das áreas com visibilidade potencial, com o zonamento dos limiares de visibilidade e a presença de aglomerados urbanos e ou vias de hierarquia superior, resulta a avaliação dos impactes visuais associados à exploração da pedreira.

Com efeito, analisando, as áreas com acesso visual sobre o projeto, facilmente se conclui que uma percentagem muito significativa fica dificultada pela morfologia ondulada, ou por existir vegetação densa ou outras estruturas que pela sua volumetria não permitem um acesso visual desimpedido para a área de projeto.De facto, pode-se mesmo afirmar que bacia visual potencial obtida é, com certeza, mais abrangente do que a visibilidade real estabelecida com o desenvolvimento da exploração.

[1] Esta análise não considera o uso atual do solo, no caso, a exploração florestal, fator esse que contribui de forma relevante para atenuar a acessibilidade visual para a área de projeto.
[2] Clark *et al*. 1981; Escribano *et al*. 1989; MOPU 1984 e 1989

Em função destes critérios, considera-se ainda que será gerado um impacte visual negativo, com particular incidência nos quadrantes Norte, Oeste e Sul e na zona próxima do limiar de visibilidade (até 750 m de distância) da área de estudo, uma vez que, será abrangido um número elevado de observadores sensíveis, existentes na bacia visual potencial, nomeadamente os observadores situados nas povoações de Igreja Velha, Picoto, Covão do Lobo, Santa Catarina e Montouro, os quais terão uma maior perceção do aumento da escala da área afetada, devido à maior proximidade com a mesma, e os que circulam nas vias de comunicação situadas envolvente, entre elas a N334 e N335. (Figura IV.13).

O PARP apresentado terá assim como objetivo fundamental conseguir integrar paisagisticamente e camuflar o máximo possível a área da pedreira, através de trabalhos de modelação e revestimento com vegetação de porte arbustivo e arbóreo de forma a conseguir obstruir o acesso visual dos recetores sensíveis existentes nas imediações.

O projeto terá assim, imperativamente, de cumprir o faseamento proposto da lavra e recuperação ambiental e paisagística, bem como todas as medidas cautelares e de minimização de impactes propostas no EIA e Plano de Pedreira de modo a mitigar os potenciais impactes paisagísticos, resultantes das intervenções passíveis de alterações morfológicas, promovidas pelo projeto.

1.9.3. Pontos de Observação

De modo a compreender a visibilidade real atual da área onde se insere o projeto, tendo como base o conceito da intervisibilidade entre pontos e a cartografia obtida, foi efetuada uma análise *in situ* na qual se percorreram os principais locais da área de estudo inseridos na bacia visual do projeto com maior concentração de recetores sensíveis e por esse motivo, com acesso visual potencial sobre o mesmo, nomeadamente, as povoações e vias situadas na envolvente. Conclui-se assim que, em grande parte da bacia visual potencial obtida, não existe atualmente qualquer acessibilidade visual real sobre a área de projeto devido à existência de elementos densos e volumétricos, tais como barreiras de vegetação, que bloqueiam esse acesso.

Tendo como base a análise previamente efetuada no âmbito de determinar e avaliar os impactes visuais reais no que diz respeito às várias fases de funcionamento do Projeto, foram assim identificados e analisados quatro Pontos de Observação (PObs), locais selecionados na bacia visual em análise, por serem locais onde se concentra um maior número de recetores visuais sensíveis. São eles: o Ponto de Observação - 1 (PObs1 -Figura IV.8), a partir do Largo de Santo Amaro, junto à Igreja de Santo Amaro, na povoação de Picoto, a cerca de 500 m do limite Norte da área de projeto; o Ponto de Observação - 2 (PObs2 -Figura IV.9), a partir do CM1011, na povoação de Picoto, a cerca de 400 m do limite Este da área de projeto; o Ponto de Observação - 3 (PObs3 -Figura IV.10), a partir da Lagoa dos Covões, a cerca de 1400 m do limite Sul da área de projeto e o Ponto de Observação – 4 (PObs4 -Figura IV.11), na povoação de Igreja Velha, a partir da EM585, a cerca de 300 m do limite Oeste da área de projeto.

Em análise, é possível verificar que, entre os pontos de observação aferidos, a área de projeto é apenas visível parcialmente e de forma pouco evidente, a partir do ponto aferido no quadrante Oeste, o PObs4, dada a sua proximidade, situado a cerca de 300 m do limite da área de projeto.

Deste modo, face à topografia aplanada do território, o facto de a escavação se desenvolver em profundidade, a presença de uma envolvente próxima constituída por vegetação arbórea densa e áreas de matos e a ausência de locais de observação topograficamente dominantes, que no seu conjunto constituem uma barreira visual que reduz consideravelmente a visibilidade da área de projeto, pode concluir-se que a área de projeto é na realidade pouco visível a partir da sua envolvente, contribuindo deste modo para diminuir a magnitude e significância dos impactes visuais expectáveis.



Figura IV.8 – Ponto de observação 1 – no quadrante Norte, a partir do Largo de Santo Amaro, na povoação de Picoto, a cerca de 500 m do limite da área de projeto.



Figura IV.9 – Ponto de observação 2 - no quadrante Este, a partir do CM1011, na povoação de Picoto, a cerca de 400 m do limite da área de projeto.



Figura IV.10– Ponto de observação 3 – no quadrante Sul, a partir da Lagoa dos Covões, a cerca de 1400 m do limite da área de projeto.



Figura IV.11– Ponto de observação 4 – no quadrante Oeste, a partir da EM 585 (junto ao Cemitério de Covão do Lobo), na povoação de Igreja Velha, a cerca de 300 m do limite da área de projeto.

1.9.4. Impactes paisagísticos

Os impactes na paisagem associados à continuação do uso de indústria extrativa no local, irão variar consoante as fases de implementação/exploração e desativação/recuperação, bem como a sua natureza visual, estrutural e funcional.

Os principais impactes paisagísticos negativos serão gerados durante a fase de implementação/exploração do projeto, considerando-se, por isso, que esses serão significativos, mas, na sua maioria, temporários. Sabendo que as maiores perturbações ocorrerão durante a lavra da pedreira considera-se que, a generalidade dos impactes ambientais associados à sua presença, serão progressivamente eliminados com a implementação faseada do PARP até ao seu encerramento e recuperação ambiental e paisagística final.

Esses impactes referem-se sobretudo às alterações provocadas na composição, funcionamento e caráter da área de projeto prevendo-se que, após a exploração da pedreira, permaneçam os que dizem respeito às alterações morfológicas da paisagem.

Para além disso, o projeto prevê a recuperação paisagística faseada e concomitante da área de escavação, com o avanço da lavra, implementada de forma imediata sempre que uma parcela da exploração termine, contribuindo desse modo, para reduzir a superfície total decapada e beneficiar ambiental e paisagisticamente a globalidade da área da pedreira.

1.9.4.1. Impactes na fase de exploração

Durante a fase de exploração, os impactes paisagísticos centram-se nas caraterísticas visuais da paisagem local, afetada pela perda de elementos paisagísticos significativos e pela criação de novos elementos de diferente valor. Assim, a ocupação do solo existente atualmente na área de ampliação, constituída por áreas florestais (de eucalipto e pinheiro bravo) e áreas de matos, será em parte, substituída pela exploração (escavação), cujo significado visual e paisagístico depende, em grande parte, do seu grau de extrusividade e das suas caraterísticas externas, morfológicas e de cor.

Página intencionalmente deixada e branco

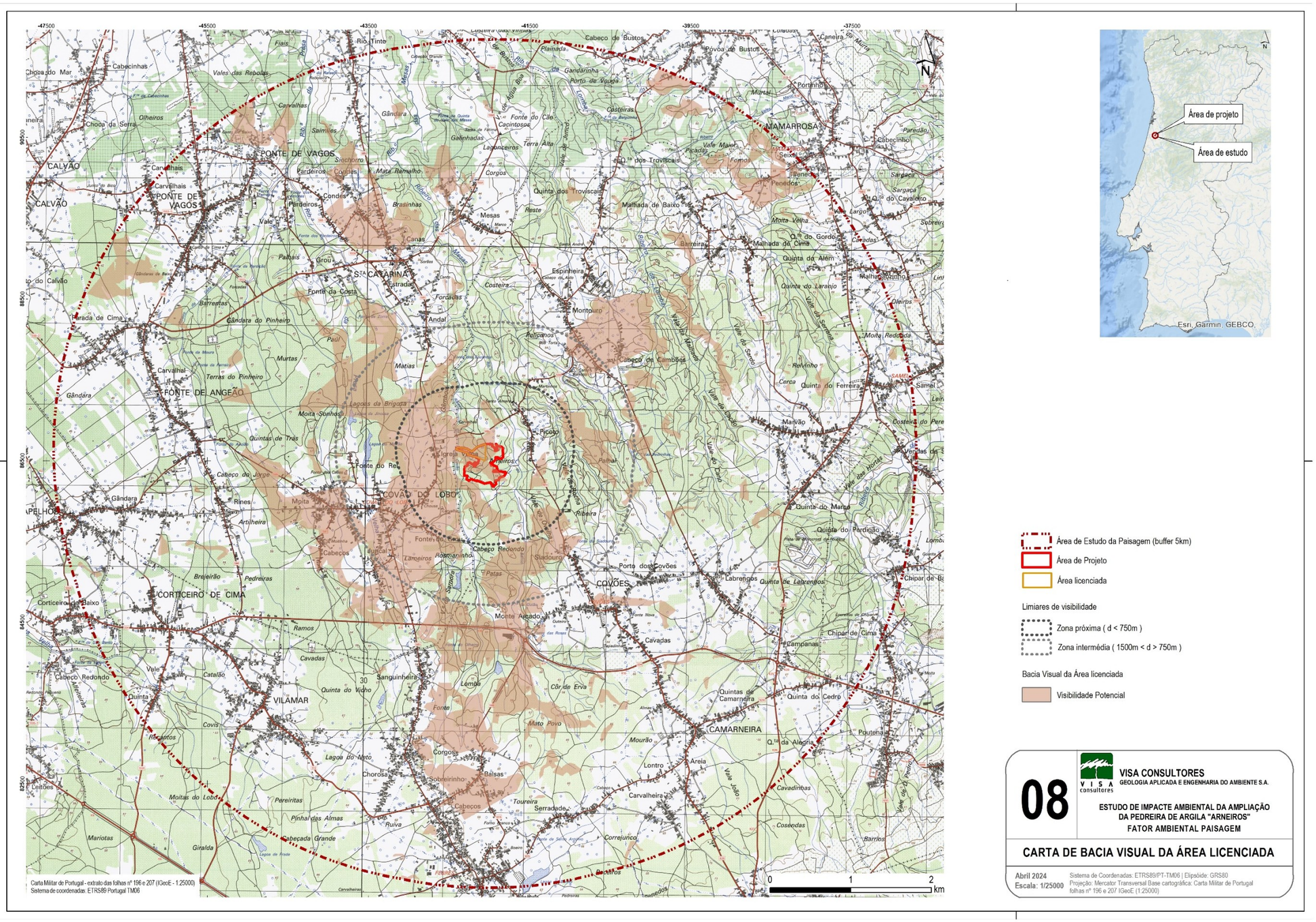


Figura IV.12– Carta de visibilidade potencial da área licenciada.

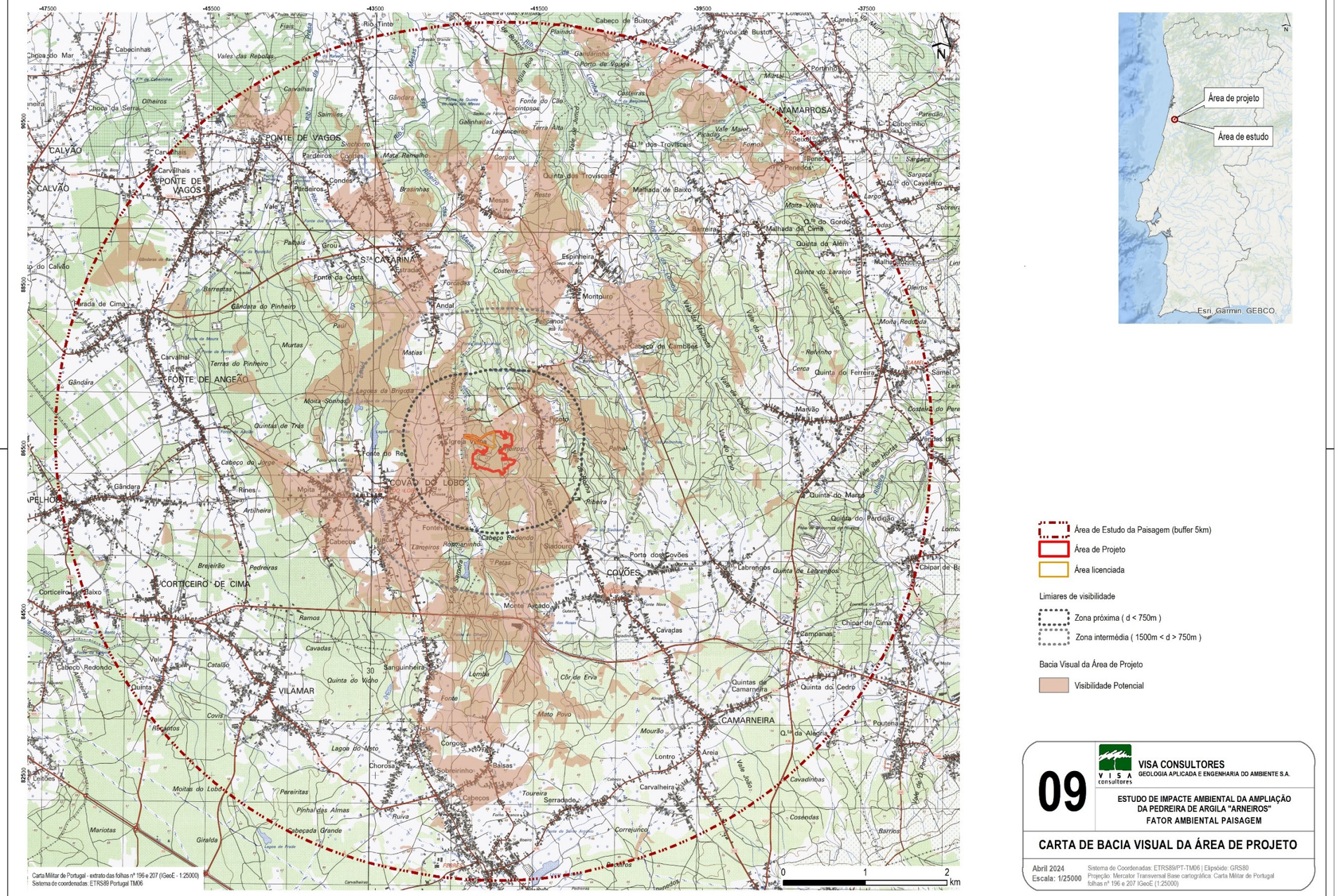


Figura IV.13– Carta de visibilidade potencial da área de projeto.

Tendo em conta que se trata da continuação de um uso estabelecido no território, este não provocará uma interrupção significativa na ocupação do solo na envolvente. Por outro lado, considerando a área a afetar com a ampliação da exploração, essa intervenção poderá e deverá ser uma oportunidade para melhor integrar a área da pedreira na paisagem envolvente de forma eficiente e planeada, pelo cumprimento do Plano de Pedreira proposto.

Com base na cartografia apresentada para as Subunidades de Paisagem da área de estudo, verifica-se que o projeto se encontra englobado na matriz da Subunidade de Paisagem designada como Áreas de relevo ondulado com ocupação florestal e de matos (SUP1), a qual se carateriza pela presença de povoamentos florestais extensos, onde predominam o eucaliptal e o pinhal bravo, e por áreas de matos. Ainda assim, na área licenciada, englobada na matriz da Subunidade 4 – Áreas Intervencionadas pela Indústria Extrativa, é possível atestar a presença de alterações da morfologia original do terreno (espaços escavados e taludes), resultantes da exploração de argila anteriormente existente.

Esta atividade é uma das mais importantes em termos económicos na região e também uma das responsáveis por impactes relevantes na paisagem. No entanto, a mesma tem gradualmente vindo a ser alvo de maior fiscalização e escrutínio, garantindo-se o cumprimento e desenvolvimento das regras ambientais e de recuperação paisagística existentes para o desenvolvimento da atividade extrativa.

Assim, tendo em conta os valores da matriz paisagística das unidades de paisagem onde se insere o projeto (SUP1 e SUP4), e considerando que as novas áreas a intervencionar pelo projeto correspondem a espaços contíguos, já parcialmente afetados direta ou indiretamente pela atividade extrativa, não se considera que ocorra uma perda significativa de área com a implementação do projeto (Figura IV.14).



(imagem obtida com recurso a drone)

Figura IV.14 – Vista sobre o quadrante Noroeste da área de projeto e a área licenciada (ao centro).

A fase de exploração corresponde, acima de tudo, a uma etapa de desorganização espacial e funcional do território, em que os impactes vão incidir não só no local da pedreira, em particular nos locais onde se vão realizar os desmontes (escavação), mas também sobre toda a envolvente.

Desse modo, os impactes temporários previstos para a fase de exploração são os seguintes:

- Perturbação da visibilidade junto aos locais onde se efetuam os desmontes e manobras de máquinas, incluindo os acessos, pelo aumento do nível de poeiras no ar;
- Deposição de poeiras no coberto vegetal envolvente (mais grave nos meses de menor precipitação, correspondente ao período estival);
- Contraste cromático e textural dos elementos;
- Existência de elementos "estranhos" no ambiente tradicional local, nomeadamente, edificado (anexos de pedreira: instalações de apoio e sociais) e maquinaria pesada.

Os principais impactes permanentes previsíveis nesta fase são:

- Alteração da morfologia do território, devido à escavação (corta), ainda que esteja prevista a modelação e recuperação das áreas intervencionadas, através de operações de aterro com as estéreis resultantes da exploração da pedreira e outros materiais provenientes do exterior (solos e rochas);
- Eliminação do coberto vegetal existente;
- Decapagem da camada superficial de terra viva.

É importante voltar a referir que a generalidade dos impactes negativos associados a este fator ambiental serão progressivamente minimizados através da eficiente execução do PARP. De facto, o avanço da recuperação paisagística em concomitância com a lavra permitirá atenuar, de uma forma eficaz, a generalidade dos impactes paisagísticos e visuais esperados. Desse modo, a solução de recuperação paisagística preconizada visa atenuar os impactes remanescentes, através da modelação do terreno à custa dos estéreis da exploração, reposição das terras de cobertura e restabelecimento de um coberto vegetal autóctone e/ou tradicional, perfeitamente adaptado às condições edafoclimáticas locais.

Salienta-se que, não só a visibilidade sobre a pedreira se irá reduzindo à medida que a exploração se processa em profundidade, como também os impactes negativos irão sendo progressivamente minimizados através da execução das medidas de recuperação ambiental e paisagísticas pressupostas no Plano de Pedreira.

Durante a fase de exploração, manter-se-ão as alterações na drenagem natural e na capacidade de criação e regeneração dos solos nos terrenos já intervencionados, bem como haverá lugar à afetação de novas áreas a intervencionar com a exploração da pedreira. Em conformidade com o Plano de Pedreira, os solos decapados serão preservados em pargas para posterior reutilização na modelação e recuperação paisagística da pedreira que será implementada de forma imediata nas áreas onde a exploração terminou e concomitantemente com o avanço da lavra, contribuindo para reduzir a superfície total decapada e beneficiar ambiental e paisagisticamente a globalidade da área do projeto.

Relativamente ao acesso à pedreira, serão expectáveis impactes visuais na paisagem durante a fase de exploração, decorrentes do aumento do fluxo de veículos (pesados e ligeiros) nas vias que o constituem e que afetarão espaços classificados com qualidade visual média e baixa. Considerando o volume de tráfego reduzido destas vias, basicamente utilizadas como acessos locais, far-se-á sentir o movimento gerado pelo acréscimo da circulação de veículos, nomeadamente pelo aumento do nível de poeiras no ar. O projeto prevê a realização de melhoramentos ao acesso, que incluem a construção de novo pavimento betuminoso. Este impacte considera-se negativo, direto, pouco significativo, de baixa magnitude, certo, temporário e reversível.

Os principais impactes paisagísticos negativos serão gerados durante a exploração da pedreira, considerando-se, por isso, que estes serão significativos, diretos, imediatos, de baixa magnitude, uma vez que, o local insere-se numa área rústica, de relevo suave, caraterizada por povoamentos florestais, de eucaliptal, pinhal bravo e áreas de matos, considerando ainda, que a tipologia de intervenção de projeto desenvolvida em profundidade reduzirá consideravelmente a sua acessibilidade visual, e o facto de se tratar de uma área já

intervencionada para exploração de argila no passado, reduz a sua significância e impacte global, uma vez que a pretensão será a continuidade de um uso já verificado e patente no território.

Pode ainda verificar-se na Figura IV.13, que a bacia visual da área de projeto, afeta uma baixa percentagem de recetores visuais sensíveis e de espaços com qualidade visual elevada, comparando com a área total da área de estudo.

Os impactes serão ainda reversíveis e temporários dado que, as maiores perturbações ocorrerão durante a lavra considerando-se que, a generalidade dos impactes ambientais associados à sua presença, serão eliminados e minimizados com a execução do PARP, o qual será implementado faseadamente nas áreas onde a exploração termine e concomitantemente com o avanço da lavra, contribuindo para a redução da superfície total decapada e beneficiação ambiental e paisagística da globalidade da área do projeto, após o encerramento e desativação da pedreira e demais anexos industriais (instalações de apoio e sociais).

Como impactes positivos gerais, ainda para a fase de exploração destaca-se a revegetação de taludes através de sementeiras/plantações com espécies adequadas. Com efeito, a introdução de vegetação e, nomeadamente, de diversas espécies quer autóctones quer de rápido crescimento (mas não de carácter invasor) à medida que a recuperação se processa, pode ser considerada muito positiva. O efeito desta vegetação será, aliás, potenciado à medida que se verifica o seu desenvolvimento e à medida que a área total revestida aumenta.

1.9.4.2. Impactes na fase pós-exploração

A fase de pós-exploração corresponde à desativação, encerramento e à conclusão da recuperação paisagística da área da pedreira, conduzida de uma forma faseada, de acordo com o PARP. Assim, e tendo em conta que, nesta fase, a atividade industrial extrativa será cessada, sendo executados os trabalhos de desmantelamento dos equipamentos e infraestruturas de apoio, modelação global do terreno, restituição do revestimento vegetal recorrendo o máximo possível ao elenco florístico tradicional e autóctone de modo a que a área de projeto se integre rapidamente na paisagem envolvente, terminando assim também, as perturbações que este tipo de atividade provoca sobre o ar, ruído ambiental, a água e o solo, considera se que esta fase apenas gerará impactes ambientais positivos.

Com a completa implementação do PARP será efetuada a modelação final da área da pedreira com os estéreis sobrantes da exploração e implantada vegetação característica da região, e consequentemente, adaptada às condições edafoclimáticas locais. Estas medidas configuram um impacte positivo significativo, direto a médio-longo prazo e permanente, prevendo-se a reposição de uma paisagem equilibrada e produtiva, tendo em conta a implementação de medidas com vista à renaturalização da área da pedreira, com mais-valias resultantes da instalação de vegetação autóctone (através de sementeiras herbáceas e arbustivas), e dessa forma dar origem a biótopos com valor conservacionista.

Desta forma, a proposta ambiental e de recuperação paisagística diz respeito às atividades a implementar na área de projeto de modo a garantir que toda a área intervencionada se integra devidamente na paisagem envolvente quer durante a lavra quer no final, no período pós-exploração.

1.9.4.3. Impactes de natureza Estrutural/Funcional

Os impactes estruturais/funcionais correspondem às alterações provocadas na composição, funcionamento e caráter da área de projeto, e incidem sobre as ações de desmatação, desarborização, alteração da morfologia (aterro e escavação) e interferência com as linhas de água ou alteração do seu curso, promovidas para dar continuidade ao uso existente no âmbito do projeto, e que geram um impacte estrutural negativo.

O presente projeto pretende o licenciamento da ampliação de uma indústria extrativa a céu aberto, pelo que se prevê que ocorram impactes estruturais/funcionais negativos, designadamente, os decorrentes da ampliação da área de escavação (corta). Nesse sentido, esses impactes negativos irão verificar-se durante o período de vida útil da exploração, sendo que, se podem diferenciar em dois níveis: nível físico ou estrutural, relativo à afetação morfológica e funcional da paisagem e a um nível mais percetual, dependente da interpretação que o recetor visual sensível terá dessa ação.

Sabendo que a exploração se desenvolve a céu aberto, considera-se que as alterações ao nível estrutural/funcional, nomeadamente, da geomorfologia e do relevo, terão efeito a um nível local, sendo, o impacte gerado por essa ação, negativo, significativo, certo, temporário (sendo reversível no final da fase da exploração com a recuperação ambiental e paisagística da pedreira), localizado e de magnitude moderada.

Relativamente às alterações na morfologia, prevê-se que os principais impactes negativos sejam gerados, pela ampliação da área de escavação promovida para a exploração do recurso, que dadas as suas caraterísticas (de dimensão, volumetria e tonalidade), constituirá uma alteração com perceção visual a partir da envolvente, ainda que o projeto assegure a reabilitação ambiental da área no decorrer da exploração, através da realização concomitante dos trabalhos de lavra com as operações de modelação topográfica e de recuperação paisagística. Nesse sentido, o impacte gerado por essa ação considera-se, negativo, significativo, certo, permanente, localizado e de baixa magnitude.

No que diz respeito às linhas de água, o projeto não prevê qualquer interferência ou alteração do seu curso, promovida para dar continuidade à atividade extrativa. Nesse sentido, não se preveem impactes sobre as linhas de água.

De um modo geral, são previstos impactes estruturais negativos significativos uma vez que a área de projeto se insere em espaços de relevo suave, com acréscimo de afetação de áreas "virgens", consideradas de qualidade visual média. No entanto, estes impactes serão sempre gerados de forma gradual e progressiva, em sincronia com o avanço da lavra, sendo, ao mesmo tempo, mitigados pela filosofia do Plano de Recuperação Paisagística, o qual pressupõe um desenho e conceção, com vista a uma melhor integração na paisagem envolvente.

Quadro IV.1– Síntese dos impactes na Paisagem

		TIPO		ORDEM		SIGNIFICADO			MAGNITUDE			PROBABILIDADE			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO		CUMULATIVOS	
FASE	AÇÕES	NEGATIVO	POSITIVO	DIRETO	INDIRETO	POUCO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	MUITO SIGNIFICATIVO	GRANDE	MÉDIA	BAIXA	CERTO	PROVÁVEL	POUCO PROVÁVEL	TEMPORÁRIO	PERMANENTE	REVERSÍVEL	IRREVERSÍVEL	SIM	NÃO	GRANDE MAGNITUDE	MENOR MAGNITUDE
CONSTRUÇÃO/EXPLORAÇÃO	Desmatação e desarborização	■		■				■	■			■			■		■		■		■	
	Alteração da morfologia original do terreno	■		■				■	■			■				■	■		■		■	
	Presença de elementos estranhos na paisagem (infraestruturas de apoio industrial e social)	■		■			■				■	■			■		■		■			■
	Circulação de maquinaria e veículos de apoio à atividade extrativa	■		■		■					■	■			■		■		■			■
	Acréscimo do fluxo de veículos no acesso à pedreira	■		■		■					■	■			■		■		■			■
	Recuperação e Integração Paisagística faseada e concomitante		■	■			■			■		■				■	■		■			■
DESATIVAÇÃO	Circulação de maquinaria e veículos para desmantelamento das infraestruturas e para execução da recuperação paisagística	■		■		■					■	■			■		■		■			■

Página intencionalmente deixada em branco

1.10. TERRITÓRIO

1.10.1.Considerações iniciais

Para fundamentação da presente análise e consequente avaliação dos impactes no ordenamento e condicionantes do território, foram observados os diferentes Instrumentos de Gestão Territorial em vigor sobre a área em estudo, considerando o seguinte:

- compatibilidade do projeto com as medidas e disposições estabelecidas nos IGT aplicáveis ao concelho de Cantanhede;
- compatibilidade do projeto com as respetivas classes de Ordenamento em que se insere, estabelecidas em sede de ordenamento municipal, neste caso no PDM concelhio;
- compatibilidade do projeto com as condicionantes legais aplicáveis à área em estudo, constantes nas cartas de Condicionantes do PDM de Cantanhede e na Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal do PMDFCI de Cantanhede.

1.10.2.Instrumentos de Gestão do Território

1.10.2.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

A figura do PNPOT surgiu com o objetivo de dotar o País de um instrumento estratégico competente com visão prospetiva, completa e integrada da organização e desenvolvimento do território e pela promoção da coordenação e articulação de políticas públicas numa base territorializada. Este plano estabelece os eixos para a organização territorial nacional e concretiza o quadro estratégico a considerar no âmbito da elaboração dos IGT.

O Domínio Natural - definido no documento Agenda para o Território (Programa de Ação) - visa a otimização e a adaptação, dinamizando a apropriação e a capitalização dos recursos naturais e da paisagem.

No âmbito deste domínio, o plano define como uma das suas medidas: Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros (Medida 1.5), afirmando os recursos geológicos como uma fonte de matérias-primas indispensável ao dia-a-dia da sociedade e considerando que o seu papel relevante tenderá a aumentar, face às dinâmicas que se anteveem para uma sociedade descarbonizada. São ainda abordadas as significativas reservas disponíveis em território nacional, sendo que o impacto na economia nacional e regional, face às mesmas, constitui um importante fator de desenvolvimento, em particular nas regiões mais desfavorecidas.

Nesse sentido, dada a sua importância socioeconómica e as suas implicações em termos de ordenamento do território, torna-se premente o aprofundamento do conhecimento do potencial geológico com interesse económico, e a sua consequente identificação nos IGT, assim como a adoção de um quadro de salvaguarda que preserve a sua compatibilização, a par das restantes políticas nacionais, com base nos princípios do crescimento sustentável, num desenvolvimento integrado das vertentes económica, social e ambiental, princípios acautelados e cumpridos com o presente Projeto.

1.10.2.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral

Na sub-região homogénea Gandaras Norte, onde se insere a área de projeto, deverá ser privilegiada a função geral de conservação de habitats, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos, a função geral de produção e a função geral de proteção. O plano indica como espécies prioritárias a carvalho-português, eucalipto, medronheiro, pinheiro-bravo, pinheiro-manso e sobreiro.

O elenco de espécies preconizado no âmbito do Plano de Pedreira e, especificamente, no PARP vai de encontro aos objetivos do PROF, sendo de destacar que foi também selecionado em função das condições edafoclimáticas do local e da sua resiliência às condições adversas resultantes dos trabalhos de exploração, pelo que, neste âmbito, se considera que os impactes são positivos.

1.10.2.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis

A área em estudo incide na massa de água subterrânea do *Cretácico de Aveiro.*

O plano determina que deve ser assegurado que a prospeção, a pesquisa e o aproveitamento de depósitos minerais apenas possa ser desenvolvida obedecendo aos princípios do "*green mining*", o que se verifica essencial para a sustentabilidade ambiental da atividade pois a existência de concentrações elevadas de elementos químicos de reconhecida ecotoxicidade e perigosidade pode ter efeitos nefastos no ambiente, em particular para os recursos hídricos[1].

O plano define a indústria extrativa como uma fonte de pressão qualitativa difusa, no que respeita às massas de água superficiais e subterrâneas, indicando que a laboração da mesma deverá ser realizada de forma controlada de modo a garantir a minimização de potenciais impactes sobre o meio envolvente.

Contudo, considera-se que o projeto em análise não constituirá uma pressão negativa sobre as fontes de poluição das massas de água superficiais e/ou subterrâneas - importando sobre esta questão rever o relativo aos recursos hídricos.

1.10.2.4. Plano Diretor Municipal de Cantanhede

No âmbito do PDM de Cantanhede, e após análise das suas Plantas de Ordenamento, verificou-se a incidência da área de projeto em *Solo Rural* (*Áreas florestais de produção* e *Áreas de exploração consolidada*) e em *Estrutura Ecológica Municipal*.

O artigo 9.º do regulamento concelhio estabelece como solo rural *aquele a que é reconhecida vocação para as atividades agrícolas, pecuárias, florestais ou minerais, assim como o que integra os espaços naturais de proteção ou de lazer, ou que seja ocupado por infraestruturas que não lhe confiram o estatuto de solo urbano*.

O n.º 2 do artigo 20.º determina que em áreas integradas em espaço florestal – que é o caso -, admite-se a exploração de recursos geológicos e construção dos respetivos anexos de apoio, nos termos da legislação aplicável em vigor, e no previsto no artigo 37.º.

O artigo 29.º do Regulamento concelhio determina as ocupações e utilizações permitidas no âmbito das *Áreas Florestais de Produção* – subcategoria de espaço na qual incidem as instalações sociais e de apoio.

O seu n.º 3 estabelece que numa faixa de 500 metros a contar em linha reta e determinada a partir do limite do perímetro urbano e aglomerados rurais, são admitidos como usos compatíveis e permitidas as seguintes edificações:

a) Equipamentos e parques de recreio e lazer, desde que não exista espaço disponível no perímetro urbano que vai usufruir da infraestrutura;

b) Equipamentos de utilização coletiva, localizados na proximidade dos aglomerados e desde que estes já tenham um elevado grau de consolidação que não os permita acolher;

[1] Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), *Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico, Volume A*

c) Construções ligadas a atividades que contribuam para reforçar a base económica e a promoção do emprego que pela sua natureza económica e/ou de complementaridade com as atividades instaladas, justifique a sua localização em espaço florestal.

O artigo 9.º do Regulamento concelhio estabelece como solo rural aquele a que é reconhecida vocação para as atividades agrícolas, pecuárias, florestais ou minerais, assim como o que integra os espaços naturais de proteção ou de lazer, ou que seja ocupado por infraestruturas que não lhe confiram o estatuto de solo urbano. O n.º 2 do artigo 20.º determina que em áreas integradas nas categorias de espaço florestal – que é o caso, admite-se a exploração de recursos geológicos e construção dos respetivos anexos de apoio, nos termos da legislação aplicável em vigor, e no previsto no artigo 37.º do Regulamento do PDM de Cantanhede, que especifica as ocupações, utilizações e regime de edificabilidade para as áreas de exploração consolidadas de recursos geológicos.

Recorda-se que o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, revisto pelo Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de outubro, aprova o regime jurídico de pesquisa e exploração de massas minerais (pedreiras). Segundo os diplomas mencionados "pedreira" é o conjunto formado por qualquer massa mineral objeto do licenciamento, pelas instalações necessárias à sua lavra, área de extração e zonas de defesa, pelos depósitos de massas minerais extraídas, estéreis e terras removidas e, bem assim, pelos seus Anexos. Já os "Anexos de pedreira" são as instalações e oficinas para serviços integrantes ou auxiliares de exploração de massas minerais e exclusivamente afetos àquela atividade, nomeadamente as oficinas para a manutenção dos meios mecânicos utilizados, as instalações para acondicionamento das substâncias extraídas, para os serviços de apoio imprescindíveis aos trabalhadores, bem como os estabelecimentos de indústria extrativa.

O projeto (Plano de Pedreira) de ampliação da pedreira de argila Arneiros estabelece que a pedreira possuirá um conjunto de instalações de apoio, constituído por um parque de estacionamento, um telheiro de apoio, um depósito de combustível, um armazém, uma ferramentaria, uma báscula e um escritório/portaria que dará apoio na expedição dos materiais. Esse escritório estará equipado com sanitários, onde se encontrará em permanência um funcionário que gere as expedições. Junto da ferramentaria e do armazém existirá um telheiro de apoio para efetuar pequenas ações de manutenção, sempre que necessário. As instalações sociais e de higiene serão compostas por uma sala de refeições, vestiários e sanitários.

Todos as instalações serão formadas por unidades modulares pré-fabricadas e/ou contentores. Dado o caráter amovível das instalações, refere-se que todas as instalações serão removidas da área da pedreira no final da exploração com a sua desativação. (Capítulo 2.2.10 Instalações Industriais Anexas, na página II.12 do Relatório Síntese). Recorda-se ainda que o período de vida útil da pedreira é de 12 anos.

De acordo com o número 2 do artigo n.º 5 do Regulamento do PDM de Cantanhede é estabelecido que para efeitos de interpretação e de aplicação do dito Regulamento são ainda adotadas as disposições do Regulamento Municipal de Edificação e Urbanização (RMEU).

Já o RMEU estabelece que Edifício é "*a construção independente que compreende uma várias divisões e outros espaços, coberta, limitada por paredes exteriores ou paredes meeiras, que vão das fundações à cobertura, destinada a ser utilizada como habitação (com um ou mais alojamentos/fogo) e, ou, outros fins, integrando, no mínimo, uma unidade funcional*."

Uma vez que as unidades modulares pré-fabricadas e/ou contentores serão apenas instalados no local provisoriamente, não tendo um caracter de permanência nem a incorporação no solo, pois a sua instalação não compreende a construção de fundações (colunas, pilares, alicerces), mas apenas um suporte de travessas de betão pré-fabricado ou similar, que serão desmanteladas/recolhidas com o encerramento/desativação da pedreira.

De facto e pelo exposto, na pedreira Arneiros não haverá qualquer edificação.O artigo 37.º de Regulamento do PDM de Cantanhede, determina as Ocupações, utilizações e regime de edificabilidade em Espaços de Recursos Geológicos - Áreas de exploração consolidada.

O artigo 37.º, o qual determina as ocupações/ utilizações e regime de edificabilidade nas Áreas de Exploração Consolidada, refere que nesses espaços é permitida a exploração de recursos geológicos existentes, conforme previsto na legislação em vigor (n.º 1).

O n.º 3 do mesmo artigo refere que o licenciamento de novas explorações ou a renovação do licenciamento de explorações existentes ficam condicionados a um afastamento mínimo de 500 metros do solo urbanizado, solo urbanizável, aglomerados rurais, áreas de edificação dispersa e nascentes, salvo em casos devidamente justificados em que esse afastamento poderá ser menor sem, no entanto, ser inferior a 250 metros.

A área de projeto abrange uma mancha de área de exploração consolidada, a qual cumpre maioritariamente o afastamento mínimo de 500 metros a espaços residenciais – no caso a área residencial de Tipo 3, Picoto. Parte dessa mancha, nomeadamente 18% da sua área total, recai dentro do buffer de 500 metros, encontrando-se, no seu ponto mais próximo ao aglomerado urbano, a uma distância de 440 metros, cumprindo o afastamento de 250 metros também referido no n.º 3 do artigo 37.º (Figura IV.15).

A área de exploração consolidada, assim como toda a área proposta da pedreira a licenciar cumpre o afastamento de 250 metros a área residencial de Tipo 3 onde se encontra reconhecida a existência do recurso geológico – argilas, com carácter pozolânico, obtido a partir da sua calcinação.

Recorda-se que o objetivo de ampliação da pedreira de argila Arneiros se integra no plano estratégico de descarbonização da fábrica de cimento de Souselas desenvolvido para o período 2021-2030. O objetivo é reduzir a incorporação de clínquer no cimento em cerca de 10%, mantendo o desempenho semelhante ao dos produtos atualmente comercializados, no que diz respeito a duas propriedades fundamentais, nomeadamente, a plasticidade e a resistência mecânica, tanto na argamassa como no betão. Para tal, será incorporado no cimento um material pozolânico obtido a partir da calcinação de argilas com carácter pozolânico (caulinites/ilites/montmorilonite), prevendo-se uma redução das emissões de CO_2 por tonelada de cimento produzido de cerca de 80 kg. Esta pedreira permite fornecer as argilas adequadas a esse objetivo.

O n.º 4 do mesmo artigo refere que, nesses espaços, são permitidas construções que se destinem a apoio direto à exploração dos referidos recursos, estabelecendo uma série de condicionamentos quanto às áreas a respeitar para esse fim. O projeto de ampliação da pedreira de argila a instalação de qualquer instalação social e de apoio em áreas de exploração consolidada.

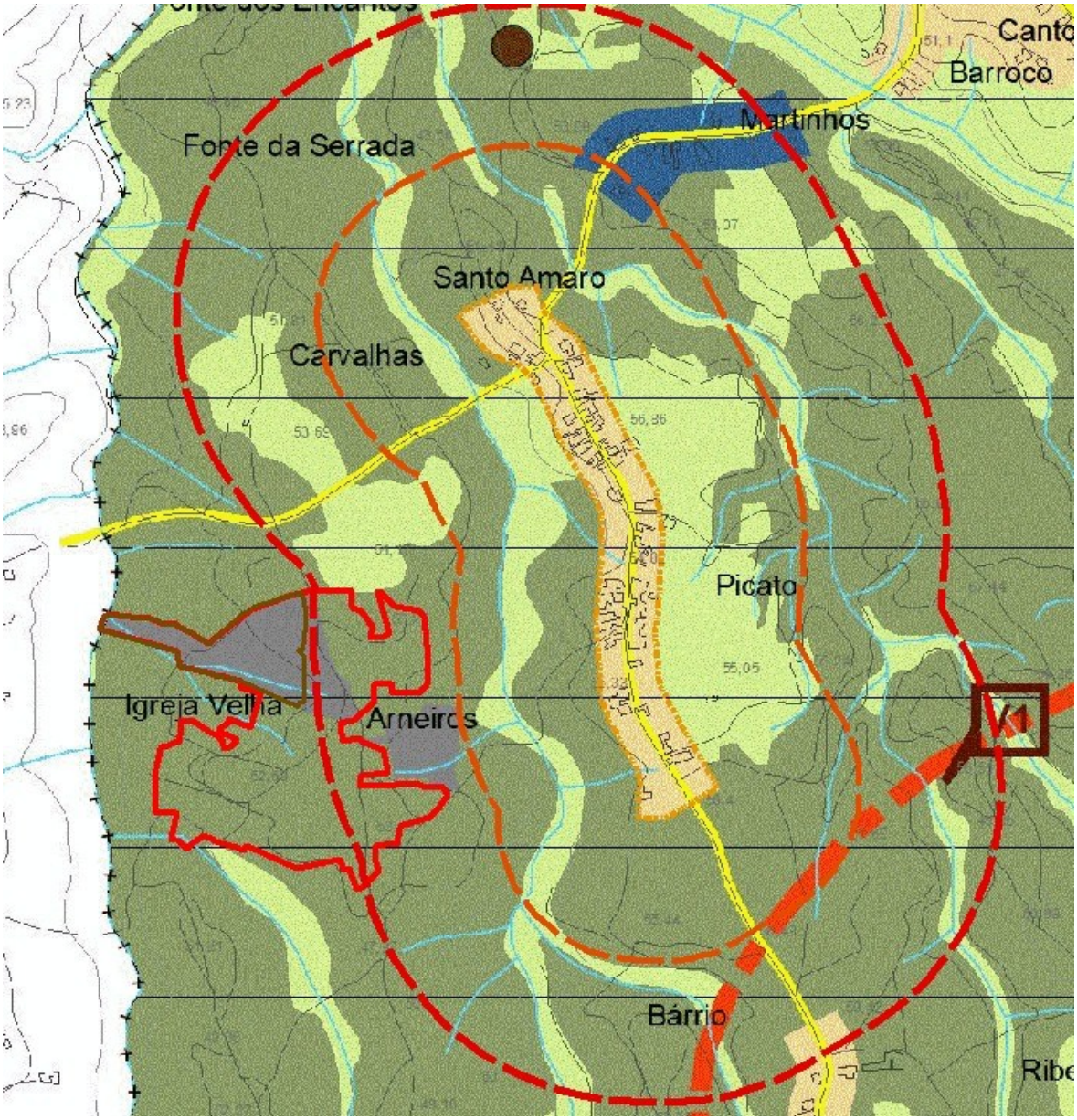


Figura IV.15– Buffer ao perímetro urbano de 250 e 500 metros Espaços de Recursos Geológicos - Exploração consolidada.

O licenciamento de novas explorações ou a renovação do licenciamento de explorações existentes ficam condicionados a um afastamento mínimo de 500 metros do solo urbanizado, solo urbanizável, aglomerados rurais, áreas de edificação dispersa e nascentes, salvo em casos devidamente justificados em que esse afastamento poderá ser menor sem, no entanto, ser inferior a 250 metros (n.º 3).

O n.º 4 do mesmo artigo refere ainda que nesses espaços só são permitidas construções que se destinem a apoio direto à exploração dos referidos recursos, designadamente:

a) Anexos com a área máxima de construção de 200 m^2

b) Estabelecimentos industriais relacionados com a atividade transformadora afim, com a área máxima de construção de 2000 m^2, desde que não exceda 10 % da área afeta ao plano de exploração;

c) Instalações de apoio ao pessoal de segurança e vigilância, com a área máxima de construção de 150 m^2.

Face ao exposto, verifica-se a compatibilidade da pretensão em análise com o disposto no Regulamento do PDM concelhio, atendo às classes de espaço onde o projeto incide.

1.10.2.5. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Cantanhede

A perigosidade de incêndio rural identifica os territórios onde os incêndios são mais prováveis e podem ser mais severos, orientando as intervenções de redução da carga de combustível e o condicionamento ao incremento de valor em áreas onde a sua exposição implique perdas com elevada probabilidade, sendo avaliada a nível nacional (n.º 3, artigo 41.º, do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro).

O n.º 4 do mesmo artigo determina que o território continental português é classificado em cinco classes de perigosidade de incêndio rural e em cinco classes de risco de incêndio rural, designadamente «muito baixa», «baixa», «média», «alta» e «muito alta». Os territórios correspondentes às classes de perigosidade «alta» e «muito alta» constituem Áreas prioritárias de prevenção e segurança (APPS), as quais possuem medidas especiais de proteção (n.º 2, artigo 42.º, Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro).

De acordo com o Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios de Cantanhede, a área de implantação do projeto encontra-se inserida em terrenos classificados como de perigosidade baixa e média, sendo a classes predominante a de perigosidade baixa.

As condicionantes referentes a esta classificação serão analisadas no capítulo seguinte, no âmbito da análise efetuada no domínio das Servidões e restrições de utilidade pública.

1.10.3.Servidões e restrições de utilidade pública

1.10.3.1. Recursos Geológicos (Pedreiras)

O regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional (Lei n.º 54/2015, de 22 de junho), define como *massas minerais*[1] *quaisquer rochas e outras ocorrências minerais que não apresentem as caraterísticas necessárias à qualificação como depósitos minerais* (alínea *n)* do artigo 2.º).

As massas minerais não se integram no domínio público do estado, podendo ser objeto de propriedade privada e de outros direitos reais (artigo 6.º), sendo que os recursos geológicos não integrados no domínio público do Estado podem ser objeto da atribuição de direitos de prospeção e pesquisa e de exploração de massas minerais (alínea *a)*, do n.º 1, do artigoº 15.º).

A atribuição de direitos de exploração implica a compatibilidade dessa atividade com o disposto nos instrumentos de gestão territorial, servidões administrativas e restrições de utilidade pública e com o regime jurídico de avaliação de impacte ambiental, quando aplicável (n.º 2, do artigo 27.º) e é acompanhada da constituição de uma servidão administrativa sobre os prédios abrangidos nas respetivas áreas, em razão do interesse económico da exploração, nos termos definidos em diploma próprio (artigo 53.º).

1.10.3.2. Perigosidade de Incêndio

O Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, veio criar o Sistema de Gestão integrada de Fogos Rurais, estabelecendo as suas regras de funcionamento.

Este novo regime introduz a gestão agregada dos territórios rurais e a mobilização dos setores agrícola e pecuário para uma integração da prevenção com a supressão, reconhecendo que a adoção de boas práticas

[1] As áreas de exploração das massas minerais têm a designação legal de *pedreiras* (n.º 2 do artigo 39.º, da Lei 54/2015, de 22 de junho).

no ordenamento e gestão da paisagem, nomeadamente a execução e manutenção de faixas de gestão de combustível, a eliminação e reaproveitamento de sobrantes, a renovação de pastagens ou os mosaicos agrossilvopastoris, são determinantes para um território mais resiliente, viável e gerador de valor.

A área em estudo é abrangida pelas classes de perigosidade baixa e média, com maior expressão para a classe de perigosidade baixa, não resultando, desta ocorrência, qualquer condicionante.

Será tido em consideração o disposto no artigo 61.º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, o qual determina condicionamentos à edificação fora de APPS, em solo rústico fora de aglomerados rurais, quando esta se situe em território florestal ou a menos de 50 m de territórios florestais (n.º 1). Deve ser adotada uma faixa de gestão de combustível com a largura de 50 m em redor do edifício ou conjunto de edifícios, deve ser respeitado o afastamento à estrema do prédio, nunca inferior a 50 m, devem ser adotadas medidas de proteção relativas à resistência do edifício à passagem do fogo e medidas relativas à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios no edifício.

Será observado também o disposto no artigo 69.º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, no que respeita à disponibilidade de extintores em máquinas motorizadas, para desenvolvimento de trabalhos e/ou outras atividades que decorram em território rural e na envolvente de áreas edificadas.

1.10.3.3. Reserva Ecológica Nacional

De acordo com a delimitação da REN em vigor para o concelho, a área de projeto incide em cerca de 3 ha de áreas classificadas como REN, nomeadamente em *Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos.*

Face ao tipo de intervenção pretendida e dada a tipologia da REN em presença, o RJREN (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto e alterado pelo Decreto-Lei n.º11/2023, de 10 de fevereiro) determina pela ausência de comunicação prévia da intenção à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional competente, uma vez que a exploração de uma pedreira ou a sua ampliação se encontra classificada como uma ação compatível com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN e agora sujeita a procedimento de AIA.

As *Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos* apresentam-se como favoráveis à ocorrência de infiltração das águas pluviais, por redução do escoamento superficial, e recarga natural dos aquíferos.

Nesta tipologia REN só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções[1]:

a) Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos

A área de Projeto localiza-se entre dois ribeiros: a Oeste o ribeiro do Covão e a Este o ribeiro do Bárrio. Interceta algumas linhas de água de 1ª ordem (linhas de água que não apresentam afluentes) que alimentam linhas de água de 2ª ordem, afluentes do rio Boco. O escoamento dá-se genericamente para Norte, sendo que a linha de água cartografada dentro do limite da área licenciada já não se encontra materializada no terreno.

[1] Anexo I, do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

Ambos os ribeiros atrás mencionados (ribeiro do Covão e Ribeiro do Bárrio) não sofrerão qualquer alteração, registando-se apenas a necessidade do recurso a descargas de água provenientes da bacia de decantação no leito do ribeiro do Covão.

No âmbito dos recursos hídricos subterrâneos, ainda que não esteja prevista a extração de água subterrânea a partir de furos verticais ou poços, é expectável que em determinados períodos haja a necessidade de bombear água do fundo da corta para o avanço em profundidade da lavra.

As captações de água subterrânea para abastecimento público e as captações particulares licenciadas de água subterrânea mais próximas da área de projeto localizam-se a, respetivamente, 5 km e 650 metros da mesma. Atendendo à distância destas captações relativamente às escavações, estes impactes são classificados como muito pouco significativos e pouco significativos, respetivamente.

b) Contribuir para a proteção da qualidade da água

A qualidade das águas superficiais na envolvente da área de projeto poderá ser afetada pela atividade extrativa devido a arrastamento de sólidos (material particulado de granulometria fina) para as linhas de água, com origem na bacia de decantação, nos acessos internos da pedreira, pargas e de *stock* de material, consequência principalmente da remoção do coberto vegetal e da decapagem da camada superficial do solo; por derrames acidentais de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos, afetos à exploração e transporte; por insuficiente dimensionamento da bacia de decantação (estruturas de controlo de sedimentos) a construir e por problemas na estanquicidade na fossa sética estanque.

No sentido de minimizar os potenciais impactes negativos na qualidade das águas serão cumpridas as seguintes medidas de minimização:

- Deve ser garantida a manutenção da bacia de decantação que permita manter os tempos de residência suficientes para que ocorra uma decantação eficiente;
- Remoção da fração sólida decantada na bacia de decantação, sempre que a mesma atinja altura que comprometa a capacidade útil de armazenamento de água e encaminhamento destes materiais para local adequado e protegido da erosão hídrica;
- É expressamente proibido o bombeamento de águas com elevado teor de sólidos suspensos totais para o meio hídrico envolvente;
- Assegurar a manutenção e revisão periódicas de todas as viaturas, máquinas e equipamentos presentes na pedreira, em oficinas da marca, mantendo-se os registos atualizados dessa manutenção e/ou revisão por equipamento (do tipo fichas de revisão) de acordo com as especificações do respetivo fabricante;
- Assegurar a manutenção e revisão periódica da fossa sética estanque;
- Inspeção periódica das bacias de contenção sob os recipientes com lubrificantes, prevenindo assim eventuais transbordos inadvertidos.

Como medida de prevenção relativamente a derrames acidentais de substâncias contaminantes (óleos e lubrificantes), todos os trabalhadores da pedreira deverão ser instruídos para que, caso se detete algum derrame, o responsável da pedreira seja imediatamente avisado, o equipamento enviado para reparação e a área contaminada confinada, retirada e recolhida por empresa credenciada a fim de ser processada em destino final apropriado.

Na fase de desativação, deverá ser assegurado que nas zonas destinadas ao armazenamento de lubrificantes não existirá contaminação do solo por quaisquer tipos de substâncias poluentes, sendo que, após retirada do contentor, todos os materiais que tenham estado em contacto com essas substâncias serão separados e encaminhados para aterro controlado.

c) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio

A implementação do PARP irá promover o revestimento da área intervencionada com cobertura vegetal autóctone e a criação de um lago em resultado da acumulação de águas no quadrante Sul da corta – o que permitirá a criação de uma reserva de águas no local. Esta ação irá contribuir para o aumento da biodiversidade local, pela regeneração dos seus habitats naturais e pela fixação da fauna no território.

d) Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobrexploração dos aquíferos

De acordo com informação disponibilizada no SNIAMB/APA (cartografia de áreas inundáveis de riscos de inundações - 2º ciclo), na área de projeto, assim como na sua envolvente próxima, não se localiza qualquer área com risco de inundação.

No caso das águas subterrâneas, e na fase de exploração as possíveis contaminações relacionam-se com a alteração das características hidroquímicas das águas subterrâneas locais, por variação de pH, incremento de mineralização e solubilização de metais,– no entanto, atendendo às litologias presentes com um cortejo mineralógico muito pouco reativo, este é um impacte negligenciável -, derrames acidentais de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis, da maquinaria utilizada na extração, no transporte e na expedição dos materiais geológicos - impacte provável, e que, a acontecer, seria um impacte negativo e de significância dependente, entre outros, das quantidades envolvidas e das características pedológicas/geológicas do local da ocorrência -, eventuais problemas de estanquicidade nos locais de armazenamento de óleos e lubrificantes e eventuais problemas de estanquicidade da fossa sética estanque – tendo, estes dois últimos impactes uma muito reduzida probabilidade de ocorrência.

e) Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos

Não aplicável

Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo assegurando a conservação dos invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas e genericamente a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna

De acordo com o referido no âmbito dos recursos hídricos subterrâneos, verifica-se que a área de escavação, cuja cota mínima de exploração se situará nos 6, irá alterar o padrão hidrodinâmico das águas subterrâneas de circulação mais subsuperficial.

No entanto, atendendo às moderadas produtividades aquíferas deste tipo de formações geológicas, assim como aos valores médios de precipitação anual (em torno dos 950 mm), este impacte foi classificado como pouco significativo.

Ainda assim, a possível interseção de níveis freáticos pelas áreas de escavação previstas e a existência de captações de água subterrânea privadas na envolvente do projeto, atribui relevância a todos os trabalhos que visem a monitorização dos recursos hídricos subterrâneos.

O plano de monitorização a implementar prevê o controlo dos níveis piezométricos com recurso a sonda de medição de níveis com precisão centimétrica. Para a monitorização da massa de água subterrânea, na área de Projeto e envolvente próxima, serão medidos os níveis de água em três piezómetros construídos na área de Projeto.

Como medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio, o plano sugere a implementação ou revisão do projeto consoante a tipologia de causa detetada, caso se comprove nexo de causalidade entre a atividade extrativa e o rebaixamento continuado e consistente dos níveis piezométricos.

f) Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial

O maciço a explorar, essencialmente argiloso, dificulta a infiltração da água, criando-se, por vezes, acumulações de águas pluviais. Nesse sentido, toda a água que fica acumulada no interior da corta da pedreira irá ser encaminhada para a zona Noroeste da pedreira, onde irão ser construídas bacias de decantação, para evitar o arrastamento de partículas finas para o sistema de drenagem natural.

Para evitar a entrada de água na corta da pedreira, e sempre que se justifique, serão instaladas valas de cintura que irão promover o escoamento da água superficial para a rede de drenagem natural. Essas valas de cintura serão adaptadas à medida que a lavra evoluir, estando previstas funcionar durante as operações de lavra, modelação e nos 2 anos de manutenção e conservação previstos para a recuperação paisagística.

Nos acessos principais no interior da corta, serão construídas valas de escoamento na lateral dos acessos para encaminhamento das águas pluviais e garantir as condições de transitabilidade.

Numa fase final da recuperação, será necessário salvaguardar uma correta drenagem superficial nas zonas verdes criadas e simultaneamente, o favorecimento da infiltração, de forma a promover a instalação e o normal desenvolvimento da vegetação.

Os sistemas de drenagem existentes e deixados pela lavra serão utilizados durante a fase de enchimento e recuperação paisagística, no entanto, poderá verificar-se a necessidade pontual de proceder a alguma adaptação. Assim, aquando das operações de modelação serão instalados, sempre que necessário, sistemas de drenagem com objetivo de minimizar a erosão das zonas alvo de enchimento.

Face ao exposto, e no âmbito das *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*, considera-se que o projeto é compatível com a REN, assegurando o cumprimento de cada uma das funções descritas.A drenagem das águas pluviais mesmo na época de maior intensidade e quantidade de precipitação, irá ocorrer naturalmente, escoando-se e infiltrando-se no substrato presente, reduzindo o escoamento superficial.

Considera-se assim que, dadas as caraterísticas do projeto, os processos de infiltração não serão comprometidos, não havendo impactes a registar. Acresce que, de acordo com a metodologia de intervenção proposta no âmbito do PARP, a área a escavar será globalmente revestida com cobertura vegetal, ação que favorece igualmente a infiltração das águas pluviais.

Por fim, de acordo com a alínea d) da Secção VI – *Prospecção e exploração de recursos geológicos*, da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, as *novas explorações ou ampliação de explorações existentes podem ser admitidas desde que seja garantida a drenagem dos terrenos confinantes*.

O projeto prevê que durante as várias fases de lavra sejam instalados sistemas de drenagem das águas pluviais ao longo da bordadura da escavação. Esses sistemas, constituídos por um conjunto de valas de drenagem, encaminharão as águas para a rede de drenagem natural.

No atravessamento de caminhos, sempre que se justifique, serão utilizadas passagens hidráulicas (manilhas ou tubagens) para encaminhamento das águas.

Atendendo ao exposto, considera-se cumprida a alínea *d)* do ponto VI do Anexo I, da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

1.10.4.Uso Atual do Solo

1.10.4.1. Considerações Gerais

A intensidade e a natureza dos impactes gerados pela alteração do uso atual do solo dependem das suas potencialidades intrínsecas. Quanto maior for a potencialidade e multifuncionalidade de um determinado solo, mais diversificadas serão as alternativas para a sua utilização. Uma alteração profunda do uso, em particular quando essa utilização é não agrícola ou florestal, pode gerar impactes significativos, principalmente quando a tipologia da sua ocupação assume um interesse ou valor particular.

O desenvolvimento de uma área de indústria extrativa, sobretudo quando é efetuada a céu aberto, induz muitas vezes ações geradoras de impactes ao nível do uso do solo, levando à alteração das suas características de ocupação.

O presente projeto diz respeito à ampliação da pedreira Arneiros, correspondendo à continuidade da atividade extrativa num local previamente explorado há alguns anos. A área escavada, no quadrante Noroeste da área de projeto, abrange cerca de 3,2 ha e encontra-se em estado de abandono evidenciando um processo de regeneração natural com o ressurgimento de vegetação herbácea e arbustiva ao longo da mesma. A restante área, encontra-se ocupada com manchas florestais maioritariamente compostas por pinheiro bravo, algumas vezes em associação com eucalipto.

Nesse contexto, prevê-se que, os impactes globais gerados ao nível do uso do solo, sejam potencialmente menos significativos do que se fosse dar início a uma exploração num novo local. Além disso, é também objetivo que, nos período pós-exploração, toda a área seja devidamente recuperada, recorrendo ao aterro dos vazios de escavação com estéreis (terras e rochas limpas) resultantes da indústria extrativa e com vegetação tradicional e autóctone desta região.

Desse modo, o planeamento antecipado dos usos do solo é crucial, pois possibilita a adoção oportuna de medidas para minimização da degradação dos solos a afetar, preservando as funções adequadas consoante a sua capacidade produtiva. Por outras palavras, é essencial garantir que os melhores solos das áreas a intervencionar serão salvaguardados por meio de decapagens e posterior armazenamento, garantido condições adequadas de conservação para depois poderem ser utilizados na fase de recuperação ambiental e paisagística, permitindo assim uma regeneração ecológica mais eficiente e a criação de um espaço multifuncional.

1.10.4.2. Fase de exploração

Na fase de funcionamento da pedreira, os impactes dividem-se entre positivos e negativos sobre o uso do solo, sendo que os negativos, decorrerão dos trabalhos de exploração do recurso mineral, isto é, da afetação com as operações de lavra de novas áreas, atualmente ocupadas com matos e floresta e os positivos, a recuperação da antiga área no quadrante Noroeste.

O impacte gerado na fase de exploração, designadamente, sobre a atual ocupação do solo nas áreas a intervencionar pela pedreira, considera-se assim negativo, certo, direto, imediato, de significado reduzido uma vez que se trata de uma área reduzida onde o uso do solo que se verifica atualmente composto essencialmente por matos e pinhal bravo não possui uma elevada importância em termos paisagísticos, ecológicos ou de biodiversidade, não possuindo também, importância ao nível da sua capacidade produtiva, sendo também, facilmente reposto no final da exploração após a recuperação global da área.

O projeto preconiza ainda a decapagem, armazenamento, tratamento e posterior colocação nos espaços a recuperar, dos solos presentes nas áreas a explorar. Desse modo, independentemente da capacidade produtiva que os solos em causa apresentam, considera-se que os impactes associados à nova área de exploração da pedreira sejam menos significativos, uma vez que o recurso solo será devidamente acautelado

e protegido e depois utilizado nas fases de pós-exploração, aumentando o sucesso da reposição do atual uso existente.

Acresce que o projeto prevê a implementação faseada da recuperação paisagística, a iniciar logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de aterro e escavação em cada zona, avançando simultaneamente com a exploração e permitindo a compatibilização das atividades de lavra com as tarefas de deposição e de recuperação paisagística.

1.10.4.3. Fase de desativação/pós-exploração

Com o encerramento da atividade extrativa, prevê-se a cessação dos impactes no âmbito do fator Território ao nível do uso dos solos.

Nesta fase de pós-exploração, após término de cada fase da lavra e da recuperação simultânea das áreas afetas à exploração e, posteriormente, das áreas associadas aos anexos de pedreira existentes (após o seu desmantelamento), de acordo com as medidas estabelecidas no PARP para o presente projeto, são expectáveis, sobre o uso dos solos, impactes positivos, diretos, significativos e permanentes, uma vez que haverá modelação da área total intervencionada, aplicando uma camada de terra vegetal ao longo das áreas a recuperar, bem como, o recurso a sementeiras e plantações de vegetação autóctone e tradicional desta região, aumentando dessa forma o sucesso da recuperação do revestimento vegetal com espécies adequadas às condições edafoclimáticas do local, permitindo a instalação de um revestimento com mais qualidade do que o existente atualmente.

De facto, embora não se proponha a total reposição topográfica, a recuperação paisagística da área de intervenção prevê que se restabeleça continuidade com a ocupação do solo dos terrenos envolventes e que seja retomado o uso silvícola natural preexistente.

O restabelecimento de meios para a implantação e crescimento da vegetação nas áreas de intervenção e melhoria de condições de drenagem e infiltração da água, irá permitir a existência de novas condições para que se processe a génese natural dos solos e consequentemente da sua capacidade produtiva, o que trará benefícios sobre todo o ecossistema envolvente, significando uma renaturalização de toda a área de intervenção, configurando-se como um impacte positivo significativo global ao nível no uso dos solos.

1.10.4.4. Matriz de Impactes

Elencam-se de seguida as ações a considerar para cada fase do projeto (instalação/exploração e desativação), assim como os respetivos impactes resultantes das mesmas, no domínio do território.

Quadro IV.2– Matriz de impactes no Território.

Fase	Ações	Tipo		Área de influência			Ordem		Significado			Magnitude			Probabilidade			Duração		Reversibilidade	
		Negativo	Positivo	Local	Regional	Nacional	Direto	Indireto	Pouco significativo	Significativo	Muito Significativo	Grande	Média	Baixa	Certo	Provável	Pouco Provável	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível
Instalação/Exploração	Compatibilização PNPOT																				
	Compatibilização PROF CL																				
	Compatibilização PGRH Vouga, Mondego e Lis																				
	Compatibilização PDM de Cantanhede																				
	Compatibilização PMDFCI Cantanhede																				
	Alteração topografia																				
	Alteração uso do solo																				
Desativação	Compatibilização PNPOT																				
	Compatibilização PROF CL																				
	Compatibilização PGRH Vouga, Mondego e Lis																				
	Compatibilização PDM de Cantanhede																				
	Compatibilização PMDFCI Cantanhede																				
	Alteração topografia																				
	Alteração uso do solo																				

Página intencionalmente deixada em branco

1.11. SÓCIOECONOMIA

1.11.1.Considerações iniciais

Uma das principais contrariedades associada à exploração de uma pedreira é o seu possível impacte nas populações locais e nos valores naturais, culturais e económicos. Na vertente social e económica, esta avaliação considera vários aspetos, como a perturbação devida ao ruído, à emissão de poeiras, ao impacte visual e a possível afetação em geral das condições e qualidade de vida da população residente ou utilizadora das imediações da pedreira.

Os impactes no sistema socioeconómico, associados a uma dada atividade ou projeto, revestem-se de duas caraterísticas que os distinguem, no geral, das restantes categorias de impactes: a sua considerável incerteza e o seu horizonte temporal de influência.

Relativamente à incerteza, ela decorre em boa parte do crescente fenómeno de globalização dos mercados e liberalização das economias, bem como de aspetos associados à resposta social e institucional a essas realidades.

A atividade extrativa representa, do ponto de vista da sócioeconomia, um fator de desenvolvimento importante, quer pelo aproveitamento dos recursos minerais existentes, quer pelas indústrias que alimenta a jusante, sendo, neste domínio, um pólo de dinamização económica, gerador de emprego direto e indireto e polarizador de diversidade das atividades económicas locais e regionais. Neste sentido, os impactes resultantes desta atividade serão evidentemente positivos.

Os eventuais impactes negativos prendem-se, sobretudo, com problemas relacionados com emissões de ruído/poeiras e de alterações provocadas na paisagem local. Estas questões serão tratadas com maior profundidade nos descritores correspondentes. Porém, não deixam de ser importantes do ponto de vista socioeconómico se incidirem de forma negativa na qualidade de vida das populações e no seu quotidiano.

1.11.2.Fase de Exploração

Os impactes expetáveis decorrentes da laboração da pedreira são analisados em 3 domínios distintos: qualidade de vida das populações locais, tráfego e acessibilidades, atividades económicas e emprego. No Quadro IV.3 estão sistematizadas as ações de projeto e respetivos impactes associados.

Quadro IV.3– Identificação das fases do ciclo de produção na pedreira e potenciais impactes socioeconómicos associados.

FASES DO CICLO DE PRODUÇÃO	DESCRIÇÃO	IMPACTES SOCIOECONÓMICOS	
		POSITIVOS	NEGATIVOS
Desmatação e Decapagem	Corte do coberto vegetal existente e remoção das terras vegetais para pargas, com auxílio de escavadoras, pás carregadoras e de *dumpers*;	Emprego para operadores de escavadoras giratórias ou de pás carregadoras e de *dumpers*	Produção de poeiras e ruído
Desmonte	Desagregação do maciço por ação de maquinaria;	Emprego para operadores de escavadoras giratórias e/ou pás carregadoras	Produção de poeiras e ruído
Carga	Carregamento do material desmontado em *dumpers*, através de escavadoras ou de pás carregadoras frontais;	Emprego para operadores de pás carregadoras e/ou escavadoras giratórias e dumpers	Produção de poeiras e ruído

FASES DO CICLO DE PRODUÇÃO	DESCRIÇÃO	IMPACTES SOCIOECONÓMICOS	
		POSITIVOS	NEGATIVOS
Transporte	Transporte do minério (argila) da frente de desmonte para o parque (áreas de deposição temporária, situadas na zona Este da pedreira), e transporte do estéril para a modelação e enchimento dos vazios de escavação;	Emprego para operadores de *dumpers* e de escavadoras giratórias ou pás carregadoras	Produção de poeiras e ruído
Expedição	Carregamento e expedição da argila em camiões para a fábrica de cimento de Souselas (da CIMPOR) ou para outros destinos.	Emprego para operadores de pás carregadoras frontais e motoristas de veículos pesados	Produção de poeiras e ruído

1.11.2.1. Qualidade de vida das populações

Os problemas de ordem ambiental que se colocam, normalmente, para as populações residentes na envolvente próxima da área de intervenção de projetos deste âmbito, constituem impactes negativos associados às emissões de ruído, de poeiras e emissões gasosas.

No caso concreto da Pedreira de argila "Arneiros", a sua envolvente direta é constituída por áreas florestais de eucaliptal e pinhal bravo e áreas de matos assim como, por aglomerados populacionais e edificação dispersa aos quais se encontram associados espaços agrícolas com caráter de subsistência. Verifica-se ainda a existência de um caminho público (caminho vicinal) que atravessa a propriedade e que será alvo de relocalização (com a aprovação da Junta de Freguesia de Covões e Camarneira).

As localidades mais próximas da área de exploração são as povoações de Igreja Velha (a 170 m a Oeste), Picoto (a 300 m a Este), Fonte do Grou (a 450 m a Sudoeste) e Andal (a 1200 m a Noroeste). A cidade de Cantanhede é o aglomerado urbano de maiores dimensões identificado na envolvente e situa-se a cerca de 11 km para Sul.

Apesar da proximidade do projeto às localidades acima assinaladas, a forma como a pedreira se encontra inserida no território e a tipologia do projeto a desenvolver, que prevê a escavação a céu aberto em profundidade, com avanço progressivo das cotas mais altas para as mais baixas, entende-se que o nível de ruído, mas sobretudo a dispersão de poeiras, serão minimizados, pelas barreiras que constituirão a corta da pedreira à medida que se afunda a área de exploração, assim como pela cortina florestal existente. Estes fatores, minimizam a presença da exploração, funcionando como uma barreira visual e acústica, reduzindo de forma significativa os impactes decorrentes da exploração da pedreira e as emissões gasosas e poeiras decorrentes da sua normal laboração, limitando igualmente o acesso visual a partir dessas mesmas localidades.

Nas zonas de defesa, serão mantidas as cortinas arbóreas/mancha vegetal pré-existentes, sendo que, na envolvente da pedreira essas cortinas irão ser reforçadas com espécies de folhagem densas e perenes.

Nas zonas de defesa, irão ser mantidas as manchas florestais pré-existentes, sendo ainda reforçadas com a plantação de espécies tradicionais e autóctones desta região ao longo de toda a área intervencionada, com principal destaque nas zonas mais sobreelevadas topograficamente.

Nas áreas correspondentes aos locais que não serão afetados com os trabalhos da exploração, pretende-se que a vegetação existente seja objeto de conservação e manutenção, mantendo assim a reserva biológica e variabilidade genética das espécies autóctones para a recuperação das áreas afetadas, funcionado também como área tampão à exploração.

Acresce que, observando a realidade existente no território, onde se verifica a existência de outras explorações de indústria extrativa na envolvente, os eventuais acréscimos de impactes negativos associados à pedreira em análise não irão representar uma alteração substancial localmente.

Pelo exposto, entende-se que as perturbações em termos de qualidade de vida das populações locais, com reflexo na interferência com as suas condições de habitabilidade e de laboração, em consequência do normal desenvolvimento dos trabalhos associados à pedreira – em particular no âmbito dos níveis de ruído e da emissão/dispersão de poeiras - constituem impactes potencialmente negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida, prováveis, temporários e de âmbito local.

Pontualmente, os impactes associados à proximidade da pedreira a algumas edificações, poderá ser eventualmente mais significativo, quando se verifique, por exemplo, a realização da exploração a cotas mais elevadas ou a uma maior intensidade de vento localmente.

Por forma a minimizar essas emissões, considera-se que a circulação de viaturas pesadas no interior da pedreira deverá ser restrita aos caminhos existentes e apenas aos locais onde a circulação de veículos e máquinas seja necessária. A circulação de viaturas pesadas no acesso à pedreira deverá processar-se, tanto quanto possível, fora dos períodos de maior utilização das principais vias de comunicação rodoviárias existentes na envolvente (que correspondem ao início da manhã e ao final da tarde).

1.11.2.2. Acessos

O acesso à pedreira é feito a Sul, diretamente a partir da estrada N334, seguindo depois para Norte, por cerca de 2000 m, até à entrada da pedreira.

O acesso à zona de escavação será feito, preferencialmente, através das vias já existentes, sendo que, no interior da área da pedreira é utlizada uma rede de acessos internos que permitem a circulação entre as diferentes zonas. Esses acessos serão regularmente alvo de operações de manutenção e aspersão periódica, nas épocas mais secas, de forma a garantir uma menor taxa de emissão de poeiras. Caso se venha a verificar a necessidade de abertura de novos acessos, no interior da pedreira, esses serão construídos de acordo com a evolução da lavra, permitindo uma melhor gestão dos meios existentes.



Figura IV.16– Acesso à pedreira - caminho de terra batida, a pavimentar, que será ligado à N334.

Os impactes decorrentes do tráfego gerado pela laboração da pedreira podem associar-se maioritariamente à circulação de veículos pesados e às emissões gasosas e de ruído desses mesmos veículos (camiões de expedição), assim como os veículos que visam o transporte de equipamentos e materiais necessários ao funcionamento da pedreira e do acesso de trabalhadores de, e para, a mesma.

Os trabalhos de exploração da argila, serão realizados apenas durante 9 meses no ano, devido à dificuldade de operação no Inverno, no entanto o transporte/expedição da argila deverá efetuar-se todo o ano.

Atendendo à produção média prevista para esta pedreira, de 480 000 toneladas/ano de matéria prima, perspetiva-se que a expedição irá gerar um tráfego pesado diário (médio) de 67 camiões/dia/sentido, a realizar todo o ano, em dias úteis, antevendo-se a circulação de cerca de 6 veículos hora. O tráfego ligeiro gerado pela pedreira deverá ser reduzido, não sendo expectável que ultrapasse os 10 veículos/dia.

De acordo com o Estudo de Tráfego Rodoviário (em Anexo 13), a ligação entre a Pedreira e a EN334:

- será efetuada por um Caminho Municipal de cerca de 2 km de extensão, que será alargado para 3,5 m de largura e pavimentado (pavimento betuminoso), e que irá ligar à EN334 num novo entroncamento, a construir no troço da EN334 entre a Rotunda 1 (Covão do Lobo) e a Rotunda 2 (Covões);
- este Caminho Municipal irá funcionar com circulação alternada, regulada semaforicamente (com prioridade para o movimento de saída da pedreira), sendo construídas 4 zonas alargadas (6,0 m) com cerca de 40 m de extensão cada (uma no início, junto à pedreira, uma no final, junto ao novo entroncamento com a EN334, e duas intermédias);
- o novo entroncamento poderá permitir todos os movimentos direcionais, com exceção da viragem à esquerda da EN334 poente para o Caminho Municipal (na Solução A, considerada mais favorável); o movimento não permitido irá fazer inversão de marcha na Rotunda da EN334 em Covões, a cerca de 250 m. A produção da argila, terá como destinatários principais, a fábrica de cimento da CIMPOR em Souselas (a cerca de 40 km) e outras indústrias de jusante, tendo como principal função a incorporação em pastas para uso na indústria cerâmica e compostos para a indústria cimenteira.

Ainda de acordo com o Estudo de Tráfego Rodoviário (em Anexo 13), será efetuado o melhoramento do seu acesso de modo a garantir a circulação e cruzamento de veículos e pessoas em segurança e a regulação do tráfego local, nomeadamente através da construção de novo pavimento betuminoso, realização de faixas/zonas de alargamento e instalação de sinalização vertical e horizontal. Propõe-se ainda a implantação de um novo entroncamento entre o caminho municipal e a N334, que permitirá o acesso direto a esta estrada.

Conclui-se assim que, face ao tráfego apurado em consequência da exploração da pedreira, prevêem-se alterações pouco significativas, não se prevendo afetação com significado da rede viária circundante ou afetação/obstrução da acessibilidade local com incidência na mobilidade da população ou com importância social. Neste sentido, poder-se-á afirmar que a atividade a desenvolver pela empresa, nos 12 anos previstos para a exploração, não irá implicar um aumento significativo do tráfego existente.

Ainda assim, devido ao fluxo de veículos a ocorrer, os acessos internos como externos serão alvo de manutenções periódicas para que se mantenham em boas condições de transitabilidade. Essas manutenções terão como objetivo facilitar o trânsito e reduzir os custos e impactes associados à circulação gerada.

1.11.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego

A Pedreira de argila Arneiros faz parte da estratégia empresarial da empresa CIMPOR IMOBILIÁRIA, sendo um fator importante para a viabilidade futura da mesma.

A exploração da pedreira terá impactes positivos que podem ser sistematizados em torno de três grandes aspetos:

Efeitos diretos, associados ao funcionamento da pedreira, concretamente postos de trabalho, valor acrescentado gerado na região, receitas em taxas e impostos gerados para a administração pública local e nacional;

Efeitos indiretos sobre outros setores de atividade que a este ramo fornecem inputs produtivos, equipamentos ou serviços de apoio: fornecedores de equipamentos, de combustíveis, de água engarrafada (para consumo humano), empresas que efetuam o transporte de materiais diversos para a manutenção da exploração, empresas de reparação e conservação, empresas de segurança e limpeza, fornecedores de outros serviços de apoio à empresa, etc.

Efeitos induzidos mais genéricos sobre o tecido económico e produtivo local e regional: por exemplo, pelo facto de se manterem postos de trabalho que induzirão receitas/atividades através da sua distribuição, ou receitas fiscais, pela manutenção ou incremento dos rendimentos, o que implica que haja uma maior procura, pois poderá aumentar o rendimento disponível na região (ou pelo menos contribuirá, à sua escala, para não reduzir esse rendimento).

No que respeita ao emprego direto destaca-se que a exploração da pedreira terá 10 postos de trabalho diretos (Quadro IV.4). Os trabalhos de exploração da pedreira decorrerão no período diurno das 8 às 17 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis.

Os trabalhos de exploração da argila, serão realizados apenas durante 9 meses no ano, por dificuldade de operação no Inverno, podendo este período ser incrementado, caso as condições climatéricas o permitam. As operações de expedição da argila serão realizadas durante todo o ano, nos dias uteis, e em horário entre as 8 e as 19 horas.

Quadro IV.4– Recursos humanos a afetar à pedreira.

FUNÇÃO	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO
Responsável técnico	1	Responsável pelos trabalhos desenvolvidos na pedreira
Encarregado	1	Gerir os trabalhos de exploração e de expedição dos produtos
Administrativo	1	Trabalho de gestão e administrativo
Condutores manobradores	7	Realizar os trabalhos de exploração e de expedição dos produtos
TOTAL	**10**	

Este impacte direto pode considerar-se como positivo, significativo, de magnitude reduzida, provável, temporário e de âmbito local. De forma a potenciar os efeitos positivos associados, deverá ser dada preferência à população local para preenchimento dos postos de trabalho que, eventualmente, venha a ser necessário criar, com o objetivo de reduzir os níveis de desemprego registados na região.

No âmbito dos impactes indiretos, passíveis de se refletirem sobre outras atividades económicas locais e regionais, existe toda uma gama de setores e unidades produtivas na região afetadas positivamente pelo projeto em análise. Para além dos diversos fornecedores diretos de serviços necessários ao normal funcionamento da pedreira, regista-se também o comércio a retalho, os serviços de restauração e de serviços pessoais, entre outros.

O transporte da argila será assegurada por 11 condutores de pesados e a exploração da pedreira será apoiada ainda, por um conjunto de especialistas técnicos externos que garantem um acompanhamento adequado dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a otimização dos processos de exploração e para a garantia de condições de segurança na pedreira e controlo ambiental. Esses impactes indiretos relacionam-se assim com a dinâmica de trabalho e desenvolvimento associada à própria atividade extrativa e aos recursos económicos que, por via desta, são diretamente gerados.

A não concretização do projeto coloca em risco o funcionamento da empresa, assim como a estratégia da CIMPOR IMOBILIÁRIA, e compromete, não apenas a criação de postos de trabalho direto, como o fomento dos efeitos indiretos acima referidos, configurando-se, nesse cenário, um impacte negativo muito significativo, de magnitude muito elevada, provável, permanente e de âmbito local e regional.

Considerando o exposto, e atendendo, não só à importância da CIMPOR IMOBILIÁRIA para a economia local, pelos postos de trabalho que irá criar, dinamizando direta e indiretamente o mercado de trabalho e a dinâmica populacional local, assim como para a economia regional, pelos efeitos económicos positivos que, indiretamente, serão gerados, nomeadamente pela manutenção de postos de trabalho indiretos para as indústrias fornecidas/fornecedoras, considera-se que o projeto em apreço tem um impacte positivo, significativo na economia, de magnitude elevada, certo, de longo prazo e de âmbito local e regional, contribuindo eficazmente para a diversificação do tecido económico em análise.

1.11.3.Fase de Desativação

As intervenções previstas no âmbito da desativação da pedreira visam a preparação da área para a sua devolução em condições de permitir o uso futuro definido no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, nas adequadas condições de segurança e enquadramento com o meio envolvente, potenciando assim o eventual aproveitamento e uso do local para outras atividades ambientalmente compatíveis com o mesmo.

Perspetiva-se a remoção e limpeza de todos os resíduos ou substâncias perigosas e o desmantelamento e remoção dos equipamentos e instalações de apoio existentes na pedreira, procedendo às necessárias diligências de forma a garantir que, sempre que possível, estes serão reutilizados/reciclados ou, na sua impossibilidade, enviados para destino final adequado.

Com a implementação do PARP e das medidas a desenvolver durante o encerramento ou desativação da exploração, é expetável a ocorrência de impactes positivos ao nível da criação de empregos associados aos trabalhos a desenvolver, admitindo-se a possibilidade de admissão de novos trabalhadores ou, eventualmente, a contratação de empresas especializadas nestes trabalhos, criando ou potenciando, deste modo, postos de trabalho diretos e indiretos.

No domínio particular do emprego, com base no encerramento da pedreira, pode considerar-se que cessariam os impactes positivos neste âmbito, tendo em conta a extinção dos postos de trabalho. Ainda assim, esta situação não irá anular os impactes positivos gerados na fase da exploração. Acresce que o encerramento da pedreira tem um horizonte temporal previamente definido e que, como tal, o seu encerramento poderá ser atempadamente preparado.

A cessação da exploração implicará, consequentemente, impactes negativos no tecido empresarial presente na região, em particular no que respeita a economias locais desenvolvidas em função das necessidades da pedreira e que, por essa razão, se verificam profundamente dependentes da sua laboração, o que irá contribuir para uma diminuição da vitalidade da economia local.

Para garantir que a extração de recursos minerais produz impactes a longo prazo, nomeadamente depois do encerramento da exploração, as empresas fornecedoras de bens e serviços à pedreira poderão adotar estratégias de laboração que lhe permitam gerar diferentes capacidades produtivas, adaptando as suas linhas de produção/fornecimento de serviços e os seus recursos técnicos e humanos a outros mercados e alargando o seu raio de ação, permitindo a sua associação a outros setores.

1.11.4.Matriz de Impactes

Elencam-se de seguida as ações a considerar para cada fase do projeto (construção/exploração e desativação), assim como os respetivos impactes resultantes das mesmas, no domínio da sócioeconomia.

Quadro IV.5– Matriz de impactes na Sócioeconomia.

Fase	Ações	Tipo		Área de influência			Ordem		Significado			Magnitude			Probabilidade			Duração		Reversibilidade	
		Negativo	Positivo	Local	Regional	Nacional	Direto	Indireto	Pouco significativo	Significativo	Muito significativo	Grande	Média	Baixa	Certo	Provável	Pouco provável	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível
Construção / Exploração	Demografia e dinâmica populacional																				
	Emprego e mercado de trabalho																				
	Atividade económica/tecido empresarial local e regional																				
	Emissão de poeiras e ruídos																				
	Tráfego																				
Desativação	Demografia e dinâmica populacional																				
	Emprego e mercado de trabalho																				
	Atividade económica/tecido empresarial local e regional																				
	Emissão de poeiras e ruídos																				
	Tráfego																				

Página intencionalmente deixada em branco

1.12. SAÚDE HUMANA

1.12.1.Considerações gerais

Os projetos associados á extração de inertes e exploração de recursos minerais ou geológicos, de forma mais genérica, estão muitas vezes relacionados com impactes ambientais com efeitos diretos ou indiretos sobre as populações (saúde, condições e qualidade de vida), devido a diversas perturbações como seja o ruído, a emissão de poeiras, o impacte visual e outros, nas imediações da área.

Relativamente ao presente Projeto e, face a uma avaliação mais genérica, pelas características e manutenção da sua atividade, e pelas características da sua localização (populacional e de ocupação do território da envolvente), não se prevê, que venha a gerar impactes relevantes na Saúde Humana em comparação com a situação atual. No entanto, esses impactes potenciais do Projeto, serão avaliados de forma integrada com outros fatores, como a vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas, os impactes no clima (regime de ventos, precipitação e temperatura), nos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos), na qualidade do ar, no ruído e, indiretamente, na paisagem e na forma como este aspeto se pode também relacionar com a utilização dos tempos livres, aos estilos de vida e á saúde.

1.12.2.Metodologia de caraterização e avaliação

Em função dos impactes potenciais determinados serão identificadas, localizadas e justificadas medidas de maximização dos impactes positivos e de mitigação e minimização que permitam minorar os impactes negativos identificados, reduzindo ao máximo os efeitos do projeto na envolvente no que respeita à Saúde Humana das populações. Outro aspeto a destacar na análise e avaliação, que integra este EIA em termos de Saúde Humana, é a forma como este fator se relaciona e interage com outros fatores ambientais como o Clima e Alterações Climáticas, os Recursos Hídricos, a Qualidade do Ar, o Ambiente Sonoro e a população e outros aspetos que integram a Sócioeconomia.

Na metodologia seguida para o estudo deste fator ambiental, e de forma enquadrada com questões relacionadas com outros fatores ambientais deste EIA, para as diferentes fases do Projeto, como a exploração e desativação, serão analisados e avaliados, entre outros, aspetos como:

a) Identificação dos riscos e impactes potenciais que possam ocorrer e ter alguma ação direta ou indireta na Saúde Humana;

b) Caracterização dos diferentes riscos e impactes, nomeadamente quanto às suas causas, probabilidade e consequências com especial relevo para os impactes relacionados com riscos com maior probabilidade de ocorrência;

c) Identificação de aspetos da Saúde Humana suscetíveis de serem afetados;

d) A relação e interação entre a Saúde Humana e outros fatores ambientais;

e) Os efeitos positivos e negativos na Saúde Humana e população, da zona, inerentes ao desenvolvimento deste Projeto, bem como a valia ou impacte potencial (positivo ou negativo) da sua existência ou inexistência para as populações nos diferentes âmbitos, local, regional e nacional;

f) Relativamente aos impactes do Projeto, identificados como tendo efeitos potencialmente negativos sobre a Saúde humana, definição de medidas mitigadoras e minimizadoras em termos de consequências, quer em termos de probabilidade de ocorrência

Atendendo à transversalidade e carácter sistémico do fator ambiental Saúde Humana, além da identificação, caracterização e de aspetos e de impactes na saúde humana, foi analisada e avaliada a interação entre os impactes de diferentes fatores que contribuem para impactes na saúde humana através de efeitos diretos, indiretos e/ou cumulativos. Sempre que aplicável, indicando medidas de mitigação ou adaptação que o projeto poderá adotar, nas suas fases de exploração e de desativação, para minimização dos impactes negativos previstos e para maximização dos impactes positivos que possam vir a ocorrer.

1.12.3.Impactes potenciais decorrentes do Projeto

Na análise e avaliação dos impactes das atividades inerentes às fases de exploração e desativação, entre outros aspetos, foram identificadas as atividades e operações do ciclo produtivo da pedreira, bem como as fontes e ações, com potencial de risco significativo, os seus riscos potenciais, tipologias de ocorrências e de impacte associados.

Importa destacar algumas ações, atividades, ocorrências e riscos na exploração da Pedreira Arneiros e fazer referência a medidas de minimização desses impactes:

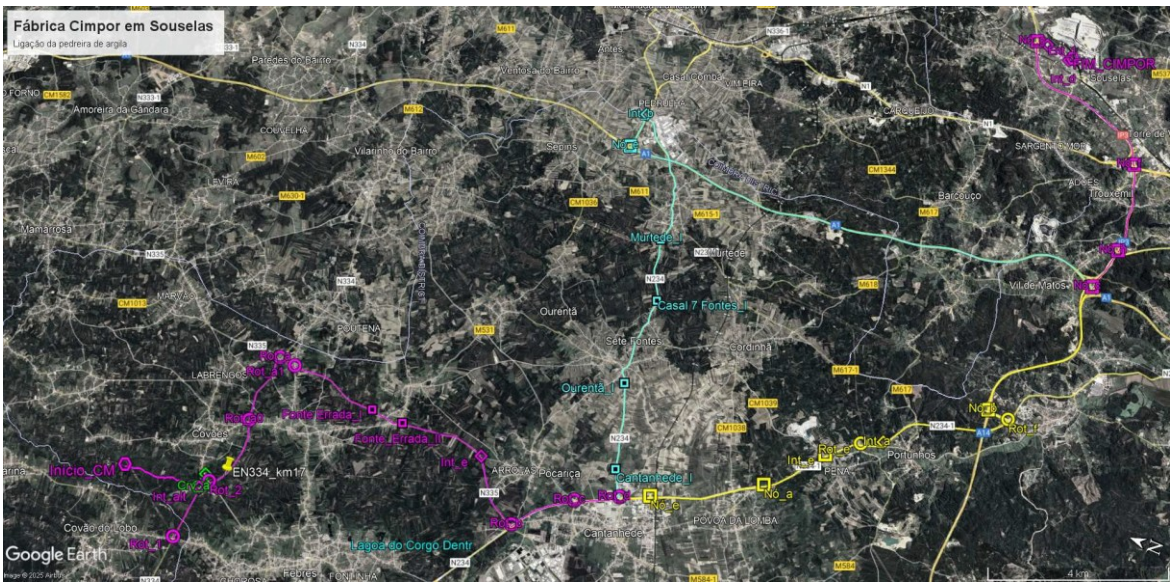
As **poeiras** resultam essencialmente da circulação dos diversos equipamentos nos caminhos não asfaltados. O **ruído** é gerado, essencialmente, pelos equipamentos móveis existentes no local, como sejam as pás carregadoras, escavadoras, *dumpers* e camiões.

Analisando estes dois fatores ambientais conclui-se que não estão previstos impactes negativos significativos quer ao nível de qualidade do ar (nomeadamente poeiras PM_{10}), assim como no ambiente sonoro, em que se prevê o cumprimento dos limites legais aplicáveis. Acresce ainda que estes dois fatores ambientais têm previsto um plano de monitorização que pretende analisar ao longo do projeto os impactes junto dos alvos sensíveis na envolvente, estando igualmente previstas medidas de atuação em caso de desvios. Cabe igualmente referir que no caso específico destes dois fatores ambientais os mesmos têm sido alvo de monitorizações permanentes ao longo dos anos de atividade da pedreira, com base nos planos de monotorização aprovados.

Acidentes rodoviários nos acessos à pedreira

Os acidentes rodoviários têm causas múltiplas e, em muitos casos, vários fatores concorrem para a sua ocorrência. No entanto, estudos realizados em diversos países demonstram que a principal causa de acidente são as falhas humanas, seguindo-se, por ordem decrescente, deficiências nas rodovias e, por último, deficiências nos veículos. O Projeto em análise manterá todas as caraterísticas atuais, nomeadamente no que respeita à sinalização, pelo que a principal causa de acidentes (fator humano) será minimizado.

No âmbito do projeto de ampliação da pedreira Arneiros foi realizado um Estudo de Tráfego que consta do Anexo 13 do Relatório Síntese do EIA, no qual foram estudados dois percursos alternativos Percurso 1 (a amarelo na Figura IV.17) e Percurso 2 (a azul claro na Figura IV.17), tendo sido definido como percurso de expedição da argila desde a pedreira à fábrica de Cimento da CIMPOR, localizada em Souselas, definido pelos troços a rosa e amarelo na Figura IV.17. O trajeto definido possui um total de cerca de 40,3 km, em que aproximadamente 6,8 km são em autoestrada.



(Fonte: Cardoso J., 2025) adaptado Google Earth

Figura IV.17 – Vista geral dos percursos estudados entre a pedreira de argila e a fábrica da Cimpor em Souselas.

O percurso definido para acesso à pedreira é efetuado a Sul por um caminho público já existente, não asfaltado, mas que será melhorado, nomeadamente no seu pavimento, permitindo a circulação de veículos pesados, e que irá ligar diretamente à Estrada Nacional 334 (EN 334). Este acesso foi escolhido por ser um caminho já existente em zona rural, afastado das populações e, consequentemente, de habitações, minimizando significativamente os impactes face a recetores sensíveis na envolvente.

Após entroncamento na EN 344, o percurso até à fábrica de Souselas cumpre o Estudo de Tráfego apresentado no Anexo 13 ao Relatório Síntese do EIA (Percurso 1 - apresentado também no ponto anterior).

No que se refere ao impacte na sinistralidade ao longo do percurso foi realizado um Estudo de Avaliação de Impacte na Segurança Rodoviária[1] que se apresenta no Anexo 14.

De acordo com o referido estudo, e para o percurso de expedição definido, foi possível concluir esse trajeto possui uma estimativa de acidente de 534 sem a pedreira em funcionamento, considerando o período entre 2024 e 2035; subsequentemente à entrada em funcionamento da pedreira, projeta-se um aumento de sinistralidade em cerca 18 acidentes, para o mesmo período.

Os acidentes rodoviários têm causas múltiplas e, em muitos casos, vários fatores concorrem para a sua ocorrência. No entanto, estudos realizados em diversos países demonstram que a principal causa de acidente são as falhas humanas, seguindo-se, por ordem decrescente, deficiências nas rodovias e, por último, deficiências nos veículos. A CIMPOR IMOBILIÁRIA irá investir na informação/sensibilização dos motoristas e contribuir para a definição e implementação de sistemas de sinalização rodoviária eficazes no acesso à pedreira.

A pedreira Arneiros localiza-se na freguesia de Covões e Camarneira, no concelho de Cantanhede. Este local carateriza-se por um uso misto, integrando uma zona já intervencionada pela exploração, assim como habitações e áreas agrícolas. O acesso principal à pedreira faz-se pela estrada que liga povoação da Igreja Velha a Chousa e que vem da EN 334, sendo o acesso efetuado por Sul por um acesso asfaltado que liga esta via à pedreira.

[1] Realizado pelo Eng. João Lourenço Cardoso (Eng. Civil, PhD, Investigador Coordenador).

No que respeita à avaliação do percurso entre a pedreira e o local de transformação (Fábrica da Cimpor em Souselas), é apresentado em Anexo 13 um estudo de tráfego e rodoviário, que estabelece uma análise comparativa dos diferentes acessos considerados e que levaram à escolha do apresentado no Relatório de Síntese, bem como a contagem de tráfego em diferentes pontos ao longo do percurso, que demonstram a influência dos veículos pesados responsáveis pela expedição face aos veículos e veículos pesados presentes nestes acessos.

É possível verificar no estudo apresentado as conclusões relativas aos impactes expetáveis para as soluções consideradas, e de que forma são responsáveis pela alteração das condições atuais.

Contaminação das linhas de água, solos ou aquíferos

A área da pedreira na sua fase de exploração, encontra-se sujeita a *micro-acidentes*, como sejam derrames e fugas de produtos (lubrificantes e combustíveis). Essas ocorrências podem dar origem à contaminação dos solos e eventualmente das águas (superficiais e subterrâneas) assim como emissões atmosféricas. No entanto, este impacte parece assumir uma magnitude muito baixa ou nula, devido à manutenção preventiva e às precauções que são tomadas na gestão das máquinas e veículos que aí operam.

Drenagens/escorrências de águas pluviais e outros efluentes face a fenómenos meteorológicos extremos no meio recetor

As variáveis climatológicas que mais condicionam as que se observam na região de estudo são o regime de ventos e a precipitação. O regime de ventos porque dele depende o transporte dos poluentes atmosféricos, e nomeadamente o transporte a curta distância das partículas em suspensão. A precipitação porque, além de condicionar drasticamente as emissões fugitivas de partículas em suspensão, promove a deposição da generalidade dos poluentes atmosféricos por via húmida. Por outro lado, a precipitação será responsável por dois fenómenos que condicionam fortemente a qualidade das águas, e nomeadamente a das águas superficiais. Esses fenómenos são a diluição e a erosão/arrastamento de partículas mais ou menos finas, entre outras substâncias suscetíveis de afetar a qualidade da água.

As implicações das condicionantes climatéricas, vento e precipitação resultam, basicamente, ao nível da direção predominante do escoamento das massas de ar na região de estudo, bem como da área afetada pela formação de eventuais plumas de dispersão de poluentes na zona de exploração e acessos.

No que se refere à precipitação, como fator de maior relevo salienta-se o número médio anual de dias sem precipitação ou com precipitações diárias abaixo dos 0,1 mm. Este fator favorece a formação de plumas fugidias contendo partículas suspensas, nomeadamente a partir dos acessos não asfaltados e dos rodados das viaturas pesadas, durante uma fração considerável do ano.

Por último, no que concerne ao binómio precipitação/qualidade da água, tem-se uma maior probabilidade de ocorrência de fenómenos de erosão e consequente arrastamento de finos nos meses de maior precipitação.

De acordo com a ficha climática do município de Ílhavo1 prevê-se uma diminuição de precipitação média anual, podendo variar entre 6% e 30% no final do séc. XXI. Em termos sazonais, a tendência não é clara para o inverno, projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 15% e 35% na primavera e entre 8% e 31% no outono. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, prevê-se uma diminuição da temperatura média anual, entre 1ºC e 4ºC no final do século, e um aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 1ºC e 5ºC). Adicionalmente, verifica-se uma tendência para o aumento de fenómenos externos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa.

[1] O município mais próximo da área de Projeto com ficha climática, disponível em http://climadapt-local.pt

Importa referir que o projeto da pedreira estabeleceu sistemas de drenagem, bacias de retenção e bacias de decantação para obviar eventuais afetações da qualidade da água.

O projeto de ampliação da pedreira preconiza a construção de valas de cintura em torno das áreas escavadas, adaptadas à evolução da lavra.

Será impermeabilizada uma área de cerca de 400 m^2, onde se localizarão as instalações sociais, uma plataforma de abastecimento de combustível, a ferramentaria, o parque de estacionamento, o escritório e a báscula.

No presente projeto não existirá utilização de água no processo de extração de argila, sendo os consumos de água aqueles associados às instalações sociais (estimados em 60 m^3/ano – armazenada em depósito de água a origem será da rede de abastecimento público) e à aspersão dos acessos internos da pedreira e rega de vegetação entre os meses de maio e outubro (estimados em 7 m^3/dia – com origem na água acumulada no fundo da corta).

As necessidades hídricas para alimentar as instalações sociais serão de aproximadamente 60 m^3/ano considerando um funcionamento de nove meses por ano e a presença constante de 10 colaboradores na área de projeto.

O projeto de ampliação da pedreira contempla a construção de uma bacia de decantação no sector NW da pedreira, para a decantação de partículas de granulometria fina, previamente à descarga de águas na ribeiro do Covão.

O ribeiro do Covão, a montante do ponto previsto para a descarga de águas proveniente das bacias de decantação, drena uma área de aproximadamente 4 km^2.

O acesso à pedreira será feito por Sul em caminho existente e que será melhorado e asfaltado (acesso de expedição).

A modelação a realizar na recuperação paisagística acontecerá de forma faseada durante a fase de exploração, utilizando-se como materiais de enchimento dos vazios resultantes das escavações os estéreis da pedreira e solos e rochas não contaminados provenientes do exterior. Com encerramento da pedreira será criado um lago com cerca de 5,42 ha.

Ainda de referir que o maciço a explorar, essencialmente argiloso, dificulta a infiltração da água, criando-se, por vezes, acumulações de águas pluviais. Nesse sentido, toda a água que fica acumulada no interior da corta da pedreira irá ser encaminhada para a zona Noroeste da pedreira, onde irá ser construída uma bacia de decantação, para evitar o arrastamento de partículas finas para o sistema de drenagem natural.

Por último, é ainda apresentado um estudo hidrológico e hidráulico, no Anexo 06, que inclui o dimensionamento das valas de drenagem e da bacia de decantação, considerando fenómenos extremos de pluviosidade, nomeadamente o período de retorno de 100 anos.

Plano Ambiental de Recuperação Paisagística

O Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) proposto prevê a criação de uma lagoa resultado da acumulação de águas no quadrante Sul da corta, que irá permitir ainda a criação de uma reserva de águas no local. De acordo com o PARP, e tendo em consideração uma área total da pedreira de 16,81 ha, prevê-se a revegetação de 11,39 ha e uma lagoa com plano de água de 5,42 ha.

A descarga só acontece, via bacia de decantação, quando a lagoa alcança a sua capacidade máxima de armazenamento, funcionando como descarregador de cheia. Estamos perante uma estrutura geológica multicamada, encontrando-se camadas de argila (impermeáveis) e camadas de areias e arenitos (permeáveis), nas camadas de arenitos verifica-se a circulação de água. A circulação de água nas camadas de areias e

arenitos permite afirmar que há circulação de água e não águas estagnadas, conforme pode ser verificado no estudo hidrológico e hidráulico, e no estudo hidrogeológico, apresentados nos Anexos 06 e 08, respetivamente.

Cabe ainda referir que a lagoa existente a Sul, a cerca de 1400 m da pedreira Arneiros, resultado de antiga exploração de argila parece garantir a circulação de água, pois o plano de água que aí se encontra, desde 2010, não aparenta estar eutrofizado.

Considerando que as doenças transmitidas por vetores resultam da infeção de humanos e outros animais por artrópodes hematófagos, como mosquitos, carraças e flebótomos, face ao exposto, não se prevê impactes mensuráveis nesta matéria.

A redução de Emissões de CO_2

As principais emissões associadas ao projeto da pedreira Arneiros terão lugar na fase de exploração e estão diretamente relacionadas com o uso de combustível para as máquinas e restantes equipamentos móveis, onde se inclui os veículos responsáveis pela expedição, e também pela energia elétrica que será utilizada nas instalações de apoio. De acordo com o projeto estão previstos consumos energéticos que se indicam no Quadro 3.

Quadro IV.6– Consumos energéticos anuais de gasóleo e energia elétrica na pedreira Arneiros.

FONTE DE ENERGIA	CONSUMOS
Gasóleo (m^3)	290
Eletricidade (MW)	38

Tendo como base o fator de emissão associado à queima de gasóleo, constante do Despacho 17313/2008, de 26 de junho, e do fator de emissão disponibilizado pela DGEG para o sistema electroprodutor nacional (disponível em www.dgeg.gov.pt), foram estimadas as emissões de CO_{2eq} provocadas pela atividade da pedreira Arneiros e que se apresentam no Quadro 4.

Quadro IV.7– Emissões anuais de CO2eq da pedreira Arneiros.

	ESTIMATIVA
Emissões de CO_{2eq} (ton)	907

Considerando uma produção anual de 480 000 t, temos que se estima que sejam emitidos 1,87 kg de CO_2 por cada tonelada produzida.

Adicionalmente, considerando o percurso entre a pedreira e a fábrica da Cimpor em Souselas, com uma distância entre estes de 40Km (80 kg ida e volta), e que cada veículo pesado transporta cerca de 30 toneladas de argila, temos que por transporte sejam emitidos 0,7 kg de CO_2 por km percorrido. Nos 80 km percorridos teremos uma emissão de 56 kg de CO_2 por cada viagem, ou seja, 1,87 kg de CO_2 por tonelada de argila no transporte.

Assim, a combinação da extração e do transporte até à fábrica resulta numa emissão de 3,74 kg de CO_2 por cada tonelada de argila produzida e colocada na fábrica.

Importa ainda referir que a área onde se insere o Projeto poderá ser afetada por fenómenos naturais, potencialmente destruidores, como sismos, furacões ou tornados, inundações, secas e incêndios florestais, especialmente aqueles que se enquadram num contexto das Alterações Climáticas, onde a ocorrência de fenómenos meteorológicos extremos é cada vez mais frequente e intensa. Contudo, a probabilidade desses

impactes ocorrerem, a sua duração, intensidade e magnitude, variam muito e tendo em consideração as atividades, as ocorrências e o tipo de riscos e os Impactes na Saúde potencialmente associados.

1.12.4.Caraterização e síntese dos impactes na Saúde Humana

Os impactes na Saúde humana relacionam-se diretamente com as atividades relacionadas com os trabalhos associados ao Projeto. Essa caracterização encontra-se desenvolvida nos parágrafos seguintes para a **Fase de Exploração** do Projeto e para a **Fase de Desativação.**

No que respeita à fase de exploração:

- Desmatação e Decapagem, Carga e Transporte: que contempla a desmatação a decapagem dos terrenos virgens e remoção das terras que cobrem o recurso mineral, com auxílio de pás carregadoras, escavadoras e de *dumpers*. Estas atividades e ações serão de média duração muito localizadas no tempo e no espaço e perspetiva-se que os impactes a elas associados com uma probabilidade média tenham uma intensidade e magnitude média. Os principais fatores de risco para a Saúde Humana são as poeiras e o ruído.
- Expedição: Carregamento do material para expedição através de camiões. Este transporte constituirá uma atividade de larga duração, associada ao horizonte de vida do Projeto, e perspetiva-se que os impactes a elas associados tenham uma probabilidade e uma intensidade média e, uma magnitude baixa.

E na fase de desativação:

- Encerramento das atividades produtivas: que abrangem ações de desativação de estruturas, máquinas e outros equipamentos. Ao contrário de algumas das atividades e ações referidas para a fase de exploração, estas de encerramento, terão uma curta duração, e os impactes a elas associados perspetiva-se que tenham uma probabilidade média e uma magnitude e intensidade baixas.

É apresentada uma síntese dos impactes na Saúde humana para a fase de exploração e desativação no Quadro IV.8 e Quadro IV.9 respetivamente.

Quadro IV.8– Caraterização dos impactes na Saúde humana para a fase de exploração.

IMPACTES NA SAÚDE HUMANA	ATIVIDADES RELACIONADAS COM O CICLO DE PRODUÇÃO NA PEDREIRA NA FASE DE EXPLORAÇÃO		
	DESMONTE E REMOÇÃO DE INERTES	TRANSPORTE INTERNO	EXPEDIÇÃO
PROBLEMAS RESPIRATÓRIOS (emissões gasosas e poeiras degradação da qualidade do ar)	• Longa duração • Probabilidade média • Intensidade e magnitude média	• Longa duração • Probabilidade Media a baixa • Intensidade e magnitude média	• Longa duração • Probabilidade media a baixa • Intensidade e magnitude baixas
DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA, STRESS, INCREMENTO DA MORBILIDADE (Ruido, poeiras, movimento de viaturas)	• Longa duração • Probabilidade média • Intensidade e magnitude média	• Longa duração • Probabilidade baixa • Intensidade e magnitude baixa	• Longa duração • Probabilidade média a baixa • Intensidade e magnitude baixas
RISCO DE ACIDENTES COM PESSOAS E BENS (associados a fenómenos meteorológicos extremos inundações, ondas de calor, fogos ou outras ocorrências)	• Curta duração • Probabilidade média a baixa • Intensidade e magnitude medias	• Curta duração • Probabilidade média a baixa • Intensidade e magnitude médias	• Curta duração • Probabilidade média a baixa • Intensidade e magnitude médias

IMPACTES NA SAÚDE HUMANA	ATIVIDADES RELACIONADAS COM O CICLO DE PRODUÇÃO NA PEDREIRA NA FASE DE EXPLORAÇÃO		
	DESMONTE E REMOÇÃO DE INERTES	TRANSPORTE INTERNO	EXPEDIÇÃO
PROBLEMAS DE TOXICIDADE (associados aos fenómenos de contaminação de solos e recursos hídricos)	• Longa duração • Probabilidade média a baixa • Intensidade e magnitude baixas	• Longa duração • Probabilidade baixa • Intensidade e magnitude baixas	• Longa duração • Probabilidade baixa • Intensidade e magnitude baixas
ACIDENTES DE VIAÇÃO E TODAS AS CONSEQUÊNCIAS QUE DAÍ ADVÊM EM TERMOS DE SAÚDE	• Longa duração • Probabilidade muito baixa • Intensidade e magnitude variaveis	• Longa duração • Probabilidade baixa • Intensidade e magnitude variáveis	• Longa duração • Probabilidade média • Intensidade e magnitude variáveis

Quadro IV.9– Caraterização dos impactes na Saúde humana para a fase de desativação.

IMPACTES NA SAÚDE HUMANA	ATIVIDADES RELACIONADAS COM A FASE DE DESATIVAÇÃO	
	ENCERRAMENTO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS	RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA
DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA, STRESS, INCREMENTO DA MORBILIDADE (Ruido, poeiras, movimento de viaturas)	• Curta duração • Probabilidade muito baixa • Intensidade e magnitude muito baixas	• Curta duração • Probabilidade muito baixa • Intensidade e magnitude muito baixas
RISCO DE ACIDENTES COM PESSOAS E BENS (associados a fenómenos meteorológicos extremos inundações ondas de calor, fogos ou outras ocorrências)	• Curta duração • Probabilidade média a baixa • Intensidade e magnitude Baixa a Muito baixa	• Curta duração • Probabilidade baixa • Intensidade e magnitude muito baixas
ACIDENTES DE VIAÇÃO E TODAS AS CONSEQUÊNCIAS QUE DAÍ ADVÊM EM TERMOS DE SAÚDE	• Curta duração • Probabilidade muito baixa • Intensidade e magnitude variáveis	• Curta duração • Probabilidade muito baixa • Intensidade e magnitude muito baixas a variáveis
PROBLEMAS DE TOXICIDADE (associados aos fenómenos de contaminação de solos e recursos hídricos)	• Curta duração • Probabilidade media a baixa • Intensidade e magnitude medias a baixa	• Curta duração • Probabilidade baixa • Intensidade e magnitude baixas
MELHORIA DE QUALIDADE DE VIDA, REDUÇÃO DE STRESS E SAÚDE MENTAL	• Não aplicável	• Longa duração • Probabilidade media • Intensidade e magnitude medias

1.13. PATRIMÓNIO CULTURAL

1.13.1.Introdução

Este projeto prevê a ampliação da área de exploração da pedreira de argila Arneiros dos atuais 3,17 hectares para 16,81 hectares.

A pedreira encontra-se inativa há mais de 8 anos, pretendendo-se, agora, a sua reativação com expansão da área de exploração. A exploração da argila terá como destino a indústria de produção de cimentos, centralizada na unidade de produção da CIMPOR IMOBILIÁRIA existente em Souselas (Coimbra). Será realizado um desmonte a céu aberto, com bancadas e patamares e separação do material útil (argilas) e dos estéreis (areias). Estas servirão para o plano de recuperação paisagística da pedreira. Está prevista uma vida útil da pedreira de 12 anos.

No conjunto das áreas de incidência do projeto de ampliação da pedreira não foram identificadas condicionantes à sua execução, embora a prudência recomende a implementação de algumas medidas cautelares para as fases posteriores da exploração da pedreira.

No Quadro IV.10 caracterizam-se os impactes reconhecidos sobre as ocorrências culturais identificadas no capítulo da Situação de Referência.

1.13.2.Impactes na fase de preparação

Para esta fase não se identificaram ocorrências de interesse cultural passíveis de afetação direta durante as operações de desmatação e de remoção de solo. No entanto, os impactes diretos negativos sobre contextos arqueológicos ainda não identificados são indeterminados, de modo que os trabalhos de desmatação e descubra (remoção de solo superficial) devem ter acompanhamento arqueológico permanente.

Não se identificam impactes negativos nas ocorrências situadas na ZE.

1.13.3.Impactes na fase de exploração

Neste momento não é possível antever eventuais impactes negativos sobre bens culturais, sobretudo do património arqueológico, por não serem conhecidos. O acompanhamento da desmatação e descubra poderá ter algum impacto sobre o desenvolvimento desta fase, nomeadamente se forem identificados contextos arqueológicos. Tendo esta possibilidade em aberto, recomenda-se que seja desenhado um plano de monitorização periódica da atividade da pedreira especificamente dirigido à despistagem do aparecimento e salvaguarda de contextos de natureza arqueológica.

Para a fase de exploração não se identificam quaisquer impactes negativos sobre as ocorrências situadas na ZE.

1.13.4.Impactes na fase de desativação

Não se identificam impactes negativos que possam resultar da desativação do projeto com a execução final do plano de lavra na configuração atual, sem prejuízo de eventuais ocorrências culturais e patrimoniais que venham a ser identificadas nas fases anteriores.

Quadro IV.10 – Avaliação de impactes do fator Património Cultural.

Ocorrências	Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no projecto AI = Área de incidência (directa + indireta) do Projeto; ZE = Zona de Enquadramento do Projecto.	Caracterização de impactes Fase: Preparação (P), Exploração (E); Desativação (D); Incidência (In): indireta (I), direta (D); Tipo (Ti): negativo (-); positivo (+); Magnitude (Ma): elevado (E), médio (M), baixo (B); Significância (Sg): muito significativo (M), significativo (S), pouco significativo (P); Duração (Du): temporária (T); permanente (P); Probabilidade (Pr): pouco provável (PP), provável (P), certo (C); Reversibilidade (Re): reversível (R); irreversível (I); INI: incidências não identificadas (N) ou indeterminadas (I). (? = incerteza na atribuição)

		AI	ZE	Fase	In		Ti		Ma			Sg			Du		Pr			Re		INI
					D	I	-	+	E	M	B	M	S	P	T	P	PP	P	C	R	I	
1	Habitat Outeiro			P																		
				E																		N
				D																		N
2	Edifício religioso Igreja Matriz dos Covões			P																		N
				E																		N
				D																		N
3	Área condicionada Lagoas de Covão do Lobo			P																		N
				E																		N
				D																		N
4	Área condicionada Covões			P																		N
				E																		N
				D																		N

Estando todas as ocorrências identificadas localizadas na ZE e a alguma distância dos limites da AID do projeto (Quadro IV.11), apenas são possíveis de considerar impactes de tipologia indireta e não determináveis na fase atual de avaliação. Por isso, o Quadro IV.10 não considera os outros fatores de avaliação.

Quadro IV.11 – Distâncias mínimas das ocorrências à AID e aos elementos físicos do projeto.

OCORRÊNCIA¤	TIPOLOGIA¶ TOPÓNIMO·OU·DESIGNAÇÃO¤	DISTÂNCIAS·(EM·METROS)¤	
		À·AID¤	A·ELEMENTO·DO·PROJETO¤
1¤	Habitat¶ Outeiro¤	383¤	483¤
2¤	Edifício·religioso¶ Igreja·Matriz·dos·Covões¤	1062¤	1162¤
3¤	Área·condicionada¶ Lagoas·de·Covão·do·Lobo¤	936¤	1036¤
4¤	Área·condicionada¶ Covões¤	1036¤	1136¤

2. IMPACTES DE CAMINHO A RELOCALIZAR

No âmbito do projeto de ampliação da pedreira Arneiros proceder-se-á à relocalização de caminho público, que atualmente atravessa a pedreira longitudinalmente. A relocalização do caminho público far-se-á em terrenos propriedade da CIMPOR IMOBILIÁRIA, contornando a pedreira (em proposta) por Este. O projeto complementar referente à relocalização do caminho pode ser consultado no Anexo 05.

O caminho público, não pavimentado, como se manterá, serve apenas e esporadicamente para acesso a prédios rústicos onde se procede, principalmente, a exploração florestal, pelo que o tráfego neste caminho não é frequente (Figura IV.18).

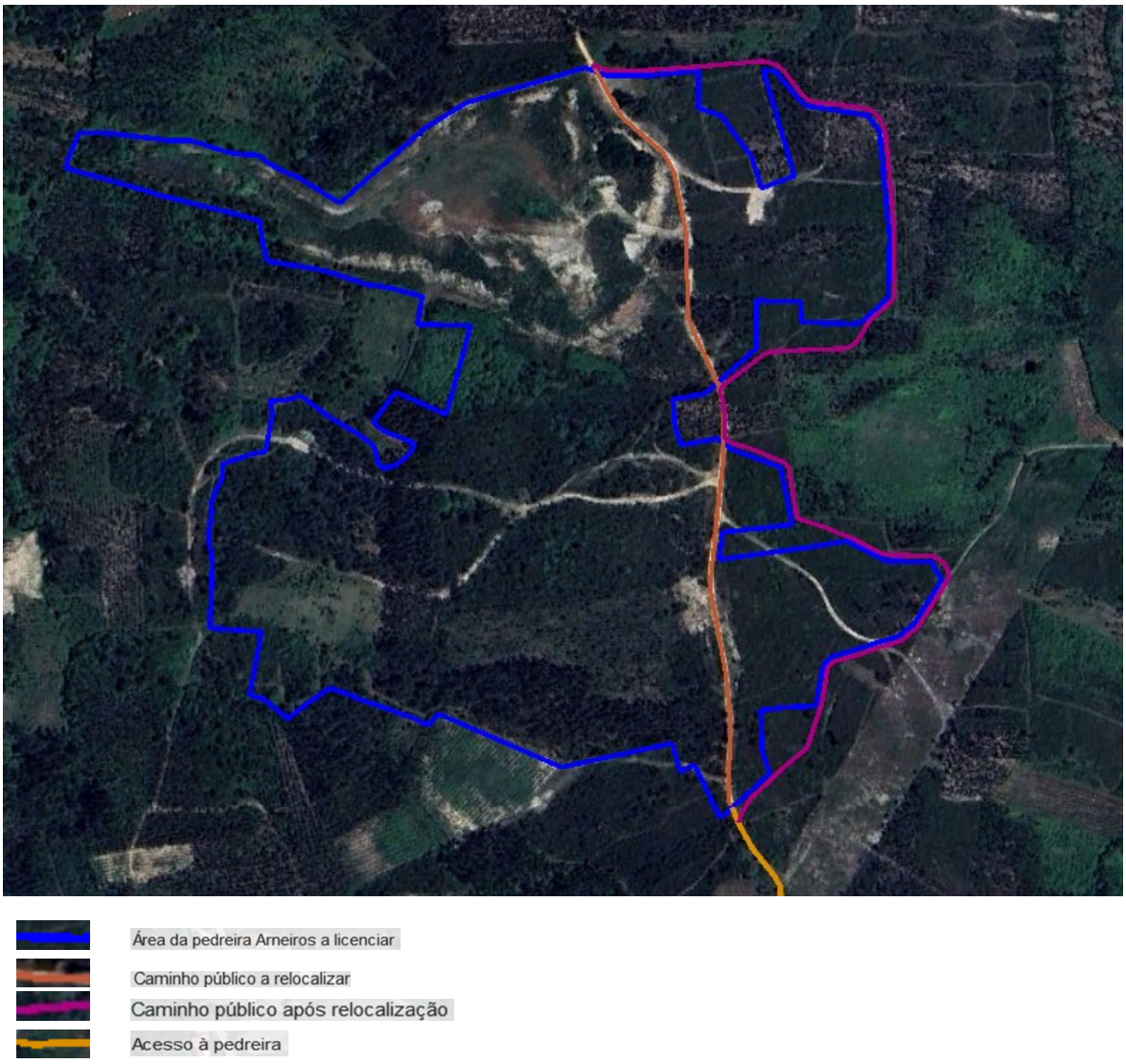


Figura IV.18– Caminho público existente e a relocalização.

É apresentada de seguida a avaliação dos impactes associados ao projeto de relocalização de caminho público que consta do Anexo 05, fator ambiental a fator ambiental, designadamente naqueles que se consideram impactados.

A relocalização do caminho público que atualmente passa na área de ampliação prevista da pedreira, do ponto de vista de avaliação de impactes, não será significativo, desde logo por se tratar de um caminho que será usado por veículos externos à pedreira, principalmente, pelos proprietários dos prédios rústicos da envolvente.

Este caminho pretende assegurar o acesso aos prédios vizinhos da pedreira, e não será utilizado no âmbito do projeto.

Esta relocalização manterá as caraterísticas de circulação do atual, não se prevendo impactes, com exceção da fase de construção, onde a movimentação de máquinas terá impactes quer no ambiente sonoro, quer na qualidade do ar. Os impactes previstos serão temporários, minimizáveis e reversíveis (com o encerramento da fase de construção).

Recursos Hídricos

O caminho em apreço será um novo caminho, em terra batida (não asfaltado), estando prevista a sua pavimentação com *tout-venant* e inclusão de sistemas de drenagem quer na lateral dos acessos quer, sempre que necessário, transversalmente ao caminho (através de passagens hidráulicas), no sentido de assegurar a drenagem superficial e evitar a criação de ravinamentos no caminho.

Atendendo a que o caminho se desenvolverá sobre uma linha de cumeada, não sendo atravessado por qualquer linha de água que justifique essa classificação, este projeto complementar, em termos quantitativos não gera quaisquer impactes nos recursos hídricos superficiais.

No que respeita aos impactes nos recursos hídricos subterrâneos, atendendo à geometria linear do caminho e à quase ausência de impermeabilização na região envolvente, considera-se negligenciável o impacte do caminho em *tout-venant*, na capacidade de recarga dos níveis aquíferos subjacentes.

Na ausência de acidentes/incidentes com os veículos motorizados não é expectável observar-se afetação da qualidade das águas quer superficiais quer subterrâneas.

Solos

A relocalização do caminho implicará a intervenção direta sobre os solos na área de implantação, tornando essencial a avaliação dos seus impactes ao nível da estabilidade, uso e funções ecológicas. A caracterização dos solos afetados e a sua capacidade de suporte são, portanto, determinantes para compreender a magnitude das alterações resultantes da intervenção.

A nova localização do caminho insere-se em solos ocupados maioritariamente por formações florestais de pinhal-bravo, eucaliptal e matos, que apresentam um uso predominantemente silvícola e uma aptidão produtiva limitada. A abertura do caminho de terra batida implicará a remoção da cobertura vegetal e a mobilização do solo, podendo originar alguma compactação e alteração da sua estrutura superficial. No entanto, dada a natureza da intervenção e a reduzida expressão territorial da área intervencionada, não se prevê uma afetação significativa na capacidade de uso dos solos nem na sua funcionalidade produtiva ou ecológica.

Além disso, serão aplicadas medidas de minimização, como a definição de faixas de circulação delimitadas para evitar compactação excessiva e a estabilização dos taludes, caso necessário, para prevenir fenómenos erosivos. Estas práticas contribuirão para mitigar possíveis impactes adversos, garantindo a conservação das características edáficas essenciais.

Assim, considera-se que a relocalização do caminho terá um impacte reduzido sobre os solos e a sua capacidade de uso, sem comprometer significativamente a aptidão dos terrenos ou a sua funcionalidade no contexto paisagístico e ecológico da área envolvente.

Sistemas Ecológicos

Flora e Vegetação

Para efeitos de avaliação da afetação da flora e da vegetação decorrente da área afeta ao projeto complementar do caminho público, considerou-se como impacte todas as modificações que constituam um

desvio à evolução da situação atual. Refira-se ainda que os impactes ambientais de qualquer intervenção humana dependem da sua natureza, mas também da sensibilidade dos sistemas sobre os quais atua.

Considerando que o património vegetal da área de estudo é pobre, e com poucos exemplares das espécies mais sensíveis encontradas, é possível, ainda assim, antever alguns impactes negativos sobre a flora e vegetação da área estudada.

Seguidamente é efetuada a avaliação dos efeitos da implementação do projeto de relocalização do caminho sobre a flora, vegetação considerando a relevância ecológica que esta área possui.

As principais ações decorrentes da implementação de um acesso não pavimentado e sua manutenção incluem: desmatação do coberto vegetal (arbóreo, herbáceo e arbustivo); terraplanagens e movimentações de solos; movimentação de máquinas e veículos afetos à construção, transporte e expedição de material; permanência dos trabalhadores (aumento de pressão antrópica); eventual acondicionamento deficiente ou derrame inadvertido de óleo ou combustível utilizado nos equipamentos.

Os impactes sobre a flora e vegetação resultam das atividades que promovem a destruição da vegetação, ou que impedem a sua regeneração no futuro, como a desmatação e a terraplanagem e cobertura com *tout venant*. A emissão de poeiras e de gases por veículos que utilizem o caminho público, podem provocar também alterações no coberto vegetal, principalmente na zona envolvente.

Os impactes resultantes da construção do caminho na flora e vegetação são caracterizados seguidamente:

- Remoção total da flora e vegetação da área a terraplanar, onde se salienta a ocorrência de cinco espécies mais relevantes para conservação, nomeadamente um endemismo, três incluídas em legislação nacional e uma com distribuição restrita). Refira-se a presença de um sobreiro (*Quercus suber*) nas proximidades do caminho, situação que implica maiores cuidados e medidas direcionadas, mas que, dada a natureza do acesso (piso em terra batida, com aplicação de *tout-venant)* e uso da população local, não são esperados impactes negativos no seu estado fitossanitário nem se prevê estar em causa a sua sobrevivência. Estes impactes consideram-se negativos, diretos, de baixa magnitude, permanentes, certos, locais, irreversíveis, mas passíveis de compensação, minimizáveis e pouco significativos;
- Aumento da pressão antrópica: resultante da utilização do caminho. Este impacte considera-se negativo, indireto, de baixa magnitude, temporário, certo, local, reversível, minimizável e pouco significativo;
- O derrame acidental de produtos poluentes de veículos particulares pode levar a uma eventual contaminação do solo. Este impacte considera-se negativo, indireto, de baixa magnitude, temporário a permanente, incerto, local, reversível ou irreversível, minimizável e pouco significativo;
- Antropização do coberto vegetal na área envolvente: os níveis de perturbação sobre as formações vegetais na envolvente poderão aumentar ligeiramente, embora parte da área já seja bastante antropizada e alterada, noutra parte ainda subsistem matos espontâneos que podem vir a registar algumas alterações. Este impacte considera-se negativo, indireto, de baixa magnitude, permanente, certo, local, reversível, minimizável e pouco significativo;
- Degradação da flora e da vegetação das áreas envolventes devido à contribuição e favorecimento da dispersão de espécies invasoras pelas ações do projeto. Este impacte considera-se negativo, direto e indireto, de magnitude reduzida, temporário (se forem aplicadas medidas de erradicação) ou permanente, certo, local, reversível, minimizável e pouco significativo;
- Emissão e deposição de poluentes atmosféricos e poeiras na vegetação circundante, decorrentes do levantamento de poeiras do solo. Este impacte considera-se negativo, indireto, de baixa magnitude, temporário, certo, local, reversível e pouco significativo.

Fauna

As ações relacionadas com a relocalização do caminho poderão originar três tipos de impactes principais sobre a fauna: perturbação, perda ou degradação de habitat e mortalidade (*e.g.:* por atropelamento).

Devido às especificidades próprias de cada grupo faunístico considerado neste estudo, os níveis de significância para os três tipos de impacte considerados poderão ser diferentes entre grupos/espécies.

De um modo geral, apesar da diversidade apreciável de espécies observadas e esperadas para a área de estudo e envolvente, não é expectável que a relocalização do caminho tenha um efeito negativo significativo sobre estas comunidades, considerando (i) a área total a afetar e (ii) o elenco de espécies apurado para a área de estudo, ao que acresce o facto de (iii) a área a intervencionar venha a ser contigua a uma área para a exploração de argilas.

Durante a fase de exploração prevê-se que os impactes sobre a fauna decorram por três vias principais: a perturbação, a perda/degradação dos biótopos existentes e a mortalidade. Relativamente aos biótopos, o que se verifica é uma substituição dos existentes (principalmente matos e algumas áreas anteriormente degradadas por incêndios) pelo novo uso do solo que será de área artificializada (caminho em terra batida).

A destruição do coberto vegetal e do solo decorrente da construção do acesso tem como consequência direta a perda de biótopos da fauna.

Adicionalmente, a construção do caminho implica a existência de perturbação, pelo movimento de maquinaria e pessoas, pelo ruído e pelas poeiras associadas à movimentação de máquinas. Esta perturbação pode determinar, dependendo das espécies, a sua exclusão da área de intervenção e envolvente próxima. Por fim, o movimento de máquinas e veículos poderá implicar mortalidade de indivíduos, um risco variável de acordo com as espécie/grupos faunísticos.

Nos pontos seguintes avaliar-se-ão os impactes da implementação do caminho sobre os vários grupos faunísticos considerados no presente estudo: herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna e mamofauna.

Herpetofauna

O aumento da presença humana na área poderá induzir alguma perturbação adicional sobre os indivíduos de algumas espécies, como os répteis. Em comparação com outros grupos faunísticos (*e.g.*: aves), os répteis são, de um modo geral, relativamente pouco sensíveis a níveis moderados de perturbação. No que respeita aos anfíbios, estes não são também particularmente sensíveis à perturbação (*e.g.:* por ruído). Não foram detetados locais de reprodução confirmados de anfíbios na área a intervencionar, por ser habitat terrestre, onde não foram detetadas áreas com particular valor para este grupo (bem como para os répteis). Deste modo, e tendo como base a perda esperada de habitat e o aumento de perturbação, prevê-se, para a herpetofauna, um impacte negativo, temporário, de baixa magnitude, direto e pouco significativo.

A circulação de veículos particulares poderá ser responsável pelo atropelamento de alguns indivíduos. Não será também de excluir a possibilidade da deterioração da qualidade do solo, através do derramamento acidental de substâncias potencialmente tóxicas, as quais poderão levar, direta ou indiretamente, a um aumento da mortalidade, ainda que se preveja que tal seja de probabilidade muito reduzida. Atendendo à pequena dimensão da área a ser intervencionada pelo caminho, prevê-se que o impacte da circulação de veículos sobre este grupo faunístico seja negativo, temporário, de baixa magnitude, direto e pouco significativo.

Avifauna

O aumento da presença humana na área induzirá uma perturbação negativa sobre eventuais locais de reprodução, alimentação ou repouso de algumas aves. Dada a dimensão relativamente reduzida da área a afetar pelo novo acesso, a elevada mobilidade deste grupo, o tipo de biótopos a afetar e, sobretudo, o facto de os mesmos estarem bem representados nas áreas envolventes, incluindo a um nível regional,

considera-se o impacte sobre este grupo, de um modo geral, como negativo, permanente, de baixa magnitude, direto e pouco significativo. Este impacte poderia ser considerado significativo caso ocorresse a afetação confirmada de espécies ameaçadas. Todavia, a presença destas espécies na área de estudo não foi confirmada. Pelo exposto, avalia-se o impacte sobre a comunidade de aves da área de estudo do acesso complementar como negativo, permanente, de baixa magnitude, direto e pouco significativo.

A morte de aves por atropelamento será pouco provável, em função da elevada mobilidade deste grupo. No entanto, esta poderá ocorrer se as atividades que implicam destruição do coberto vegetal (*e.g.* desmatação/corte de árvores) acontecerem durante a época de reprodução/nidificação, o que deverá ser totalmente evitado.

Mamofauna

No que se refere à alteração ou destruição de biótopos, e atendendo (i) à relativamente baixa dimensão da área que irá ser intervencionada, (ii) ao facto de parte da área já se encontrar alterada, (iii) ao tipo de biótopos a afetar (matos degradados, em algumas áreas pouco diversos e com presença de espécies exóticas) e (iv) à elevada mobilidade da maioria das espécies potencialmente presentes, considera-se que a relocalização do caminho terá um impacte negativo, permanente, de média magnitude, direto e pouco significativo para as espécies de mamíferos.

No que respeita ao coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), será uma das espécies potencialmente afetadas pela perda direta de habitat, sobretudo das áreas de matos. Todavia, trata-se de uma espécie relativamente móvel, que apresenta populações com uma elevada capacidade de recuperação (sobretudo em situações de ausência das suas principais ameaças, como as doenças/zoonoses ou a pressão cinegética excessiva). Ainda assim, de modo a minimizar os impactes sobre a sua população local, será fundamental garantir que as ações de maior risco, como as desmatações, sejam efetuadas de um modo gradual, mantendo a disponibilidade de áreas não intervencionadas que permitam acolher os animais que vão perdendo os seus refúgios e, preferencialmente, evitando o período mais intenso em termos de reprodução (janeiro a maio).

O aumento da presença humana na área poderá ainda induzir uma perturbação negativa adicional sobre os locais de reprodução, alimentação ou repouso de algumas espécies de mamíferos mais sensíveis. Todavia, em função do carácter já alterado e perturbado da área da pedreira anteriormente já explorada (e da sua envolvente, relativamente antropizada), é expectável que para a maioria das espécies de mamíferos o impacte seja negativo, temporário, de baixa magnitude, indireto e pouco significativo.

No que respeita à morte por atropelamento, consequência da movimentação de máquinas na construção e de veículos de particulares, considera-se ser este impacte igualmente negativo, temporário, de baixa magnitude, direto e pouco significativo.

Medidas direcionadas à Flora e Vegetação

De modo a reduzir os impactes nos valores florísticos na área a ocupar pelo acesso a implementar, há que delimitar a área de intervenção e balizar áreas a proteger, como é o caso do sobreiro assinalado junto ao acesso existente, e que também coincide com o início Norte do novo acesso em análise. A área em redor do sobreiro deve ser delimitada, de modo que não haja intervenção ao nível do dolo e da ramagem.

De acordo com a legislação nacional de proteção ao sobreiro e à azinheira, estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, não são autorizadas mobilizações do solo a menos de 1,5 metros do tronco das árvores. Qualquer movimentação de terras nas imediações do sobreiro, mesmo a mais de 1,5 m (nomeadamente entre 1,5 m e até 10 m a partir do troco da árvore) deve ser apenas superficial, não ultrapassando os 50 cm de profundidade.

A aplicação de *tout-venant* como cobertura que estabiliza a terra batida de natureza argilosa e reduz a dispersão de poeiras, pode também contribuir para reduzir o investimento em manutenção do acesso, considerando-se uma mais-valia no caso do projeto em análise.

Paisagem

A relocalização do caminho insere-se numa matriz paisagística caracterizada por espaços florestais de pinhal-bravo, eucaliptal e matos, com uma qualidade visual classificada como média a baixa. Nesse sentido, a avaliação dos impactes visuais e de integração paisagística da intervenção é fundamental para compreender a sua relevância e magnitude no território envolvente.

O caminho a relocalizar corresponde a uma via pública de terra batida, e a sua execução implicará a desmatação, decapagem de solos e a circulação de veículos pesados para a sua abertura. No entanto, considerando as características da intervenção e a ocupação do solo dos espaços a afetar, não se prevê uma alteração significativa na estrutura e continuidade da paisagem local.

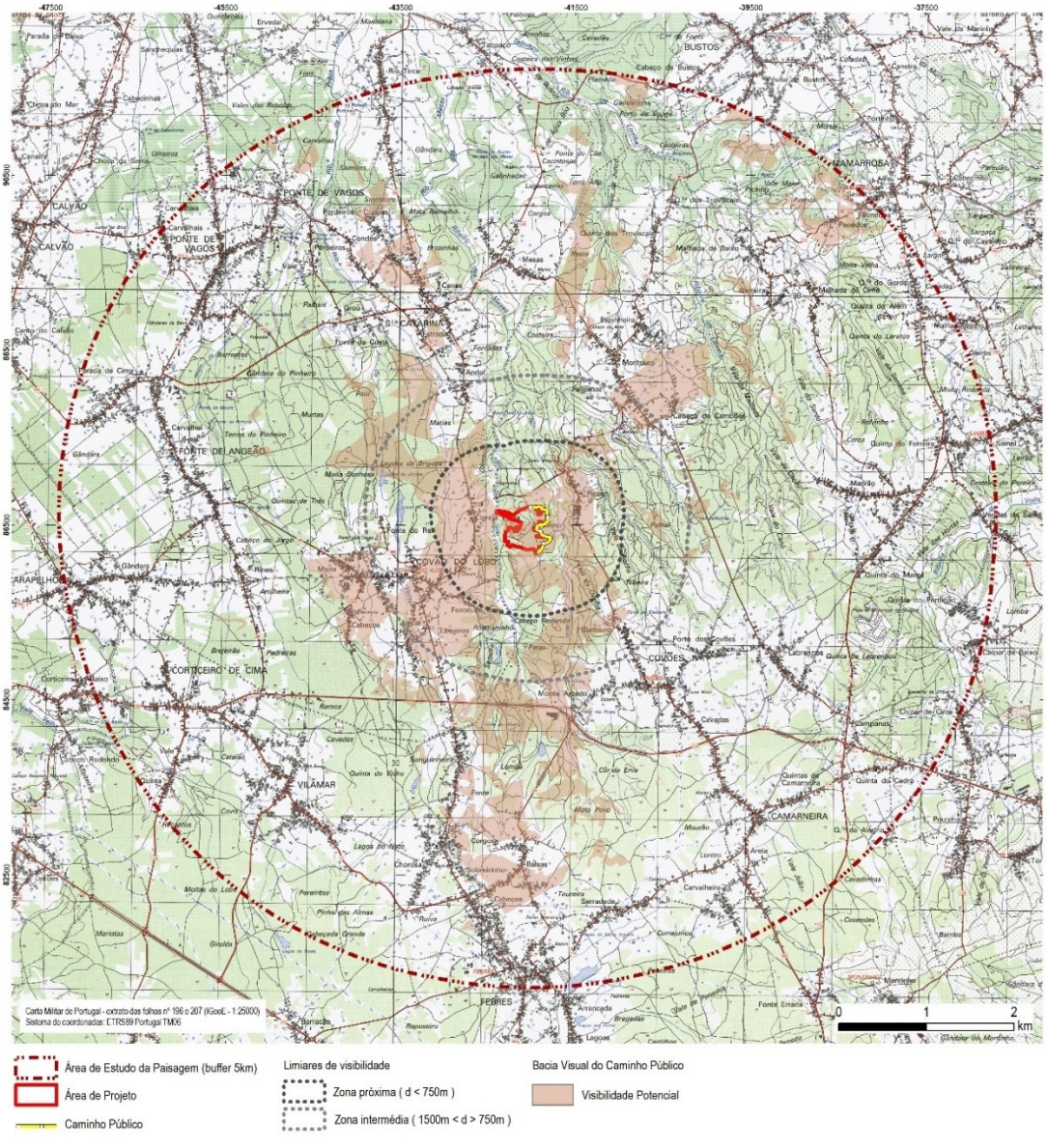


Figura IV.19 – Bacia Visual do Caminho Público.

Adicionalmente, conforme ilustrado na Figura IV.18, a bacia visual potencial do caminho afeta uma baixa percentagem de recetores visuais sensíveis, o que, aliado à presença de vegetação arbórea densa e áreas de matos na envolvente próxima, reduz significativamente a visibilidade da área intervencionada. Essa barreira natural atua como um elemento de integração visual, contribuindo para a minimização dos impactes visuais gerados pela relocalização do caminho.

Desse modo, a intervenção em causa apresenta um impacte visual reduzido, com uma magnitude e significância pouco relevantes na perceção da paisagem local, garantindo a manutenção da identidade visual do território.

Sócioeconomia

A relocalização do caminho atualmente existente na área de ampliação da pedreira surge como uma medida necessária para garantir a continuidade do acesso público, sem restrições, face à evolução da atividade extrativa. Este processo implica a execução de trabalhos temporários, cuja avaliação de impactes no fator sócioeconomia é essencial para garantir a minimização de potenciais incómodos para as populações locais.

Nesse âmbito, serão expectáveis alguns incómodos temporários durante a execução dos trabalhos de relocalização do caminho, nomeadamente os associados à circulação de veículos pesados, ao aumento pontual do nível de ruído e à potencial emissão de poeiras e gases poluentes.

Contudo, considerando a localização da via, a sua tipologia e o reduzido volume de tráfego que atualmente suporta, essencialmente de uso local, entende-se que as perturbações em termos de qualidade de vida das populações serão limitadas e de curta duração. A interferência com as condições de habitabilidade e laboração será mínima, uma vez que a relocalização garantirá a continuidade da acessibilidade, assegurando que a via mantém a sua função de ligação e acesso.

A execução dos trabalhos de relocalização do caminho será assegurada por empresa subcontratada (empreitada), não se prevendo a criação de postos de trabalho adicionais.

Desse modo, a relocalização do caminho permitirá garantir a manutenção da acessibilidade e da normal circulação na área, assegurando que os impactes socioeconómicos associados à sua implementação sejam pouco significativos a nulos, sem efeitos adversos para a comunidade local.

Património Cultural

Como melhor se apresenta em resposta aos esclarecimentos prestados no fator ambiental Património Cultural (item 23 e seguintes), da prospeção arqueológica realizada nas novas áreas abrangidas não resultou da identificação de outras ocorrências de bens do Património Cultural, para além das registadas no estudo original.

Território

Pela análise da Planta de Ordenamento – Classificação e Qualificação do Solo do PDM de Cantanhede, verifica-se a incidência do novo acesso em Solo Rural – *Áreas florestais de produção* e em *Áreas de exploração consolidada*.

No âmbito das *Áreas florestais de produção* – artigo 29.º -, o regulamento concelhio é omisso no que respeita a abertura de caminhos, não determinando, contudo, qualquer impedimento.

Nesse sentido, dada a incidência do traçado do caminho público na categoria *Áreas florestais de produção*, e servido este para a acesso a prédios de onde se realiza exploração florestal, verifica-se a possibilidade da viabilização da implementação de caminho, podendo inferir-se pela compatibilidade face ao PDM concelhio.

De acordo com as Plantas de Condicionantes do PDM de Cantanhede o traçado do acesso irá incidir em REN, nomeadamente em *Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*.

Face ao tipo de intervenção pretendida e dada a tipologia da REN em presença, o RJREN determina que quando a pretensão em causa esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de projeto de execução, a pronúncia favorável expressa ou tácita da comissão de coordenação e desenvolvimento regional no âmbito desses procedimentos, incluindo na fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, dispensa a comunicação prévia (n.º 7, do artigo 24.º, do Decreto-Lei n.º Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, e Decreto-Lei n.º 11/2023, de10 de fevereiro).

As Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos apresentam-se como as áreas geográficas que, devido à natureza do solo, às formações geológicas aflorantes e subjacentes e à morfologia do terreno, apresentam condições favoráveis à ocorrência de infiltração e à recarga natural dos aquíferos, bem como as áreas localizadas na zona montante das bacias hidrográficas que asseguram a receção das águas da precipitação e potenciam a sua infiltração e encaminhamento na rede hidrográfica.

Nesta tipologia são elegíveis os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

i) Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos;

ii) Contribuir para a proteção da qualidade da água;

iii) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio;

iv) Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobrexploração dos aquíferos;

v) Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos;

vi) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo assegurando a conservação dos invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas e genericamente a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;

vii) Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial.

O acesso a implementar incluirá sistemas de drenagem nas suas laterais, no sentido de assegurar a drenagem superficial e evitar a criação de ravinamentos. Considera-se assim que, dadas as caraterísticas da intervenção, os processos de infiltração e de qualidade não serão comprometidos, não havendo impactes a registar.

No capítulo IV 1.10.3.3 (página IV.67) foi devidamente demonstrada a não afetação significativa da estabilidade ou do equilíbrio ecológico do sistema biofísico e dos valores naturais em presença das Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos.

Atendendo à Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, de acordo com a alínea e) da Secção III Sector agrícola e florestal, a *Abertura de caminhos de apoio ao sector agrícola e florestal*, pode ser admitida, desde que cumpra, cumulativamente, os seguintes requisitos:

i) A largura máxima da plataforma, incluindo berma e drenagem seja de 6 m.

ii) Seja utilizado pavimento permeável ou semipermeável.

iii) Seja respeitada a drenagem natural do terreno.

Como se pode observar no Anexo 05, relativo ao projeto de relocalização do caminho público, encontram-se cumpridas os requisitos estipulados, uma vez que a faixa de rodagem terá uma largura total de 4,50 m (que já inclui as duas bermas laterais, com 0,5 m cada); o pavimento será constituído por solos do local e agregado de granulometria extensa, encontra-se também prevista a construção de órgão de drenagem que permitam manter e respeitar a drenagem natural do terreno.

A relocalização do caminho implica uma alteração localizada no uso atual do solo, tornando relevante a sua avaliação para compreender os impactes na dinâmica territorial e funcional da área envolvente. A caracterização do uso do solo na zona de intervenção permite enquadrar a compatibilidade da intervenção com as atividades já existentes e avaliar eventuais alterações na acessibilidade e na funcionalidade dos espaços.

O traçado do caminho a relocalizar atravessa atualmente uma área de ocupação predominantemente florestal, composta por pinhal-bravo, eucaliptal e matos, com uma função essencialmente silvícola e ecológica. A afetação direta desta área consistirá na conversão de uma faixa de terreno para a implantação de uma via de terra batida, com dimensão e características semelhantes às do caminho existente. Esta intervenção não representará uma descontinuidade funcional significativa no uso do solo, uma vez que o novo traçado manterá a acessibilidade e a conectividade da rede viária local, assegurando a continuidade do acesso aos espaços envolventes.

Além disso, considerando que a área intervencionada não está afeta a atividades agrícolas de elevado valor produtivo, nem a usos urbanos ou infraestruturais relevantes, a conversão pontual de solo para a relocalização do caminho não compromete a funcionalidade dos espaços. A intervenção será executada com um planeamento que minimiza a interferência com as unidades de uso existentes, garantindo a preservação dos usos predominantes na área de estudo.

Desta forma, conclui-se que a relocalização do caminho não introduz alterações significativas no uso atual do solo, assegurando a manutenção das funções territoriais existentes e a preservação da dinâmica de ocupação da área envolvente.

3. IMPACTES CUMULATIVOS

3.1. INTRODUÇÃO

Considera-se como impacte cumulativo, o impacte ambiental que resulta do somatório das afetações provenientes de ações humanas passadas, presentes ou futuras (previstas), para determinada parcela do território (área geográfica) independentemente do facto de a entidade responsável pela ação ser pública ou privada. Isto é, impactes cumulativos são aqueles que se acumulam no tempo e no espaço, resultando de uma combinação de efeitos positivos e negativos decorrentes de uma ou diversas ações (projetos).

A identificação dos impactes cumulativos é realizada na envolvente próxima e período de vida útil da pedreira Arneiros (12 anos), correspondendo ao seguinte esquema de análise:

- Determinar os impactes decorrentes da implementação do Projeto.
- Identificar e avaliar os projetos, infraestruturas e ações, existentes e previstas, para a área de influência do Projeto, o que teve por base a ocupação atual do solo, a identificação dos projetos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental[1]; os projetos de pedreira[2] (licenças de exploração), e o estipulado nos planos de ordenamento do território vigentes.
- Identificar os recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados.

3.1.1. Impactes da pedreira Arneiros.

A determinação dos impactes decorrentes da implementação do Projeto foi atentamente efetuada nos capítulos anteriores.

3.1.2. Projetos, infraestruturas e ações, existentes e previstas

De seguida efetua-se a identificação e análise dos impactes cumulativos resultantes da implementação do projeto de ampliação da pedreira Arneiros. Quanto aos projetos e infraestruturas existentes, verifica-se que na área de estudo, se encontram licenciadas quatro pedreiras, uma destas corresponde à pedreira Arneiros (3,17 ha) que se pretende ampliar para 16,81 ha.

A pedreira Arneiros licenciada, não se encontra atualmente em atividade, tendo sido completamente intervencionada na área licenciada de 3,17 ha. Já a área proposta para ampliação não se encontra intervencionada pela atual exploração, onde decorre atualmente exploração florestal de pinheiros e alguns eucaliptos. Existem ainda alguns arbustos e gramíneas.

Na envolvente mais próxima da área do Projeto o uso atual do solo é essencialmente de exploração florestal de pinheiros e alguns eucaliptos.

No âmbito da presente análise foram identificados na envolvente da área da pedreira as vias rodoviárias, especificamente a N334.

No decurso da identificação das ações e projetos para a envolvente próxima da área da pedreira (mais de 3 km) identificaram-se os projetos que foram sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental (Figura IV.20). No decurso da identificação da mesma tipologia de ações e projetos, para a envolvente próxima, identificaram-se mais três licenças de massas minerais (Figura IV.21).

[1] Fonte: http://siaia.apambiente.pt/

[2] Fonte: https://geoapps.dgeg.pt/

Assim, e tendo em conta a caracterização da situação de referência efetuada no Capítulo III e a avaliação de impactes sobre os diferentes fatores ambientais efetuada (Capítulo IV), nos pontos seguintes procede-se à avaliação de impactes cumulativos nas vertentes ambientais consideradas relevantes, geologia e geomorfologia, recursos hídricos, qualidade do ar, ambiente sonoro, sistemas ecológicos, paisagem, sócioeconomia, território e saúde humana.

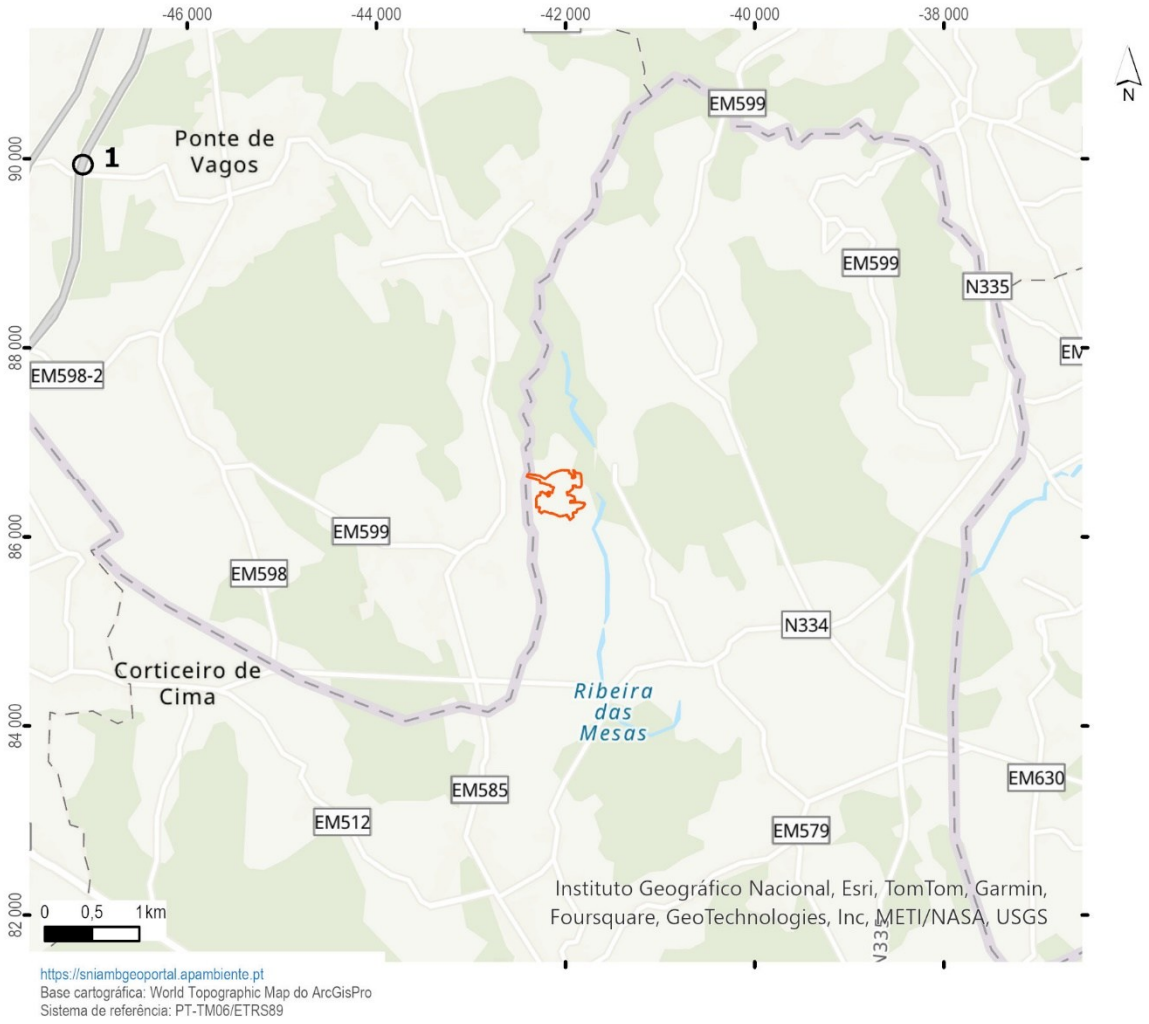
3.1.3. Recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados

A Este e a Oeste da área proposta para a ampliação da pedreira Arneiros, encontra-se identificadas duas linhas de água, respetivamente, o ribeiro do Bárrio e o ribeiro do Covão. (Figura I.3).

As povoações que se encontram na envolvente próxima da pedreira são: (Figura I.3 e Figura I.4): Picoto a 300 metros a Este; Siadouro a 700 metros a Sudeste; Covões a 800 metros a Sudoeste; Monte Arcado a 1700 metros a Sul; Fonte do Grou a 450 metros a Sudoeste (concelho de Vagos); Covão do Lobo a 200 metros a Oeste (concelho de Vagos), Igreja Velha a 170 metros a Oeste (concelho de Vagos); e Andal a 1200 metros a Noroeste.

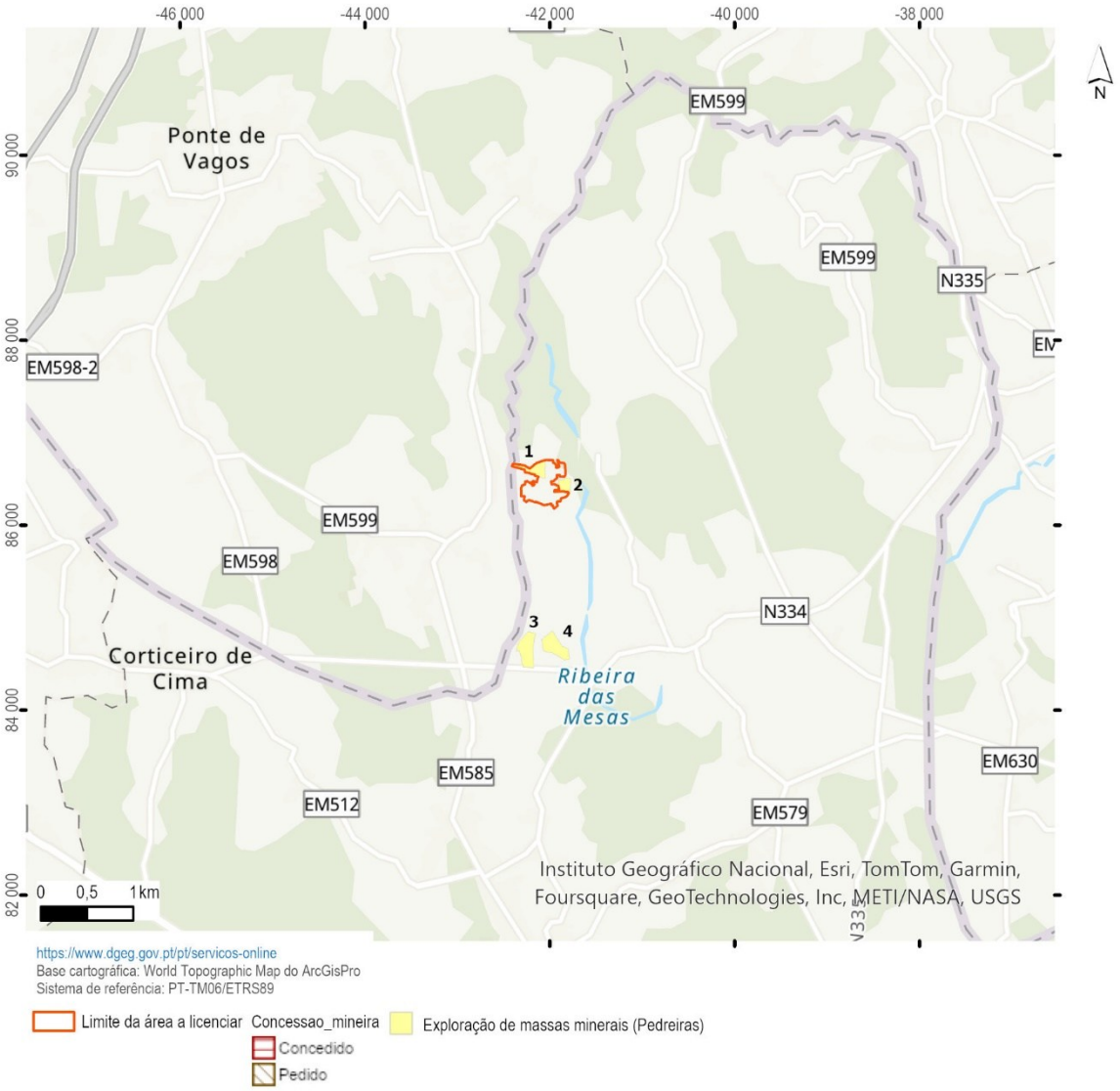
O acesso à pedreira é efetuado a Sul por um caminho já existente, que será melhorado e pavimentado, que liga à Estrada Nacional 334 (EN334), percorridos cerca de 1860 metros.

A área de intervenção não possui qualquer classificação em âmbito de conservação da natureza, ou patrimonial.



	Denominação	N.º AIA
1	IC1 - Lanço Mira / Aveiro	733

Figura IV.20– Projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental, na envolvente da pedreira Arneiros.



	Denominação	N.º Licença
1	Arneiros	6651
2	Covão do Lobo	6511
3	Covões	2502088
4	Monte Arcado	6479

Figura IV.21 – Licenças de massas minerais e concessões de depósitos minerais.

3.2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Como impactes cumulativos destacam-se as pedreiras existentes na envolvente, onde são (ou podem vir a ser) desenvolvidas atividades semelhantes às desenvolvidas nesta pedreira. Assim, como impactes cumulativos destaca-se um incremento em todos os impactes avaliados anteriormente, nomeadamente a destruição das formações geológicas e a alteração do relevo e os impactes nos processos erosivos. Contudo, destaca-se que esses impactes cumulativos não possuem qualquer acréscimo em relação ao que já se encontra previsto com o Plano de Pedreira em análise, onde a avaliação de impactes é semelhante, pelo que na realidade não há a assinalar quaisquer impactes cumulativos significativos com a implementação deste projeto, dado que as unidades extrativas já se encontram em laboração.

3.3. RECURSOS HÍDRICOS

À data da consulta efetuada (maio de 2024) ao site da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), na proximidade da área de projeto não se identificaram quaisquer concessões mineiras. Para além da pedreira alvo do presente EIA identificaram-se as seguintes pedreiras:

- "Covões" (número de cadastro 2502088), para exploração de argila (situação atual - pedido);
- "Monte Arcado" (número de cadastro 6479), para exploração de argila (situação atual – pedreira com caução);
- "Covão do Lobo" (número de cadastro 6511), para exploração de argila (situação atual – pedreira com caução).

Relacionado com a probabilidade de operação simultânea da atividade extrativa destas pedreiras considera-se que os impactes cumulativos sobre os recursos hídricos poderão ser mais expressivos nas questões relacionadas com:

- A qualidade das águas superficiais (nomeadamente a sua turbidez) uma vez que haverá um incremento de área cujo coberto vegetal será retirado e um aumento do volume de partículas de granulometria fina resultante das operações de desmonte do maciço e transporte do material geológico;
- A qualidade das águas subterrâneas uma vez que circularão um maior número de máquinas e camiões na região; aumentará o número de locais para armazenamento de óleos novos e usados; e aumentará o número de escavações, as quais poderão intersetar níveis freáticos mais sub-superficiais.

3.4. QUALIDADE DO AR

A pedreira Arneiros localiza-se na freguesia de Covões e Camarneira, no concelho de Cantanhede. Na análise de impactes realizada no Capítulo IV 1.5 foram considerados os níveis de concentração de PM_{10} utilizados na situação de referência, pelo que os valores previstos se reportam desde logo aos impactes cumulativos.

3.5. AMBIENTE SONORO

Para a análise dos impactes ao nível do ambiente sonoro foi realizada uma modelação da propagação das ondas sonoras geradas pelas fontes ruidosas introduzidas pelo projeto. Os níveis de ruído previstos pela modelação realizada foram adicionados aos níveis de ruído medidos na situação de referência e que se devem à laboração de todas as fontes ruidosas existentes na envolvente. Assim, considera-se que a análise realizada é já uma análise de impactes cumulativos.

Por outro lado, a monotorização ambiental a realizar, e que está igualmente contemplado no âmbito do projeto no respetivo capítulo associado, irá permitir controlar quaisquer impactes cumulativos.

3.6. SISTEMAS ECOLÓGICOS

Considerando a dimensão da área diretamente afetada pela execução deste projeto e a presença de outras áreas de extração de inertes na envolvente da área de estudo, consideram-se os impactes cumulativos como negativos, permanentes, de média magnitude, diretos e pouco significativos, uma vez que a implementação do Projeto contribuirá numa escala relativamente pequena para a redução das comunidades florísticas e faunísticas desta região, nomeadamente nos territórios adjacentes (concelhos de Cantanhede e Vagos) cujas áreas com formações vegetais semelhantes às observadas na área de estudo são bastante amplas (áreas de vastas plantações florestais com grande preponderância de eucalipto e pinheiro, frequentemente bastante antropizadas).

A longo prazo, a utilização de espécies autóctones na recuperação da área afeta ao projeto, pela implementação do PARP, irá promover uma reabilitação tendencial de zonas de vegetação natural, contribuindo para uma maior diversidade florística e faunística, favorecendo a regeneração das suas comunidades. Desta forma, na fase de implementação do PARP, o impacte cumulativo negativo será tendencialmente atenuado.

3.7. PAISAGEM

Os impactes negativos do projeto em análise, preveem-se mais significativos, a nível visual, estrutural ou funcional, quanto maior a simultaneidade das fases de construção/exploração, dos projetos existentes ou previstos para a área de estudo.

Em termos globais, a área de estudo do projeto da pedreira de argila Arneiros insere-se numa área rústica do concelho de Cantanhede e freguesia de Covões e Camarneira, caraterizada por uma paisagem rural de relevo aplanado, levemente ondulado, onde predomina uma ocupação com áreas florestadas e espaços ocupados com agricultura, associados a um tipo de povoamento tradicional relativamente denso e disseminado.

De acordo com os instrumentos legais em vigor, verifica-se que na área de estudo, para além das vias da rede viária nacional e linhas elétricas (alta tensão e média tensão) existentes, encontram-se presentes 3 pedreiras[1] (2 com caução e 1 pedido), designadamente as pedreiras "Covão do Lobo" (n.º 6511), "Covões" (n.º 2502088) e "Monte Arcado" (n.º 6479). À data da elaboração deste estudo, não se verifica a ocorrência de projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental[2], na área de estudo.

Os impactes cumulativos previstos podem dividir-se nos seguintes grandes grupos:

- Alterações na morfologia do território afetado;
- Perturbação da visibilidade junto das zonas onde se efetuam as escavações e manobras de máquinas, incluindo os acessos, pelo aumento do nível de poeiras no ar;
- Deposição de poeiras no coberto vegetal envolvente (mais grave nos meses de menor precipitação, correspondente ao período estival);
- Existência de elementos "estranhos" no ambiente tradicional local, nomeadamente maquinaria pesada, depósitos de materiais e escombreiras.

[1] De acordo com o site da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG); https://www.dgeg.gov.pt/, em 17.04.2024.

[2] De acordo com o site da Agência Portuguesa do Ambiente (SIAIA); https://siaia.apambiente.pt/, em 17.04.2024.

Página intencionalmente deixada em branco

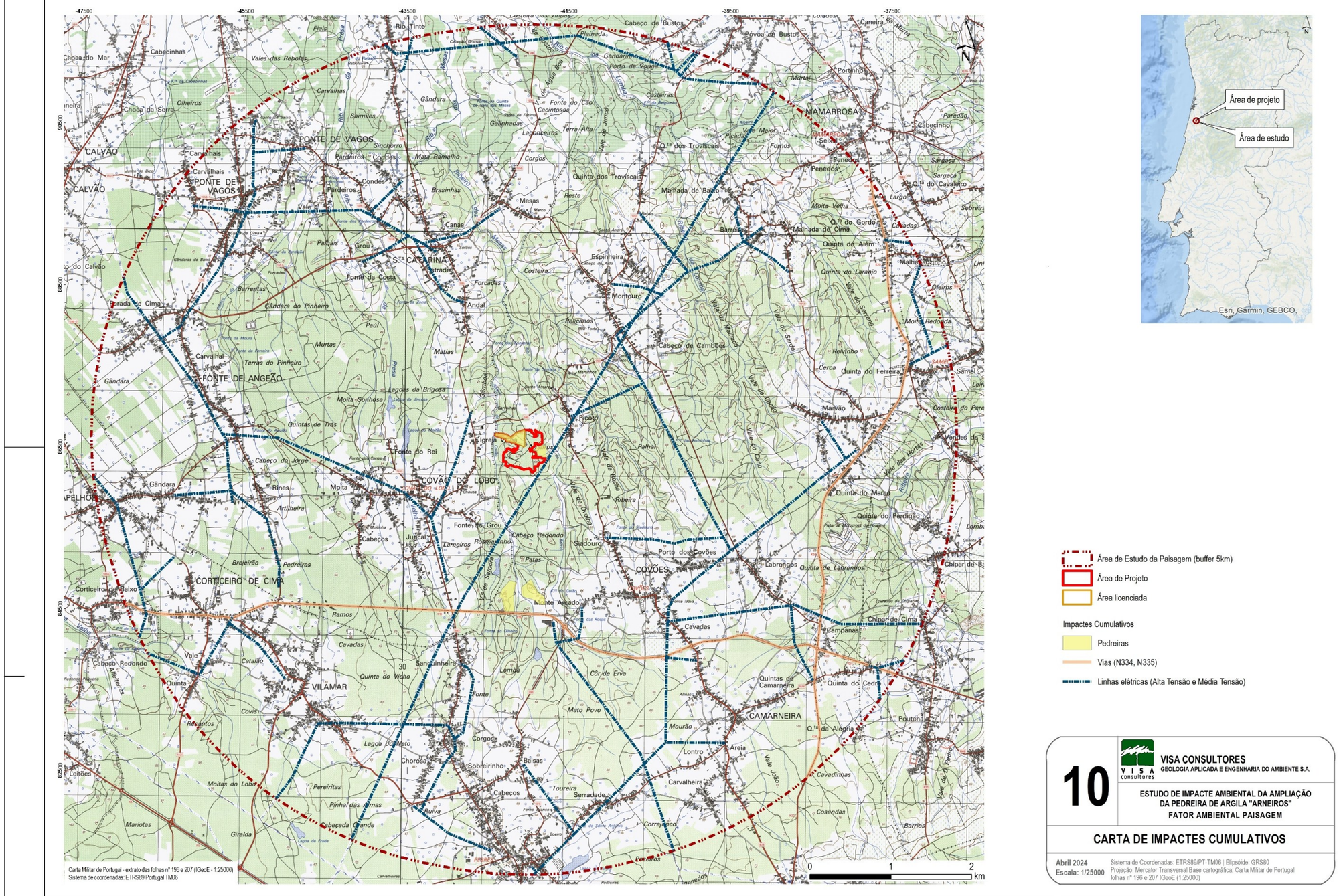


Figura IV.22– Carta de impactes cumulativos da área de projeto.

Página intencionalmente deixada em branco

Assim, a grande maioria dos impactes paisagísticos cumulativos é gerada durante a fase de exploração das explorações de indústria extrativa existentes na envolvente, considerando-se, por isso, que estes serão negativos e significativos, mas, na sua quase totalidade temporários, uma vez que há a assunção de que, de acordo com a legislação em vigor, em todas elas se procederá à implementação de um Plano Ambiental e de Recuperação e Paisagística.

Os impactes expectáveis para o licenciamento da ampliação da pedreira de argila Arneiros podem assim ser considerados agravados pela proximidade de outros projetos na envolvente, se bem que para perceber de que forma e durante quanto tempo, deveria avaliar-se individualmente cada situação. No entanto, é importante ter em consideração que a área do atual projeto será objeto de recuperação faseada e concomitante com a exploração, e que, o PARP assegurará também a completa integração e recuperação ambiental e paisagística da área intervencionada na fase de pós-exploração.

A atividade extrativa da pedreira será, de facto, uma contribuição para a degradação da paisagem local, pela circunstância de se tratar de uma ampliação da área em cerca de 13,64 ha, não obstante o facto, de se localizar em área já parcialmente intervencionada pela indústria extrativa, uma vez que, a magnitude do projeto em questão, produzirá uma maior artificialização da paisagem devido a tratar-se de um espaço rústico, ainda que seja recuperado faseadamente ao longo do seu tempo de vida útil de exploração.

Em suma, a implementação do Projeto contribuirá para gerar impactes cumulativos na paisagem da área de estudo, prevendo-se que os mesmos sejam tanto ou mais significativos, a nível visual, estrutural ou funcional, em função da simultaneidade das fases de construção/exploração e consequente desorganização espacial dos outros projetos existentes na envolvente (considerando os projetos de que obtivemos informação à data da realização deste relatório).

3.8. TERRITÓRIO

No âmbito da presente análise foi identificada a presença de 3 pedreiras[1] (2 com caução e 1 pedido), designadamente as pedreiras "Covão do Lobo" (n.º 6511), "Covões" (n.º 2502088) e "Monte Arcado" (n.º 6479). À data da elaboração deste estudo, não se verifica a ocorrência de projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental[2], na área em análise ou na sua envolvente.

As pedreiras acima identificadas, em conjunto com a exploração da pedreira em análise, podem gerar impactes cumulativos no âmbito do panorama territorial em análise.

Os impactes cumulativos previstos podem, de uma forma sintética, estruturar-se da seguinte forma:

- Alterações na morfologia e no uso do solo do território afetado (na fase de instalação/exploração, sendo maioritariamente reversíveis na fase de desativação);
- Alteração da "aparência" do território, por deposição de poeiras no coberto vegetal envolvente (situação agravada nos meses de menor precipitação, correspondente ao período estival, durante a fase de exploração);
- Impulsionamento positivo no que respeita a dinâmicas sociais e territoriais na envolvente da pedreira;
- Criação de novas dinâmicas no âmbito da reabilitação territorial, que poderão potenciar a instalação de novas atividades no território.

[1] De acordo com o site da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG); https://www.dgeg.gov.pt/, em 17.04.2024.

[2] De acordo com o site da Agência Portuguesa do Ambiente (SIAIA); https://siaia.apambiente.pt/, em 17.04.2024.

Os impactes expectáveis para a presente intervenção podem assim ser agravados, no caso dos impactes negativos, e estimulados, no caso dos impactes positivos, pela proximidade de diversos outros projetos na envolvente.

A grande maioria desses impactes, tanto negativos, como positivos – pela dinâmica territorial que é esperada - é gerada durante a fase de exploração, considerando-se, no caso dos potenciais impactes negativos, que esses serão, na sua grande maioria, temporários. Pressupõe-se também que, de acordo com a legislação em vigor, se proceda à implementação dos respetivos PARP, em especial, os que afetam uma grande extensão de superfície, como é o caso dos projetos de indústria extrativa a céu aberto.

3.9. SÓCIOECONOMIA

No âmbito da presente análise procurou-se identificar os projetos e infraestruturas presentes na área de influência do Projeto, tendo por base a ocupação atual do solo.

As principais atividades presentes na envolvente próxima da área da pedreira respeitam à atividade extrativa e atividade florestal. Pode ainda identificar-se uma pedreira, a pedreira "Covão do Lobo" (n.º 6511) situada a Este. À data da realização deste estudo, não foram identificados na envolvente próxima, projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental.

Esses projetos, em conjunto com a exploração da pedreira em análise, podem gerar impactes cumulativos no âmbito do panorama socioeconómico em análise.

Os impactes cumulativos previstos podem, de uma forma sintética, estruturar-se da seguinte forma:

- contribuição direta e indireta para a dinamização da estrutura empresarial económica local e regional, tanto a montante da atividade extrativa (com contratação de empresas locais para a realização de trabalhos e prestações de serviços específicos, necessários ao bom funcionamento da pedreira[1]), como a jusante da mesma (*input* positivo a outros setores de atividade e unidades produtivas, suscetíveis de serem afetados pelo projeto em análise);
- postos de trabalho diretos (afetos continuamente à exploração) e indiretos (fomentados pelo incremento nas atividades industriais complementares da atividade extrativa, assim como em diversas trocas comerciais e de serviços que serão desenvolvidas a jusante);
- efeitos mais genéricos induzidos sobre o tecido económico e produtivo local e regional, por força dos postos de trabalho existentes, que induzirão receitas/atividades pela distribuição da sua massa salarial;
- fixação da população em idade ativa na região com impacte na melhoria dos respetivos indicadores de desemprego registados na região;
- afetação da rede viária com reflexo na qualidade de vida das populações, derivada da frequência do trânsito de veículos pesados em circulação, nomeadamente no que se refere a incómodos decorrentes do ruído gerado pelos mesmos.

Os impactes expectáveis podem assim ser agravados, no caso dos impactes negativos (em particular no âmbito dos impactes identificados quanto à produção de ruído e à emissão de poeiras, assim como à circulação de veículos associados ao funcionamento da pedreira), e estimulados, no caso dos impactes positivos, pela

[1] Esses recursos preenchem as necessidades da pedreira, relacionadas com o seu funcionamento diário, nomeadamente, no que respeita a diversos materiais consumíveis (equipamentos, máquinas, peças de substituição diversas), a manutenção das suas infraestruturas (trabalhos de mecânica e manutenções gerais), fornecimento de combustíveis, consultoria técnica (Higiene e Segurança no Trabalho ou monitorizações ambientais, por exemplo), entre outros.

proximidade de diversos outros projetos na envolvente, nomeadamente no que respeita à dinâmica socioeconómica que é possível criar.

A grande maioria desses impactes, tanto negativos, como positivos, associam-se naturalmente e com maior incidência, à fase de exploração.

No âmbito da sócioeconomia, os impactes cumulativos decorrentes da execução em simultâneo de vários projetos passa essencialmente pela contribuição direta e indireta dos mesmos para a dinamização significativa da economia local e regional, com particular incidência no que respeita à criação e manutenção de postos de trabalho diretos e indiretos, contribuindo eficazmente para a diversificação do tecido económico da região onde os mesmos se inserem.

Para que os efeitos positivos dessa medida possam ser potenciados e de forma a manter na região os recursos financeiros relacionados com a massa salarial gerada pela atividade extrativa, potenciando os impactes positivos no meio económico, deverá ser dada preferência à população local sempre que se verifique necessária a criação de novos postos de trabalho.

Os aspetos negativos relacionam-se fundamentalmente com os impactes sobre as populações, gerados pelo fluxo de veículos associados à pedreira, emissões gasosas, poeiras e ruído.

Pode assim concluir-se que resultam deste projeto impactes económicos positivos e significativos (associados maioritariamente à fase de exploração), aos quais se associam importantes efeitos cumulativos originados pela influência positiva que é exercida no tecido empresarial da região, no emprego e no mercado de trabalho e na estrutura e dinâmica populacional local e regional.

3.10. SAÚDE HUMANA

A Saúde Humana foi avaliada ao longo deste EIA, conforme foi já referido, numa perspetiva integrada com os restantes fatores ambientais, nomeadamente numa análise e avaliação mais alargada de alguns fenómenos, relacionados com as Alterações Climáticas e outros fatores que para o presente Projeto se relacionam e interagem com a Saúde Humana, como sejam os Recursos hídricos, a Qualidade do Ar, o Clima e Alterações Climáticas, o Ambiente sonoro e a população que integra a Sócioeconomia.

Na interação da Saúde Humana com o fator "Alterações Climáticas" (e os eventos climáticos extremos), alguns dos efeitos possíveis poderão ocorrer e que poderão levar ao surgimento de novas solicitações sobre os sistemas de saúde, em situações como:

- a eventual (re)distribuição geográfica de "novas" doenças, típicas de outro continente e países a Sul que poderão começar a surgir em Portugal (principalmente no Sul do país);
- um maior número e maior duração das ondas de calor ou de frio;
- um aumento da frequência e da intensidade de períodos de seca e de fogos;
- um aumento da frequência e da intensidade de inundações;
- aumento do número e intensidade de tempestades, trovadas e raios;
- aumento do número de ocorrências e de intensidade dos ventos, ciclones ou furacões;

Qualquer um destes (e outros) fenómenos meteorológicos ou eventos extremos, podem alterar a disponibilidade, capacidade e a qualidade dos serviços prestados pelas Unidades de Prestação de Cuidados de Saúde, na zona do projeto ou em qualquer local do pais. Existe, portanto, a nível nacional, a necessidade de definição de Medidas para prevenir ou minimizar os eventuais efeitos negativos dessas ocorrências no Ambiente e na Saúde Humana e de prontidão na resposta a estas emergências.

Considerando que o Projeto se integra na atividade extrativa e, constituindo esta um fator de desenvolvimento importante, quer pelo aproveitamento dos recursos minerais existentes, quer pelas indústrias que alimenta a jusante, sendo por isso um polo de dinamização económica, gerador de emprego direto e indireto e de alavancagem para outras atividades económicas locais e regionais. No ponto de vista do contributo para a criação de emprego e para a saúde mental (entre outros aspetos a redução de depressões, principal causa de morbilidade no mundo) e de melhoria da qualidade de vida das populações os impactes resultantes do Projeto, nesta interação entre a Sócioeconomia e a Saúde Humana, neste aspeto poder-se-ão considerar positivos.

Os eventuais impactes negativos sobre a Saúde conforme foi já referido poder-se-ão prender, sobretudo, com problemas de carácter ambiental, que neste EIA são tratados com maior profundidade nos fatores ambientais correspondentes. Estes serão tão mais importantes do ponto de vista socioeconómico e de saúde humana caso incidam de forma negativa na qualidade de vida das populações e no seu quotidiano.

Contudo face a tudo o que foi já referido, ao tipo de Projeto, á sua localização, á localização das populações vizinhas na envolvente, á utilização de Boas Práticas na sua laboração e exploração, nomeadamente na redução das poeiras, na manutenção das zonas dos equipamentos, na manutenção de máquinas e viaturas, na utilização e manutenção dos Recursos Hídricos e nos terrenos adjacentes, bem como à tomada de medidas de minimização e mitigação dos impactes ambientais que possam ocorrer, não se preveem impactes significativos na Saúde humana.

4. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

4.1. INTRODUÇÃO

Embora tenha sido introduzido nos procedimentos de avaliação de impactes ambientais mais recentemente que outros fatores ambientais, a análise de risco ambiental é atualmente prática comum. A sua inclusão justifica-se pelo facto de muitos projetos introduzirem alterações na probabilidade de ocorrência de acontecimentos indesejáveis a que estão sujeitos o património natural, pessoas e bens.

A análise de risco apresentada refere-se, essencialmente, aos riscos sobre a segurança e integridade de pessoas e estruturas e aos riscos ao nível do ambiente. A análise de risco baseia-se em dois conceitos distintos:

Perigo – Pode ser definido como uma situação física, com potencial para causar danos ao Homem, bens e/ou ao ambiente. Trata-se, portanto, de uma qualidade inerente a uma determinada atividade. Por exemplo, a manipulação de uma substância tóxica constitui um perigo, consequência das propriedades químicas que possui;

Risco – Existem várias definições de risco, consoante se trate de saúde pública, acidentes naturais, etc. Assim, o Risco pode ser definido como:

a probabilidade de um resultado adverso[1];

a probabilidade de um determinado desastre ou fenómenos potencialmente destruidores, naturais ou induzidos mais ou menos diretamente pelo Homem ocorrerem num dado intervalo temporal, envolvendo, portanto, uma noção de incerteza[2];

a estimativa da incidência e da gravidade dos efeitos adversos que podem ocorrer numa população humana ou num compartimento ambiental[3];

o cruzamento da perigosidade natural e da vulnerabilidade do território.

Contudo, na análise a efetuar, apenas de forma qualitativa, será utilizada a seguinte definição de risco[4]:

$$R = P \times G$$

em que :

P é a probabilidade de ocorrência de um acidente;

G é a gravidade ou severidade do mesmo acidente.

Assim, facilmente se conclui que a limitação do risco (com o objetivo de obter um mais elevado nível de segurança) pode fazer-se adotando medidas que reduzam, quer a probabilidade de ocorrência do acidente, quer a sua gravidade. Ora, sem excluir a possibilidade de medidas que produzam ambos os efeitos, pode-se então atribuir ao primeiro caso o campo da Prevenção, enquanto no segundo se está no âmbito da Proteção.

Um determinado território torna-se tanto mais vulnerável quanto maior for a sua ocupação humana, a sua importância patrimonial e cultural (*e.g.:* monumentos e ou paisagens classificas) a sua diversidade e, ou riqueza ecológica (*e.g.:* áreas classificadas no âmbito da conservação da natureza), entre outros. O mesmo é dizer

[1] Gonçalves & Benzinho (1998).

[2] Lima, 1989; Rodrigues, 1993.

[3] Regulamento da Comissão (CE) N.°1488/94, 28 de junho de 1994.

[4] Lopes Porto, 1994.

que, face à ocorrência de um fenómeno destruidor, a vulnerabilidade do território corresponde ao grau de perda de pessoas, equipamentos, biótopos, aquíferos de qualidade, etc. Assim, os efeitos que podem resultar de um desastre, quer de origem natural quer de origem humana, não estão dependentes apenas da sua origem e da magnitude atingida, mas também das características do espaço em que ocorre, ou seja, determinado território tem um comportamento de acordo com as suas características, existindo territórios mais vulneráveis do que outros aos perigos de ordem natural ou humana. A noção de vulnerabilidade depende de vários aspetos como a densidade populacional, os valores e a organização socioculturais e a capacidade de cada sociedade para enfrentar os fatores de risco ambiental.

4.1.1. O projeto

A pedreira Arneiros pode ser sumariamente identificada como uma unidade de extração de argila, a realizar numa área de aproximadamente 16,81 ha que terá como objetivo principal a produção de argila para a produção de cimento, sendo a utilização de argila na produção de cimento, responsável pela diminuição da produção de CO_2. Em 12 anos serão explorados cerca de 6 milhões de tonelada de argila.

A pedreira possuirá ainda um conjunto de instalações de apoio necessárias ao seu funcionamento, nomeadamente, escritório, instalações sociais e de higiene.

4.1.2. O território

As povoações que se encontram na envolvente próxima da pedreira são: (Figura I.3 e Figura I.4): Picoto a 300 metros a Este; Siadouro a 700 metros a Sudeste; Covões a 800 metros a Sudoeste; Monte Arcado a 1700 metros a Sul; Fonte do Grou a 450 metros a Sudoeste (concelho de Vagos); Covão do Lobo a 200 metros a Oeste (concelho de Vagos), Igreja Velha a 170 metros a Oeste (concelho de Vagos); e Andal a 1200 metros a Noroeste.

O acesso à pedreira é efetuado a Sul por um caminho já existente, não asfaltado, que liga à Estrada Nacional 334 (EN334), percorridos cerca de 1860 metros. A Este e a Oeste da área proposta para a ampliação da pedreira Arneiros, encontra-se identificadas duas linhas de água, respetivamente, o ribeiro do Bárrio e o ribeiro do Covão. (Figura I.3).

A área de intervenção não possui qualquer classificação em âmbito de conservação da natureza, ou patrimonial.

Quanto aos instrumentos de gestão do território, especificamente, o Plano Diretor Municipal de Cantanhede, a área da pedreira Arneiros encontra-se classificada como *Solo Rural* (*Áreas florestais de produção* e *Áreas de exploração consolidada*).

4.2. METODOLOGIA

A metodologia seguida neste capítulo consta do seguinte:

- Identificação e análise de perigo;
- Caracterização dos diferentes riscos, nomeadamente quanto às suas causas, probabilidade e consequências. Neste passo, procurou-se identificar com especial cuidado os riscos de elevada probabilidade e de consequências de muito alta gravidade;
- Definição de medidas de prevenção, redução e controle dos riscos, no âmbito do qual é analisada a pertinência de se implementarem planos específicos de emergência ou de contingência;
- Medidas minimizadoras (quer em termos de consequências - proteção, quer em termos de probabilidade de ocorrência - prevenção), sempre que se justifique.

4.2.1. Análise de perigos

A análise dos perigos inerentes à implementação do projeto parte da análise das principais ações, tendo-se procurado identificar as fontes de perigo mais significativas, bem como as potenciais causas e tipologias de acidentes.

Fase de construção e fase de exploração

Na fase de construção e exploração, as situações de perigo decorrem essencialmente das seguintes ações:

- Continuação da alteração da morfologia do terreno e manutenção da exposição do aquífero;
- Intensificação do trânsito local para expedição dos materiais;
- Desmonte da massa mineral.

Fase de Desativação

Na fase de Desativação, as situações de perigo decorrem essencialmente da manutenção da alteração da morfologia do terreno e manutenção da lagoa na corta.

No Quadro IV.12 apresenta-se uma caracterização das situações de perigo mais importantes, geradas pelas ações acima descritas.

Quadro IV.12 – Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto.

	AÇÕES	FONTES DE PERIGO	CAUSAS DE ACIDENTE	TIPOLOGIA DE ACIDENTES
Fase de exploração	Escavações	Modificações na morfologia do terreno	Microinstabilidade geológica local	Deslizamento e queda de taludes
	Manutenção do trânsito local de pesados	Perturbação da circulação rodoviária	Acessos à pedreira inadequadamente sinalizados	Acidentes rodoviários no acesso à N334
	Ações de lavra e transporte interno	Presença de equipamentos e de materiais contaminantes (fuel, óleos, etc.)	Fuga ou derrame inadvertido de substâncias poluentes	Contaminação do solo e aquífero
Fase de desativação	Manutenção das diferenças altimétrica	Manutenção das modificações na morfologia do terreno	Microinstabilidade geológica local	Deslizamento e queda de taludes
	Manutenção da lagoa	Exposição do aquífero	Fuga ou derrame inadvertido de substâncias poluentes	Contaminação do aquífero

Importa ainda referir a afetação do projeto por fenómenos potencialmente destruidores, naturais, como são o perigo dos incêndios florestais e os sismos.

4.2.2. Análise de risco

No âmbito da análise dos riscos, são identificados os seguintes aspetos principais:

- Deslizamento de terrenos e queda de taludes;
- Acidentes rodoviários na entrada da N334;
- Contaminação dos solos ou aquíferos (derrames acidentais).
- Incêndio florestal
- Sismo

Deslizamento de terrenos e queda taludes

A necessidade de definir taludes, poderá gerar quedas de materiais para os patamares e para as rampas. No entanto, a aplicação de metodologias corretas, respeitando a geometria definida no Projeto para os taludes marginais, permitirá reduzir este tipo de riscos.

Acidentes rodoviários na entrada do acesso à Pedreira

Os acidentes rodoviários têm causas múltiplas e, em muitos casos, vários fatores concorrem para a sua ocorrência. No entanto, estudos realizados em diversos países demonstram que a principal causa de acidente são as falhas humanas, seguindo-se, por ordem decrescente, deficiências nas rodovias e, por último, deficiências nos veículos.

O Projeto em análise introduzirá alterações e, ou o reforço na sinalização de tráfego, pelo que a principal causa de acidentes (fator humano) será minimizada.

Contaminação dos solos ou aquíferos

A presença da atividade de exploração e dos anexos de pedreira torna mais provável a ocorrência de armazenamento e circulação de materiais diversos, necessários à laboração, cujo manuseamento e acondicionamento podem, eventualmente, ser efetuados de forma menos correta. Neste contexto, a área da Pedreira encontra-se mais sujeita a microacidentes, como sejam, por exemplo, derrames e fugas de produtos (lubrificantes e combustíveis). Essas ocorrências podem dar origem à contaminação dos solos e, eventualmente, das águas subterrâneas, assim como emissões atmosféricas. No entanto, este impacte parece assumir uma magnitude muito baixa ou nula, devido às precauções que são tomadas na gestão destes produtos e dos equipamentos que aqui operam.

Incêndio florestal

Segundo o Plano Municipal de Defesa Contra os Incêndios, a pedreira Arneiros integra-se em área de perigosidade de incendio predominante perigosidade baixa e média. De facto, em caso de incêndio, a área de exploração não será certamente afetada, por o local não possuir vegetação. Do mesmo modo, haverá uma baixa possibilidade de os anexos da Pedreira poderem ser destruídos, pois encontram-se instalados no interior da pedreira. Contudo, mediante a ínfima possibilidade de incendio nos anexos de pedreira, há a referir o depósito de combustível, e outros produtos, que face a uma rutura poderá derramar substâncias poluentes que irão contaminar o solo e aquífero.

Será ainda cumprido o Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, prevendo-se a adoção de uma faixa de gestão de combustível com a largura de 50 m em redor dos anexos de apoio da pedreira. Serão ainda adotadas medidas de proteção relativas à resistência do edifício à passagem do fogo e medidas relativas à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios.

Sismo

A sismicidade em Portugal[1] é pouco intensa e pouco frequente, mas o território continental português é afetado esporadicamente por sismos de elevada intensidade e magnitude, resultando em geral de roturas em falhas ativas. Verifica-se que a região de Cantanhede, podendo ser afetada por sismo, encontra-se afastada dos focos sísmicos.

Havendo o risco de dano nos anexos de pedreira, nomeadamente, do depósito de combustível ou outros locais de armazenamento de lubrificantes e respetivas bacia de retenção, que face a uma rutura poderá derramar substâncias poluentes que irão contaminar o solo e o aquífero.

4.2.3. Considerações finais

A importância que a CIMPOR IMOBILIÁRIA concede à prevenção e proteção de acidentes, a continuar no âmbito do desenvolvimento do projeto de ampliação da pedreira de Arneiros contribui para a redução dos riscos associados à atividade de exploração de massas minerais.

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito deste EIA são também um valioso contributo para a prevenção de eventuais acidentes, alertando para riscos associados às atividades da pedreira e ao meio envolvente.

Atendendo à tipologia de atividade, mesmo considerando-se o meio com uma vulnerabilidade baixa a média, não se prevê que os riscos existentes sejam importantes ou condicionem de forma gravosa o desenvolvimento da pedreira Arneiros.

1 CCDR Norte, PROT, 2009.

5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Após a identificação dos principais impactes, associados à implementação do projeto, torna-se necessário definir medidas corretivas e minimizadoras que garantam o adequado equilíbrio do ambiente na área de intervenção e na sua envolvente.

Neste capítulo são apresentadas as medidas de minimização a adotar durante as várias fases de implementação do projeto (exploração, desativação pós-desativação) com vista à mitigação das perturbações previstas.

Algumas destas medidas constituem aspetos integrados ou complementares das intervenções inscritas no Plano de Pedreira que são incluídas tanto nos respetivos projetos parcelares (Plano de Lavra, Plano de Deposição e Gestão de Resíduos, Plano de Segurança e Saúde, Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística e Plano de Desativação), como na própria laboração da pedreira. Outras referem-se às soluções técnicas e ambientalmente mais adequadas, de forma a garantir que este Projeto constitua uma referência no domínio da integração e da proteção ambiental.

Destaca-se, assim, a existência de algumas regras e procedimentos comuns a praticamente todos os descritores que permitirão atenuar de uma forma eficaz os impactes perspetivados. Estas medidas são consideradas no próprio Plano de Pedreira, mas, devido à sua importância, são retomadas no presente capítulo e integradas nas intervenções preconizadas.

Estas ações passam pela correta gestão da exploração do recurso mineral, já que é nesta fase que os impactes mais significativos foram detetados e, posteriormente, pela implementação e manutenção adequada do PARP preconizado. Assim, e com o objetivo de evitar excessivas repetições, sintetizam-se seguidamente as medidas de carácter geral a implementar, após o que se descrevem as medidas minimizadoras dos impactes ambientais detetados, específicas para cada um dos fatores ambientais considerados significativos face à avaliação de impactes ambientais efetuada.

5.2. MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL

Na **fase de exploração** as medidas de minimização de carácter geral a implementar passam pelas seguintes atuações:

- o avanço da lavra será efetuado em concomitância com a recuperação com o objetivo de promover a revitalização das áreas intervencionadas no mais curto espaço de tempo possível, concentrando as afetações em áreas bem delimitadas, evitando a dispersão de frentes de lavra em diferentes locais e em simultâneo;
- as ações respeitantes à exploração serão confinadas ao menor espaço possível, limitando as áreas de intervenção para que estas não extravasem e afetem, desnecessariamente, as zonas limítrofes;
- todo 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;
- a remoção do coberto vegetal será limitada às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e a prossecução do projeto garante que estas são convenientemente replantadas no mais curto espaço de tempo possível (pelo avanço da recuperação em função da lavra);
- os locais de deposição dos *stocks* de materiais, da terra viva decapada (pargas), e respetivos percursos entre estes e as áreas de depósito final foram definidos clara e antecipadamente;

- o PARP contempla a decapagem e armazenamento da camada superficial do solo para posterior utilização dos trabalhos de recuperação paisagística e desta forma garantir um maior sucesso na implantação da vegetação;
- os estéreis serão transportados e depositados o mais rapidamente possível para as áreas a modelar definitivamente;
- será implementado o plano de gestão de resíduos integrado no Plano de Pedreira, que garante a correta gestão e manuseamento dos resíduos e efluentes produzidos e associados à pedreira, nomeadamente, óleos e combustíveis, resíduos sólidos e águas residuais, através da sua recolha e condução a depósito/destino final apropriado (devidamente licenciado pela Agência Portuguesa do Ambiente - APA), reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e contaminações;
- os equipamentos a utilizar na pedreira deverão respeitar as normas em vigor, relativas às emissões gasosas e ruído, minimizando os efeitos da sua presença;
- a vegetação integrada no PARP respeitou o elenco florístico da região, garantindo desta forma um maior sucesso na sua implantação com menor esforço e custos de manutenção;
- o projeto prevê a manutenção periódica dos equipamentos e maquinaria associada à exploração, garantindo assim o cumprimento das normas relativas à emissão de poluentes atmosféricos e ruído;
- a expedição de materiais será efetuada de forma acondicionada limitando-se a emissão de poeiras ao longo do seu percurso;
- os acessos terão de ser mantidos em boas condições de trafegabilidade, por aplicação de *"tout venant*" nos locais sujeitos a maiores movimentações de veículos;
- os acessos da pedreira terão de ser regados regular e sistematicamente, durante as épocas mais secas, de forma a minimizar a emissão de poeiras;
- a CIMPOR IMOBILIÁRIA deverá realizar ações de formação e divulgação aos trabalhadores da pedreira sobre as normas e cuidados a ter em conta no decorrer dos trabalhos;
- o Plano de Monitorização integrado no presente EIA será implementado, de forma a detetar a existência de eventuais desvios aos impactes esperados e proceder à sua correção atempada;
- a CIMPOR IMOBILIÁRIA deverá assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de entrada e saída de viaturas na via pública, tendo em vista não só a segurança como a minimização das perturbações no tráfego.

Na **fase de desativação** preconizam-se as seguintes medidas gerais:

- a remoção e limpeza de todos os depósitos de resíduos ou substâncias perigosas terá de ser assegurada, garantindo o seu adequado encaminhamento para destino final de acordo com o especificado pela APA;
- será efetuado o desmantelamento e remoção do equipamento existente na pedreira procedendo às necessárias diligências de forma a garantir que, sempre que possível, este será reutilizado ou reciclado ou, na sua impossibilidade, enviado para destino final adequado;
- será efetuada uma vistoria a fim de garantir que todas as áreas afetadas pelas atividades associadas à exploração da pedreira são devidamente recuperadas de acordo com o PARP definido, procedendo-se aos necessários ajustes para que exista, no mais curto espaço de tempo possível, uma ligação formal entre a área intervencionada e a paisagem envolvente.

Finalmente, para a **fase de pós-desativação** destacam-se as seguintes medidas gerais:

- avaliar a evolução da área recuperada através da prossecução das atividades de monitorização e conservação da área da pedreira, com especial atenção para o comportamento dos taludes e crescimento da vegetação;
- efetuar vistorias regulares à área da pedreira de forma a verificar o estado de conservação da vedação e sinalização, de forma a garantir a adequada proteção contra acidentes.

A implementação destas medidas de minimização, na sua maioria integradas no Plano de Pedreira, trará benefícios, diretos e indiretos, sobre a generalidade dos fatores ambientais, pelo que seguidamente só se procede à sua descrição quando existem ações concretas com influência sobre os domínios de análise em causa.

5.3. MEDIDAS ESPECÍFICAS

5.3.1. Geologia e geomorfologia

As medidas de minimização a implementar em termos de geologia e geomorfologia já se encontram incorporadas no projeto (Plano de Pedreira).

Assim, relativamente aos processos erosivos, refere-se que existirá uma vala de drenagem periférica que evitará a entrada de água na corta e existirá uma rede de drenagem no interior da corta que encaminhará as águas para a base da exploração, pelo que não existirá qualquer alteração em relação à situação de referência.

Para a minimização dos impactes sobre a geomorfologia está prevista a reutilização total dos estéreis no preenchimento dos vazios de escavação, o que irá contribuir para um melhor enquadramento com a envolvente, embora não seja possível a reposição da topografia original.

No caso da estabilidade estrutural do maciço, será adotado o método de exploração por bancadas e patamares que irá garantir a estabilidade das escavações.

5.3.2. Recursos hídricos superficiais (aspetos quantitativos)

Ainda que não se prevejam quaisquer impactes negativos significativos sobre os recursos hídricos superficiais (aspetos quantitativos), reforça-se a necessidade de dar cumprimento a medidas preventivas como:

- Garantir a adequada manutenção do estado de limpeza da periferia das áreas a intervencionar, e dos acessos às zonas de trabalho. Tal, implica inspeções periódicas à bacia de decantação a instalar de modo a que se impeça o seu assoreamento. Estas inspeções deverão ter maior frequência em períodos de pluviosidade e deverão ser acompanhadas de operações de limpeza sempre que tal se justifique;
- Garantir que a descarga do lago para a ribeira do Covão prevista para a cota 34 se encontra permanentemente funcional/desobstruída;
- Garantir que a descarga do lago para a ribeira do Covão não provoca erosão no leito da ribeira do Covão;
- O material geológico e/ou pedológico retirado da bacia de decantação deverá ser reposto no terreno em local afastado das infraestruturas de drenagem e preferencialmente pouco declivoso, para utilização na recuperação paisagística.

5.3.3. Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos)

Ainda que não esteja prevista extração de água subterrânea a partir de furos verticais ou poços, é expectável em determinados períodos haver necessidade de bombear água do fundo da corta para o avanço em profundidade da lavra. É ainda provável que parte desta água tenha origem subterrânea, proveniente dos níveis mais areníticos, intercalados com os níveis argilosos com interesse económico.

Recomenda-se assim:

- A extração de água estritamente necessária ao avanço da lavra;
- A construção de três piezómetros na envolvente próxima da área de escavação para melhor avaliação dos impactes relacionados com rebaixamentos induzidos nos níveis piezométricos.

5.3.4. Qualidade das águas

No sentido de minimizar os potenciais impactes negativos na qualidade das águas sugerem-se as seguintes medidas de minimização, muitas delas já incorporadas no Projeto:

- Deve ser garantida a manutenção da bacia de decantação que permita manter os tempos de residência suficientes para que ocorra uma decantação eficiente;
- Remoção da fração sólida decantada na bacia de decantação, sempre que a mesma atinja altura que comprometa a capacidade útil de armazenamento de água e encaminhamento destes materiais para local adequado e protegido da erosão hídrica;
- Preconiza-se a manutenção de um pequeno prado verde imediatamente a jusante do ponto de descarga da bacia de decantação de tal modo, em caso de emergência, parte das partículas silto-argilosas fiquem "aprisionadas" na vegetação, não migrando para o leito do ribeiro do Covão;
- É expressamente proibido o bombeamento de águas com elevado teor de sólidos suspensos totais para o meio hídrico envolvente;
- Assegurar a manutenção e revisão periódicas de todas as viaturas, máquinas e equipamentos presentes na pedreira, em oficinas da marca, mantendo-se os registos atualizados dessa manutenção e/ou revisão por equipamento (do tipo fichas de revisão) de acordo com as especificações do respetivo fabricante;
- Assegurar a manutenção e revisão periódica da fossa sética estanque;
- Inspeção periódica das bacias de contenção sob os recipientes com lubrificantes, prevenindo assim eventuais transbordos inadvertidos.

Como medida de prevenção relativamente a derrames acidentais de substâncias contaminantes (óleos e lubrificantes), todos os trabalhadores da pedreira deverão ser instruídos para que, caso se detete algum derrame, o responsável da pedreira seja imediatamente avisado, o equipamento enviado para reparação e a área contaminada confinada, retirada e recolhida por empresa credenciada a fim de ser processada em destino final apropriado.

Na fase de desativação, deverá ser assegurado que nas zonas destinadas ao armazenamento de lubrificantes não existirá contaminação do solo por quaisquer tipos de substâncias poluentes, sendo que, após retirada do contentor, todos os materiais que tenham estado em contacto com essas substâncias serão separados e encaminhados para aterro controlado.

5.3.5. Qualidade do ar

As partículas em suspensão constituem o principal poluente atmosférico emitido pelos trabalhos de exploração da Pedreira Arneiros. Este poluente será gerado principalmente por ressuspensão a partir dos acessos (asfaltados ou não), existindo a possibilidade de limitar as suas emissões. Face a essa conclusão recomenda-se o controlo das emissões fugitivas de partículas provenientes dos caminhos não asfaltados no interior e, se necessário, no acesso da pedreira, recorrendo à rega por aspersão de água, essencialmente no semestre seco.

Os resultados apresentados na avaliação de impactes ambientais demonstram que os níveis de emissões de partículas deverão cumprir a legislação aplicável. Ainda assim, é desejável que sejam tomadas algumas medidas com vista à redução de emissões de partículas, como por exemplo a aspersão de água nos acessos não pavimentados poderá conduzir à redução significativa das emissões de partículas. A implementação desta medida deverá contribuir para o cumprimento dos limites impostos pelo Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, o que será validado através da execução do Plano de Monitorização proposto no presente EIA.

Relativamente ao transporte dos materiais, deverá ser dada especial atenção ao controlo do estado de conservação e de limpeza das viaturas utilizadas e dos tapetes.

5.3.6. Ambiente sonoro

Da análise de impactes realizada conclui-se que os valores limite estabelecidos pela legislação para as atividades ruidosas permanentes serão cumpridos em todos os pontos considerados, que se encontram em zona classificada como mista.

Ainda assim, e porque se trata de uma atividade suscetível de alterações no ambiente acústico local, considera-se que devem ser consideradas algumas medidas de minimização que permitam limitar o ruído produzido pelos trabalhos.

Entre estas medidas destaca-se a sensibilização dos condutores dos *dumpers*, quer no que respeita às condições de condução a adotar, quer no que respeita às condições mecânicas e de manutenção desses mesmos veículos. Para o efeito deverão ser adotadas medidas de divulgação de informação desta sensibilização, através de folhetos a disponibilizar aos condutores.

Deverá igualmente ser considerada a sensibilização dos trabalhadores no que respeita aos trabalhos a realizar no interior da pedreira, com recurso a formação adequada aos procedimentos que devem ser seguidos nos trabalhos de forma a minimizar o ruído produzido. No entanto, destaca-se que os equipamentos a utilizar nos trabalhos deverão cumprir os requisitos do Decreto-Lei n.º 76/2002, de 26 de março, relativo à emissão de ruído, devendo também ser evitada a utilização de máquinas que não possuam indicação da sua potência sonora, garantida pelo fabricante.

Por último, considera-se importante adotar um conjunto de regras de boas práticas que devem ser transmitidas a todos os colaboradores e pessoas afetas à pedreira, que podem ser no âmbito de formações internas, quadros informativos ou outros e que de seguida se apresentam:

6. Proceder à descarga de materiais (com recurso a pá ou outros equipamentos) à menor altura de queda possível, em particular, durante o carregamento de camiões;
7. Desligar os motores de equipamentos e/ou veículos quando estes se encontram parados ou em não utilização;
8. Elaborar uma lista de operações críticas, do ponto de vista das respetivas emissões sonoras, para os recetores sensíveis e divulgá-la por todos os operadores da pedreira, garantindo, a sua sensibilização

e conhecimento, no sentido de evitarem sempre que possível a simultaneidade de funcionamento de tais operações;

9. Considerar a emissão sonora/potência sonora na aquisição de novos equipamentos;
10. Modificar ou proceder à substituição de componentes dos equipamentos que se mostrem ruidosos;
11. Racionalizar as deslocações dos equipamentos móveis;
    a. *Reduzir os efeitos negativos da circulação atuando em fatores como, por exemplo, velocidades, arranques frequentes e pendentes;*
    b. *Melhorar continuamente o circuito de circulação e desenho dos acessos com o objetivo de diminuir o respetivo nível de ruído emitido;*
12. Realizar uma manutenção intensiva dos equipamentos, componentes e elementos submetidos a fricção, verificando a sua correta lubrificação;
13. Realizar uma manutenção correta dos equipamentos e das máquinas, verificando o adequado funcionamento de todos os dispositivos de controlo de ruído instalados.

5.3.7. Solos

Uma das medidas mais importantes no que diz respeito ao fator solos, consiste na preservação da camada de terras vegetais através da decapagem superficial das áreas a intervencionar e posterior armazenamento em pargas, devidamente salvaguardadas e cuidadas.

Sempre que seja necessário proceder à decapagem dos solos, nomeadamente, no âmbito da abertura de caminhos, infraestruturações ou escavações, deverá assim, ser garantido o armazenamento e preservação da camada superficial decapada, correspondente às terras vegetais com maior capacidade produtiva (com maior teor em matéria orgânica e em minerais), de modo a serem utilizadas na recuperação paisagística das áreas intervencionadas. Esses solos serão depositados sobre os materiais modelados e compactados, servindo de substrato para a implantação da vegetação.

O armazenamento deverá ser efetuado em pargas, que deverão apresentar uma estrutura estreita, comprida e com uma altura nunca superior a 2,00 m, com o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água. As mesmas deverão ser semeadas com tremocilha ou abóbora à razão de 3 g/m^2 para evitar o aparecimento de ervas infestantes e melhor conservar esses solos.

Deverá ainda garantir-se o manuseamento, em local adequado, de produtos como os óleos, os combustíveis e os lubrificantes, uma vez que o derramamento deste tipo de produtos induz à contaminação e poluição do solo e subsolo e consequentemente dos recursos aquíferos.

Os locais de armazenamento de produtos poluentes tais como óleos e massas lubrificantes estarão acondicionadas em local coberto, devidamente impermeabilizado e provido de bacia de retenção.

Em suma, a correta implementação das medidas de conservação do solo pressupostas pelo projeto (em especial no PARP), após término de fase de exploração das áreas intervencionadas, terá como objetivo a concretização de um sistema natural sustentável, minimizando impactes negativos, gerados durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente a longo prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

5.3.8. Sistemas Ecológicos

De acordo com o que foi descrito nos capítulos anteriores, no caso do fator ambiental Ecologia, não foram identificados valores naturais florísticos com importância ecológica relevante ou espécies de fauna com estatuto de conservação desfavorável que venham a ser significativamente afetados no decorrer da

implementação do projeto. Neste contexto, as medidas apontadas para este fator ambiental incluem, grosso modo, medidas gerais aplicáveis igualmente a outros descritores. No entanto, incluem-se igualmente algumas medidas específicas direcionadas para a fauna, com vista a diminuir os impactes do projeto sobre algumas espécies ou grupos de espécies.

- Promover uma ação de sensibilização junto aos trabalhadores para a não colheita ou danificação/abate de espécimes vegetais e animais, e abordar a temática do valor ecológico de flora, vegetação, habitats e fauna da zona onde a pedreira está inserida;
- Não realizar ações de desmatação e decapagem durante a época de reprodução da maioria das espécies faunísticas (de março a julho para a maioria das espécies; de janeiro a julho para o coelho);
- Efetuar as desmatações e decapagens faseadamente, de acordo com o faseamento do Plano de Pedreira, de forma a ser possível manter áreas de refúgio de biodiversidade;
- Evitar a afetação da massa de água durante o período de reprodução/nidificação da maioria das espécies (março a julho) e durante a passagem migratória das aves (meados de agosto a finais de outubro);
- Reduzir a velocidade de deslocação de veículos ao mínimo possível (e.g. 20/30 km/h), de modo a reduzir a probabilidade de atropelamentos de fauna, sobretudo das espécies menos móveis, como os anfíbios;
- Iniciar a recuperação paisagística o mais rapidamente possível logo que terminem as operações nos terrenos intervencionados. Desta forma, repõem-se as comunidades vegetais e previne-se a erosão dos solos e a sua invasão por espécies exóticas e infestantes;
- Implementação de um Plano de Gestão e Controlo de Espécies Vegetais Exóticas e Invasoras, a iniciar-se logo após o licenciamento;
- Não afetar os sobreiros presentes na área de estudo, deixando uma área de defesa em redor dos mesmos de cerca de duas vezes o raio da copa, desviando as atividades preconizadas para fora da referida área de defesa;
- Recolher plantas e/ou sementes da espécie *Triglochin maritimum* para fortalecer os núcleos populacionais das áreas envolventes e diminuir as eventuais perdas no efetivo populacional desta espécie restrita na área de estudo;
- Definição e implementação de um Plano de Acompanhamento da Recuperação Paisagística, por técnico(s) especialista(s), no sentido de verificar o bom desenvolvimento das comunidades naturais e definir medidas a implementar no caso de as comunidades estabelecidas não registarem o desenvolvimento dos valores naturais caraterísticos da região;
- Criar/manter habitats aquáticos (com diferentes dimensões e hidroperíodos) e outras zonas de depressão húmida, no decorrer da exploração e da Recuperação Paisagística.

Estas medidas contribuirão para reduzir a magnitude dos impactes negativos durante a fase de exploração e, sobretudo através da implementação do PARP, contribuirão para recuperar a área intervencionada, de modo que esta possa promover um aumento da biodiversidade local com base em espécies autóctones.

5.3.9. Paisagem

As medidas de minimização dos impactes visuais e paisagísticos resultantes da ampliação da pedreira de argila Arneiros consistem essencialmente na efetiva implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), incluído no Plano de Pedreira, o qual garantirá a sua recuperação faseada, em articulação com o avanço da lavra.

Destaca-se que, muitas das medidas integradas no PARP terão, também, incidências benéficas sobre outros parâmetros ambientais, uma vez que, no seu conjunto, tenderão a proteger de uma forma integrada toda a envolvência ambiental nos seus múltiplos aspetos. Assim, e em resultado da elaboração do EIA, foram incluídas no PARP as seguintes orientações para minimização dos impactes associados à fase de exploração:

- A integração paisagística da pedreira contemplou o revestimento vegetal da área com recurso a sementeira de misturas de herbáceas e herbáceo-arbustiva em toda a área de projeto;
- Promoveu-se a minimização das alterações à morfologia do território nas áreas a recuperar através do seu aterro com estéreis resultantes da exploração, a que se seguirá, a reposição das terras de cobertura e o restabelecimento de um coberto vegetal autóctone;
- O elenco florístico selecionado teve em consideração o princípio de conservação da integridade genética do património biológico autóctone, correspondendo a espécies tradicionais da paisagem da região, a fim de garantir a renaturalização do espaço;
- Está previsto que a recuperação paisagística da pedreira se inicie assim que forem atingidas as cotas finais de projeto, recorrendo ao aterro e modelação com materiais provenientes da exploração e a solos e rochas não contaminados provenientes das atividades de construção na região, sobrepondo uma camada de terra vegetal e posterior revestimento vegetal;
- A recuperação paisagística será também concomitante com o avanço da lavra, ou seja, sempre que se atinjam, em cada fase da exploração, as cotas finais da lavra, permitindo dessa forma, que a superfície total decapada seja apenas a necessária à atividade da indústria extrativa no dado momento.
- Propõe-se ainda nos acessos existentes à pedreira, dado o previsto aumento de movimentações de viaturas, a realização de operações de limpeza regular das vias/caminhos que o constituem, de modo a evitar o levantamento de poeiras, bem como, a presença de terras/lamas nas estradas;

Para a fase de desativação, considera-se essencial que a implementação do PARP só seja dada como completamente concluída, após vistoria que comprove a reconversão de todas as áreas afetadas no decurso da atividade extrativa

5.3.10. Território

É objetivo geral dos IGT proceder ao enquadramento das atividades humanas através de uma gestão racional dos recursos naturais, incluindo a exploração dos recursos geológicos, com vista a promover simultaneamente o desenvolvimento socioeconómico e o bem-estar das populações de forma sustentada, pelo que se considera que o Projeto em avaliação cumpre na íntegra o objetivo geral de aproveitamento racional do recurso a explorar.

De modo a promover o melhor enquadramento do projeto no âmbito dos IGT em vigor com incidência na área em estudo, a gestão da pedreira deverá assentar numa estratégia de desenvolvimento sustentado, compatibilizando a exploração dos recursos com o território, com a promoção da qualidade do ambiente e da qualidade de vida das populações locais.

Na prossecução desses objetivos, deverá atender às seguintes medidas:

- realizar uma exploração concordante com o Plano de Lavra, cumprindo os parâmetros de desmonte estabelecidos nesse plano, visando a valorização racional e sustentada do recurso, compatibilizando a exploração com os valores naturais, patrimoniais, sociais e culturais do território em que se insere;
- as medidas definidas no PARP, em particular as que concorrem para a requalificação da área intervencionada, assumem uma importância acrescida neste âmbito, sendo a sua correta implementação

essencial para promover a melhor integração paisagística da pedreira durante a exploração e para lhe conferir, no final desta, um uso concordante com os padrões qualitativos que se pretendem alcançar.

Acrescenta-se que a correta implementação do PARP durante a fase de exploração e desativação da atividade, permitirá a reconversão da área e a viabilização de um sistema, económica e ambientalmente sustentável, minimizando potenciais impactes negativos gerados ainda durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a curto prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

Uma das medidas gerais para a mitigação de impactes no fator uso dos solos, é garantir o bom ordenamento global do espaço nas várias fases de funcionamento da exploração, bem como a sua limpeza e organização de todas as áreas do projeto.

De destacar, que a área de projeto, abrange uma antiga exploração de massas minerais e ainda áreas ocupadas por matos e pinhal, sem grande valor paisagístico ou ecológico, comparativamente por exemplo, com florestas de folhosas autóctones, espaços agrícolas ou naturais.

Nesse âmbito, as medidas de minimização propostas de seguida são essencialmente referentes à fase de construção do projeto pois é nesse período que será possível aplicar essas medidas como forma de evitar ou mitigar alguns impactes associados à exploração da pedreira:

- Respeitar corretamente os limites de projeto por forma a minimizar a destruição/alteração do uso do solo existente atualmente, mantendo e salvaguardado a vegetação existente nas zonas limítrofes da área de projeto, de modo a não ser afetada pela implantação de estruturas, depósitos de materiais, instalações de pessoal e outros, nem com o movimento de máquinas e viaturas;
- Sempre que sejam usados locais para depósito de materiais ou outros, os mesmos devem ser cuidadosamente escolhidos, de modo a visar preferencialmente a ocupação e a recuperação de áreas degradadas já existentes, devendo ser assegurada a sua correta inserção na paisagem envolvente;
- Beneficiação regular dos caminhos de terra batida (colocando sempre que necessário *tout-venant*), limitação de velocidade de veículos e cobertura de transporte de materiais, com vista a reduzir as emissões de poeiras para a envolvente;
- Proceder à decapagem da terra vegetal a qual deverá ser acondicionada em pargas devidamente assinaladas para posterior utilização na recuperação ambiental e paisagística;
- Após a desativação da pedreira e desmantelamento dos anexos de apoio, deverá ser reposto o estado original dos solos, por meio de medidas de descompactação e arejamento dos solos, modelação do terreno e cobertura com terra arável, seguida de sementeira e plantação com espécies vegetais da região.

5.3.11. Sócioeconomia

As medidas apresentadas incluem orientações que pretendem garantir o adequado equilíbrio do território na área de intervenção e na sua envolvente e prevenir eventuais perturbações na população.

Nesse sentido, registam-se as seguintes medidas gerais a aplicar no âmbito da sócioeconomia:

- A consideração de um Plano de Segurança e Saúde que contribua para reduzir substancialmente os riscos que os operários e restante pessoal envolvido na fase de exploração, poderão correr. Considera-se indispensável o cumprimento integral do referido Plano, devendo as entidades responsáveis assegurar as ações de fiscalização para verificação das normas e regras estabelecidas;
- Deverá ser colocada sinalética disciplinadora e condicionante de comportamentos que suscitem um aumento do risco de incêndio, sobretudo foguear ou deixar material inflamável ou potencialmente

deflagrador de fogo, como embalagens de vidro ou metálicas refletoras, nas áreas de contacto com vegetação arbustiva e arbórea;

- Investir nas melhores tecnologias ao dispor da indústria, visando alcançar os melhores padrões de qualidade e o melhor desempenho ambiental;

Em particular, no âmbito da qualidade de vida das populações:

- Assegurar que são selecionados os métodos e os equipamentos que originem o menor ruído possível. Esta medida é sobretudo destinada a minimizar a incomodidade nas populações mais próximas da pedreira e os próprios operários e demais trabalhadores;
- Garantir que as operações mais ruidosas se restringem ao período diurno e nos dias úteis, evitando que essas ações se realizem no período entre as 20:00 e as 23:00 horas, denominado como "Entardecer", no Regulamento Geral do Ruído;
- Sensibilizar os condutores das máquinas e veículos afetos à exploração da pedreira para que sejam cumpridos os limites de velocidade estabelecidos nos diversos itinerários utilizados dentro da área de trabalho, assim como para a necessidade da realização de revisões periódicas aos veículos, de modo a que os níveis sonoros admissíveis não sejam ultrapassados;
- Efetuar a manutenção periódica dos equipamentos e maquinaria associados à exploração, garantindo o cumprimento das normas relativas à emissão de poluentes atmosféricos e ruído;
- Na movimentação de terras (escavação, aterro) durante o período de estio ou em períodos de fraca pluviosidade, deve proceder-se, com alguma frequência, ao humedecimento das áreas com movimentações de terras ou de circulação de viaturas, de modo a evitar o levantamento de poeiras;
- Deverão ser adotadas medidas de minimização de emissões de ruído e libertação de poeiras (definidas nos fatores ambientais próprios);

Quanto às atividades económicas e de emprego:

- Recurso às empresas locais e regionais para suprimento das necessidades recorrentes da pedreira (equipamentos e materiais consumíveis, manutenção de infraestruturas), por forma a centrar localmente a dinamização económica que se fará sentir;
- Discriminar positivamente a população local para preenchimento dos postos de trabalho que, eventualmente, venha a ser necessário criar, com o objetivo de contribuir para a redução dos níveis de desemprego;

E, por fim, no âmbito dos acessos:

- Com vista a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas aos locais de intervenção, deverão ser estabelecidas áreas de segurança com acessos limitados e devidamente sinalizados;
- Assegurar a continuação do correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de entrada dos veículos de transporte na via pública de acesso, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade e mobilidade das populações e na circulação rodoviária;
- Garantir que as viaturas afetas à expedição utilizam um sistema de limpeza dos rodados, prevenindo assim a degradação das condições de aderência na entrada na via pública de acesso, contribuindo desta forma para não afetar as condições de segurança da via e, consequentemente, prevenindo os acidentes rodoviários.

5.3.12. Saúde Humana

Tendo sido possível, conforme se pode ver ao longo deste EIA, identificar os principais emissores de ruído e poeiras, foi também possível definir medidas de atuação para minimizar os seus efeitos, pois constituem aspetos de relevo como impactes potenciais para a Saúde. Embora todos estes aspetos se encontrem devidamente desenvolvidos na análise de cada fator, apresenta-se um resumo

As **poeiras** resultam essencialmente da circulação dos diversos equipamentos nos caminhos não asfaltados. O **ruído** é gerado, essencialmente, pelos equipamentos móveis existentes no local (pá carregadora, escavadora giratória, *dumpers* e camiões). Acresce ainda que estes dois fatores ambientais têm previsto um plano de monitorização que pretende analisar ao longo do projeto os impactes junto destes mesmos alvos sensíveis, estando igualmente previstas medidas de atuação em caso de desvios. E também são apresentados nos seus capítulos respetivos um conjunto de boas práticas que devem ser seguidos por todos os intervenientes nos trabalhos de forma a minimizar as emissões a eles associadas.

Quanto às emissões das **viaturas** ou derrames de **lubrificantes,** no decorrer da fase de exploração todas as máquinas e viaturas devem cumprir todos os requisitos associados á sua manutenção preventiva, acautelando qualquer situação de derrame destes potenciais contaminantes.

Neste contexto, entende-se que as perturbações em termos de qualidade de vida, devido à eventual interferência com as condições de habitabilidade e de quotidiano das populações, em consequência da exploração da pedreira, decorrentes de emissões de ruído e de poeiras, constituem impactes negativos, mas pouco significativos a nível local. Devido ao normal fluxo de veículos, todos os **acessos** da pedreira deverão ser alvo de manutenções periódicas para que se mantenham em boas condições de transitabilidade. Essas manutenções terão como objetivo facilitar o trânsito e reduzir os custos e impactes associados à circulação e reduzir os impactes na Saúde.

Na **fase de desativação** no local afeto à exploração da pedreira, a implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) irá promover a recuperação da área de exploração, potenciando assim o eventual aproveitamento e uso do local para outras atividades socioeconómicas ambientalmente compatíveis. Com a aplicação dessas medidas, bem como com a implementação do PARP, designadamente com as operações de modelação final e revegetação, é expectável a ocorrência de impactes positivos ao nível da criação de empregos associados ao ambiente.

Sendo desenvolvidas medidas de minimização, relativas a impactes relacionados com emissão de poeiras e de ruído, para a qualidade de vida, a saúde e o quotidiano das populações, em consequência da exploração da pedreira, esses aspetos podem constituem impactes negativos, mas de curto prazo e pouco significativos a nível local.

Considerando que não se preveem alterações significativas ao tráfego assinalado atualmente, não é expectável a afetação, significativa, da rede viária pela exploração da pedreira, ou afetação/obstrução da acessibilidade local com incidência na mobilidade da população ou com importância social.

Como medida de minimização de risco e de Impacte na Saúde, deverá ser efetuada a demarcação das zonas de espelho de água que vão resultar do Projeto (no seu final de vida útil) de forma a evitar acidentes, com a proximidade de pessoas e o risco de queda na água e de afogamento, além da delimitação desses espaços deve haver também na zona circundante meios de apoio e socorro a acidentes com pessoas na água (boias e outros meios de socorro).

5.3.13. Património Cultural

5.3.13.1. Introdução

Na Avaliação de Impactes foram discutidas as consequências da preparação, da exploração e da desativação do projeto sobre as ocorrências de interesse cultural identificadas na AE. Esta apreciação fundamenta as medidas de minimização a seguir propostas, que serão, sobretudo, de âmbito geral e preventivo, já que não existem medidas aplicáveis diretamente às ocorrências identificadas.

5.3.13.2. Medidas para a fase de preparação

MM.01 (acompanhamento arqueológico das empreitadas) aplicável à totalidade da área de ampliação da pedreira - Acompanhamento, por arqueólogo, das empreitadas de preparação do terreno (desmatação e remoção de sedimentos superficiais), com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios arqueológicos incógnitos. Esta medida aplicar-se-á sempre que houver expansão da área de exploração e deverá constar de um plano de monitorização periódica. Os achados móveis colhidos no decurso destas empreitadas deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.

5.3.13.3. Medidas para a fase de exploração

MM.02 (notificação à Direção Regional de Cultura do Centro, à Direção Geral do Património Cultural ou das entidades de tutela do Património Cultural que as venham a substituir) – Comunicação pelo promotor do eventual aparecimento de vestígios arqueológicos, devendo fazê-lo de imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural e respetiva salvaguarda.

MM.03 (plano de monitorização periódica) – deverá ser elaborado um plano de monitorização periódica da atividade da pedreira, específico para a salvaguarda de ocorrências do Património Cultural que possam vir a ser identificadas na sequência dos trabalhos da pedreira. As visitas de monitorização deverão ter uma periodicidade anual e deverá estar também contemplada a necessidade da presença do arqueólogo sempre que houver expansão horizontal da área de exploração.

5.3.13.4. Medidas para a fase de desativação

Os resultados das fases precedentes devem fundamentar as medidas de minimização a adotar na fase de desativação.

Página intencionalmente deixada em branco


V.PLANO DE MONITORIZAÇÃO

1. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO

Neste plano de monitorização definem-se os procedimentos para o controlo da evolução das vertentes ambientais consideradas mais sensíveis na sequência da análise de impactes efetuada anteriormente.

Na conceção deste plano de monitorização considerou-se a caracterização da situação de referência, as ações decorrentes da exploração e desativação da pedreira bem como as medidas de minimização propostas. Considerou-se ainda que, enquanto instrumento pericial, deveria ser capaz de:

- Avaliar a eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes previstos;
- Detetar impactes diferentes, na tipologia ou na magnitude, daqueles que haviam sido identificados;
- Permitir a distinção entre as consequências das ações do projeto e a variabilidade natural do meio ambiente;
- Definir técnicas de amostragem e de leitura e unidades de medida padronizadas, de forma a ser possível estabelecer comparações entre dados, incluindo o seu enquadramento legal, e definir padrões de evolução dos parâmetros monitorizados, ao longo do tempo;
- Incluir ferramentas de análise expeditas que permitam uma intervenção pronta capaz de minimizar os desvios verificados, em tempo útil.

Importa, ainda, referir que, com a implementação deste plano de monitorização, será constituída uma base de dados sobre a evolução das várias vertentes ambientais perante a atividade extrativa, gerando uma experiência notável num sector onde persiste uma tradição de fraco desempenho ao nível da preservação da qualidade ambiental.

1.2. METODOLOGIA

Os fatores ambientais considerados críticos para integrarem este plano de monitorização foram: os Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos); Qualidade água subterrânea; Qualidade do ar; Ambiente sonoro e Património.

Para cada um destes fatores ambientais foram estabelecidas ações de monitorização parcelares, recorrendo-se à seguinte metodologia:

Estabelecimento dos objetivos da monitorização

Para cada fator ambiental foi estabelecido um quadro de objetivos a cumprir e que, genericamente, perspetivam confrontar, sempre que possível, o desempenho ambiental previsto no presente processo e aquele que irá ocorrer no terreno.

Discriminação das atividades de monitorização

Para cada fator ambiental são apresentadas especificações técnicas de execução das ações de monitorização, incluindo: parâmetros a monitorizar; locais de amostragem, leitura ou observação; técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários (quando aplicável); frequência de amostragem, leitura ou observação; duração do programa.

Definição de critérios de avaliação de desempenho

Foi necessário estabelecer critérios de avaliação de desempenho, que especifiquem os níveis de mudança ou de tendência que o programa de monitorização deverá estar habilitado a detetar, a partir dos quais será necessário intervir com a introdução de medidas de gestão ambiental.

Os critérios de avaliação de desempenho, por comparação com as observações efetuadas, irão determinar uma das seguintes avaliações:

- Excede o desempenho previsto;
- Cumpre o desempenho previsto;
- Não cumpre o desempenho previsto.

Contudo, para alguns dos descritores considerados não existe um registo histórico que permita projetar quantitativamente o desempenho esperado. Esta situação decorre, normalmente, da ausência de informação para a área estudada ou do fraco nível de confiança dos dados disponíveis. Para estes casos, a avaliação de desempenho far-se-á por confrontação dos valores observados com aqueles que foram obtidos na caracterização da situação atual ou de referência, muito embora a determinação das causas dos desvios e a consequente implementação de medidas de gestão ambiental apenas possa ser efetuada na sequência de trabalhos periciais a realizar no âmbito do próprio programa de monitorização.

Determinação das causas do desvio ao desempenho previsto

Perante a hipótese de desvio ao desempenho ambiental previsto, preconizou-se a imediata implementação de trabalhos periciais tendentes a identificar as causas que lhe estão subjacentes e que se considera poderem ter quatro formatos distintos:

A) Não conformidade na implementação do projeto;

B) Ineficácia ou desadequação das medidas de gestão ambiental preconizadas no projeto;

C) Acidente;

D) Causa exterior ao projeto.

Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio ao desempenho previsto

Tendo sido detetados desvios ao desempenho previsto e estabelecido o nexo de causalidade, enunciaram-se as ações de resposta a implementar e que poderão ser de três tipologias distintas:

- Medidas corretivas: destinadas a corrigir situações de não conformidade entre as ações de prevenção ou de mitigação de impactes previstos e sua implementação efetiva (Causa do tipo A);
- Redefinição dos objetivos de desempenho ambiental do projeto e/ou de ações do projeto: nos casos em que se verificar a ineficácia ou a desadequação das medidas de prevenção ou de minimização de impactes propostas ou ainda, devido a uma alteração significativa dos pressupostos de base que presidiram à sua elaboração (Causa do tipo B);
- Planos de contingência: destinados a corrigir danos decorrentes de impactes não previstos (Causa do tipo C).

1.3. PLANO DE MONITORIZAÇÃO A IMPLEMENTAR

1.3.1. Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos)

1.3.1.1. Justificação

A possível interseção de níveis freáticos pelas áreas de escavação previstas e a existência de captações de água subterrânea privadas na envolvente atribui relevância a todos os trabalhos que visem a monitorização dos recursos hídricos subterrâneos.

1.3.1.2. Objetivos

Monitorizar a evolução do nível freático ao longo do ano hidrológico e detetar eventuais anomalias no padrão hidrodinâmico.

1.3.1.3. Parâmetros a monitorizar

- Níveis piezométricos.

1.3.1.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

Para a monitorização da massa de água subterrânea na área de Projeto e envolvente próxima serão medidos os níveis de água em três piezómetros a construir na área de Projeto.

1.3.1.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

Os níveis hidrostáticos deverão ser medidos com recurso a sonda de medição de níveis com precisão centimétrica.

1.3.1.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

- Deverão ser efetuadas medições trimestrais.

1.3.1.7. Duração do programa

- Durante a fase de exploração do Projeto e nos dois primeiros anos de desativação.

1.3.1.8. Critérios de avaliação de desempenho

O rebaixamento (de forma consistente) do nível hidrostático.

1.3.1.9. Causas prováveis do desvio

Para a descida do nível freático:

i) (A) (B) Modificação das condições hidrodinâmicas da zona;

ii) (D) Resposta à diminuição da pluviosidade.

1.3.1.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

Implementação ou revisão do projeto consoante a tipologia de causa detetada, caso se comprove nexo de causalidade entre a atividade extrativa e o rebaixamento continuado e consistente dos níveis piezométricos.

1.3.2. Qualidade das águas subterrâneas

1.3.2.1. Justificação

Os trabalhos de monitorização a desenvolver perspetivam despistar situações de alteração da composição química da água subterrânea, nomeadamente os relacionados com situações de acidente e/ou incidente ocorrido na pedreira.

1.3.2.2. Objetivos

- Garantir que a qualidade das águas subterrâneas subjacentes à área de Projeto não é comprometida pela execução do mesmo.

1.3.2.3. Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros físico químicos a monitorizar são: temperatura da água, pH, condutividade elétrica, oxigénio dissolvido (% saturação), nitratos, cloretos, fosfatos, sólidos suspensos totais, sulfatos, azoto amoniacal, ferro dissolvido, manganês, zinco, cobre, substâncias tensioativas aniónicas, fenóis, óleos e gorduras e hidrocarbonetos totais.

1.3.2.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

As amostragens da água subterrânea serão efetuadas nos três piezómetros a construir.

1.3.2.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

A colheita das amostras deve obedecer às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais neste tipo de procedimentos. As amostras recolhidas devem ser transportadas para um laboratório acreditado para os parâmetros a analisar.

Relativamente aos procedimentos de amostragem e equipamentos de recolha a utilizar refere-se alguns procedimentos que deverão ser seguidos:

- A recolha de amostras deverá ser realizada por um técnico especializado e por métodos experimentais adequados.
- O volume de água a recolher deverá ser suficiente para a análise dos parâmetros definidos. O operador deve certificar-se que as amostras sejam recolhidas num frasco limpo e sem qualquer vestígio de contaminação;
- As amostras recolhidas devem ser objeto de determinações *in situ* (temperatura da água, condutividade elétrica e pH), efetuadas com sondas multiparamétricas, devidamente calibradas.

Os registos de campo deverão ser efetuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- Localização exata do ponto de recolha de águas, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras de água;
- Descrição organolética da amostra de água: cor, aparência, cheiro, etc.;
- Indicação dos parâmetros medidos *in situ*;

Os métodos analíticos deverão ser os especificados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

1.3.2.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

A monitorização sistemática qualitativa dos recursos hídricos deverá ser realizada durante a fase de exploração, com frequência semestral (preferencialmente nos meses de março e setembro), e na fase de encerramento com frequência anual (preferencialmente no mês de setembro).

Sempre que existam suspeitas de contaminação, consequência de algum incidente ou acidente ocorrido na pedreira, dever-se-á realizar amostragem e subsequente análise laboratorial no mais curto espaço de tempo (e.g. inferior a dois dias).

1.3.2.7. Duração do programa

- Durante a fase de exploração do Projeto;
- Durante a fase de desativação e nos dois anos subsequentes.

1.3.2.8. Critérios de avaliação de desempenho

A avaliação da qualidade da água dos locais monitorizados deve ser efetuada com base nos limiares e normas de qualidade constantes nos documentos do 3º Ciclo de Planeamento dos PGRH. Para os parâmetros que não constem nestes documentos, dever-se-ão considerar os limiares constantes no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, e no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, sendo que os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os usos identificados no EIA.

Os critérios de avaliação de desempenho dependem da ocorrência da ultrapassagem dos valores obtidos na caraterização da situação de referência e/ou dos valores dos parâmetros de qualidade legalmente definidos para as amostras provenientes de águas de origem subterrânea.

Após a análise dos resultados e, caso estes revelem valores paramétricos acima do limite legislado, deverá ser analisada a situação e identificada a fonte poluidora, que pode ser a atividade extrativa ou outra fonte exterior.

1.3.2.9. Causas prováveis do desvio

i) Incidente associado a fenómeno de pluviosidade anormalmente elevada e concentrada no tempo, com consequente dispersão de materiais (geológicos ou não) provenientes da atividade extrativa;

ii) Capacidade insuficiente dos separadores de hidrocarbonetos aquando de fenómeno de pluviosidade anormalmente elevada e concentrada no tempo (evento extremo).

1.3.2.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

Durante a fase de exploração, caso os resultados obtidos indiquem uma contaminação efetiva da água subterrânea resultante da atividade extrativa, numa primeira fase, será suspensa ação responsável pela situação e avaliadas as alternativas de ação.

Poderá ser definido uma reprogramação das campanhas que poderá envolver uma maior frequência de amostragem ou a análise de outros locais, para eventual despiste da situação verificada, sendo que, posteriormente, serão adotadas as medidas adequadas, caso se confirme contaminação.

Entre as várias soluções que deverão ser equacionadas face à análise dos resultados obtidos, poderá ser preconizado, se for necessário, o ajustamento dos sistemas de contenção de poluentes e/ou o Plano de Emergência.

Poderão ainda ser adotadas outras medidas de gestão ambiental, devendo ser ajustadas consoante a sua necessidade e em conformidade com os resultados das campanhas de amostragem realizadas.

1.3.3. Qualidade do ar

1.3.3.1. Parâmetros a Avaliar

O parâmetro a avaliar será a concentração de partículas PM_{10} ($\mu g/m^3$).

1.3.3.2. Locais de Amostragem

O local selecionado para a campanha na situação de referência.

1.3.3.3. Método de Amostragem

As amostragens serão realizadas com base na norma europeia de referência EN 12341- "*Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter*" e os constantes na secção IV do Anexo VII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, e ainda todos os procedimentos analíticos constantes na norma portuguesa NP2266.

1.3.3.4. Frequência e Duração da Amostragem

Condicionada aos resultados obtidos na monitorização do 1º ano. Se os limites estabelecidos legalmente não forem ultrapassados em nenhuma das medições, só será necessária nova campanha daí a 5 anos. Se os valores forem ultrapassados a monitorização será anual.

As medições a realizar no 1.º ano terão de ter uma duração mínima de 14 dias. No caso de os limites estabelecidos legalmente serem ultrapassados, e consequentemente exista a necessidade de realizar medições todos os anos, as mesmas devem ter uma duração mínima correspondente a 14% de um ano civil (52 dias), distribuídas ao longo do mesmo.

1.3.3.5. Medidas a Implementar em Caso de Desvio

Entre outas, que devem ser estudadas de acordo com o desvio a observar, poderão ser adotadas as seguintes medidas:

- Limite e controlo da velocidade de circulação nos acessos interiores da mina;
- Reforço do procedimento de aspersão com água;
- Criação de barreiras naturais e/ou artificiais à dispersão dos poluentes.

1.3.4. Ambiente Sonoro

1.3.4.1. Justificação

O plano de monitorização do ambiente sonoro visa verificar o cumprimento dos critérios estabelecidos no RGR e confirmar os valores previstos para a evolução desse mesmo ambiente, ajudando a minimizar os impactes detetados e prevenindo novos impactes motivados por potenciais desvios ao modelo preconizado.

1.3.4.2. Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar serão os seguintes:

- LAeq em modo *fast*;
- LAeq em modo impulsivo;
- Análise em classes de frequência da banda de terços de oitava.

1.3.4.3. Locais de medição

As medições de ruído deverão ser efetuadas prioritariamente na envolvente das áreas onde serão realizadas intervenções, junto de locais sensíveis ou em zonas onde possam existir queixas de incomodidade.

Os principais locais a monitorizar correspondem aos que foram alvo de análise na situação de referência, por serem os que correspondem às construções habitadas/alvos sensíveis mais próximos da área da pedreira.

A seleção dos pontos de monitorização baseou-se na avaliação do ruído gerado pelos trabalhos a realizar, bem como na sensibilidade dos locais do ponto de vista do ambiente sonoro. Assim, os locais de monitorização foram selecionados de forma a permitir o estudo do ambiente sonoro em toda a envolvente. Os pontos sugeridos poderão ser alterados em função de novos dados, desde que cumpram os objetivos propostos e que tal mudança seja efetuada por técnicos habilitados.

1.3.4.4. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

O equipamento a utilizar deverá ser um Analisador de Ruído em tempo real de classe 1, equipado com filtro de terços de oitava. Deverá igualmente ser utilizado um Termohigroanemómetro.

Deverão ser efetuadas avaliações na presença e na ausência do ruído gerado pelos trabalhos.

1.3.4.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação

Deverá ser realizada uma campanha de monitorização anual.

1.3.4.6. Duração do plano de monitorização

O programa deverá ser mantido durante a fase de exploração.

1.3.4.7. Critérios de avaliação de desempenho

Como critérios de avaliação do desempenho devem ser considerados os seguintes:

- Valores limite estabelecidos para as zonas sensíveis e mistas, para os parâmetros L_{den} e L_n, de acordo com o Regulamento Geral do Ruído - RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro);
- Critério de incomodidade estabelecido pela alínea b) do ponto 1 do artigo 13º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

1.3.4.8. Causas prováveis do desvio

No caso de serem identificados desvios que possam gerar novos impactes, à luz dos critérios apresentados anteriormente, devem ser analisadas as causas e identificado o responsável, com vista à resolução do problema. As principais causas de desvios podem ser motivadas por:

i) Utilização de equipamentos mais ruidosos do que o permitido;

ii) Utilização de vários equipamentos ruidosos em simultâneo;

iii) Gestão acústica dos trabalhos desadequada;

iv) Desrespeito do horário de trabalho permitido por lei;

v) Presença de locais sensíveis ou de atividades que requerem concentração e sossego, cuja instalação seja posterior à data de elaboração do presente estudo;

vi) Desfasamento da modelação face à realidade.

1.3.4.9. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

No caso de incumprimento do desempenho previsto deverão ser adotadas medidas capazes de eliminar ou minorar os efeitos desses desvios. Essas medidas poderão ser:

Técnicas

- Relacionadas com os equipamentos utilizados.

Acústicas

- Ligadas aos equipamentos acústicos, tais como barreiras acústicas.

Medidas Organizacionais

- Relacionadas com alocação espacial e temporal de meios e com a organização espacial da área de intervenção.

Medidas Gerais

- Associadas à sensibilização e informação dos trabalhadores.

1.3.5. Património

1.3.5.1. Justificação

Como medida de minimização de eventuais impactes sobre vestígios arqueológicos ocultos no solo, recomenda-se a execução do acompanhamento arqueológico das operações de envolvam a desmatação e o revolvimento e a remoção de níveis de solo, sobrejacentes ao substrato. No decurso do projeto deverá proceder-se ao acompanhamento dos trabalhos de desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno.

1.3.5.2. Objetivos

- A deteção atempada de possíveis achados para que se possa avaliar a sua importância e dar início, em tempo útil, a um plano de ação para o seu estudo e salvaguarda.

1.3.5.3. Parâmetros a monitorizar

- Vestígios arqueológicos que possam vir a ser identificados sob a vegetação e a camada superficial do solo, tais como vestígios cerâmicos ou líticos com indícios de antropização, lascaduras ou polimento e, em última análise, estruturas construídas, tipo muros, lageados, lareiras, etc.

1.3.5.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

- Nas frentes recém-desmatadas ou decapadas prévio aos trabalhos de exploração.

1.3.5.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

- Acompanhamento periódico dos trabalhos por um Arqueólogo, em particular dos trabalhos de desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno,
- Ações de formação do Responsável Técnico da Pedreira, do encarregado da exploração e dos manobradores de máquinas, para que possam identificar a existência de elementos arqueológicos, durante a remoção da camada superficial e que poderão constituir vestígios arqueológicos.

1.3.5.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

- O Arqueólogo responsável pelo acompanhamento deverá deslocar-se à exploração de cada vez que efetuarem trabalhos de desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno.

1.3.5.7. Duração do programa

- O programa deverá ser mantido durante a fase de construção/exploração do projeto, enquanto existirem áreas de desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno.

1.3.5.8. Critérios de avaliação de desempenho

- (1) Não deteção de vestígios arqueológicos durante todas as fases de exploração, traduzindo-se no cumprimento dos objetivos estabelecidos;
- (2) Deteção atempada de vestígios de ocupação arqueológica e a sua preservação, a que corresponde à suplantação dos objetivos estabelecidos;
- (3) Destruição de vestígios arqueológicos, a que corresponde o não cumprimento dos objetivos estabelecidos.

1.3.5.9. Causas prováveis do desvio

- (A) (B) Não deteção dos vestígios;
- (A) (B) Deteção dos vestígios aquando da sua destruição;

1.3.5.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

- Reforço da formação do encarregado, responsável técnico e manobradores, no sentido de melhor identificarem vestígios que possam vir a surgir;
- Informar as entidades competentes, interrupção dos trabalhos de exploração, avaliação dos vestígios encontrados, propostas de ações a tomar para melhor identificação dos vestígios e ou para a sua proteção.

Página intencionalmente deixada em branco


VI.CONCLUSÕES

1. SÍNTESE FINAL

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do **projeto de ampliação da pedreira de argila** Arneiros, em fase de projeto de execução, pertencente à empresa CIMPOR IMOBILIÁRIA.

A pedreira Arneiros localiza-se na freguesia de Covões e Camarneira, no concelho de Cantanhede. Esta pedreira não integra qualquer área classificada em âmbito de conservação da natureza ou patrimonial.

A CIMPOR IMOBILIÁRIA adquiriu em 2023 a propriedade onde se encontra a pedreira Arneiros, com uma área superior a 19 ha, e a respetiva Licença de Exploração, com o objetivo de ampliar a pedreira e garantir reservas de argila para o fabrico de cimento. O material sem qualquer utilidade económica (estéril) será utilizado na modelação e recuperação paisagística da pedreira.

A CIMPOR IMOBILIÁRIA detém a licença de exploração da pedreira de argila Arneiros com o número de cadastro n.º 6651 e uma área licenciada de 3,17 ha, encontrando-se nesta data sem atividade, sendo intenção da CIMPOR IMOBILIÁRIA proceder à sua ampliação para 16,81 ha.

O objetivo de ampliação desta pedreira de argila integra-se no plano estratégico de descarbonização da fábrica de Souselas desenvolvido para o período 2021-2030. O objetivo é reduzir a incorporação de clínquer no cimento em cerca de 10%, mantendo o desempenho semelhante ao dos produtos atualmente comercializados, no que diz respeito a duas propriedades fundamentais, nomeadamente a plasticidade e a resistência mecânica, tanto na argamassa como no betão. Para tal, será incorporado no cimento um material pozolânico obtido a partir da calcinação de argilas com carácter pozolânico (caulinites/ilites/montmorilonite), prevendo-se uma redução das emissões de CO2 por tonelada de cimento produzido de cerca de 80 Kg. Esta pedreira permite fornecer as argilas adequadas a esse objetivo.

A exploração da argila será feita com recurso a meios mecânicos movidos a gasóleo: retroescavadoras, pás e camiões. Para a expedição da argila, há a circulação de cerca de 6 veículos pesados por hora, pela estrada N334 em direção fábrica de Souselas.

A elaboração do Plano de Pedreira para a ampliação da pedreira Arneiros e do EIA decorreram de forma concomitante e interativa, pelo que os dados, resultados e recomendações de ambos os documentos foram sendo sucessivamente integrados e conciliados. Assim, o objetivo da elaboração destes dois estudos foi constituir um instrumento de planeamento e de execução das atividades, bem como identificar os principais impactes ambientais positivos e negativos associados à ampliação da pedreira. Acresce que, com estes elementos, a CIMPOR IMOBILIÁRIA fica dotada de informação que lhe permitirá efetuar uma adequada Gestão Ambiental da implementação do projeto, de forma a maximizar o equilíbrio entre a área de inserção da pedreira e o meio biofísico, cultural e social que o irá enquadrar.

No que respeita aos diversos fatores ambientais contemplados no presente EIA, os impactes ambientais previstos estarão, de um modo geral, confinados à área de intervenção do Projeto e sua envolvente próxima.

Com a implementação do Plano de Pedreira em avaliação no presente EIA, e cumprindo as medidas de minimização preconizadas, os impactes ambientais remanescentes terão, em muitos dos fatores ambientais analisados, o seu significado e magnitude reduzidos. Salienta-se, mais uma vez, que a conceção do Plano de Pedreira e a elaboração do EIA decorreram em paralelo e de uma forma concomitante, pelo que o projeto avaliado já integra todas as medidas de minimização conceptuais consideradas adequadas, restando as ações de cariz voluntário, da responsabilidade do explorador.

Da análise e cruzamento da informação relativa à situação atual da área de intervenção, bem como da sua previsível evolução na ausência de projeto, com as diretrizes e opções tomadas no Plano Pedreira, concluiu-se que os fatores ambientais relevantes neste Estudo de Impacte Ambiental (EIA) são a recursos hídricos e sua qualidade, qualidade do ar, o ambiente sonoro, sócioeconomia e o território.

Os impactes previstos, e que terão maior significado sobre os recursos naturais, dizem respeito sobretudo à fase de exploração e correspondem às próprias ações de extração da argila, uma vez que estas operações implicam a alteração na paisagem, a emissão de poeiras e ruído, o que poderá afetar as populações, as comunidades florísticas e faunísticas existentes na envolvente. Da avaliação realizada verifica-se o cumprimento legal de emissões de poeiras e ruido, também o facto de se proceder à recuperação paisagística da área leva a que estes impactes venham a ser atenuados.

Os impactes positivos mais significativos resultantes da implementação do projeto da pedreira Arneiros decorrem da garantia da viabilidade económica e ambiental de toda uma estrutura empresarial do Grupo CIMPOR e a criação de 10 postos de trabalho que estarão afetos a esta pedreira. Para o transporte de argila haverá ainda a criação de 11 postos de trabalho diretos.

Adicionalmente, e de forma indireta, o licenciamento da ampliação desta pedreira tem reflexos na manutenção de toda a estrutura socioeconómica dependente da sua atividade – transportes, energia, combustíveis serviços de apoio, etc. – para além do fornecimento da argila.

A área de intervenção do Projeto encontra-se definida no Plano Diretor Municipal de Cantanhede como Espaços para Indústrias extrativas. No que se refere às servidões e restrições de utilidade pública, destaca-se a Reserva Ecológica Nacional - *Áreas Estratégicas de proteção e recarga de aquíferos*, categoria considerada compatível com a implementação do projeto, tendo-se assegurado a compatibilização da atividade extrativa, garantindo que a intervenção proposta não virá a afetar significativamente a estabilidade ou o equilíbrio ecológico dos sistemas biofísicos afetados.

Foram ainda estabelecidos procedimentos para o controlo da evolução das vertentes ambientais apuradas como mais sensíveis na avaliação de impactes efetuada neste estudo, nomeadamente, recursos hídricos subterrâneos e qualidade água (subterrâneos); qualidade do ar, ambiente sonoro; estando consubstanciados no Plano de Monitorização deste EIA.

Perspetiva-se que após o final da implementação dos trabalhos de recuperação paisagística, se verificará a recuperação de biótopos favoráveis à recolonização pela fauna, o que beneficiará não só a área intervencionada como também a sua envolvente. Para tal contribuirão a recuperação do coberto vegetal, a criação e manutenção de uma lagoa modelada e margens inundáveis de declive suave permitindo a introdução de espécies tradicionais de galerias ripícolas da região, possuindo esse conjunto um enorme potencial de atração e desenvolvimento de diversos nichos ecológicos (margens aplanadas e margens com cortinas arbóreas).

As especificidades da lagoa a criar no final da exploração permitirão beneficiar inúmeras espécies faunísticas, algumas delas protegidas ou ameaçadas, das quais se destaca os morcegos e diversas espécies de aves (*e.g.*: garças).

Considera-se ainda que após a desativação, a área do projeto ganhará uma nova identidade, como uma melhoria da qualidade do ar, sem ruído e um aumento dos refúgios disponíveis e de fontes de alimento para a fauna.

2. CONCLUSÕES

De acordo com a avaliação da equipa técnica que executou este EIA, não é previsível que o projeto da pedreira Arneiros venha a induzir impactes ambientais negativos significativos que o possam inviabilizar.

De facto, os principais impactes negativos identificados sobre os sistemas biofísico, ecológico, socioeconómico e cultural/patrimonial terão ocorrido anteriormente no local e terão, predominantemente, incidência local e carácter temporário, uma vez que só se farão sentir durante a fase de exploração.

Quanto aos impactes positivos associados ao projeto, estes relacionam-se sobretudo com a componente socioeconómica, sendo muito significativos às escalas regional e local, pela criação de emprego direto e indireto, contribuindo eficazmente para a diversificação do tecido económico nacional. Sobre os impactes positivos há a referir os 10 postos de trabalho criados pela pedreira e o facto da argila, a incorporar na produção de cimento, permitir reduzir a incorporação de clínquer, e assim antever a redução das emissões de CO_2 por tonelada de cimento produzido de cerca de 80 Kg.

As atividades de extração de argila decorrerão durante um período de 12 anos e todos os trabalhos interventivos na pedreira estarão concluídos ao fim de 16 anos. Para além dos 12 de exploração, existirá ainda um período de até 2 anos para conclusão do enchimento da base e encosto dos taludes e conclusão dos trabalhos de recuperação, depois, subsequente à desativação da pedreira, são ainda cumpridos mais 2 anos relacionados com as atividades de manutenção e conservação dos trabalhos realizados.

A correta implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, incluídos no Plano de Pedreira, durante as fases de exploração e desativação da atividade extrativa, permitirão a reconversão da área e a viabilização de um sistema ambientalmente sustentável, minimizando impactes negativos gerados ainda durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e, a médio prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

Por fim, considera-se que a atribuição da licença de ampliação da exploração da pedreira Arneiros, contribuirá para o desenvolvimento da região, com todos os benefícios económicos e sociais que daí advêm, reforçados pelo facto da pedreira, tal como está projetada, ser compatível com os interesses ambientais da região e o Plano Diretor Municipal.

Página intencionalmente deixada em branco



VII.BIBLIOGRAFIA

Bibliografia

ABREU A. C. d', CORREIA, T. P., OLIVEIRA, R., (2004) "Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal continental", Lisboa: Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.

ABREU, A. C. d' (1989). "Caracterização do sistema biofísico com vista ao ordenamento do território". Relatório de Doutoramento apresentado à U.E. Évora (policopiado). Não editado.

ALARCÃO, Jorge de (1988) - *Roman Portugal.* Vol. 2 (fasc. 1): Porto, Bragança, Viseu. Warminster: Aris & Phillips.

ALARCÃO, Jorge de (2004) – *In Territorio Colimbrie*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia.

ALMEIDA J, GODINHO C, LEITÃO D, Lopes RJ (2022). Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental. SPEA, ICNF, LabOR/UÉ, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal

ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J. J. L.; JESUS, M. R. & GOMES, A. J. (2000) – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia da FCUL / Instituto da Água.

ALMEIDA, J. & R. RUFINO (Eds.) (1994). Métodos de censos e Atlas de Aves. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa. Pp. 7-33.

ANDRESEN, M.T.L.M.B., (2001) "The Assessment of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels", Department Landscape Architecture and Regional Planning.

APA (2016). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4). Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico.

APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Fichas de massa de água.

APA (2022a). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Volume A.

ARLETTAZ, R. & SIERRO, A. (1997). Barbastelle bats (Barbastella spp.) specialize in the predation of moths: implications for foraging tactics and conservation. Acta Oecologica. 18. 91-106

BARATAUD, M. (1996). The world of bats. Acoustic identification of French bats. Editions Sittelle. France. 47pp.

BARBOSA, Bernardo Pereira (1981) – Carta Geológica de Portugal na escala 1:50000: notícia explicativa da folha 16-C, Vagos. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

BENCATEL, J., SABINO-MARQUES, H., ÁLVARES, F., MOURA, A.E. & BARBOSA, A.M. (eds.) 2019. Atlas de Mamíferos de Portugal, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.

BIBBY C. J., BURGESS N. D., HILL D. A. & MUSTOE, S. H. (2000). Bird census techniques. 2nd Edition. Ed. Academic Press. Pp. 65-90.

BIBBY, C. J., JONES, M. & MARSDEN, S. (1998). Expedition Field Techniques, Bird Surveys. Royal Geographical Society with IBG, London. 139pp.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2017. European Birds of Conservation Concern: Populations, Trends, and National Responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International.

Boletim analítico "PR2369389". ALS Czech Republic, s.r.o. (2024)

BRODKOM, F. (2000). As Boas Práticas Ambientais na Indústria Extractiva: Um Guia de Referência. Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro. Versão Online no site do INETI: /geociencias/edicoes_online/diversos/praticas_ambientais/indice.htm

CABRAL M. J., J. ALMEIDA, P. R. ALMEIDA, T. DELLINGER, N. FERRAND DE ALMEIDA, M. E. OLIVEIRA, J. M. PALMEIRIM, A. L. QUEIROZ, L. ROGADO e M. SANTOS-REIS. 2006. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.

CABRAL, F.C. (1993) "Fundamentos de Arquitectura Paisagista", I.C.N., Lisboa.

CABRAL, F.C., TELLES, G.R. (2022) A Árvore em Portugal (3ª ed.); APAP – Associação Portuguesa dos Arquitectos Paisagistas.

CABRAL, J. (1995). "Neotectónica em Portugal Continental". Memória 31. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

CAPELO, J. & AGUIAR, C. 2021. A Vegetação de Portugal. Coleção "Botânica em Português", Volume 4. Lisboa: Imprensa Nacional, 335pp.

CARAPETO, A., FRANCISCO, A., PEREIRA, P. & PORTO, M. (eds.) (2020). Lista vermelha da flora vascular de portugal continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTHOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção "Botânica em Português", Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374pp.

CARDOSO, J. V. J. C. (1965) – "Os solos de Portugal, sua classificação, caracterização e génese. I – A Sul do rio Tejo". Secretaria de Estado da Agricultura, Direção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.

CARDOSO, J. V. J. C. (1973) "Manual de classificação e caracterização morfológica dos solos" Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa.

CASTROVIEJO, S. et al. (eds.).1986- . Flora Iberica. Vols. I-VIII, X, XIV, XV, XVIII, XXI. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

CATRY, P., COSTA, H., ELIAS, G. & MATIAS, R., 2010. Aves de Portugal. Ornitologia do território continental. Assírio & Alvim, Lisboa. 944 pp.

CLARK B. D., CHAPMAN K., BISSET R., WATHERN P., BARRET M. (1981) A manual for the assessment of major development proposals, HMSO, Londres.

COSTA, J.C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J.; LOUSÃ, M. & Neto, C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-55.

COSTA, Joaquim Botelho (1999). "Caracterização e Constituição do Solo" (6ª Edição). Fundação Calouste Gulbenkien. Lisboa.

CRUMP, M.L. & N.J. SCOTT Jr. 1994. Visual encounter surveys. In: Heyer, W.R., Donnelly, M.A., Diarmid, R.W., Hayek, L.C. & Foster, M.S. (eds.). Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, New York. pp. 84-92.

CRUZ, Carlos Manuel Simões (2005) – *Carta Arqueológica do Concelho de Cantanhede*. Cantanhede: Câmara Municipal de Cantanhede.

DAVIDSON-WATTS, I., WALLS, S. & JONES, G. (2006). Differential habitat selection by Pipistrellus pipistrellus and Pipistrellus pygmaeus identifies distinct conservation needs for cryptic species of echolocating bats. Biol. Conser 133(1): 118-127.

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.

EQUIPA ATLAS. 2008. Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.

ESCRIBANO BOBÍN, M. M, FRUTOS M., IGLESIAS E., MATAIX C., TORRECILLA I. (1989) El paisaje, MOPU, Madrid.

FADIGAS, Leonel (2007) "Fundamentos Ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem", Edições Sílabo, Lisboa.

FERRAND DE ALMEIDA, N.; FERRAND DE ALMEIDA, P.; GONÇALVES, H.; SEQUEIRA, F.; TEIXEIRA, J. & FERRAND DE ALMEIDA, F., 2001. Guia FAPAS Anfíbios e Répteis de Portugal. FAPAS. Porto.

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.

FRANCO, J.A. & AFONSO, M.L.R. 2003. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (III) Juncaceae-Orchidaceae. Escolar Editora. Lisboa.

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.

ICNF 2017. Diretrizes para a consideração de morcegos em programas de monitorização de Parques Eólicos em Portugal continental (Revisão outubro 2017). Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. 17 pp.

ICNF, 2013. Relatório Nacional Sobre a Implementação da Diretiva Habitats 2013 (http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/dir-ave-habit/rel-nac/rel-nac-07-12)

ICNF, 2020. Distribuição das Espécies da Diretiva Habitats 2013 - 2018 (https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html)

ICNF, 2022. Organização Territorial. https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html

Instituto Nacional de Estatística - Anuário Estatístico da Região Centro 2021, edição de 2022

Instituto Nacional de Estatística, Censos 2011 – Resultados Definitivos

Instituto Nacional de Estatística, Censos 2021 – Resultados Definitivos

Instituto Nacional de Estatística, X a XIII Recenseamentos Gerais da População e da Habitação 1981, 1991 e 2001

JULIVERT, M., FONTOBTE, J., M., RIBERO, T., CONDE, L., 1974. "Memória explicativa del Mapa tectónico de la Peninsula y Baleares". Inst. Geol. Espanha, 113 p.

KENT, M. & COKER, P. 1992. Vegetation description and analysis. A practical approach. John Wiley & Sons,Ltd. Chichester.

KULLBERG, J. C., 2000. Evolução Tectónica Mesozóica da Bacia Lusitaniana. Tese de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 361 p.

KULLBERG, J. C.; ROCHA, R. B.; SOARES, A. F.; REY, J.; TERRINHA, P. & CALLAPEZ, P., 2006. A Bacia Lusitaniana: estratigrafia, paleogeografia e tectónica. In: Dias, R. et al. (Editors), Geologia de Portugal no contexto da Ibéria. Universidade de Évora, Évora, pp. 317-368.

KULLBERG, J. C.; ROCHA, R. B.; SOARES, A. F.; REY, J.; TERRINHA, P.; AZERÊDO, A. C.; CALLAPEZ, P.; DUARTE, L. V.; KULLBERG, M. C.; MARTINS, L.; MIRANDA, J. R.; ALVES, C.; MATA, J.; MADEIRA, J.; MATEUS, O.; MOREIRA, M. & NOGUEIRA, C. R., 2013. A Bacia Lusitaniana: Estratigrafia, Paleogeografia e Tectónica. In: Dias, R. et al. (Editors), Geologia de Portugal, Vol. II - Geologia Meso-cenozóica de Portugal. Escolar Editora, Lisboa, pp. 798.

LOTZE, F. (1945). "Zur gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta Geotkv Forsch nº6", pp 78-92.

LOUREIRO J, CASTRO P, ALVES F, FIGUEIREDO A (Coord.) Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM- RC, 2017

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. 256pp.

MACHADO, José (1991) "Grande Dicionário da Língua Portuguesa", Publicações Alfa. Lisboa.

MATHIAS, M.L. (Coord.); FONSECA, C.; RODRIGUES, L.; GRILO C.; LOPES-FERNANDES, M.; PALMEIRIM, J.M.; SANTOS-REIS, M.; ALVES, P.C.; CABRAL, J.A.; FERREIRA, M.; MIRA, A.; EIRA, C.; NEGRÕES, N.;

PAUPÉRIO, J.; PITA, R.; RAINHO, A.; ROSALINO, L.M.; TAPISSO, J.T. & VINGADA, J. (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCiências.ID, ICNF, Lisboa.

MATIAS, R. 2002. Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

MORRIS, Peter, Therivel, Riki (2001) "Methods of Environmental Impact Assessment". 2º Edition. Spon press. London.

PFALZER, G. & KUSCH, J. (2003). Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. Journal of Zoology 261: 21-33.

PORTO, M. (eds) 2020. Sítios de Interesse Botânico de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica. Coleção "Botânica em Português", Volume 5. Lisboa: Imprensa Nacional.

RAINHO, A., AMORIM, F., MARQUES, J.T., ALVES, P. & REBELO, H. (2012). Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental. Versão 2 * 10/outubro/2012.

RAINHO, A.; ALVES, P., AMORIM, F., & MARQUES, J. T. (Coord.) 2013. Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Lisboa: ICNF, 76pp + Anexos.

RAINHO, A.; RODRIGUES, L.; BICHO, S.; FRANCO, C. & PALMEIRIM, J.M. 1998. Morcegos das Áreas Protegidas I. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 26. ICN, Lisboa, 118pp.

RIBEIRO & LAUTENSACH, 1988. Geografia de Portugal. Volume II, O ritmo climático e a paisagem. Edições João Sá da Costa, Lisboa.

RIBEIRO, A., 2006 – A evolução geodinâmica de Portugal. Em Geologia der Portugal no contexto da Ibéria (Dias, R., Araújo, A., Terrinha, P. e Kullberg, Editores) Univ. Évora, Évora: 1-28.

RIBEIRO, A., ANTUNES, M. T., FERREIRA, M. P., ROCHA, R. B., SOARES, A. F., ZBYSZEWSKI, G., MOITINHO DE ALMEIDA, F., CARVALHO, D., MONTEIRO, J. H. (1979). "Introduction à la géologie générale du Portugal". Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

RIVAS-MARTÍNEZ, S.; DÍAZ, T.E.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F.; IZCO, J.; LOIDI, J.; LOUSÃ, M. & PENAS, A. 2002. Vascular plants communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntatoxonomical checklist of 2011. Itinera Geobotanica 15: 5-922.

RODRIGUES, L., REBELO, H. & PALMEIRIM, J. 2003. Avaliação da tendência populacional de algumas espécies de morcegos cavernícolas. Revisão do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, Relatório Final, 38pp.

RUSS, J. M., JONES, G., MACKIE, I. J. & RACEY, P. A. (2004). Interspecific responses to distress calls in bats (Chiroptera: Vespertilionidae): a function for convergence in call design? Anim. Behav. 67: 1005-1014.

RUSSO, D. & JONES, G. (1999). The social calls of Kuhl's pipistrelles Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). Journal of Zoology 249: 476-481.

RUSSO, D. & JONES, G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. J. Zool. 258: 91-103.

RUSSO, D., ALMENAR, D., AIHARTZA, J., GOITI, U., SALSAMENDI, E. & GARIN, I. (2005). Habitat selection in sympatric Rhinolophus mehelyi and R. euryale (Mammalia: Chiroptera). J. Zool. 266: 327-332.

RUSSO, D., G. JONES & MUCEDDA, M. (2001). Influence of age, sex and body size on echolocation calls of Mediterranean (Rhinolophus euryale) and Mehely's (Rhinolophus mehelyi) horseshoe bats (Chiroptera: Rhinolophidae). Mammalia. 65: 429-436.

Servidões e Restrições de Utilidade Pública, DGTDU, 2011

SIEMERS, B. M., BEEDHOLM, K., DIETZ, C., DIETZ, I. & IVANOVA, T. (2005). Is species identity, sex, age or individual quality conveyed by echolocation call frequency in European horseshoe bats?. Acta Chiropterol. 7. 259-274.

SIEMERS, B. M., KALKO, E. K. V. & SCHNITZLER, H-U. (2001a). Echolocation behaviour and signal plasticity in the Neotropical bat Myotis nigricans (Schinz, 1821) (Vespertilionidae): a convergent case with European species of Pipistrellus? Behav. Ecol. Sociobiol. 50: 317-328.

SIEMERS, B. M., STILZ, P. & SCHNITZLER, H-U. (2001b). The acoustic advantage of hunting at low heights above water: behavioural experiments on the European 'trawling' bats Myotis capaccinii, M. dasycneme and M. daubentonii. J. Exper. Biol. 204: 3843-3854.

SONDARLAB – Laboratório de Qualidade do Ar. – Monitorização da Qualidade do ar na Envolvente à Pedreira arneiros, Cantanhede - Relatório de trabalho RM_QUALAR_202308_FR_PR.23.2023 PEDREIRA ARNEIROS_V0 (agosto 2023)

SURLYKKE, A., FUTTRUP, V. & TOUGAARD, J. (2002). Prey-capture success revealed by echolocation signals in pipistrelle bats (Pipistrellus pygmaeus). J. Exp. Bio. 206: 93-104.

SUTHERLAND, W.J., Newton, I. & GREEN, R. E. (2005). Bird Ecology and Conservation, a Handbook of Techniques. Oxford University Press. 386 pp.

SVENSSON, L., MULLARNEY, K. & ZETTERSTRÖM, D. 2020. Guia de Aves – Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa. Assírio & Alvim, 4ª edição.

TORRES, C.M.T. (1998). "Abordagem dos Impactes Paisagísticos da Actividade Extractiva no Âmbito do Sistema de Auditoria Ambiental". Comunicações do 1º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Divisão de Minas e Pedreiras do I.G.M. (Versão Online das comunicações)

VALDÉS, B.; TALAVERA, S. & FERNANDEZ-GALIANO, E. 1987. Flora Vascular de Andalucía Occidental. Ketres, S.A. Ed. Barcelona. Vols. I, II & III.

WILLIS, M. G., 1988. The tectonic history of the Lusitanian Basin of Portugal. PhD Thesis, Open University.

WILSON, R. C. L., 1988. Mesozoic development of the Lusitanian Basin, Portugal. Revista de la Sociedad Geologica de España 1 (3-4), 395-406.

WILSON, R. C. L.; HISCOTT, R. N.; WILLIS, M. G. & GRADSTEIN, F. M., 1989. The Lusitanian Basin of west-central Portugal: Mesozoic and Tertiary tectonic, stratigraphic, and subsidence history. In: Tankard, A. J. & Balkwill, H. R. (Editors), Extensional tectonics and stratigraphy of the North Atlantic margins. AAPG Memoir, pp. 341-361.

ZUBE, E.H.; SELL, J.L.; TAYLOR, J.G. (1982). "Landscape Perception: Research, Application and Theory", Landscape Planning, Elsevier Scientific Publishing Company.

Fotografias áreas obtidas nos servidores de:

ESRI World Imagery Maps Service;

Google Earth Pro;

Cartografia

Carta Geológica de Portugal, escala 1:50000, folha 16-C, Vagos, Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa (1981) Disponível em linha: https://geoportal.lneg.pt/pt/dados_abertos/cartografia_geologica/cgp50k/16-C (consult.: 13/10/2023)

Carta Militar de Portugal, Folhas n.º 196 e 207 à 1:25.000, Instituto Geográfico do Exército.

Cartografia de Uso e de Ocupação do Solo (COS) - 2015 / 2018 - Direção Geral do Território

Modelos Digitais de Elevação do SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission): http://srtm.csi.cgiar.org/

Estratégia e Planos

Direção Geral do Território (2024). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018.

Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020). Agência Portuguesa do Ambiente, 2015.

Estratégia Nacional de Adaptação ás Alterações Climáticas (ENAAC) - Grupo de Trabalho Sectorial Saúde Humana, DGS, 2011 e 2013

Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Mondego (2001). Anexo 3 – Inventário dos Recursos Hídricos Superficiais (Rev. 2)

Plano Diretor Municipal de Cantanhede, com 1ª Revisão publicada pelo Aviso n.º 14904/2015, de 21 de dezembro. Disponível em linha: https://www.ccdrc.pt/index.php?option=com_docman&view=download&alias=4127-015-1-revisao-do-pdm-aviso-14904-2015-dr-248-ii-s-2015-1221&category_slug=pdmcantanhedeemdr&Itemid=161 (consult.: 13/10/2023)

Plano Diretor Municipal de Vagos, com 1ª Revisão publicada pelo Aviso n.º 8076/2009, de 14 de abril - Disponível em linha: http://www.ccdrc.pt/index.php?option=com_docman&view=download&alias=687-2009-aviso-80762009-dr-72-ii-s-de-20090414&category_slug=pdmvagosemdr&Itemid=161 (consult.: 13/10/2023)

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Cantanhede

Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde 2008-2013 (PNAAS), APA e DGS

Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral

Planos de Gestão de Região Hidrográfica Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis

Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território

Serviços Geológicos de Portugal (1981). Notícia Explicativa da folha 16-C (Vagos) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000.

Relatórios

FÉLIX, Paulo Jorge Soares (2007) – *Relatório Final do Descritor Arqueologia do Estudo de Impacte Ambiental da Pedreira de Argilas Arneiros (Covões, Cantanhede).* Lisboa (relatório dos trabalhos de prospeção arqueológica).

Páginas web

- Adaptação às alterações climáticas - http://climadapt-local.pt
- Agência Portuguesa do Ambiente - https://apambiente.pt/
- Agência Portuguesa do Ambiente - https://apambiente.pt/index.php
- Agência Portuguesa do Ambiente (2010). Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. Acedido em 26 de maio de 2020, em https://apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf

- Agência Portuguesa do Ambiente (2011). Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído Versão 3. APA. Acedido em 26 de maio de 2020, em https://apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/Recomendaes_MapasDigitaisRudo_Dezembro2011.pdf
- Atlas digital do ambiente: https://sniambgeoogc.apambiente.pt/getogc/rest/services/Atlas/Atlas_Ambiente/MapServer/29 – consultado a 20 de abril de 2024.
- Birdlife International http://www.birdlife.org/
- Câmara Municipal de Cantanhede: Sistema de Informação Geográfica https://sig.cm-cantanhede.pt/explorer/
- Câmara Municipal de Vagos: Sistema de Informação Geográfica https://sig.cm-vagos.pt/Html5Viewer/index.html?viewer=IGTs
- Centro de Saúde de Cantanhede - https://centrosdesaude.pt/centro/centro-de-saude-de-cantanhede/
- Comissão de Coordenação Regional e Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT (2019). Orientações para a avaliação do fator ambiente sonoro em procedimentos de avaliação de impacte ambiental - projetos de ampliação de pedreiras. Acedido em 10 de maio de 2020 em http://www.ccdr-lvt.pt/files/7ce8b457fdaa707182f2add6d8bc97c4696ae96b.pdf
- Cornell Lab's Ornithology https://ebird.org/home
- Direção Geral de Energia e Geologia www.dgeg.pt - Estatística de Minas e Pedreiras
- Direção Geral do Património Cultural (DGPC): Atlas do Património Classificado e em Vias de Classificação http://www.patrimoniocultural.pt
- Direção Geral do Património Cultural (DGPC): Portal do Arqueólogo / Base de dados Endovélico http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/;
- Direção Geral do Território, Instrumentos de Gestão Territorial – http://www.dgterritorio.pt/d_g_territorio/portal_d_g_territorio/menu/sistemas_de_informacao/snit/
- Flora Ibérica Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares http://www.floraiberica.es/
- Flora.on http://flora-on.pt/
- Hospitais da Universidade de Coimbra (Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, EPE) - https://www.chuc.min-saude.pt
- Hospital Arcebispo João Crisóstomo – Cantanhede - https://www.hdcantanhede.min-saude.pt
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2024). Consulta a https://www.icnf.pt/
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas http://www.icnf.pt
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas https://sig.icnf.pt/portal/home/
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas https://sig.icnf.pt/portal/home/item.html?id=54e9945bc9ba47ddb60a8aa9a04a25d1
- Instituto Nacional de Estatísticas (INE) https://www.ine.pt/
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) - https://www.ipma.pt/
- International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species http://www.iucnredlist.org/
- Invasoras.pt https://www.invasoras.pt/pt
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) http://geoportal.lneg.pt/
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P (2024). Consulta a https://geoportal.lneg.pt/

- Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental http://listavermelha-flora.pt/flora-especies/
- PORDATA https://www.pordata.pt
- Portal do Clima - http://portaldoclima.pt/pt/
- Portal do Município de Cantanhede, https://sig.cm-cantanhede.pt/
- Portal do Município de Ílhavo - https://www.cm-ilhavo.pt
- QualAr – Base de dados online sobre Qualidade do Ar, disponível em https://qualar1.apambiente.pt/qualar/ e https://qualar.apambiente.pt/ (acedido a 28/09/2020)
- Sistema de Informação sobre Património Arquitetónico (SIPA/DGPC) www.monumentos.gov.pt
- Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb/APA). Consulta a https://sniamb.apambiente.pt/
- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (2024). Consulta a http://snirh.pt

Aplicativos (com acesso a diversos conteúdos dos domínios da gestão do território, património cultural, etc.)

Google Earth – observação e interpretação de fotografias de satélite

QuantumGIS (QGIS) – gestão da informação geográfica e produção de cartografia específica para o estudo

Diplomas e normas

- Alterações climáticas
    - Decreto n.º 20/88 de 30 de Agosto - Protocolo de Montreal, de 16 de Setembro de 1987, sobre as Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono
    - Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho - Aprova o Quadro Estratégico para a Política Climática, o Programa Nacional para as Alterações Climáticas e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, determina os valores de redução das emissões de gases com efeito de estufa para 2020 e 2030 e cria a Comissão Interministerial do Ar e das Alterações Climáticas
- Ambiente Sonoro
    - Decreto-Lei 146/2006, de 31 de julho - Avaliação e gestão do ruído ambiente
    - Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro – Regulamento Geral do Ruído
    - NP ISO 1996-1 (2021). Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação.
    - NP ISO 1996-2 (2021). Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora.
- Áreas classificadas
    - Decreto-Lei n.º 142/2008 (24/07/2008)
    - Decreto-Lei n.º 242/2015 (15/10/2015)
    - Decreto-Lei n.º 151-B/2013 (31/10/2013)

- Decreto Lei n.º 47/2014 (24/03/2014)
- Decreto Lei n.º 179/2015 (27/08/2015)

- Convenção de Washington - Comércio De Espécies da Fauna e Flora Selvagens (CITES):
  - Decreto n.º 50/80 (23/07/1980)
  - Decreto-Lei nº 114/90. "D.R. Série I" 80 (05-04-1990)
  - Portaria n.º 352/92 (19/11/1992)
  - Decreto-Lei n.º 121/2017 (20/09/2017)
- Convenções de Bona - Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias Pertencentes à Fauna Selvagem
  - Decreto-Lei n.º 103/80 (11/10/1980)
- Convenções de Berna – Convenção Relativa à Proteção da Vida Selvagem e do Ambiente natural na Europa
  - Decreto-Lei n.º 95/81 (23/07/1981)
  - Decreto-Lei n.º 316/89 (22/09/1989)
- Conservação da biodiversidade, através da Preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva Habitats):
  - Decreto-Lei nº 140/99. "D.R. Série I-A" 96 (24-04-1999) 2183.
  - Decreto-Lei n.º 156-A/2013. "D.R. Série I-A" (08-11-2013) 6424.
  - Decreto-Lei nº 49/2005. "D.R. Série I-A" 39 (24-02-2005) 1670.
- Espécies não Indígenas da Flora e da Fauna:
  - Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho.
- Proteção do Sobreiro e da Azinheira:
  - Decreto-Lei n.º 169/2001. "D.R. Série I-A" 121 (25-05-2001) 3053
  - Decreto-Lei n.º 155/2004. "D.R. Série I-A" 152 (30-06-2004) 3967.
- Qualidade do ar

Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 43/2015, de 27 de março - Regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.

Página intencionalmente deixada em branco



Anexo 01 – Licença da pedreira, documentos probatórios da posse dos terrenos e planta cadastral
Anexo 02 – Coordenadas dos vértices da pedreira
Anexo 03 – Shape files de projeto
Anexo 04 – Peças desenhadas
Anexo 05 – Projeto do caminho a relocalizar
Anexo 06 – Estudo hidrológico e hidráulico
Anexo 07 – Estudo de estabilidade de taludes
Anexo 08 – Estudo hidrogeológico
Anexo 09 – Boletim analítico Qualidade da água
Anexo 10 – Ensaios da qualidade do ar
Anexo 11 – Ensaios do Ambiente Sonoro
Anexo 12 – Fauna e Flora
Anexo 13 – Estudo de Tráfego
Anexo 14 – Estudo de sinistralidade rodoviária
Anexo 15 – Património anexos e comprovativo de entrega do Relatório