ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME I
RELATÓRIO SÍNTESE

VISA consultores

MINA DE CAULINO DO PINHAL DA GUARITA

Águeda – Anadia

SSP
SIMÕES SÁ PEREIRA S.A.

Abril de 2021

(Página intencionalmente deixada em branco)

EQUIPA TÉCNICA

ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
Supervisão do Estudo Controlo de Qualidade	Mário Bastos	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL)
Coordenação do Estudo	Ana Amaral	Sociologia (UÉvora) Especialização Geografia-Gestão do Território (UNL-FCSH) Especialização Ciências e Tecnologias do Ambiente (FC-UL)
Plano de Lavra	Humberto Guerreiro	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL)
Plano de Lavra Geologia e Geomorfologia	João Meira	Licenciatura em Geologia (FC-UL)
Paisagem Solos Sócioeconomia Território	PAISAGINDO Ângelo Carreto	Arquitetura Paisagista (Ualgarve) Mestre Riscos, Cidades e Ordenamento do Território (FLUP)
	PAISAGINDO Vanda Calvo	Arquitetura Paisagista (Ualgarve)
Recursos Hídricos Qualidade da Água	Pedro Duarte	Geologia Aplicada e do Ambiente (FC-UL) Mestrado em Geologia Económica e Aplicada (FC-UL)
Clima e alterações climáticas Qualidade do Ar Ambiente Sonoro Saúde Humana	Tiago Duarte	Engenharia do Ambiente (ULHT)
Sistemas ecológicos	BIOINSIGHT Maria Inês Silva	Licenciada em Biologia Mestre em Ecologia
	BIOINSIGHT Nuno Pinto	Licenciado em Biologia Mestre em Ecologia
	BIOINSIGHT Isabel Passos	Licenciada em Biologia Mestre em Ecologia Aplicada
	BIOINSIGHT Helena Coelho	Licenciada em Biologia Mestre em Ciências das Zonas Costeiras Doutorada em Biologia
	BIOINSIGHT Joana Santos	Licenciada em Biologia Ambiental Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental
	BIOINSIGHT João Paula	Licenciado em Biologia Pós-Graduação em Sistemas de Informação Geográfica, Recursos Agro-florestais e Ambientais
	BIOINSIGHT Miguel Mascarenhas	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada Mestre em Avaliação de Impacte Ambiental Pós-Graduação em Sistemas de Informação Geográfica

ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
Património	EMERITA João Caninas	Doutor em Arqueologia (Universidade de Évora) Mestre em Arqueologia (Faculdade de Letras da Universidade do Porto) Licenciado em Engenharia Electrotécnica (Instituto Superior Técnico)
	EMERITA Mário Monteiro	Licenciado em História, Variante de Arqueologia (Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa).
	EMERITA Francisco Henriques	Licenciado em Antropologia pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.
	EMERITA Mário Chambino	Licenciado em História (Universidade Aberta).
Riscos Ambientais	Equipa técnica do EIA e do Plano de Lavra	------

CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Mário Bastos	30/04/2021	
APROVADO	João Meira	30/04/2021	

(Página intencionalmente deixada em branco)

ÍNDICE GERAL

I.ENQUADRAMENTO
1. INTRODUÇÃO I.1
1.1. Apresentação e objetivos do trabalho 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.4
2.1. Localização e acessos I.4
2.2. Características gerais da área de intervenção I.4
2.3. Instrumentos de gestão do território I.9
2.4. Áreas sensíveis I.10
3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO ESTUDO I.12
3.1. Introdução I.12
3.2. Domínios e profundidade de análise I.12
3.3. Metodologia do EIA I.14
3.4. Organização do trabalho I.15
4. ÂMBITO DO PROJETO I.19
5. ANTECEDENTES I.21
6. OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO I.25
7. ALTERNATIVAS DE PROJETO I.26
II.DESCRIÇÃO DO PROJETO
1. INTRODUÇÃO II.1
2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO II.2
2.1. Considerações gerais II.2
2.2. Resumo do projeto II.3
2.3. Enquadramento e condicionantes do projeto e da área II.5
3. PLANO DE LAVRA II.11
3.1. Zonamento da área da mina II.11
3.2. Método de exploração II.11
3.2.1. Ciclo de produção II.11
3.2.2. Operações preparatórias II.13
3.2.3. Método de desmonte II.13
3.3. Cálculo de reservas e tempo de vida útil II.15
3.4. Sequência dos trabalhos de exploração II.16
3.5. Remoção e transporte II.17
3.6. Tratamento e beneficiação II.17
3.7. Operações auxiliares II.19
3.7.1. Fornecimento de água II.19
3.7.2. Fornecimento de eletricidade II.19
3.7.3. Fornecimento de combustível II.20
3.7.4. Sistemas de drenagem e esgoto II.21
3.7.5. Parqueamento e expedição II.21
3.8. Equipamentos II.22
3.9. Recursos humanos II.22
3.10. Resíduos a gerar II.23
3.10.1. Resíduos mineiros II.23
3.10.2. Resíduos não mineiros II.24

4. PLANO DE DEPOSIÇÃO E DE GESTÃO DE RESÍDUOS II.27
4.1. Âmbito e enquadramento II.27
4.2. Objetivos II.27
4.3. Caracterização dos materiais II.28
4.3.1. Origem II.28
4.3.2. Natureza II.28
4.3.3. Classificação dos resíduos II.29
4.4. Modelo de gestão dos resíduos II.29
4.4.1. Considerações gerais II.29
4.4.2. Preenchimento dos vazios de escavação II.30
4.4.3. Sistemas de drenagem II.31
4.4.4. Encerramento II.31
4.5. Reabilitação da área II.32
5. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE II.33
6. PLANO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA II.34
6.1. Considerações gerais II.34
6.2. Princípios gerais da recuperação paisagística II.35
6.2.1. Objetivos II.35
6.2.2. Desenho e conceção II.35
6.2.3. Tipo de recuperação preconizada II.36
6.3. Revestimento vegetal II.38
6.3.1. Considerações gerais II.38
6.3.2. Sementeiras II.38
6.3.3. Plantações II.40
6.4. Medidas cautelares II.40
6.5. Manutenção e conservação II.41
6.6. Plano de desativação II.42
6.6.1. Considerações gerais II.42
6.6.2. Desmantelamento das instalações II.42
6.6.3. Recursos humanos II.43
6.6.4. Faseamento das operações II.43
6.6.5. Ambiente II.43
6.6.6. Instalações de higiene II.44

III.SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

1. INTRODUÇÃO III.1
2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS III.2
2.1. Considerações iniciais III.2
2.2. Estações utilizadas III.2
2.3. Caracterização geral do clima III.2
2.4. Temperatura III.2
2.5. Precipitação III.4
2.6. Neve, Granizo, Trovoada, Nevoeiro, Geada III.5
2.7. Alterações Climáticas III.6
3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA III.8
3.1. Geologia regional III.8
3.2. Geomorfologia III.8
3.3. Geologia local III.10
3.4. Campanha de sondagens III.15
3.5. Ensaios tecnológicos III.17
3.6. Património geológico III.18
3.7. Neotectónica e sismicidade III.19
4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS III.25

4.1. Enquadramento regional III.25
4.2. Enquadramento local III.27
4.3. Regime hidrológico III.29
5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS III.30
5.1. Enquadramento hidrogeológico regional III.30
5.2. Enquadramento hidrogeológico local III.31
6. QUALIDADE DAS ÁGUAS III.37
6.1. Enquadramento legal III.37
6.2. Potenciais contaminantes aquáticos associados à atividade em estudo III.38
6.3. Potenciais contaminantes aquáticos associados a atividades na envolvente da área de Projeto III.38
6.4. Qualidade das águas superficiais III.39
6.5. Qualidade das águas subterrâneas III.40
6.6. Vulnerabilidade das águas subterrâneas III.44
7. SOLOS III.46
7.1. Considerações gerais III.46
7.2. Caraterização dos solos na área de projeto III.47
7.2.1. Tipo de solos III.47
7.2.2. Capacidade de Uso do Solo III.48
8. QUALIDADE DO AR III.51
8.1. Introdução III.51
8.2. Resumo dos dados do projeto para a qualidade do ar III.51
8.3. Enquadramento legal III.53
8.4. Metodologia de análise III.55
8.5. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos III.55
8.6. Qualidade do ar na área em estudo III.56
9. AMBIENTE SONORO III.61
9.1. Introdução III.61
9.2. Enquadramento legal III.61
9.3. Resumo dos dados do projeto para o ambiente sonoro III.64
9.4. Fontes ruidosas existentes III.66
9.5. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração III.66
9.6. Caracterização do ambiente acústico local III.67
9.6.1. Metodologia utilizada III.67
9.6.2. Locais de medição III.70
9.6.3. Apresentação e interpretação dos resultados III.71
10. SISTEMAS ECOLÓGICOS III.74
10.1. Introdução III.74
10.2. Metodologia adotada III.74
10.2.1. Identificação de Áreas classificadas III.74
10.2.2. Flora e vegetação III.74
10.2.2.1. Trabalho de campo III.74
10.2.2.2. Pesquisa bibliográfica III.75
10.2.2.3. Identificação das espécies de flora de maior relevância ecológica III.75
10.2.3. Fauna III.76
10.2.3.1. Trabalho de campo III.77
10.2.3.2. Pesquisa bibliográfica III.77
10.2.3.3. Identificação das espécies de fauna de maior relevância ecológica III.79
10.2.4. Biótopos de Habitats III.79
10.2.4.1. Caracterização dos biótopos e habitats III.79
10.2.4.2. Índice de Valorização de Biótopos (IVB) III.80
10.2.5. Identificação das áreas de maior relevância ecológica III.80

10.3. Resultados III.81
10.3.1. Áreas classificadas III.81
10.3.2. Flora e Vegetação III.83
10.3.2.1. Caracterização biogeográfica, bioclimática e fitossociológica III.83
10.3.2.2. Elenco florístico III.85
10.3.2.3. Espécies de flora de maior relevância ecológica III.86
10.3.3. Fauna III.89
10.3.3.1. Elenco faunístico III.89
10.3.3.2. Espécies de fauna de maior relevância ecológica III.94
10.3.3.3. Valores cinegéticos e piscatórios III.94
10.3.4. Biótopos e habitats III.95
10.3.5. Áreas de maior relevância ecológica III.105
10.4. Síntese da situação de referência III.105
11. PAISAGEM III.107
11.1. Introdução III.107
11.2. Metodologia III.108
11.3. Breve caraterização paisagística da região III.109
11.4. Análise da paisagem local III.110
11.5. Qualidade visual III.119
11.6. Capacidade de absorção visual III.120
11.7. Sensibilidade Paisagística III.120
12. ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO III.123
12.1. Considerações gerais III.123
12.2. Objetivos e metodologia III.123
12.3. Caracterização da área de estudo III.123
12.3.1. Aspetos gerais III.123
12.3.2. Demografia e Dinâmica populacional III.124
12.3.2.1. Considerações gerais III.124
12.3.2.2. Território e demografia regional e local III.125
12.3.3. Atividades económicas e condições sociais III.130
12.3.3.1. Enquadramento da economia regional III.130
12.3.3.2. Estrutura da atividade económica III.131
12.3.3.3. Nível de escolaridade III.133
12.3.3.4. Indicadores de Saúde III.134
12.3.3.5. Indicadores de consumo energético III.135
12.3.4. A Indústria extrativa de minerais não metálicos no contexto nacional III.135
12.3.4.1. Enquadramento nacional do setor da indústria extrativa III.135
12.3.4.2. Enquadramento regional e local do setor da indústria extrativa III.138
12.3.4.3. A Simões de Sá & Pereira, S.A. no contexto social e económico local e dados de exploração III.139
12.3.5. Síntese da caraterização III.140
13. PATRIMÓNIO III.142
13.1. Introdução III.142
13.2. Metodologia III.142
13.3. Enquadramento geográfico e geológico III.143
13.4. Enquadramento histórico-arqueológico III.143
13.5. Resultados da pesquisa documental III.144
13.6. Resultados do trabalho de campo III.147
14. TERRITÓRIO III.148
14.1. Enquadramento III.148
14.2. Considerações iniciais III.150
14.3. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território III.151
14.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral III.153
14.5. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis III.157

14.6. Plano Diretor Municipal de Águeda III.158
14.7. Plano Diretor Municipal de Anadia III.160
14.8. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (concelhos de Águeda e Anadia) III.164
14.9. Servidões e restrições de utilidade pública III.167
14.9.1. Perigosidade de Incêndio III.173
14.9.2. Reserva Agrícola Nacional III.173
14.9.3. Domínio Público Hídrico III.174
14.9.4. Recursos Geológicos – Área Cativa III.175
14.9.5. Aeródromo Municipal de Águeda III.177
14.10. Uso atual do solo III.177
15. SAÚDE HUMANA III.182
15.1. Considerações iniciais III.182
15.2. Metodologia III.182
15.3. Espaço afeto ao projeto, localização e caraterísticas III.183
15.4. A população na zona do Projeto III.183
15.5. Caraterização do concelho face a indicadores de saúde III.187
15.6. Organização dos serviços de saúde III.188
15.7. Acesso a serviços de saúde III.188
16. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL III.190
16.1. Introdução III.190
16.2. Metodologia III.191
16.3. Análise de perigos III.191
16.4. Análise de risco III.193
16.5. Considerações finais III.194
17. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA III.195

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.4
1.3. Geologia e geomorfologia IV.5
1.3.1. Processos erosivos IV.5
1.3.2. Relevo IV.6
1.3.3. Formações geológicas e património geológico IV.6
1.3.4. Estabilidade do maciço IV.6
1.4. Recursos hídricos superficiais IV.7
1.5. Recursos hídricos subterrâneos IV.8
1.6. Qualidade das águas IV.9
1.6.1. Enquadramento IV.9
1.6.2. Águas superficiais IV.9
1.6.3. Águas subterrâneas IV.10
1.7. Solos IV.10
1.7.1. Considerações iniciais IV.10
1.7.2. Fase de exploração IV.11
1.7.3. Fase de Encerramento/Pós-exploração IV.12
1.7.4. Conclusão IV.12
1.8. Qualidade do ar IV.13
1.8.1. Metodologia de análise das partículas em suspensão IV.13
1.8.2. Tráfego em vias asfaltadas IV.13

1.8.3. Tráfego em vias não asfaltadas IV.14
1.8.4. Síntese dos fatores de emissão IV.15
1.8.5. Avaliação quantitativa de impactes IV.16
1.9. Ambiente sonoro IV.19
1.9.1. Metodologia de previsão IV.19
1.9.2. Fase de exploração IV.22
1.9.2.1. Análise do Critério de Exposição Máxima IV.22
1.9.2.2. Análise do Critério de Incomodidade IV.25
1.9.3. Fase de desativação IV.25
1.9.4. Conclusões IV.25
1.10. Sistemas ecológicos IV.26
1.10.1. Principais valores ecológicos da área de estudo IV.26
1.10.2. Metodologia IV.27
1.10.2.1. Identificação das principais ações e impactes IV.27
1.10.2.2. Atributos caracterizadores dos impactes IV.28
1.10.3. Resultados IV.30
1.10.3.1. Fase de construção IV.30
1.10.3.2. Fase de exploração IV.31
1.10.3.3. Fase de desativação IV.37
1.10.4. Síntese dos impactes ambientais IV.37
1.11. Paisagem IV.41
1.11.1. Considerações gerais IV.41
1.11.2. Visibilidade da mina IV.41
1.11.3. Impactes paisagísticos IV.47
1.11.3.1. Impactes na fase de exploração IV.47
1.11.3.2. Impactes na fase pós-exploração IV.48
1.11.4. Conclusão IV.49
1.12. Enquadramento socioeconómico IV.49
1.12.1. Considerações iniciais IV.49
1.12.2. Fase de exploração IV.50
1.12.2.1. Qualidade de vida das populações IV.50
1.12.2.2. Acessos IV.51
1.12.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego IV.53
1.12.3. Fase de desativação IV.55
1.12.4. Matriz de Impactes IV.55
1.13. Património IV.59
1.13.1. Introdução IV.59
1.13.2. Fase de preparação IV.60
1.13.3. Fase de exploração IV.60
1.13.4. Fase de desativação IV.60
1.14. Território IV.60
1.14.1. Considerações iniciais IV.60
1.14.2. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT) IV.60
1.14.3. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral IV.61
1.14.4. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis IV.61
1.14.5. Plano Diretor Municipal de Águeda IV.61
1.14.6. Plano Diretor Municipal de Anadia IV.62
1.14.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de (concelho de Águeda e Anadia) IV.62
1.14.8. Servidões e restrições de utilidade pública IV.63
1.14.8.1. Perigosidade de Incêndio IV.63
1.14.8.2. Reserva Agrícola Nacional IV.63
1.14.8.3. Domínio Hídrico IV.65

1.14.8.4. Recursos Geológicos – Área Cativa IV.65
1.14.8.5. Aeródromo Municipal de Águeda IV.66
1.14.8.6. Quadro Síntese IV.66
1.14.9. Matriz de Impactes IV.66
1.15. Saúde humana IV.69
1.15.1. Considerações gerais IV.69
1.15.2. Metodologia de caraterização e avaliação IV.69
1.15.3. Impactes potenciais decorrentes do Projeto IV.70
1.15.4. Caraterização e síntese dos impactes na Saúde Humana IV.71
2. IMPACTES CUMULATIVOS IV.74
2.1. Introdução IV.74
2.2. Projetos, infraestruturas e ações, existentes e previstas IV.74
2.3. Geologia e geomorfologia IV.80
2.4. Qualidade do ar IV.80
2.5. Ambiente sonoro IV.80
2.6. Sistemas ecológicos IV.80
2.7. Paisagem IV.81
2.8. Socioeconomia IV.81
2.9. Território IV.82
2.10. Saúde humana IV.83
3. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO IV.85
3.1. Considerações iniciais IV.85
3.2. Medidas de carácter geral IV.85
3.3. Medidas específicas IV.87
3.3.1. Geologia e geomorfologia IV.87
3.3.2. Recursos hídricos superficiais e subterrâneos IV.87
3.3.3. Qualidade das águas IV.88
3.3.4. Solos IV.89
3.3.5. Qualidade do ar IV.89
3.3.6. Ambiente sonoro IV.90
3.3.7. Sistemas ecológicos IV.91
3.3.7.1. Fase de construção IV.91
3.3.7.2. Fase de exploração IV.92
3.3.8. Paisagem IV.94
3.3.9. Sócioeconomia IV.94
3.3.10. Património IV.96
3.3.10.1. Fase de preparação IV.96
3.3.10.2. Fase de exploração IV.97
3.3.10.3. Fase de desativação IV.97
3.3.11. Território IV.97
3.3.12. Saúde humana IV.98

V.PLANO DE MONITORIZAÇÃO

1. INTRODUÇÃO V.1
2. METODOLOGIA V.2
3. PLANO DE MONITORIZAÇÃO A IMPLEMENTAR V.4
3.1. Síntese do plano V.4
3.2. Recursos hídricos subterrâneos V.4
3.2.1. Justificação V.4
3.2.2. Parâmetros a Monitorizar V.4
3.2.3. Locais de amostragem, leitura ou observação V.4
3.2.4. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.4
3.2.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.5

3.2.6. Duração do programa V.5
3.2.7. Critérios de avaliação de desempenho V.5
3.2.8. Causas prováveis do desvio V.5
3.2.9. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.5
3.2.10. Duração V.5
3.3. Qualidade das águas V.5
3.3.1. Justificação V.5
3.3.2. Parâmetros a Monitorizar V.5
3.3.3. Locais de amostragem V.5
3.3.4. Métodos de amostragem V.6
3.3.5. Frequência e período de amostragem V.6
3.3.6. Critérios de avaliação do desempenho V.6
3.3.7. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.7
3.3.8. Duração V.7
3.4. Qualidade do ar V.7
3.4.1. Parâmetros a avaliar V.7
3.4.2. Locais de amostragem V.7
3.4.3. Método de amostragem V.7
3.4.4. Frequência e duração da amostragem V.8
3.4.5. Medidas a implementar em caso de desvio V.8
3.5. Ambiente sonoro V.8
3.5.1. Justificação V.8
3.5.2. Parâmetros a avaliar V.8
3.5.3. Locais de amostragem V.8
3.5.4. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.9
3.5.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.9
3.5.6. Critérios de avaliação de desempenho V.9
3.5.7. Causas prováveis do desvio V.9
3.5.8. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.10
3.5.9. Duração V.10
3.6. Flora V.10
3.6.1. Objetivos V.10
3.6.2. Parâmetros a monitorizar V.11
3.6.3. Locais e frequência de amostragem V.11
3.6.4. Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários V.11
3.6.5. Métodos de tratamento dos dados V.11
3.6.6. Relação dos dados com o projeto V.12
3.6.7. Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização V.12
3.7. Paisagem V.12
3.7.1. Objetivos V.12
3.7.2. Parâmetros a avaliar V.12
3.7.3. Local de amostragem V.12
3.7.4. Métodos de amostragem V.13
3.7.5. Frequência e período de amostragem V.13
3.7.6. Critérios de avaliação do desempenho V.13
3.7.7. Medidas a implementar em caso de desvio V.13
3.7.8. Duração V.13
3.8. Património V.13
3.8.1. Objetivos V.13
3.8.2. Parâmetros a monitorizar V.13
3.8.3. Locais e Frequência de Amostragem V.14
3.8.4. Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários V.14

3.8.5. Critérios de avaliação do desempenho V.14
3.8.6. Medidas a implementar em caso de desvio V.14
3.8.7. Duração V.14
3.9. Relatórios de monitorização V.14
3.10. Revisão do plano de monitorização V.15
VI.CONCLUSÕES
1. SÍNTESE FINAL E CONCLUSÃO VI.1
VII.BIBLIOGRAFIA
VIII. ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

I.ENQUADRAMENTO
Figura I.1 – Localização da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita a nível nacional e regional. I.5
Figura I.2 – Localização administrativa da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. I.6
Figura I.3 – Localização geográfica da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. I.7
Figura I.4 – Distancia às povoações na envolvente da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. I.8
Figura I.5 – Enquadramento do projeto face às áreas sensíveis. I.11
Figura I.6 – Área cativa de Aguada (Águeda). I.22
Figura I.7 – Localização das pedreiras que se encontram no interior da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. I.23
II.DESCRIÇÃO DO PROJETO
Figura II.1 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na mina. II.12
Figura II.2 – Técnica de remoção da terra vegetal II.13
Figura II.3 - Perfil esquemático da configuração final de escavação. II.14
Figura II.4 - Perfil esquemático da evolução da configuração da escavação com a recuperação paisagística. II.14
Figura II.5 – Perfil esquemático do método construtivo para o preenchimento dos vazios de escavação. II.31
Figura II.6 – Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras e minas a céu aberto. II.37
III.SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA
Figura III.1 – Distribuição das temperaturas média mensal, máximas médias e mínimas médias. III.4
Figura III.2 – Gráficos termo-pluviométricos. III.5
Figura III.3 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para Ílhavo até ao final do século XXI. III.7
Figura III.4 – Carta Geológica. III.9
Figura III.5 – Cartografia de pormenor das argilas da região de Aguada (Águeda). III.11
Figura III.6 – Perfil geológico representativo da área onde se insere a mina. III.12
Figura III.7 – Argila negra. III.13
Figura III.8 – Argila mesclada. III.13
Figura III.9 – Areia vermelha alaranjada. III.14
Figura III.10 – Areia caulinítica. III.14
Figura III.11 – Contacto direto das areias de cobertura com as areias de base. III.15
Figura III.12 – Localização das sondagens. III.16
Figura III.13 – Lista de geossítios no concelho de Águeda. III.18
Figura III.14 – Lista de geossítios no concelho de Anadia. III.19
Figura III.15 – Carta Neotectónica de Portugal. III.20

Figura III.16 – Sismicidade de Portugal e zonas adjacentes entre 33 a.C. e 1990 d.C. III.21
Figura III.17 – Localização da pedreira no Zonamento Sísmico de Portugal Continental. III.23
Figura III.18 – Enquadramento hidrográfico regional. III.26
Figura III.19 – Enquadramento hidrográfico ao nível da massa de água superficial III.27
Figura III.20 – Enquadramento hidrográfico local da área de Projeto. III.28
Figura III.21 – Registo fotográfico captado em junho de 2020. ..... III.29
Figura III.22 – Enquadramento geológico e geográfico da massa de água subterrânea "Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Vouga". III.30
Figura III.23 – Perímetros de proteção de captações de água subterrânea para consumo humano na envolvente da área de Projeto. III.33
Figura III.24 – Pontos de água subterrânea inventariados na envolvente próxima da área de Projeto. III.35
Figura III.25 – Áreas preferenciais de recarga aquífera. III.36
Figura III.26 – Tipo de Solos. III.48
Figura III.27 – Capacidade de Uso dos Solos. III.50
Figura III.28 – Localização do ponto de medição de PM10. ..... III.58
Figura III.29 – Localização dos pontos de medição de ruído ambiente. III.68
Figura III.30 – Zonamento acústico no município de Águeda. III.69
Figura III.31 – Zonamento acústico no município de Anadia. III.70
Figura III.32 – Enquadramento do projeto face a Áreas Classificadas e IBA. III.82
Figura III.33 – Enquadramento biogeográfico da área de estudo. III.84
Figura III.34 – Áreas sensíveis e muito sensíveis para a avifauna de acordo com o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica. III.91
Figura III.35 – Enquadramento da área de estudo relativamente a abrigos de quirópteros existentes na envolvente de acordo com o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica. III.93
Figura III.36 – Ocupação (em %) de cada um dos biótopos cartografado na área de estudo. III.96
Figura III.37 - Cartografia de Biótopos e Habitats naturais existentes na área de estudo. III.105
Figura III.38 – Área de estudo do fator Paisagem. III.109
Figura III.39 – Carta das Unidades de Paisagem. III.111
Figura III.40 - Carta hipsométrica da área de estudo. III.115
Figura III.41 - Carta de declives da área de estudo. III.116
Figura III.42 - Carta de orientações de encostas da área de estudo. III.117
Figura III.43 – Ponto de observação a partir do IC2 para o quadrante Oeste do projeto. III.122
Figura III.44 – Ponto de observação para o quadrante Oeste da área mineira junto do seu acesso principal. III.122
Figura III.45 – Localização das minas em atividade, a nível nacional. III.136
Figura III.46 – Limite de projeto sobre extrato da Carta Síntese do PROF Centro Litoral. III.156
Figura III.47 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Águeda. III.159
Figura III.48 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Anadia. III.162
Figura III.49 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Ordenamento – Estrutura Ecológica Municipal do PDM de Anadia. III.163
Figura III.50 – Limite de projeto sobre extrato do Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal, do PMDFCI do concelho de Águeda. III.166
Figura III.51 – Limite de projeto sobre extrato do Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal, do PMDFCI do concelho de Anadia. III.167
Figura III.52 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Condicionantes – Perigosidade de Incêndio Florestal do PDM de Águeda. III.169
Figura III.53 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Condicionantes – Perigosidade de Incêndio Florestal do PDM de Anadia. III.170

Figura III.54 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Condicionantes – Reserva Agrícola Nacional do PDM de Anadia. III.171
Figura III.55 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Condicionantes – Outras Condicionantes do PDM de Anadia. III.172
Figura III.56 – Limite de projeto sobre extrato da Carta Militar – folhas n.º 208 e 197. ..... III.175
Figura III.57 – Limite de projeto sobre a área determinada como cativa na Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro. III.176
Figura III.58 – Ocupação atual do solo na área de projeto e envolvente próxima. III.179
Figura III.59 – Tipologia da ocupação florestal predominante na área de estudo. III.180
Figura III.60 – Ocupação urbana no quadrante norte da área de estudo. III.180
Figura III.61 – Ocupação agrícola no quadrante Noroeste da área de estudo. III.181
Figura III.62 – Ocupação com indústria extrativa na área de projeto. III.181

IV.AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Figura IV.1 – Deposição de finos em valas de drenagem e/ou pequenas linhas de água. IV.9
Figura IV.2 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão – média anual. IV.17
Figura IV.3 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão – 36.º máximo diário anual IV.18
Figura IV.4 – Modelação do ruído particular da laboração da Mina – período diurno. IV.24
Figura IV.5 - Ponto de observação a partir do acesso Norte (Rua Barreiros) para o quadrante Norte da área mineira. IV.43
Figura IV.6 - Ponto de observação do mosaico agrícola no quadrante Noroeste da área de estudo. IV.44
Figura IV.7 - Ponto de observação a partir do acesso da EM607 na povoação de Aguada de Cima. IV.44
Figura IV.8 – Carta de visibilidade Potencial do Projeto. IV.45
Figura IV.9 – Saída da EM 607 e entrada da Rua Barreiros, em direção à mina. IV.52
Figura IV.10 – Saída da Rua Barreiros, em direção à mina. IV.52
Figura IV.11 – Entrada no trajeto que dá acesso à mina. IV.53
Figura IV.12 – Pedreiras identificadas na área da mina e envolvente próxima. IV.75
Figura IV.13 – Concessões de exploração de depósitos minerais identificadas na envolvente próxima. IV.76
Figura IV.14 – Prospeção e pesquisa de depósitos minerais identificadas na envolvente próxima. IV.77
Figura IV.15 – Projetos sujeitos a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental. IV.79

ÍNDICE DE QUADROS

I.ENQUADRAMENTO

Quadro I.1 – Enquadramento do Projeto nos Instrumentos de Gestão do Território. I.9

II.DESCRIÇÃO DO PROJETO

Quadro II.1 – Condicionantes e soluções do Plano de Lavra. II.6
Quadro II.2 – Zonamento da mina. II.11
Quadro II.3 – Avaliação de reservas na Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. II.16
Quadro II.4 – Equipamentos da unidade industrial. II.19
Quadro II.5 – Equipamentos a afetar à mina. II.22
Quadro II.6 – Recursos humanos a afetar à mina. II.23
Quadro II.7 – Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da mina. II.25
Quadro II.8 – Composição da sementeira herbácea. II.39
Quadro II.9 – Composição da Sementeira arbustiva. II.39
Quadro II.10 – Plantações. II.40

Quadro II.11 – Resíduos a verificar na fase de desativação. II.44

III.SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Quadro III.1 – Temperaturas médias. III.3
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.5
Quadro III.5 – Características das sondagens. III.15
Quadro III.6 – Log's resumidos das sondagens. III.17
Quadro III.7 – Aceleração máxima de referência a_{gR} (m/s^2) nas zonas sísmicas Tipo 1 e Tipo 2. ..... III.22
Quadro III.8 – Tipo de Terrenos. III.24
Quadro III.9 – Pontos de água subterrânea inventariados na envolvente da área de Projeto. III.34
Quadro III.10 – Parâmetros monitorizados in situ em águas superficiais. III.39
Quadro III.11 – Resultados analíticos de amostra de água recolhida no local "SUP3" (corta na área de Projeto) III.40
Quadro III.12 – Amplitudes de valores de parâmetros monitorizados no ponto de água subterrânea 197/21 da rede de qualidade do SNIRH/APA. III.42
Quadro III.13 – Parâmetros monitorizados *in situ* em águas subterrâneas. III.43
Quadro III.14 – Resultados analíticos de amostra de água recolhida na Fonte Vidoeiro. III.43
Quadro III.15 – Resultados analíticos de amostra de água recolhida no furo vertical referenciado como "SUBT1". III.43
Quadro III.16 – Classes de vulnerabilidade segundo um critério litológico. III.44
Quadro III.17 – Classes da Capacidade de Uso dos Solos. III.49
Quadro III.18 – Principais características do projeto que influenciam a qualidade do ar. III.52
Quadro III.19 – Características dos equipamentos a utilizar na mina. III.53
Quadro III.20 - Valores limite de poluentes atmosféricos. III.54
Quadro III.21 – Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos. III.54
Quadro III.22 – Estação de monitorização da qualidade do ar – Ílhavo. III.56
Quadro III.23 – Dados estatísticos das medições de qualidade do ar. III.57
Quadro III.24 – Resultados das medições de PM10. ..... III.59
Quadro III.25 – Estimativa dos indicadores anuais. III.60
Quadro III.26 - Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas. III.62
Quadro III.27 – Incrementos no nível de ruído. III.62
Quadro III.28 – Principais características do projeto que influenciam o fator ambiental ruído. III.65
Quadro III.29 – Equipamento a utilizar na Mina que geram ruído e principais características que interessam ao fator ambiental ruído. III.66
Quadro III.30 – Localização dos locais de medição. III.71
Quadro III.31 – Análise do critério de exposição máxima. III.71
Quadro III.32 – Análise do critério de incomodidade no período diurno. III.72
Quadro III.33 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da flora e vegetação presente na área de estudo. III.75
Quadro III.34 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies da flora inventariadas para a área de estudo. III.76
Quadro III.35 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies inventariadas para a área de estudo. III.76
Quadro III.36 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da fauna vertebrada na área de estudo. III.78
Quadro III.37 – Áreas Classificadas e IBA na área envolvente do projeto III.83
Quadro III.38 – Lista de espécies da flora com maior interesse para a conservação referenciadas para a área de estudo III.87
Quadro III.39 – Número de espécies dos grupos faunísticos considerados que foram inventariadas para a área de estudo e respetivas categorias de ocorrência. III.89

Quadro III.40 – Lista das espécies de maior valor para a conservação, tipo de ocorrência na área de estudo. III.94
Quadro III.41 – Lista de espécies com interesse cinegético. III.95
Quadro III.42 – Habitats potencialmente presentes na área de estudo. III.97
Quadro III.43 – Caracterização do biótopo Acacial presente na área de estudo e IVB atribuído. III.99
Quadro III.44 – Caracterização do biótopo Áreas agrícolas presente na área de estudo e IVB atribuído. III.100
Quadro III.45 – Caracterização do biótopo áreas humanizadas presente na área de estudo e IVB atribuído. III.101
Quadro III.46 – Caracterização do biótopo Eucaliptal presente na área de estudo e IVB atribuído. III.102
Quadro III.47 – Caracterização do biótopo Pinhal presente na área de estudo e IVB atribuído. III.103
Quadro III.48 – Classes de Declives III.113
Quadro III.49 – Inserção Administrativa III.124
Quadro III.50 – Usos do Solo identificados nos planos municipais de ordenamento do território. III.124
Quadro III.51 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2001 e 2011) III.125
Quadro III.52 – População Residente, Densidade Populacional e Variação Intercensitária nas freguesias do concelho de Águeda, 2001 e 2011 ..... III.126
Quadro III.53 – População Residente, Densidade Populacional e Variação Intercensitária nas freguesias do concelho de Anadia, 2001 e 2011 ..... III.127
Quadro III.54 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelhos (2018). III.127
Quadro III.55 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2001 e 2011. ..... III.128
Quadro III.56 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelhos (2018) III.129
Quadro III.57 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2001-2011) III.129
Quadro III.58 – Indicadores de Contas Regionais por NUTS I e NUTS II, 2018. ..... III.130
Quadro III.59 – População residente economicamente ativa e empregada (%), por Setor de Atividade Económica, em 2011 ..... III.131
Quadro III.60 – Taxa de Desemprego nas unidades territoriais em estudo (2001-2011). III.132
Quadro III.61 – Indicadores de Empresas nas regiões e nos concelhos de Águeda e de Anadia, 2018. ..... III.133
Quadro III.62 – População Residente segundo o Nível de Ensino atingido e Taxa de Analfabetismo. III.134
Quadro III.63 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2018. ..... III.134
Quadro III.64 – Indicadores de Consumo de Energia por Município, 2018. ..... III.135
Quadro III.65 Estabelecimentos em atividade – Minas, 2012 – 2018. ..... III.137
Quadro III.66 Pessoal ao serviço nos estabelecimentos (Minas), 2012, 2016 e 2019. ..... III.137
Quadro III.67 – Produção comercial de minas por setor/subsetor (2012, 2016 e 2019) III.138
Quadro III.68 – Minas com atividade produtiva declarada no distrito de Aveiro, 2018. ..... III.139
Quadro III.69 – Produção de agregados e minerais industriais no distrito de Aveiro em 2019. ..... III.139
Quadro III.70 - Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE. III.146
Quadro III.71 – Enquadramento do projeto. III.148
Quadro III.72 – Enquadramento do projeto no âmbito do PDM de Águeda. III.158
Quadro III.73 – Enquadramento do projeto no âmbito do PDM de Anadia. III.160
Quadro III.74 – Servidões e restrições de utilidade pública. III.168
Quadro III.75 - Enquadramento do território e demografia regional e local (2001-2011) III.184

Quadro III.76 – População residente segundo os grandes grupos etários em 2001e 2011. .....III.185
Quadro III.77 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2018). III.186
Quadro III.78 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2001-2011). III.186
Quadro III.79 – Esperança média de vida à nascença. III.187
Quadro III.80 – Taxas brutas de natalidade e mortalidade, taxa de mortalidade infantil e índice de envelhecimento da população nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2018.....III.187
Quadro III.81 – Óbitos por algumas causas nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2018. .....III.188
Quadro III.82 – Indicadores de saúde por região e concelho, em 2018.....III.189
Quadro III.83 – Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto. III.192

IV.AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Quadro IV.1 – Principais ações do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. IV.2
Quadro IV.2 – Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2. .....IV.14
Quadro IV.3 – Fatores de emissão de partículas (PM_{10}) em acessos não asfaltadas. IV.15
Quadro IV.4 – Síntese dos fatores de emissão.....IV.15
Quadro IV.5 – Estimativa dos valores de média anual e 36.ºmáximo diário. IV.18
Quadro IV.6 – Equipamentos a utilizar na Mina que geram ruído e principais características que interessam ao fator ambiental ruído. IV.20
Quadro IV.7 – Determinação do parâmetro Lday. IV.23
Quadro IV.8 – Análise do critério de exposição máxima.....IV.24
Quadro IV.9 – Análise do critério de incomodidade no período diurno. IV.25
Quadro IV.10 – Ações consideradas na análise dos impactes do fator ambiental Ecologia. IV.28
Quadro IV.11 – Atributos considerados para a classificação de impactes no descritor Ecologia. IV.29
Quadro IV.12 – Área afetada de cada biótopo, e percentagem respetiva face à área total do biótopo cartografado, pela exploração. Indicam-se os valores para a área total de exploração, bem como por blocos (bloco A e B; Bloco C e Bloco D), dado o desfasamento temporal. Indica-se ainda a correspondência de cada biótopo a habitat. IV.32
Quadro IV.13 – Ações, efeitos, impactes e significâncias, a ocorrer sobre as comunidades, durante a fase de exploração da área da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. IV.35
Quadro IV.14 – Ações, efeitos, impactes e significâncias, a ocorrer sobre as comunidades, durante a fase de desativação da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. IV.39
Quadro IV.15 – Identificação das fases do ciclo de produção na mina e potenciais impactes socioeconómicos associados. IV.50
Quadro IV.16 - Matriz de impactes na Socioeconomia. IV.57
Quadro IV.17 - Avaliação de impactes do fator Património. IV.59
Quadro IV.18 - Procedimento para a compatibilização das servidões e restrições de utilidade pública com a atividade extrativa. IV.66
Quadro IV.19 – Matriz de impactes no Território. IV.67
Quadro IV.20 – Caraterização dos impactes na saúde humana para a fase de exploração. IV.72
Quadro IV.21 – Caraterização dos impactes na saúde humana para a fase de desativação.....IV.73
Quadro IV.22 - Medidas de minimização do fator Património. IV.97

I. ENQUADRAMENTO

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS DO TRABALHO

O presente documento constitui o Estudo Impacte Ambiental (EIA) do projeto (Plano de Lavra) da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, em fase de projeto de execução, de que é proponente a Simões de Sá & Pereira, S.A., doravante denominada SSP. A área proposta para a mina integra-se na área de concessão de exploração de caulino também denominada Pinhal da Gurita e localiza-se na freguesia de Aguada de Cima do concelho de Águeda e na freguesia de Avelãs de Cima do concelho de Anadia, ambos os concelhos do distrito de Aveiro.

O Plano de Lavra é um documento técnico elaborado nos termos do artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março, que visa definir as condições de exploração a aplicar na área da mina. A área proposta para a mina já se encontra intervencionada pela atividade extrativa, decorrente das pedreiras existentes no seu interior e que serão integradas na exploração da mina, com a consequente caducidade das respetivas licenças de exploração. Essas pedreiras totalizam uma área licenciada de aproximadamente 5,50 ha, pretendendo-se que a mina venha a possuir uma área de aproximadamente 89,6 ha (895 790 m^2), onde continuará a proceder-se à exploração das argilas e areias, para além da produção do caulino que se pretende com o licenciamento da mina.

Nos termos do ponto 2 do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, 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 e, ou licenciamento, por parte dos ministérios da tutela e do ambiente. De acordo com esse diploma, a tipologia de projeto que a SSP pretende implementar enquadra-se no âmbito do número 18 do Anexo I, o que determina a obrigatoriedade de sujeitar a procedimento de AIA as minas a céu aberto com área superior a 25 ha, como é o caso previsto para esta mina.

Acresce ainda referir que a mina terá como anexo mineiro uma unidade industrial de lavagem e classificação de areiam, onde será produzido o caulino e areias lavadas. Essa unidade industrial de tratamento enquadra-se na alínea *e)* do n.º 2 do Anexo II, do referido diploma, uma vez que possui uma produção superior a 200 000 t/ano.

Com o procedimento de AIA e o Plano de Lavra será efetivado o pedido de exploração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita que pretende o aproveitamento do caulino, para além das argilas e areias que já ocorre nas pedreiras.

Destaca-se que a elaboração do Plano de Lavra e do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) decorreu de forma concomitante, pelo que os dados resultados e recomendações de ambos os documentos foram sendo 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 da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita e dotar a SSP de informação que lhe permita dar continuidade à adequada gestão ambiental da exploração, de forma a garantir o maior equilíbrio possível entre a área da mina e o meio biofísico, cultural e social que a enquadra. Foram, assim, definidos os seguintes objetivos principais para o Plano de Lavra:

- Racionalizar o aproveitamento e a exploração do recurso mineral, minimizando potenciais impactes ambientais e compatibilizar a mina com o espaço envolvente em que se insere, durante e após as atividades de exploração;

- Reconverter paisagisticamente o espaço afetado pela mina, em concomitância com o desenvolvimento da lavra, através da implementação do Plano de Recuperação Paisagística (PRP), possibilitando uma gradual requalificação ambiental dos espaços afetados, à medida que as frentes de lavra vão sendo finalizadas;
- 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 neste EIA.

1.2. ENTIDADE LICENCIADORA

A concessão de exploração de caulino do Pinhal da Guarita já foi atribuída por contrato celebrado entre o Estado Português e a SSP, em 15 de junho de 2020. Na sequência desse contrato, a SSP ficou obrigada à apresentação do Plano de Lavra para a área da mina. Nos termos do artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março, a aprovação do Plano de Lavra é da competência da Direção Geral de Energia e Geologia. Deste modo, a aprovação do Plano de Lavra irá significar a autorização de exploração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita que ficará associada à concessão de exploração de caulino já atribuída.

1.3. AUTORIDADE DE AIA

A autoridade de AIA é a Agência Portuguesa do Ambiente, nos termos do item i) da alínea a) do número 1 do Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro.

1.4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

A entidade exploradora é a empresa SIMÕES DE SÁ & PEREIRA, S. A., adiante referida apenas como SSP, NIPC 500 752 192, com sede em Canavai, 3750-047 Aguada de Cima. O código de acesso à certidão permanente de registo comercial é 6673-6180-8344. O número de telefone é o 231 522 733 e o contacto de email é simoes.sa.pereira@sapo.pt.

1.5. IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO ESTUDO

Os estudos técnicos de suporte ao Projeto e ao EIA foram elaborados 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. Os números de telefone e fax são, respetivamente, 214 461 420 e 214 461 421.

1.6. PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

Os primeiros trabalhos do presente EIA tiveram início em dezembro de 2019, com a definição da área de projeto, apesar da atribuição da concessão de exploração só ter ocorrido em 15 de junho de 2020, com a assinatura do contrato com o Estado Português. Os primeiros meses de trabalho foram reservados à consulta bibliográfica que serviu de suporte aos trabalhos de campo e restantes trabalhos. Houve também a consulta às entidades oficiais e os pedidos de autorização para alguns fatores ambientais.

Apresentam-se de seguida os principais trabalhos realizados por ordem cronológica:

- 28 e 29 de maio de 2020 – consulta à ARH-Centro para o fator recursos hídricos;
- 1 de junho de 2020 – trabalho de campo e recolha de amostras de águas para o fator recursos hídricos;

- 11 de junho de 2020 – visita de campo para o fator sistemas ecológicos;
- 18 de junho de 2020 – pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos;
- 3 de julho de 2020 – obtenção do parecer favorável para a Autorização de Trabalhos Arqueológicos;
- 14 a 16 de julho de 2020 – medições de ruído ambiente para o fator ambiental ambiente sonoro;
- 31 de julho a 13 de agosto de 2020 – medições de PM10 para o fator ambiental qualidade do ar.

De referir que os trabalhos foram coordenados entre os diferentes elementos da equipa, no sentido de permitir trocas de informação entre os vários fatores ambientais.

Importa salientar o conhecimento da área por parte da equipa técnica, resultante da elaboração de trabalhos anteriores nesta região e ainda o vasto conhecimento e experiência de diversos trabalhos na mesma tipologia de projeto.

Acresce ainda referir que por indicação da entidade licenciadora, houve necessidade de reformular a área de projeto, pelo que foram desenvolvidos trabalhos complementares de caracterização da área.

2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO

2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A Mina de Caulino do Pinhal da Guarita possui uma área de 89,6 ha (895 790 m^2) e localiza-se na freguesia de Aguada de Cima, concelho de Águeda e na freguesia de Avelãs de Cima, concelho de Anadia, ambos os concelhos do distrito de Aveiro (Figura I.1 e Figura I.2).

O acesso à mina é feito a partir da EN 1, junto ao km 223,5, por um caminho que serve a povoação de Almas da Areosa na direção Nordeste. Após percorridos cerca de 1100 m nesse caminho, existe outro caminho na direção Este que possui uma bifurcação a cerca de 250 m que serve as zonas Norte e Sul da área da mina (Figura I.3).

A área da mina confina a Norte e a Sul com dois caminhos públicos, regularizados em terra batida, sendo o caminho Sul utilizado para a expedição dos materiais a explorar na mina.

As povoações na envolvente da área da mina são Almas da Areosa, a 100 m a Noroeste, Forno, a 130 m a Norte, e Vidoeiro, a 330 m a Oeste (Figura I.4).

2.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

A Mina de Caulino do Pinhal da Guarita insere-se numa zona relativamente aplanada, de baixa altitude, de substrato franco-argiloso, onde predomina uma ocupação florestal de pinheiro e eucalipto, com um subcoberto vegetal arbustivo onde proliferam plantas exóticas de cariz invasor, designadamente, do género das acácias. A área é bastante pobre em termos ecológicos e de biodiversidade, uma vez que as comunidades vegetais autóctones estão praticamente ausentes, ou confinadas a pequenas bolsas nas zonas de pinhal, existindo uma profusão de espécies de flora invasora.

A área também se encontra intervencionada pela atividade extrativa desenvolvida nas pedreiras existentes no seu interior. Tratam-se de pedreiras de argila, onde a atividade extrativa já decorre há várias décadas, decorrente da qualidade que essas argilas possuem para a indústria cerâmica. Essa qualidade e a atividade existente justificaram a delimitação de uma área cativa em 1977[1] na região de Águeda e Anadia.

A área insere-se numa região de campos abertos e várzeas ao longo dos principais rios, bem como de estuários e aluviões correspondentes aos principais afluentes que contrastam com extensas áreas florestadas com pinheiro bravo, eucalipto e uma frente litoral composta por praias arenosas e arribas.

A paisagem destaca-se por um claro predomínio da tonalidade verde-escura, devido aos densos povoamentos de pinhal e eucaliptal que cobrem a região e algumas manchas mais escuras, resultado de alguns aglomerados urbanos e industriais com maior densidade de construção.

Em termos de edificação verifica-se um povoamento tradicional relativamente denso e disperso, cuja disseminação ao longo das vias de comunicação mais importantes tem vindo a acentuar-se nas últimas décadas. O eixo rodoviário principal da região é a EN1/IC2, localizada a Oeste da área a cerca de 1,2 km e que possibilita o aceso à área da mina, com passagens por algumas povoações e zonas industriais.

[1] Publicada pela Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro.

Figura I.1 – Localização da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita a nível nacional e regional.

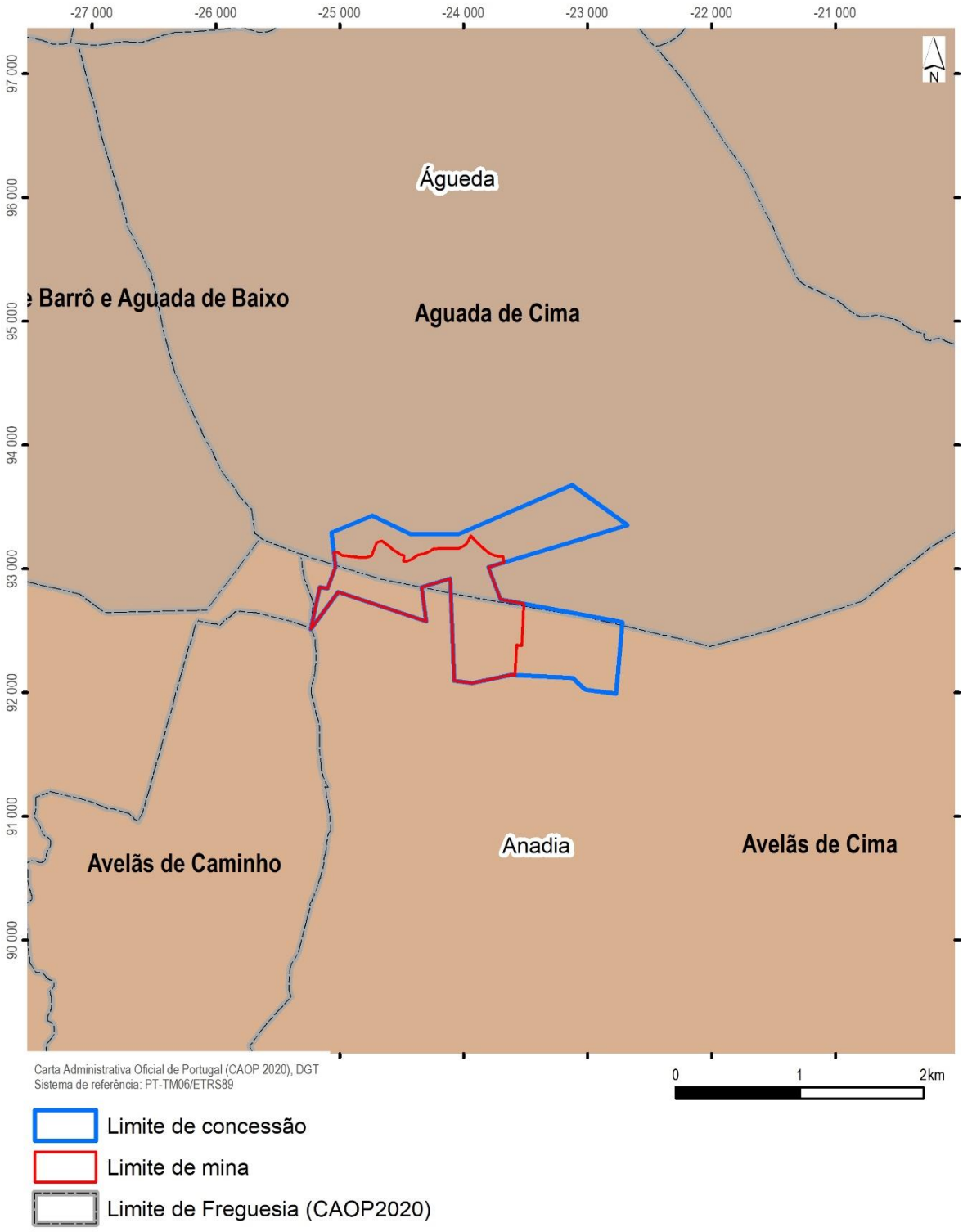


Figura I.2 – Localização administrativa da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

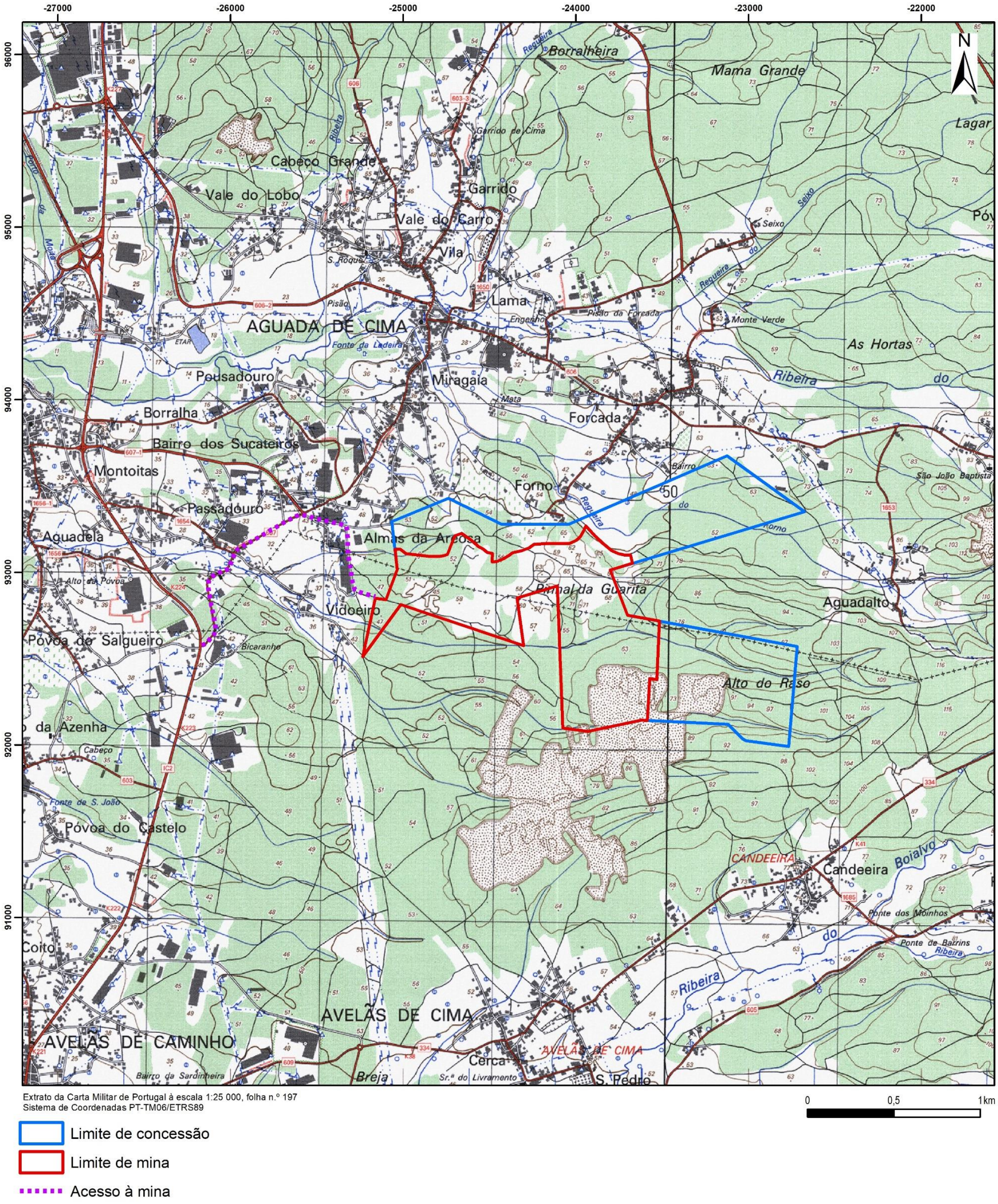


Figura I.3 – Localização geográfica da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

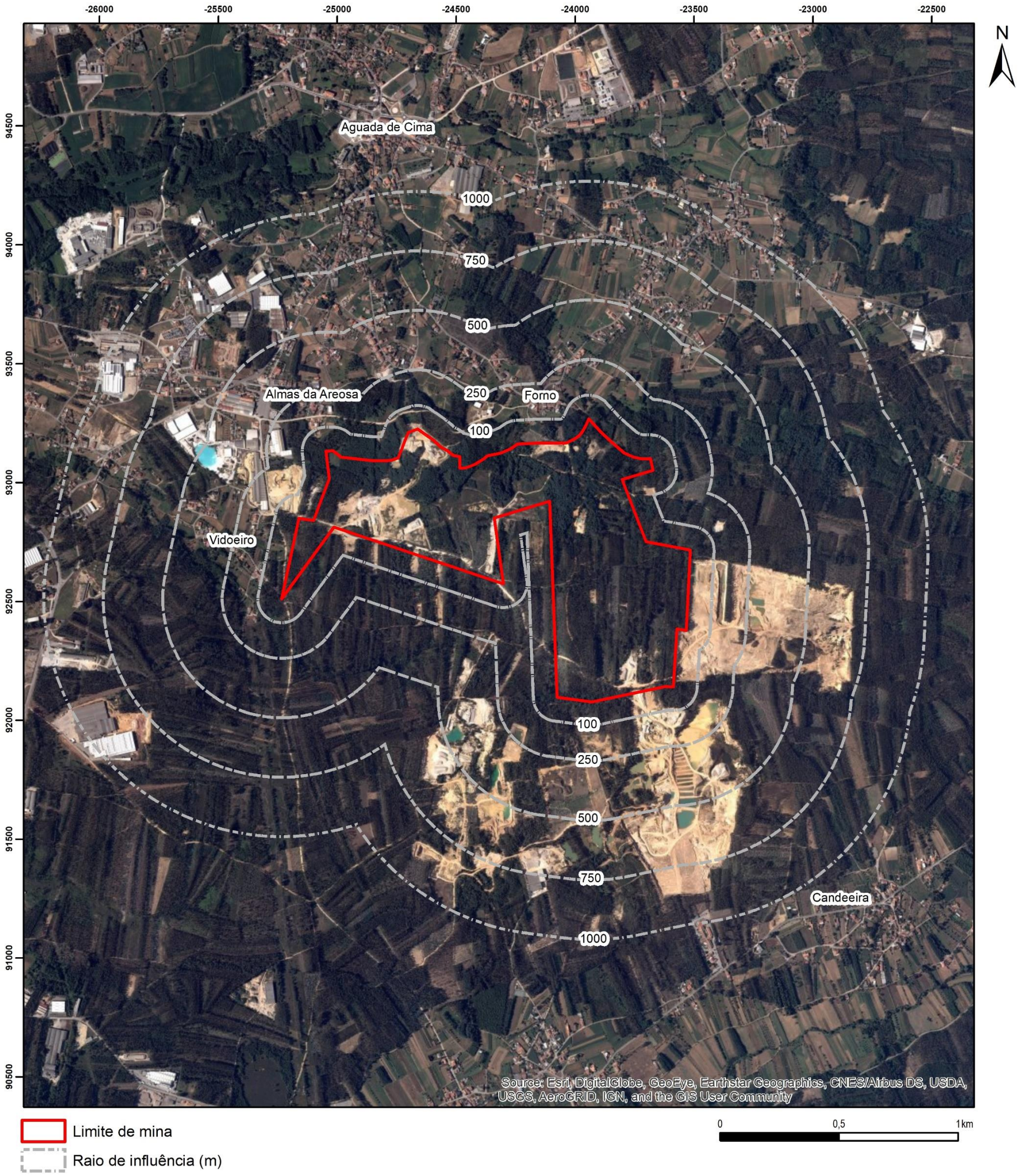


Figura I.4 – Distancia às povoações na envolvente da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

2.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO

O Projeto em análise pode ser enquadrado sucintamente nos Instrumentos de Gestão do Território de acordo com o indicado no Quadro I.1.

Quadro I.1 – Enquadramento do Projeto nos Instrumentos de Gestão do Território.

Elemento do PDM	Incidência na área da mina
PDM de Águeda[1]	
Planta de Ordenamento: Áreas Edificadas Consolidadas	*Sem incidências*
Planta de Ordenamento: Estrutura Ecológica Municipal	*Sem incidências*
Planta de Ordenamento: Hierarquia Viária	*Sem incidências*
Planta de Ordenamento: Ordenamento:	
Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos – Espaços de Recursos Geológicos Consolidados	**x**
Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos – Pedreiras	**x**
Planta de Ordenamento: Património	*Sem incidências*
Planta de Ordenamento: Superfícies de Desobstrução	*Sem incidências*
Planta de Ordenamento: Zonas Sensíveis e Mistas	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: Áreas Ardidas	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: Condicionantes Gerais	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: Perigosidade de Incêndio Florestal:	
Muito baixa a alta perigosidade	**x**
Planta de Condicionantes: RAN	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: REN	*Sem incidências*
PDM de Anadia[2]	**Incidências por área da mina**
	Limite de projeto
Planta de Ordenamento: Ordenamento:	
Espaços Florestais -Espaço Florestal de Produção	**x**
Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos - Área de Exploração Complementar	**x**
Planta de Ordenamento: Estrutura Ecológica Municipal:	
Reserva Agrícola Nacional	**x**
Planta de Ordenamento: Zonas Sensíveis e Zonas Mistas	*Sem incidências*

[1] Revisão publicada pelo Aviso n.º 3341/2012, de 1 de março. Com as alterações introduzidas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/2014, de 21 de novembro, pelas Declarações de Retificação n.º 1190/2014, de 21 de novembro, e n.º 1189/2014, de 21 de novembro, pelo Aviso n.º 3760/2016, de 18 de março, pela Declaração de Retificação n.º 417/2016,de 21 de abril e pelos Avisos n.º 11752/2017, de 3 de outubro, n.º 9916/2019, de 7 de junho, e n.º 5511/2020, de 1 de abril.

[2] Revisão publicada pelo Aviso n.º 9333/2015, de 21 de agosto. Com as alterações introduzidas pelo Aviso n.5929/2019, de 2 de abril e pela Declaração n.º 43/2019, de 22 de julho.

Elemento do PDM	Incidência na área da mina
Planta de Condicionantes: RAN	
Reserva Agrícola Nacional	**x**
Planta de Condicionantes: REN	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: Perigosidade de Incêndios:	
Muito Baixa a Alta perigosidade	**x**
Planta de Condicionantes: Povoamentos Florestais Percorridos por Incêndios	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: Outras Condicionantes:	
Recursos Naturais – Domínio público hídrico	**x**

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 152-B/2017, de 11 de dezembro, são consideradas áreas sensíveis do ponto de vista ecológico ou patrimonial:

> *"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 ao abrigo do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril;*
>
> *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."*

A área proposta para a mina não se encontra classificada no âmbito da conservação da natureza, havendo apenas a assinalar na sua proximidade, a cerca de 2,5 km (Figura I.5), a Zona de Proteção Especial - Ria de Aveiro (PTZPE0004) e o Sítio de Interesse Comunitário - Ria de Aveiro (PTCON0061).

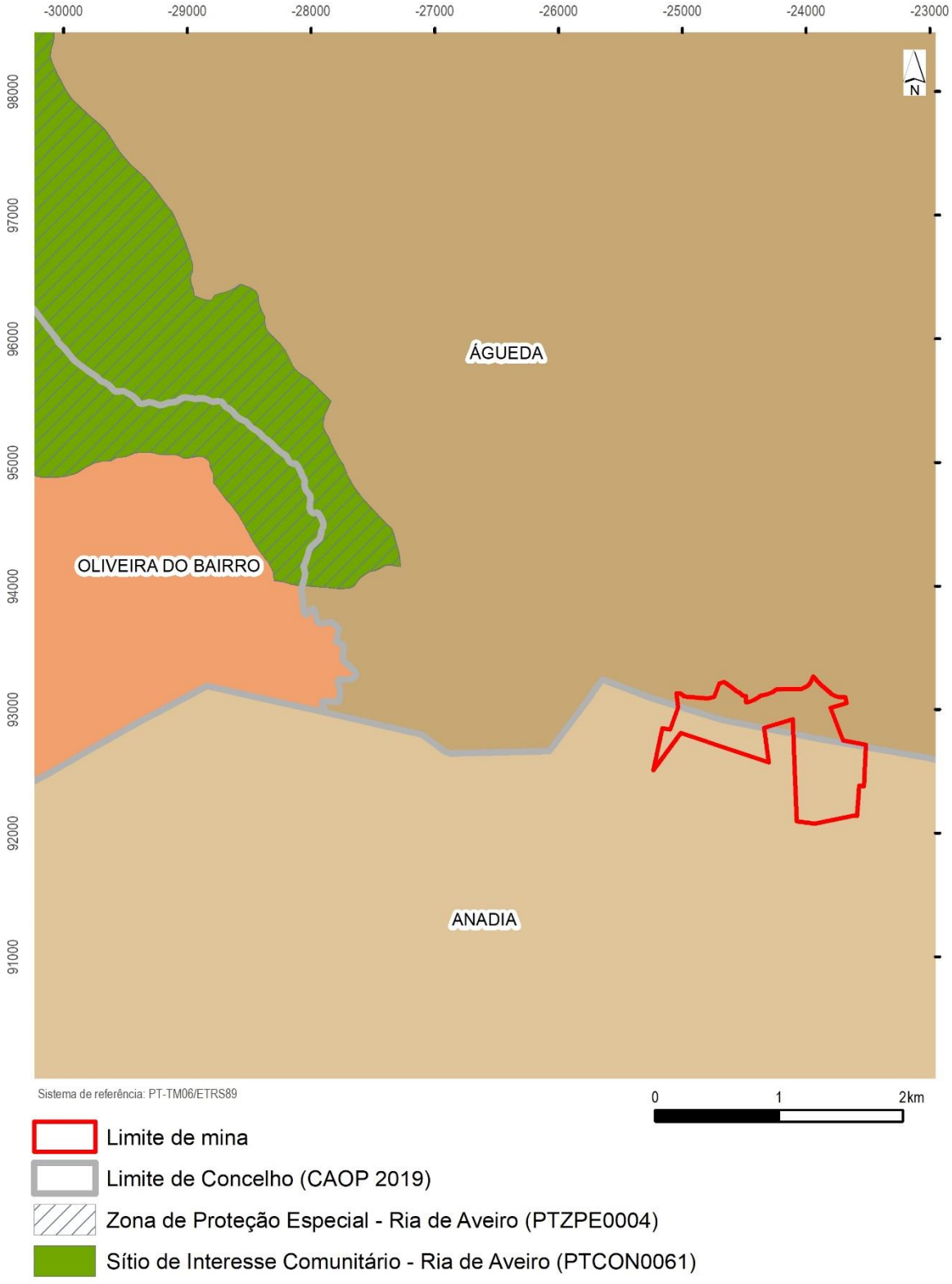


Figura I.5 – Enquadramento do projeto face às áreas sensíveis.

3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO ESTUDO

3.1. INTRODUÇÃO

Um importante requisito para o correto desenvolvimento da análise a assegurar num 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, 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 a avaliação dos impactes ambientais resultantes da exploração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, de forma a integrar, na análise técnico-económica, a componente ambiental e, complementarmente, definir medidas minimizadoras/compensatórias dos impactes negativos significativos detetados, de forma a obter um enquadramento ambiental mais eficaz.

Conforme referido, a área de implantação do projeto insere-se numa zona relativamente aplanada com uma ocupação maioritariamente florestal de eucalipto e pinheiro, com fraco valor ecológico e de biodiversidade. O principal valor da área está nos recursos geológicos, principalmente nas argilas que tem justificado a sua exploração ao longo de várias décadas. Ressalvam-se também os recursos hídricos, principalmente os subterrâneos, com o sistema aquífero desenvolvido em formações geológicas sedimentares, de idades compreendidas entre o Jurássico e o Quaternário.

A área não apresenta qualquer ocupação humana, estando as povoações e indústrias mais próximas localizadas a Oeste. As atividades económicas mais significativas resumem-se à indústria extrativa e produção florestal, no interior da área, e produção florestal, agricultura e indústria cerâmica, na envolvente próxima.

Os concelhos de Águeda e Anadia possuem uma tradição muito forte ligada à indústria cerâmica, com uma ligação ao setor primário, pela exploração dos recursos minerais, mas principalmente pelas várias indústrias transformadoras de fabrico de diversos produtos cerâmicos.

Se a importância económica da exploração mineira é significativa, não menos significativo deve ser o objetivo de compatibilizar essa atividade com a conservação do património natural e cultural, pelo que 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.

Assim, do cruzamento dos elementos específicos do Projeto com as características gerais da área de implantação resultaram como fatores ambientais relevantes a abranger no presente EIA, os seguintes:

- **Geologia e geomorfologia**, uma vez que o objeto do Projeto é a exploração de um recurso mineral, o que terá consequências, especialmente pelas alterações na fisiografia que este tipo de indústria implica, mas principalmente pelo aproveitamento racional desse recurso mineral;
- **Recursos hídricos,** uma vez que a área proposta é atravessada por um afluente do rio Cértima;
- **Qualidade das águas**, não se perspetivam cenários de degradação da qualidade da água decorrentes da execução do Projeto, no entanto, devido à natureza do substrato rochoso, onde a

infiltração prevalece sobre o escoamento superficial, este fator ambiental deve ser avaliado com alguma acuidade;

- **Qualidade do ar**, uma vez que as atividades de desmonte, extração e transporte do material encontram-se, normalmente, associados a impactes significativos decorrentes da emissão de poeiras;
- **Ambiente sonoro**, dado que os projetos mineiros estão, normalmente, associados à ocorrência de impactes decorrentes das operações de exploração, pela emissão de ruído;
- **Sistemas ecológicos**, que contempla a Flora e vegetação, a Fauna e Biótopos, e a Biodiversidade; apesar da área apresentar um fraco valor ecológico e de biodiversidade, será importante o seu contributo para as medidas de recuperação paisagística a desenvolver na área;
- **Paisagem**, já que a mina irá trazer alterações consideráveis de uso do solo ao mesmo tempo que se preveem impactes paisagísticos e visuais negativos, que terão que ser acautelados;
- **Sócio-economia**, atendendo à importância da indústria extrativa nesta região quer para a indústria cerâmica quer para a indústria de construção civil e obras públicas, com impactes significativos na economia nacional e local. Será ainda de considerar os incómodos normalmente associados ao desenvolvimento da atividade extrativa.

A avaliação dos restantes fatores ambientais desenvolve-se numa perspetiva de enquadramento, destacando-se, ainda assim, que estes atuam como elementos estruturantes para uma visão integrada das consequências resultantes da implementação do Projeto. Assim, foram ainda 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 este seja essencial para a análise e previsão de impactes sobre alguns fatores ambientais com especial destaque para a Qualidade do Ar e o Ambiente Sonoro. Será ainda verificado o potencial contributo para a potenciação das alterações climáticas e ainda o inverso, isto é, a determinação da vulnerabilidade do projeto as alterações climáticas;
- **Solos**, aspeto com pouca relevância já que a área a intervencionar não irá abranger solos de elevada capacidade produtiva ainda que, na fase de exploração, vá implicar transitoriamente alterações na sua estrutura pedológica, o que deverá ser progressiva e concomitantemente colmatado com a recuperação paisagística e ambiental;
- **Património**, já que será necessário garantir a preservação e promover o enquadramento dos valores patrimoniais potencialmente presentes na área em estudo, ainda que nesta área não exista registo de nenhum elemento classificado ou em vias de classificação.
- **Território**, uma vez que segundo os PDM de Águeda e Anadia a área proposta no projeto é compatível com a atividade mineira. Foram ainda avaliadas as Servidões e restrições de utilidade pública;
- **Saúde Humana,** serão elencadas as possíveis doenças que poderão ser geradas pela execução do projeto, especificamente, pelos efluentes gerados (doenças de veiculação hídrica, aérea e solos).

3.3. METODOLOGIA DO EIA

A exploração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita irá permitir a continuação da exploração das argilas e areias, conforme decorre atualmente nas pedreiras, mas também a produção de caulino e areias lavadas que irão abastecer a indústria cerâmica e a indústria de construção civil e obras públicas, respetivamente, contribuindo a jusante para a viabilidade de indústrias de capital intensivo de retorno a longo prazo, garantindo ainda a solidez económica da SSP e a manutenção dos postos de trabalho.

Desta forma, procurou-se no âmbito da elaboração do Projeto (Plano de Lavra) considerar o aproveitamento racional do recurso mineral e a compatibilidade da atividade com o ambiente. Ainda assim, neste EIA serão contrastadas duas situações:

a) A evolução da situação de referência na ausência da implementação do Projeto. 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 os Planos Diretores Municipais de Águeda e Anadia.

b) Implementação do Projeto. Pretende-se otimizar a exploração e o aproveitamento do recurso mineral pela exploração de areias e argilas e a produção de caulino, numa área com cerca de 89,6 ha (895 790 m^2), de acordo com a legislação em vigor. Todas as operações de exploração a desenvolver na mina se encontram neste EIA e no Projeto que o acompanha. 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 mina se irá manter em relação ao que já ocorre nas pedreiras, mas que a sua magnitude poderá mudar, dada a alteração da área de lavra e considerando a implementação das medidas de minimização a definir no âmbito da execução do EIA.

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 os 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 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.

- **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 152-B/2017, de 11 de dezembro, tendo ainda em consideração o constante na legislação específica em vigor em matéria de minas, nomeadamente, a Lei n.º 54/2015, de 22 de junho e o Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março e demais legislação aplicável, tendo sido 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, minimizadoras e/ou compensatórias dos impactes negativos detetados e a definição de medidas de potenciação dos impactes positivos assinalados;
- a análise comparativa das alternativas em estudo, do ponto de vista ambiental;
- a definição dos critérios e medidas a adotar com vista à monitorização e controle dos impactes negativos residuais 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 por dois volumes: o Relatório Síntese (Volume I) e o Plano de Lavra (Volume II), correspondente à descrição do projeto. Faz parte ainda do EIA o Resumo Não Técnico (Volume III), elaborado em documento autónomo para efeitos de consulta pública.

(Volume I)

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 do enquadramento da área em estudo;
- Capítulo 3 - descreve-se o âmbito do EIA e a metodologia seguida para a elaboração do estudo;
- Capítulo 4 – estabelece-se o âmbito do Projeto;
- Capítulo 5 – descrevem-se os antecedentes;
- Capítulo 6 – estabelecem-se os objetivos e justificação do Projeto;

- Capítulo 7 - procede-se à descrição das alternativas de Projeto;

II. Descrição do projeto

- Capítulos 1 - introdução;
- Capítulo 2 – características gerais do projeto;
- Capítulo 3 – Plano de Lavra;
- Capítulo 4 – Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos;
- Capítulo 5 – Plano de Segurança e Saúde;
- Capítulo 6 – Plano de Recuperação Paisagística;

III. Situação de referência

- Capítulos 1 a 15 - descreve-se a situação ambiental de referência na área de influência do Projeto;
- Capítulo 16 – efetua-se a análise de riscos ambientais;
- Capítulo 17 - 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

- Descreve-se o plano de monitorização e de gestão ambiental;

VI. Conclusões

- Sintetizam-se as principais questões levantadas no âmbito da elaboração do EIA.

VII. Bibliografia

VIII. Anexos – apresenta-se documentação diversa com intuito de melhor fundamentar o presente estudo, nomeadamente a informação complementar de cada fator ambiental.

(Volume II)

No **Plano de Lavra** (Projeto) é efetuada uma análise detalhada de todas as atividades a desenvolver na área da mina, compreendendo os seguintes capítulos:

I. Enquadramento

- Capítulo 1 - faz-se a introdução do projeto;
- Capítulo 2 - faz-se uma descrição sumária do projeto;

II. Plano de Lavra

- Capítulo 1 - faz-se a caracterização do recurso mineral;
- Capítulo 2 - faz-se a descrição do método de exploração;
- Capítulo 3 - faz-se a descrição do tratamento e beneficiação;
- Capítulo 4 - faz-se a descrição das operações auxiliares;
- Capítulo 5 - faz-se a descrição dos equipamentos;
- Capítulo 6 - faz-se a descrição dos recursos humanos;
- Capítulo 7 - faz-se a descrição das instalações auxiliares anexas;
- Capítulo 8 - faz-se a indicação dos resíduos a gerar;

III. Plano de deposição e de gestão de resíduos

- Capítulos 1 a 7 - faz-se a descrição da gestão dos resíduos de extração.

IV. Plano de segurança e saúde

- Capítulos 1 a 8 - apresenta-se o Plano de Segurança e Saúde;

V. Plano de Recuperação Paisagística

- Capítulo 1 - apresentam-se as considerações gerais do Plano;
- Capítulo 2 - apresentam-se os princípios gerais da recuperação paisagística;
- Capítulo 3 - apresenta-se a modelação e drenagem;
- Capítulo 4 - apresenta-se o revestimento vegetal proposto;
- Capítulo 5 - apresenta-se o calendário dos trabalhos;
- Capítulo 6 - apresentam-se as medidas cautelares;
- Capítulo 7 - apresenta-se a manutenção e conservação;
- Capítulo 8 - apresenta-se o Plano de Desativação;
- Capítulo 9 - apresenta-se a monitorização;
- Capítulo 10 - apresenta-se o orçamento da recuperação paisagística;

VI. Conclusões

VII. Bibliografia

VIII. Caderno de Encargos – apresenta-se a descrição e o âmbito dos trabalhos a desenvolver na recuperação paisagística.

IX. Medições e orçamento – apresentam-se as medições e orçamento da recuperação paisagística.

X. Anexos – apresenta-se documentação diversa com intuito de melhor caracterizar o recurso mineral.

XI. Peças Desenhadas

(Volume III, para efeitos de consulta pública**)**

O **Resumo Não Técnico** 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.

4. ÂMBITO DO PROJETO

O projeto sujeito a procedimento de AIA denomina-se Plano de Lavra e constitui o documento técnico necessário à obtenção de autorização para a exploração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita nos termos do artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março.

A área para a qual a SSP requer essa autorização de exploração insere-se na concessão de exploração já atribuída para depósitos minerais de caulino, com o número de cadastro C-160, denominada Pinhal da Guarita. A área que se pretende explorar cifra-se em cerca de 89,6 ha (895 790 m^2) e irá englobar três pedreiras licenciadas que totalizam uma área licenciada de aproximadamente 5,50 ha e uma pedreira em fase de licenciamento para uma área de 7,03 ha, pelo que se poderá assumir que a transformação para a área de mina se traduz numa ampliação de aproximadamente 77,07 ha.

Os recursos minerais a explorar nesta mina continuarão a ser as argilas e as areias, tal como se verifica atualmente nas pedreiras, com destino à produção de agregados arenosos para a indústria de construção civil e obras públicas e de pastas cerâmicas para a indústria cerâmica. No caso das areias cauliníticas, passará a existir um aproveitamento mais nobre, onde para além das areias lavadas será também produzido o caulino. De referir que as pastas cerâmicas serão preparadas fora da areia da mina, na fábrica de cerâmica da SSP, existente a Sul da área da mina, que passarão a contar também com o caulino na sua mistura. De acordo com o conhecimento da área, verifica-se a existência de importantes reservas de areias e argilas que justificam a continuação da exploração e a produção do caulino.

Na elaboração do Plano de Lavra teve-se em consideração a situação atual das pedreiras, já em exploração, e os impactes ambientais já sentidos atualmente. Para a exploração da mina pretende-se dar seguimento às orientações técnicas contidas no Plano de Lavra e neste EIA. Pretende-se ainda projetar os trabalhos de lavra e recuperação paisagística previstos para a mina durante o seu tempo de vida.

Os principais objetivos que se pretendem alcançar com o Plano de Lavra são:

- Racionalizar a exploração do recurso mineral, minimizando potenciais impactes ambientais e compatibilizar a mina com o espaço envolvente durante as atividades de exploração e desativação;
- Garantir uma gestão adequada dos resíduos a produzir (resíduos de extração) e o respeito pelo meio ambiente;
- Garantir as adequadas condições de segurança e saúde no trabalho com o cumprimento do Plano de Segurança e Saúde;
- Reconverter paisagisticamente o espaço afetado pela mina, em concomitância com o desenvolvimento da lavra, através da implementação do Plano de Recuperação Paisagística (PRP), possibilitando a requalificação ambiental dos espaços finalizados pela lavra e sem comprometer os trabalhos futuros.

Na elaboração do Plano de Lavra estipularam-se as condições técnicas de exploração, de recuperação paisagística e de manutenção da qualidade ambiental, tendo sido considerado:

- as condições de aproveitamento do recurso mineral 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, e no Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março, que determina o regime geral de revelação e aproveitamento de depósitos minerais;
- 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;

- o Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, que se aplica à gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais, designados de resíduos de extração.

O Plano de Lavra constitui um vasto documento técnico, que descreve todas as atividades associadas à exploração e no qual se incluem:

- o Plano de Lavra (propriamente dito), que descreve o método de exploração, os sistemas de extração e transporte, os sistemas de abastecimento e escoamento e as instalações auxiliares e que garante a gestão racional da mina, com claras vantagens para o aproveitamento do recurso mineral e para a qualidade do ambiente na sua envolvente;

- o Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos que tem como principal função promover a gestão dos resíduos de extração 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;

- o Plano de Segurança e Saúde, que tem o objetivo de auxiliar a gestão da segurança e saúde no trabalho, 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;

- o Plano de Recuperação Paisagística (PRP) onde são definidas as ações de recuperação a implementar, designadamente, a estrutura verde a implantar após a modelação final, incluindo o Caderno de Encargos e as Medições e Orçamento. Esse Plano inclui ainda o Plano de Desativação, com as operações complementares do processo de recuperação paisagística, descrevendo as intervenções previstas no âmbito da desativação da mina, tendo em vista devolver as áreas intervencionadas em condições adequadas de segurança e enquadradas com o meio envolvente. A desativação constitui, assim, um processo de desafetação da atividade mineira, traduzindo-se num abandono controlado das áreas recuperadas paisagisticamente.

5. ANTECEDENTES

A Simões de Sá & Pereira, S.A. desenvolve a sua atividade desde 1978, ano em que a mesma foi fundada, no âmbito da extração de argilas e areias, contando já com largos anos de experiência no ramo. As argilas e areias são provenientes de várias pedreiras que a empresa possui na região da Aguada e Avelãs de Cima (Águeda e Anadia) e que abastecem a fábrica de cerâmica da empresa para a produção de diversas pastas cerâmicas que alimentam diversos setores da indústria cerâmica.

A região onde se insere a sua atividade é reconhecida pela qualidade dos recursos minerais, principalmente argilas e areias. No caso das argilas, possuem um reconhecimento de décadas, tendo sido delimitada uma área cativa[1] que veio a reconhecer o valor da atividade extrativa nessa zona, onde foram delimitadas as áreas de Aguada (Águeda), onde se insere a Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, e a área de Barracão (Leiria-Pombal), mais a Sul (Figura I.6). As regras de exploração nessas duas áreas cativas só vieram a ser definidas em 1990[2], após se constatar pela escassez de reservas de argila que apontavam para uma exploração para um período de apenas 7 anos. A procura dessas argilas ainda persiste pelos dias de hoje.

Historicamente, as argilas são denominadas de "Sacavém" e "Vista Alegre" pela sua exploração no passado pelas empresas Loiças de Sacavém e Vista Alegre, respetivamente. As argilas que cozem branco foram alvo de uma exploração intensiva, sendo atualmente alvo de grande procura no mercado nacional e internacional. Existem dois tipos principais de argilas nesta região, as que cozem vermelho e que se destinam à cerâmica estrutural (telha e tijolos) e as que cozem branco e que se destinam a pavimentos, revestimentos e loiças.

No caso das areias, a sua procura decorre das suas características granulométricas, fundamentalmente para a produção de betão pronto, tendo sido utilizadas em várias obras (pontes, barragens e túneis), com destaque para a obra do túnel do Marão. Algumas das areias possuem uma quantidade significativa de argilas cauliníticas que permitem a produção de caulino, através de um processo de lavagem das areias. O caulino daí produzido possui uma elevada percentagem de alumina que lhe confere cor branca. Para o projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, a produção do caulino irá melhorar a qualidade das pastas cerâmicas atualmente produzidas, aumentando o valor acrescentado dos seus produtos, principalmente para os sanitários por ser um setor bastante exigente em termos de cor.

A concessão de exploração de depósitos minerais de caulino foi atribuída à SSP por contrato celebrado com o Estado Português em 15 de junho de 2020. Ficou assim definida a concessão de exploração com o número de cadastro C-160 e com a denominação "Pinhal da Guarita", correspondendo-lhe uma área de 195 hectares, 56 ares e 68 centiares. Esse contrato estabelece na sua Cláusula 6.ª a necessidade de submeter a aprovação o Plano de Lavra que corresponde ao Projeto em avaliação neste EIA.

A área proposta para a mina possui no seu interior três pedreiras licenciadas (Figura I.7) e uma em fase de licenciamento, prevendo-se que venham a ser integradas no licenciamento da mina, o que irá significar a necessidade de proceder à caducidade das respetivas licenças de pedreira.

A SSP possui em exploração a pedreira de argila especial n.º 6542, denominada "Vale da Alagoa", com uma área de 4 ha, donde provêm os materiais argilosos para a preparação das pastas cerâmicas e as areias para a construção civil. Essa pedreira foi alvo de processo de Avaliação de Impacte Ambiental, tendo obtido uma decisão favorável condicionada, em 27 de maio de 2004.

[1] Publicada na Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro.
[2] Portaria n.º 448/90, 16 de junho.

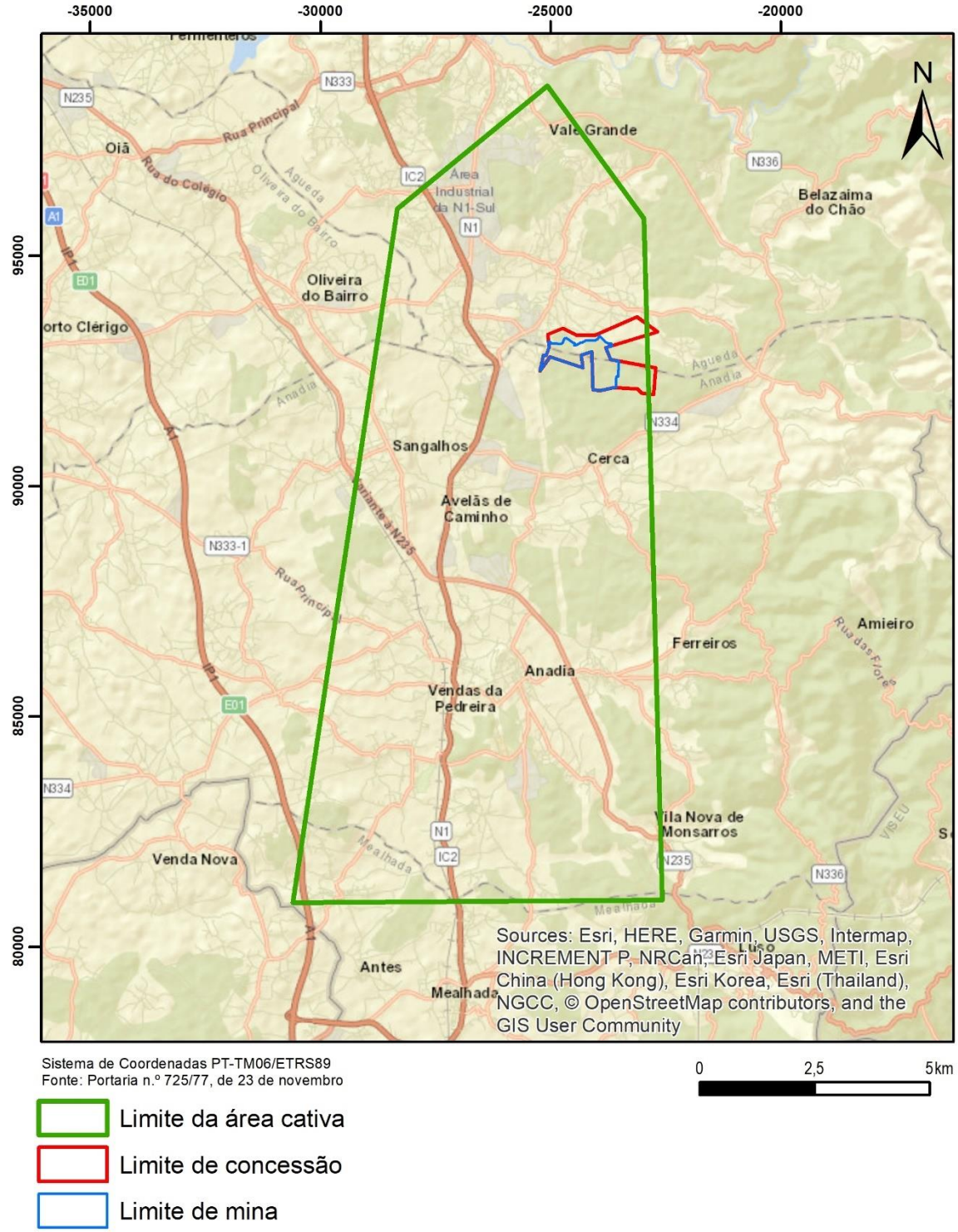


Figura I.6 – Área cativa de Aguada (Águeda).

Encontra-se ainda em fase de licenciamento outra pedreira de argila, denominada "Alto do Forno", para uma área de 7,03 ha, também alvo de processo de Avaliação de Impacte Ambiental, tendo obtido uma decisão favorável condicionada, em 26 de outubro de 2012. Esse processo de AIA foi realizado para um conjunto de quatro pedreiras, das quais apenas a pedreira "Alto do Forno" se insere na área agora

proposta para a mina. As restantes três pedreiras são "Costa Ciranda I" (n.º 5505), "Costa Ciranda II" e "Vale Salgueiro n.º 3" (n.º 6417).

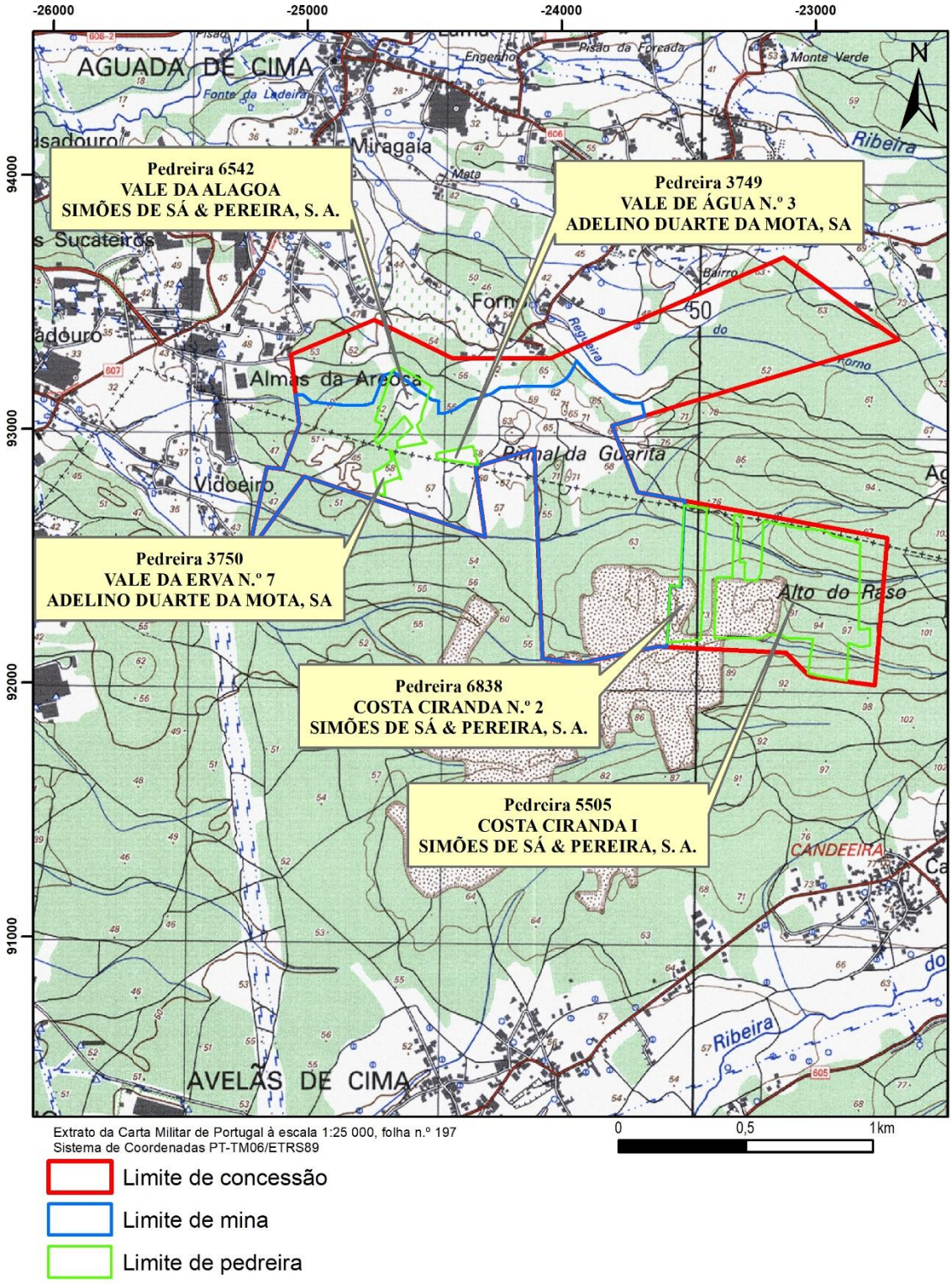


Figura I.7 – Localização das pedreiras que se encontram no interior da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

Existem ainda outras duas pedreiras de argila, pertencentes à empresa Adelino Duarte da Mota, S. A. Trata-se da pedreira n.º 3749, denominada "Vale da Água n.º 3", licenciada em 25 de junho de 1970 com uma área de 7172 m^2 e da pedreira n.º 3750, denominada "Vale da Erva n.º 7", licenciada em 5 de abril de 1970 com uma área de 7788 m^2.

6. OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

O objetivo do Projeto (Plano de Lavra) é a obtenção de autorização para proceder à exploração no interior da área da mina que se insere numa concessão de exploração de caulino já atribuída. As areias e argilas a explorar e o caulino a produzir pela lavagem das areias, a realizar nesta mina destinam-se às Indústrias Cerâmica e de Construção Civil e Obras Públicas. De acordo com o conhecimento da área, verifica-se a existência de importantes reservas de areias e argilas que têm justificado a exploração das pedreiras, mas também a possibilidade de vir a produzir o caulino, através da lavagem de algumas areias, que justificam a exploração no domínio de uma concessão.

Para um melhor entendimento da justificação do projeto e da sua relevância procede-se de seguida ao enquadramento nas condicionantes específicas da atividade extrativa.

A localização das explorações de areias e argilas, como toda a atividade mineira, está sujeita à condicionante geológica, ou seja, só pode exercer-se onde ocorra o recurso. No caso do caulino, não ocorre na natureza *tal qual*, mas antes associado a formações de natureza caulinítica que após um processo de beneficiação se obtém o caulino. Este aspeto, embora evidente, raramente encontra suporte nos instrumentos de gestão territorial, quer por um insuficiente reconhecimento do território nacional ao nível dos recursos geológicos, quer pela concorrência no uso dos solos, área em que a Indústria Extrativa tem manifestamente demonstrado pouca capacidade de intervenção.

No caso concreto dos PDM de Águeda e Anadia, essa atividade encontra-se devidamente contemplada, estando prevista a possibilidade de desenvolver a atividade extrativa, tendo inclusivamente a área sido classificada como área cativa, dada a importância que as argilas possuem.

A atividade extrativa ocorre no local há várias décadas, fundamentalmente devido à qualidade das argilas. No âmbito do projeto, pretende-se continuar a exploração nos mesmos moldes em que tem vindo a ser desenvolvida nas pedreiras, mas passando a produzir o caulino contido nas areias cauliníticas. Pretende-se ainda proceder às necessárias adaptações decorrentes das evoluções tecnológicas e dos resultados obtidos no presente EIA.

7. ALTERNATIVAS DE PROJETO

Na ótica industrial, uma mina pode ser vista como uma unidade de extração de recursos minerais 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 (recurso mineral) que define a localização das unidades de exploração, ao contrário de outros projetos industriais, onde a localização poderá depender mais de fatores como as acessibilidades e a disponibilidade de mão-de-obra. A localização de qualquer atividade extrativa encontra-se assim, à partida, condicionada pela disponibilidade espacial e pela qualidade dos recursos minerais. A esta restrição, natural, à sua exploração, 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 como viável, por este tipo de recurso mineral existir comprovadamente no local e estar previsto nos PDM de Águeda e Anadia como uso proposto a possibilidade de efetuar a sua exploração. Acresce ainda a delimitação de uma área cativa, relativa à qualidade das argilas que ocorrem nesta região.

Estando assegurados os imperativos geológicos, económicos, de segurança e ambientais, a solução Mineira é a que se afigura como a única viável, por verificar cumulativamente as condições essenciais expostas, estando a SSP disposta a assegurar a adoção das medidas de proteção ambiental que venham a ser consideradas necessárias para melhor compatibilizar a atividade extrativa com a salvaguarda da qualidade de vida das populações e com 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. Assim, considerando a tipologia de projeto em análise e as características da localização proposta, admite-se que os impactes negativos gerados pela laboração da mina irão incidir sobre algumas vertentes do ambiente biofísico, concentrando-se os impactes positivos sobre aspetos de natureza socioeconómica.
- **A não implementação deste projeto de mina** – Neste contexto será sempre de perspetivar a possibilidade de não haver lugar à implementação do projeto pelo que se procederá à recuperação e encerramento das pedreiras atualmente em laboração, após o esgotamento das suas reservas, mantendo-se na generalidade a situação atual.

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. INTRODUÇÃO

A presente descrição de projeto visa apresentar e expor os principais elementos do projeto (Plano de Lavra) necessário à obtenção de autorização para a exploração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita nos termos do artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março.

A área para a qual a SSP requer essa autorização de exploração insere-se na concessão de exploração já atribuída para depósitos minerais de caulino, com o número de cadastro C-160, denominada Pinhal da Guarita.

Os recursos minerais a explorar nesta mina continuarão a ser as argilas e as areias, tal como se verifica atualmente nas pedreiras, com destino à produção de agregados arenosos para a indústria de construção civil e obras públicas e de pastas cerâmicas para a indústria cerâmica. No caso das areias cauliníticas, passará a existir um aproveitamento mais nobre, onde para além das areias lavadas será também produzido o caulino. De referir que as pastas cerâmicas serão preparadas fora da areia da mina, na fábrica de cerâmica da SSP, existente a Sul da área da mina, que passarão a contar também com o caulino na sua mistura.

O Plano de Lavra constitui um vasto documento técnico, que descreve todas as atividades associadas à exploração e no qual se incluem:

- o Plano de Lavra (propriamente dito), que descreve o método de exploração, os sistemas de extração e transporte, os sistemas de abastecimento e escoamento e as instalações auxiliares e que garante a gestão racional da mina, com claras vantagens para o aproveitamento do recurso mineral e para a qualidade do ambiente na sua envolvente;
- o Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos que tem como principal função promover a gestão dos resíduos de extração 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;
- o Plano de Segurança e Saúde, que tem o objetivo de auxiliar a gestão da segurança e saúde no trabalho, 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;
- o Plano de Recuperação Paisagística (PRP) onde são definidas as ações de recuperação a implementar, designadamente, a estrutura verde a implantar após a modelação final, incluindo o Caderno de Encargos e as Medições e Orçamento. Esse Plano inclui ainda o Plano de Desativação, com as operações complementares do processo de recuperação paisagística, descrevendo as intervenções previstas no âmbito da desativação da mina, tendo em vista devolver as áreas intervencionadas em condições adequadas de segurança e enquadradas com o meio envolvente. A desativação constitui, assim, um processo de desafetação da atividade mineira, traduzindo-se num abandono controlado das áreas recuperadas paisagisticamente.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Plano de Lavra é um documento técnico que visa definir as regras de exploração e recuperação paisagística para uma mina, recorrendo às "Melhores Técnicas Disponíveis" (MTD) e assegurando o aproveitamento racional do recurso mineral.

A atividade extrativa a desenvolver na Mina de Caulino do Pinhal da Guarita envolve um conjunto de ações sequenciais, tendo em vista a exploração do recurso mineral para o fornecimento de diversas indústrias a jusante, nomeadamente a indústria cerâmica e a construção civil e obras públicas.

A exploração de areias cauliníticas que após beneficiação resultará na produção de caulino e a exploração das argilas serão a fonte principal de matéria-prima para a indústria cerâmica. No caso das argilas, terão como destino a fábrica de cerâmica da empresa para preparação de diversas pastas para a indústria cerâmica, juntamente com algumas areias e grande parte do caulino a produzir. Por outro lado, da lavagem das areias cauliníticas irá resultar a produção, para além do caulino, de areias lavadas que terão como destino a indústria de construção civil e obras públicas. Serão também expedidas para a indústria de construção civil e obras públicas algumas tipologias de areia que não possuem qualidade quer para cerâmica quer para a produção de caulino.

A metodologia de exploração será idêntica ao que decorre atualmente na pedreira existente no interior da área, pertencente à SSP, com as necessárias correções e ajustamentos resultantes das evoluções técnicas e das orientações do EIA, permitindo assim a otimização das variáveis operacionais e ambientais, nomeadamente:

- Aproveitamento racional do recurso mineral (finito);
- Redução das distâncias de transporte e, consequentemente, minimização dos impactes relacionados com a emissão de poeiras e circulação de veículos;
- Menor tempo de operação e redução do período de uso do solo para exploração, logo, maior produtividade das operações e redução do período de instalação de impactes;
- Exploração seletiva dos diferentes materiais (areias e argilas), evitando ou minimizando misturas desajustadas com materiais sem interesse económico e a penalização da qualidade dos produtos a produzir;
- Remoção e devido acondicionamento das terras vegetais em pargas, para posterior aplicação na recuperação paisagística;
- Gestão adequada dos resíduos a produzir na mina, com encaminhamento direto dos estéreis para efeitos de modelação topográfica, contribuindo para a recuperação paisagística da mina, o que constitui uma medida de valorização desses materiais;
- Garantia de que, no final da exploração e recuperação, a área se encontrará reabilitada para outros usos e devidamente integrada na paisagem envolvente.

A exploração do recurso mineral envolve um conjunto de atividades que se repetem ciclicamente e que incluem a extração, a remoção, o transporte, a beneficiação e a expedição.

A situação de referência da área, integrada numa área com um uso maioritariamente florestal, com alguma ocupação humana na envolvente próxima, indicia, desde logo, a necessidade de uma atenção especial em termos ambientais, com especial destaque para os recetores sensíveis. Deste modo, o Plano de Lavra assenta numa perspetiva de desenvolver todas as atividades de recuperação paisagística em concomitância com as operações de lavra, da forma mais enquadrada possível com a paisagem envolvente, no sentido de minimizar os impactes paisagísticos associados à exploração da mina, a começar desde logo na fase de exploração e não restrita à fase de encerramento, com a conclusão das operações de extração. Pretende-se, assim, que o espaço seja reabilitado durante a exploração, à medida que a exploração evolui em área, evitando um incremento significativo da área intervencionada em detrimento da minimização dos impactes ambientais.

2.2. RESUMO DO PROJETO

A Mina de Caulino do Pinhal da Guarita constitui um empreendimento mineiro para aproveitamento de um recurso mineral, no caso areias e argilas, para a produção de caulino, pastas cerâmicas e diversas qualidades de areias que terão como destino final a indústria cerâmica e a construção civil e obras públicas. Conforme referido, a exploração das areias e das argilas nesta área já decorre há vários anos nas pedreiras que se encontram no interior, pelo que já se encontram instalados os equipamentos móveis e humanos, essenciais à laboração da mina.

A exploração das areias e das argilas será realizada a céu aberto e em cava com recurso a degraus direitos e patamares. Para a extração serão utilizados meios mecânicos (movidos a gasóleo), sendo o desmonte realizado por escavação na frente de desmonte, recorrendo a um método de lavra seletivo.

Os trabalhos de desmonte serão desenvolvidos em bancadas com 5 m de altura separadas por patamares com 5 m de largura. As bancadas terão uma inclinação de 45º que combinada com a largura dos patamares irá resultar num ângulo geral de talude na ordem dos 30º, compatível com uma tipologia de maciço de fraca coesão como é o caso do maciço presente na área.

Na frente de desmonte, haverá uma separação das areias e das argilas, uma vez que possuirão destinos diferentes, mas também dos materiais sem aproveitamento económico (algumas areias), numa metodologia de lavra seletiva que irá evitar misturas entre os diferentes materiais. Os materiais sem aproveitamento económico constituirão os estéreis da mina e serão encaminhados diretamente para as zonas em fase de recuperação paisagística para efeitos de modelação topográfica e preenchimento dos vazios de escavação.

Após a extração das areias e das argilas, haverá uma operação de remoção que consiste no carregamento desses materiais para *dumpers*. Esses *dumpers* transportam as areias para a unidade industrial de lavagem e classificação de areias, onde será processada a sua beneficiação. Algumas areias são exploradas e transportadas *tal qual* para a unidade industrial de lavagem e classificação de areia existente imediatamente a Oeste da área da mina, onde serão produzidas diversas tipologias de areias. Da lavagem das areias cauliníticas a realizar na unidade industrial a instalar na área da mina irá resultar também a produção de caulino, o qual será posteriormente alvo de secagem, para permitir a sua aplicação nas pastas cerâmicas ou a sua comercialização. Existem também areias que são exploradas e expedidas *tal qual* para os camiões dos clientes, com destino à indústria de construção civil e obras públicas.

Os *dumpers* transportam também as argilas e algumas qualidades de areias diretamente para a fábrica de cerâmica da SSP existente a Sul da área da mina, para a produção de várias tipologias de pastas

cerâmicas, a qual já ocorrerá fora do âmbito do presente Plano de Lavra. Por vezes, as argilas são parqueadas em lotes no interior da área da mina, onde se efetua um processo de maturação para depois serem transportadas para a fábrica de cerâmica da SSP.

Os estéreis são igualmente transportados pelos *dumpers*, mas terão como destino o preenchimento dos vazios de escavação, pelo que ficarão no interior da área da mina.

A gestão dos estéreis (resíduos mineiros ou resíduos de extração) será feita para o preenchimento dos vazios de escavação, conforme previsto no artigo 40.º do Decreto-Lei n.º 10/2010 de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro.

De facto, a possibilidade de poder efetuar o preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração, constitui, por si só, uma medida minimizadora dos impactes que decorrem da deposição desses materiais. Caso não fosse possível o preenchimento dos vazios de escavação, haveria necessidade de selecionar uma área adicional para a construção de uma instalação de resíduos que permitisse acomodar o volume de estéreis que se preveem colocar nos vazios de escavação. Deste modo, o preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração constitui uma medida minimizadora dos impactes da deposição desses materiais.

Após a deposição dos estéreis, a modelação topográfica da mina, para efeitos de recuperação paisagística, prosseguirá com o espalhamento da terra vegetal entretanto decapada nas operações prévias à lavra.

A última operação do ciclo de produção a desenvolver na mina será a recuperação paisagística que será desenvolvida no decorrer das operações de lavra, em detrimento da realização no final da exploração, o que conduzirá à minimização dos impactes ambientais ainda no decorrer da exploração. Assim, a recuperação paisagística será desenvolvida por áreas, à medida que sejam atingidas as cotas da modelação em cada área.

Prevê-se que a exploração das areias e das argilas venha a ser desenvolvida por áreas, evitando uma intervenção imediata de toda a área da mina. Em termos de lavra, considerou-se dividir a área da mina em quatro blocos (A a D), prevendo-se, numa primeira fase, a intervenção simultânea nos blocos A e B e, numa segunda fase, nos blocos C e D. A exploração em cada bloco será desenvolvida por áreas, o que irá permitir desenvolver as operações de recuperação paisagística de forma concomitante.

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 edafo-climáticas da região. No final da exploração da mina e após a sua desativação, será garantida a integração paisagística total da área e a minimização dos impactes ambientais.

A mina possuirá ainda um depósito de combustível móvel (gasóleo), no sentido de garantir o fornecimento contínuo aos equipamentos móveis. Esse depósito será instalado numa *pick-up* que se desloca diariamente aos equipamentos para abastecimento, não estando previsto o armazenamento de gasóleo no interior da área da mina.

De referir que as manutenções e reparações dos equipamentos da mina serão realizados por subcontratação, preferencialmente fora da área da mina, pelo que a gestão dos resíduos será realizada pela empresa subcontratada.

Na mina, apenas serão realizadas operações ligeiras de manutenção, como é o caso das lubrificações ou reposição de níveis, não estando prevista a produção de quaisquer resíduos, para além dos resíduos de extração. Caso se venha a verificar a produção de resíduos não mineiros, estes serão transportados de imediato para a fábrica da SSP que possui as condições necessárias para o seu armazenamento e posterior encaminhamento para operador de gestão de resíduos.

2.3. ENQUADRAMENTO E CONDICIONANTES DO PROJETO E DA ÁREA

Conforme já referido, a atividade extrativa já decorre no interior da mina, em particular nas pedreiras, possuindo um conjunto de meios técnicos e humanos que permitem a sua exploração. As características do recurso mineral justificam a sua exploração em termos económicos, havendo necessidade de garantir um bom desempenho social e ambiental, tendo em vista garantir a sustentabilidade da sua exploração.

A instalação de um empreendimento mineiro, qualquer que seja a sua localização, implica sempre impactes sobre o ambiente, os quais deverão ser devidamente avaliados e sempre que possível minimizados. Essa avaliação encontra-se no presente Estudo de Impacte Ambiental, tendo sido considerada na elaboração do Plano de Lavra.

Apesar de estar comprovada a existência do recurso mineral (areia e argila), importa também referir outros fatores ambientais que poderão condicionar o desenvolvimento futuro da exploração da mina.

Em primeiro lugar, refere-se a ocupação humana existente na envolvente da mina que indicia desde logo a necessidade de efetuar uma gestão cuidada da exploração, no sentido de minimizar os impactes ambientais para os recetores sensíveis, em termos de qualidade do ar e ambiente sonoro. Em segundo lugar, os valores ecológicos existentes na área, que apesar de não serem impeditivos, irão condicionar o desenvolvimento dos trabalhos, principalmente ao nível da recuperação paisagística, que deverá prever a reposição da vegetação autóctone, no sentido de recriar uma paisagem equilibrada e sustentável. Por último, a eventual existência de património arqueológico que possa existir subjacente à vegetação e/ou camada de solo e que não foi possível identificar nos trabalhos de campo realizados.

Neste sentido, a maior parte das medidas minimizadoras constantes no Estudo de Impacte Ambiental foram incorporados no Plano de Lavra como operações a desenvolver na exploração da mina. Em termos genéricos, a principal medida de minimização será a implementação gradual das operações de recuperação paisagística e no final a garantia de todo o espaço se encontrar devidamente integrado na paisagem envolvente. Durante a exploração haverá um conjunto de medidas a implementar, com vista à preservação da qualidade dos solos e evitar a contaminação de solos e águas. A reutilização da água em circuito fechado na unidade industrial será também uma medida de minimização para um recurso natural que carece de uma gestão cuidada, evitando a sua delapidação.

Neste contexto, procurou-se na elaboração do Plano de Lavra, encontrar soluções que possam obviar os problemas já sentidos, como são o caso dos impactes sobre os alguns fatores ambientais, nomeadamente a qualidade do ar, o ambiente sonoro e os fatores ecológicos. Procurou-se, ainda, encontrar soluções que permitam o racional aproveitamento do recurso mineral disponível e uma gestão integrada das áreas, em termos de lavra e de recuperação paisagística. No Quadro II.1 apresentam-se as principais condicionantes identificadas e as soluções de projeto adotadas.

Quadro II.1 – Condicionantes e soluções do Plano de Lavra.

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
Geologia	Recurso mineral	O produto final da laboração da mina será a produção de caulino e várias tipologias de areias e argilas, para as indústrias cerâmica e de construção civil e obras públicas. A forma como o recurso mineral ocorre não permite apenas a sua utilização *tal qual*, como são o caso das argilas e de algumas areias, havendo necessidade de proceder ao seu arranque e posterior beneficiação numa unidade industrial para obtenção do produto final (caulino e areia lavada), constituindo um aproveitamento racional do recurso mineral disponível. O maciço possui algumas areias sem qualquer aproveitamento económico, que serão alvo de lavra seletiva, no sentido de evitar misturas entre materiais.
Servidões e restrições de utilidade pública	Linha elétrica	A área da mina confina na zona Sudoeste com uma linha elétrica que fornece energia à báscula que se encontra nessa zona e que pertence à SSP. Apesar dessa linha e báscula não se encontrarem no interior da mina, constituem equipamentos acessórios que complementam a atividade desenvolvida no interior da mina. Deste modo, essa linha não constitui uma servidão ou restrição de utilidade pública, podendo considerar-se como parte integrante da mina.
	Reserva Ecológica Nacional e Reserva Agrícola Nacional	A área da mina possui zonas classificadas como Reserva Agrícola Nacional, de acordo com o Plano Diretor Municipal de Anadia. Trata-se de uma área de ocupação florestal que muito provavelmente já não terá as características dos solos preservadas. Apesar disso, os solos dessas zonas serão armazenados em pargas para posterior aplicação na recuperação paisagística, à semelhança do que irá ocorrer para todas as terras vegetais ainda existentes na área de escavação. A área também confina com uma linha de água a Sul, que se encontra classificada como Reserva Ecológica Nacional, de acordo com o Plano Diretor Municipal de Anadia.
Zonas de defesa	Prédios vizinhos (10 m)	Apesar do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março, não possuir definida qualquer zona de defesa, considerou-se, por analogia, as zonas de defesa previstas no artigo 4.º 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, aplicáveis a pedreiras. No caso dos prédios vizinhos, serão respeitados 10 m aos prédios que não incorporam a área da mina.
	Caminhos públicos (15 m)	Para os caminhos públicos considerou-se a abordagem definida para os prédios vizinhos, tendo sido considerado 15 m de zona de defesa aos três caminhos públicos que limitam a mina a Norte, a Sul e a Oeste.

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
Lavra	Geomecânica do maciço	As caraterísticas geomeânicas do maciço, predominantemente constituído por areias e argilas, atribuem-lhe uma classificação de maciço de fraca coesão, conforme o disposto no artigo 127.º do Decreto-Lei n.º 162/89, de 22 de maio. Deste modo, a configuração da escavação foi projetada com bancadas e patamares garantindo um ângulo geral de talude inferior a 30º, compatível com essa tipologia de material. O método de lavra será seletivo, garantindo uma separação eficaz dos diferentes materiais, evitando diluições com os materiais sem aproveitamento económico.
	Faseamento da exploração	A área de exploração encontra-se dividida em quatro blocos (A a D), prevendo-se que a exploração seja desenvolvida por áreas para permitir a realização dos trabalhos de recuperação paisagística ainda no decorrer da exploração. No sentido de evitar a afetação de toda a área de escavação, a exploração será desenvolvida, num primeiro momento, nos blocos A e B e, num segundo momento, nos blocos C e D. A exploração será desenvolvida, fundamentalmente, em área, por fases, prevendo-se o desenvolvimento concomitante das operações de recuperação paisagística, no sentido de reabilitar a área à medida que decorrem os trabalhos de exploração.
	Equipamentos de extração	A extração será realizada com recurso a meios mecânicos, movidos a gasóleo, sem necessidade do uso de explosivos, uma vez que o maciço é facilmente escavável. Serão utilizadas pás carregadoras e escavadoras giratórias para a extração e *dumpers* para o transporte dos materiais.
Beneficiação	Lavagem e classificação	Para a produção do caulino haverá necessidade de proceder à lavagem das areias cauliníticas. Essa lavagem é um método amplamente utilizado na indústria mineira para a produção de areia lavada e caulino, uma vez que permite a separação de materiais de diferentes granulometrias. No caso concreto dessas areias cauliníticas irá permitir a separação da fração grosseira (areia) da fração fina (caulino), obtendo o produto final – a areia lavada + caulino. Prevê-se a instalação de uma unidade industrial de lavagem e classificação de areia no interior da mina para a beneficiação.
	Reaproveitamento das águas da lavagem	A lavagem das areias será realizada com água de uma captação que se prevê instalar no interior da mina junto à unidade industrial, prevendo-se que funcione, maioritariamente, em circuito fechado. Para reaproveitamento da água, existirá um tanque de clarificação que irá precipitar o caulino e permitir a reutilização da água. Após esse processo de tratamento das águas, o caulino segue para um filtro prensa onde é reaproveitada a água remanescente que é encaminhada

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
		para um tanque de águas limpas que abastece continuamente a lavagem das areias.
Beneficiação	Floculante	O tratamento das águas no tanque de clarificação será acelerado por ação de um agente floculante que irá facilitar a precipitação das argilas, num processo exclusivamente físico, sem qualquer reação química.
Acessos	Existentes	O acesso principal à mina será sempre o mesmo durante o seu período de vida e constitui o caminho público localizado a Sul da área da mina. As cortas encontrar-se-ão vedadas e sinalizadas, existindo portões para acesso ao interior que limitarão o acesso a terceiros. Os acessos já existentes fora das áreas de escavação serão mantidos e não sofrerão qualquer alteração para servir os propósitos da mina e da propriedade onde se insere. O acesso principal será alvo das necessárias manutenções, no sentido de garantir as condições de circulação em segurança.
	A criar	Os trabalhos de escavação, modelação e recuperação paisagística serão servidos por uma rede interna de acessos que será criada à medida que os trabalhos vão evoluindo, quer em área quer em profundidade. Esses acessos serão desativados à medida que as operações de preenchimento dos vazios de escavação vão evoluindo. Os acessos a construir permitirão a ligação entre as várias zonas de trabalho. No final das operações de modelação topográfica e recuperação paisagística, será criada uma rede de acessos internos para circulação no interior da propriedade.
Construções	Instalações de apoio	As instalações de apoio que servem os trabalhos a desenvolver na mina são as existentes na fábrica de cerâmica da SSP que se localiza a Sul. Na área da mina serão colocadas apenas instalações sanitárias para servir os trabalhadores que se encontram em permanência na área da mina. Essas instalações serão colocadas junto à unidade industrial de lavagem e classificação de areias.
	Unidade industrial de lavagem e classificação de areias	A mina irá possuir uma unidade industrial de lavagem e classificação de areias para a produção do caulino e de areia lavada. Essa unidade será constituída por equipamentos produtivos assentes em maciços de betão e sobre uma laje de betão. O circuito de produção do caulino será instalado no interior de um pavilhão pré-fabricado.

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
Resíduos	Mineiros	Os resíduos mineiros ou resíduos de extração a produzir na mina provirão dos desmontes a realizar para a extração das areias e das argilas, constituindo os estéreis da mina. Esses materiais correspondem a níveis de areia sem qualquer aproveitamento económico, sendo separados na frente de desmonte através de um método de lavra seletiva. Os estéreis não sofrerão qualquer alteração química ou física e serão utilizados no preenchimento dos vazios de escavação, como medida de estabilização geomecânica das escavações. Deste modo, não existirá qualquer instalação de resíduos para armazenamento dos estéreis, sendo estes utilizados diretamente no preenchimento dos vazios de escavação, à medida que vão sendo produzidos e que a exploração evolui em área.
	Não mineiros	Não será expetável a produção de resíduos não mineiros, normalmente associados às atividades de manutenção e reparação de equipamentos, as quais serão realizadas fora da área da mina. No interior da mina apenas está prevista a realização de operações ligeiras de lubrificação e reposição de níveis, as quais não gerarão quaisquer resíduos. Caso venha a ser produzido algum resíduo não mineiro no interior da mina, será de imediato transportado para a fábrica da SSP, onde será realizado o seu armazenamento e encaminhamento para operador de gestão de resíduos. Nas instalações sanitárias prevê-se a produção de lamas de fossas séticas, prevendo-se o esgotamento periódico dessa fossa sética e encaminhamento para operador de gestão de resíduos.
Recuperação paisagística	Filosofia geral	As operações de recuperação paisagística serão desenvolvidas, sempre que possível, no decorrer da exploração, no sentido de evitar o aumento da área intervencionada. Para minimizar os impactes decorrentes da modificação do relevo está prevista a utilização dos estéreis da exploração que contribuirão para o preenchimento dos vazios de escavação. Ficará assim assegurada a estabilização da escavação a longo prazo e o enquadramento morfológico com a envolvente. Serão aplicadas plantações e sementeiras para enquadramento paisagístico com a envolvente que permitirão a recriação de uma paisagem equilibrada e sustentável. No final da exploração será garantida a recuperação de todas as áreas intervencionadas.
	Modelação	Após a finalização das operações de lavra em cada zona iniciam-se as operações de modelação topográfica com recurso à utilização dos estéreis.

CONDICIONANTE		SOLUÇÃO A ADOTAR
PARÂMETRO	**ASSUNTO**	
Recuperação paisagística	Terras vegetais	As terras vegetais a decapar nas operações prévias à lavra serão armazenadas em pargas a construir na bordadura da escavação. Essas pargas estarão suficientemente afastadas das frentes de trabalho para evitar misturas entre os diferentes materiais. À medida que as operações de recuperação paisagística vão evoluindo serão utilizadas as terras vegetais armazenadas em pargas, previamente à aplicação das plantações e sementeiras, no sentido de facilitar o desenvolvimento da vegetação.
	Plantações e sementeiras	A recuperação paisagística da mina será desenvolvida com recurso a plantações e sementeiras, utilizando espécies autóctones, adaptadas às condições edafo-climáticas da região. Serão utilizadas, maioritariamente, as espécies vegetais atualmente existentes na área, no sentido de recriar os *habitats* pré-existentes. A aplicação das plantações e sementeiras será faseada, no sentido de integrar paisagisticamente a área em concomitância com o avanço das operações de lavra.
Ambiente	Medidas de Minimização	Serão aplicadas as medidas de minimização dos impactes decorrentes da exploração que se encontram definidas no Estudo de Impacte Ambiental.
	Plano de Monitorização	Será implementado o Plano de Monitorização que se encontra definido no Estudo de Impacte Ambiental e que tem como objetivo principal a aplicação de medidas de controlo da evolução das vertentes ambientais consideradas mais sensíveis.

3. PLANO DE LAVRA

3.1. ZONAMENTO DA ÁREA DA MINA

Conforme referido anteriormente, os trabalhos de exploração já decorrem na área das pedreiras, estando a atividade devidamente instalada no terreno. A área da mina pode assim ser dividida em várias zonas, de acordo com as funções que apresentam atualmente e que se propõem para o futuro.

No Desenho 2 apresenta-se o zonamento da mina, com as ocupações atualmente existentes e propostas para o futuro, nomeadamente, a área de escavação, zonas de defesa, as pedreiras a integrar na mina, as instalações de apoio, etc. As dimensões das áreas referidas que fazem parte da mina, conforme se encontram atualmente e previstas no futuro, encontram-se discriminadas no Quadro II.2.

De referir que a área definida para a mina e objeto do Plano de Lavra não integra a totalidade da área de concessão (Desenho 2). De facto, o extremo Este da área de concessão, onde se encontram as pedreiras "Costa Ciranda I" e "Costa Ciranda n.º 2" não apresenta areias cauliníticas, pelo que não será possível a produção de caulino. Por outro lado, o extremo Norte e Nordeste da área de concessão encontra-se classificado como Estrutura Ecológica Municipal no Plano Diretor Municipal de Águeda, pelo que se optou por excluir da área de mina.

Quadro II.2 – Zonamento da mina.

ZONAS	ÁREA [m²]
Área de concessão	1 955 668
Área da mina	895 790
Área de escavação	791 310
Zonas de defesa	86 130
Instalações de apoio	5120
Área das pedreiras licenciadas	56 260

3.2. MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

3.2.1. Ciclo de produção

A atividade extrativa da areia e da argila envolve um conjunto de ações sequenciais traduzidas no circuito produtivo esquematizado na Figura II.1.

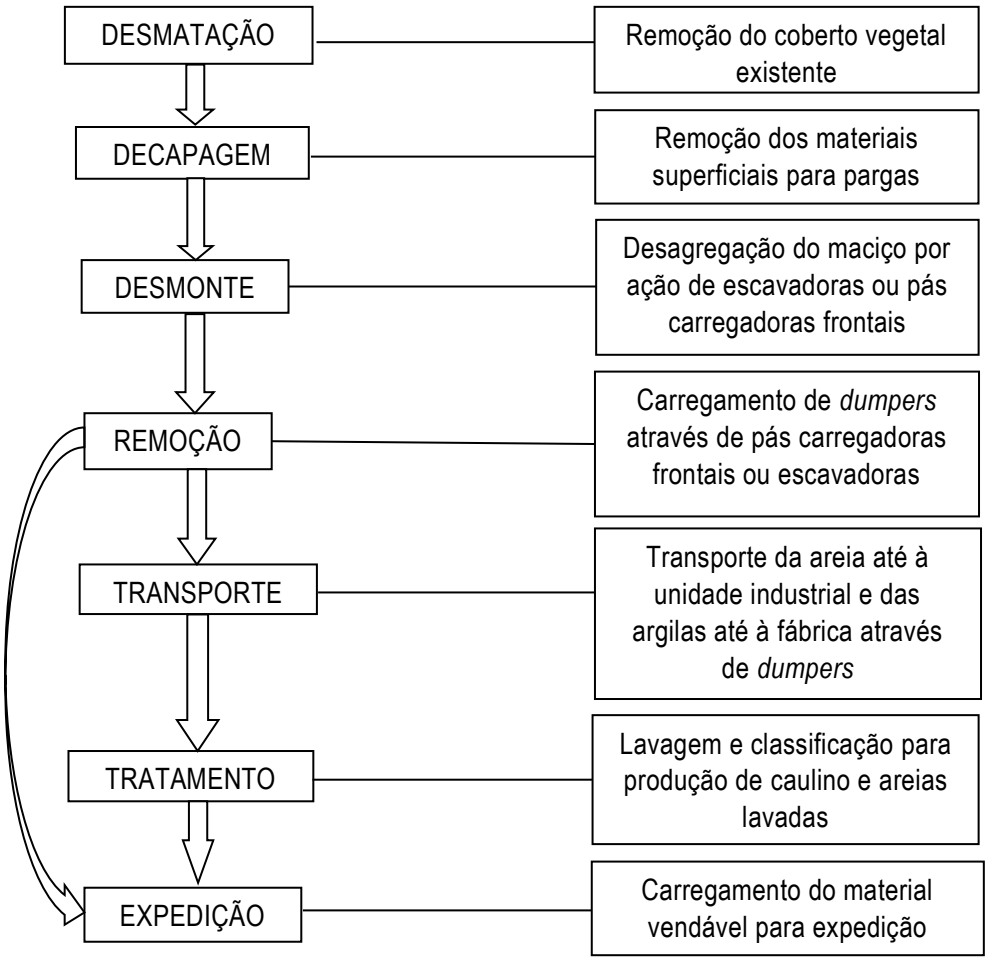


Figura II.1 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na mina.

A metodologia de extração a adotar deverá aproximar-se da que tem vindo a ser praticada, com as necessárias correções e ajustamentos resultantes das evoluções técnicas e das orientações do Estudo de Impacte Ambiental.

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 mina.

O desmonte do maciço será realizado fundamentalmente por escavadora, complementado por pás carregadoras.

No caso da remoção existem duas situações distintas a considerar no ciclo de produção e que se prendem com as areias cauliníticas. Apenas esses materiais serão alvo de beneficiação a realizar na unidade industrial a instalar na mina, pelo que serão transportadas e tratadas nessa unidade para a produção de

caulino e areias lavadas. No caso das argilas e algumas qualidades de areias, após o desmonte, haverá uma operação de remoção e transporte *tal qual* em *dumper* até à fábrica da SSP. No caso das areias que não serão alvo de beneficiação na unidade industrial a instalar na mina, haverá igualmente uma operação de remoção e transporte nos camiões dos clientes a que se segue a expedição.

3.2.2. Operações preparatórias

A extração da areia e 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.

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.2. 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.

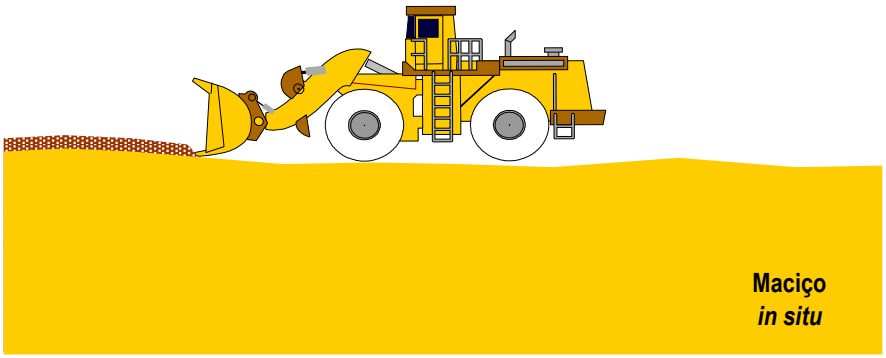


Figura II.2 – Técnica de remoção da terra vegetal.

As terras vegetais serão aplicadas na modelação da mina, no âmbito do processo de recuperação paisagística.

3.2.3. 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* ou para os camiões dos clientes.

No caso das argilas e algumas areias, o carregamento será feito para os *dumpers* que procedem ao transporte para a fábrica da SSP, para preparação de pastas cerâmicas. No caso das areias caulinítica, o carregamento também será efetuado para os *dumpers* que as transportam até à unidade industrial de lavagem e classificação de areia a instalar no interior da mina. Os *dumpers* também transportam as areias sem interesse económico (que constituirão os estéreis ou resíduos de extração da mina) para as áreas em fase de modelação topográfica. No caso das restantes areias, a explorar *tal qual*, o seu carregamento será feito diretamente para os camiões dos clientes que procederão à expedição em direção aos locais de consumo.

A exploração será efetuada de cima para baixo em bancadas, conforme se ilustra na Figura II.3. A exploração será desenvolvida com bancadas com 5 m de altura e uma inclinação de 45º, separadas por patamares com 5 m de largura. O ângulo geral do talude será inferior a 30º, compatível com uma tipologia de maciço de fraca coesão como é o caso em presença. O pormenor da configuração final de escavação é apresentado no Desenho 3.

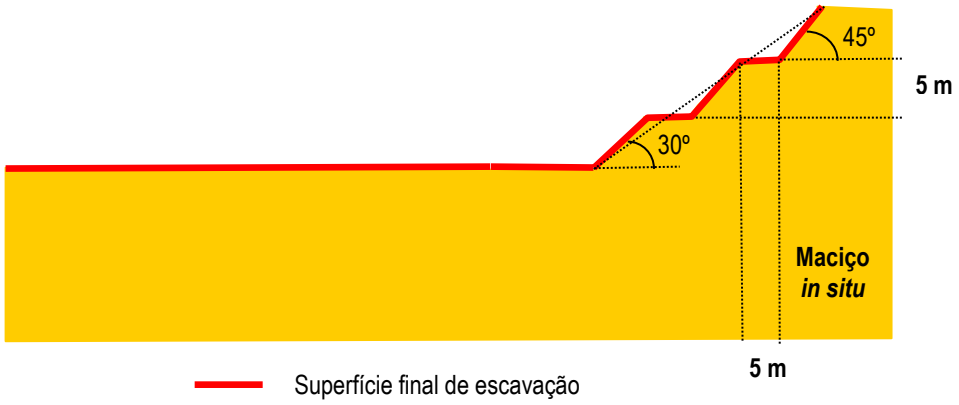


Figura II.3 - Perfil esquemático da configuração final de escavação.

De referir que as operações de modelação topográfica e a recuperação paisagística serão desenvolvidas em concomitância com a lavra, conforme se ilustra na Figura II.4, pelo que a configuração da lavra apresentada no Desenho 3 será combinada com as configurações das restantes operações, numa perspetiva de implementação concomitante.

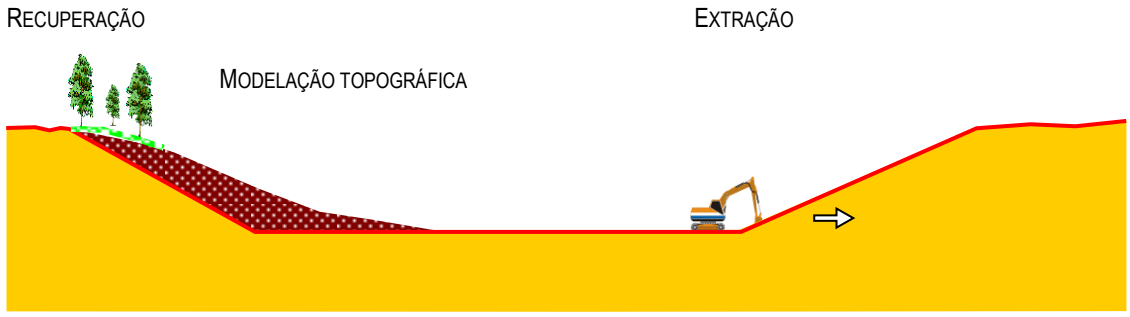


Figura II.4 - Perfil esquemático da evolução da configuração da escavação com a recuperação paisagística.

3.3. CÁLCULO DE RESERVAS E TEMPO DE VIDA ÚTIL

A avaliação das reservas foi estimada tendo como base a topografia atual da área (Desenho 1) e a configuração final de escavação projetada (Desenho 3), bem como as diferentes topologias de materiais existentes na área. Foram considerados os seguintes materiais a explorar na área da mina:

- Areias caulinítica que após beneficiação a realizar na unidade industrial de lavagem e classificação de areia a instalar na área da mina irá resultar na produção de caulino e areias lavadas. O caulino será para a indústria cerâmica e as areias lavadas para a indústria de construção civil e obras públicas;

- Areias comuns que serão exploradas e expedidas *tal qual* da área da mina e terão como destino a indústria de construção civil e obras públicas. Algumas dessas areias serão expedidas para a unidade industrial de lavagem e classificação de areias existente a Oeste da área da mina;

- Argilas, areias e grés com aptidão para constituírem fonte de matéria-prima para as pastas cerâmicas a produzir na fábrica da SSP e que serão explorados e expedidos *tal qual* para essa fábrica;

- Areias sem interesse económico e que constituirão os estéreis ou resíduos de extração da mina.

Atendendo às reservas existentes, a exploração deverá estar concluída em cerca de 34 anos, considerando uma produção total na ordem das 590 000 t/ano, a que corresponde 175 000 t/ano de areias lavadas, 50 00 t/ano de caulino, 220 000 t/ano de areias comuns e 145 000 t/ano de argilas e areias para as pastas cerâmicas.

No Quadro II.3 apresenta-se o cálculo de reservas para a área da mina.

Quadro II.3 – Avaliação de reservas na Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

PARÂMETRO		QUANTIDADE
Reservas brutas [m³]		13 173 900
Terra vegetal [m³]	*in situ*	109 300
	Após empolamento	125 700
Resíduos de extração (estéreis) [m³]		2 634 780
Resíduos de extração (após empolamento) [m³]		3 425 200
Reservas úteis [m³]		10 539 120
Reservas de areias	Areias caulinícticas [m³]	4 108 820
	Areias lavadas [t]	5 916 700
	Caulino [t]	1 643 530
	Areias comuns [m³]	4 108 820
	Areias comuns [t]	7 395 870
Reservas de argilas e areias	Areias e grés [m³]	719 040
	Areias e grés [t]	1 294 280
	Argilas [m³]	1 602 440
	Argilas [t]	3 525 370

3.4. SEQUÊNCIA DOS TRABALHOS DE EXPLORAÇÃO

A filosofia geral inerente à exploração da mina 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 em detrimento da realização desses trabalhos apenas no final da extração.

Assim, o desenvolvimento das operações de lavra será realizado em área, por módulos, evoluindo a exploração num primeiro momento nos blocos A e B e num segundo momento nos blocos C e D (Desenho 2 e 3), o que irá permitir a realização da recuperação paisagística à medida que as frentes sejam finalizadas pela lavra. Na exploração de cada bloco, a evolução dos trabalhos de lavra e de recuperação paisagística será realizada em contínuo, conforme se verifica atualmente no bloco A onde já existe uma área em fase de recuperação paisagística (Desenho 2).

A exploração em simultâneo nos blocos A e B e depois nos blocos C e D decorre da necessidade de assegurar em contínuo o acesso a uma maior variabilidade de materiais, principalmente, os de natureza

argilosa, essenciais para garantir um fornecimento contínuo de matéria-prima à fábrica da SSP e garantir o controlo de qualidade na preparação das pastas cerâmicas. As pastas cerâmicas são uma mistura de diferentes materiais (argilosos e arenosos) que quando misturados em determinadas proporções determinam diferentes aplicações na indústria cerâmica. Uma vez que os materiais argilosos ocorrem intercalados com os diferentes níveis de areias, haverá necessidade de manter várias frentes de desmonte em exploração simultânea para que estejam sempre acessíveis.

A exploração no bloco A será intensificada, numa fase inicial, comparativamente com a exploração a desenvolver no bloco B, sendo concentrada no extremo Oeste dessa área, no sentido de garantir a exploração do recurso e a modelação topográfica para posterior implantação da unidade industrial de lavagem e classificação de areia que se prevê instalar na área da mina. Logo que esteja em funcionamento essa unidade industrial, o que se prevê venha a ocorrer num prazo máximo de 2 anos, terá início a produção de caulino e de areia lavada. Durante esse período inicial (até um máximo de 2 anos) as areias cauliníticas que venham a ser exploradas serão armazenadas em parque no interior da corta, para posterior beneficiação.

A unidade industrial permanecerá sempre na mesma localização (Desenho 2) até que a exploração dos quatro blocos esteja concluída. Nessa fase, será desmantelada e a área alvo de recuperação paisagística.

3.5. REMOÇÃO E TRANSPORTE

A remoção das areias e das argilas será feita predominantemente para *dumpers* que transportam a areia para a unidade industrial para beneficiação, tendo em vista a produção de caulino e areias lavadas, e as argilas e algumas areias para a fábrica da SSP para a preparação de pastas cerâmicas, às quais passará a ser adicionado o caulino. No caso das areias comuns, o carregamento é feito com pás carregadoras, diretamente da frente de desmonte para os camiões dos clientes que as transportam em direção aos locais de consumo.

Relativamente aos estéreis a produzir na frente de desmonte, a sua remoção é feita por *dumper* diretamente para o preenchimento dos vazios de escavação.

3.6. TRATAMENTO E BENEFICIAÇÃO

O tratamento e beneficiação do recurso mineral serão operações complementares do método produtivo da mina e que irão permitir a produção de caulino e de areias lavadas.

Prevê-se a instalação na área da mina de uma unidade industrial de lavagem e classificação de areia para tratamento e beneficiação das areias cauliníticas. Essa unidade industrial será equipada com um circuito contínuo de lavagem e classificação de areia e um circuito de produção de caulino, prevendo-se a sua instalação num período máximo de 2 anos.

A lavagem e classificação é uma técnica amplamente utilizada na indústria mineira, especialmente no tratamento de mineiras industriais, como são o caso das areias. Trata-se de um tratamento seletivo que funciona em meio hídrico e que permite a separação dos materiais por diferentes granulometrias, num processo exclusivamente físico, sem adição de quaisquer produtos químicos. Será essa a técnica que será utilizada para a beneficiação das areias cauliníticas para a produção de areias lavadas e do caulino.

Após a extração na frente de desmonte, as areias cauliníticas são transportadas por *dumpers* para a unidade industrial, sendo descarregadas diretamente na torva de receção ou colocadas em parque. Sempre que o material seja descarregado em parque, será posteriormente colocado na torva de receção com uma pá carregadora.

A lavagem é realizada com água que funciona, maioritariamente, em circuito fechado, sendo a reposição das perdas de água feita a partir da água da captação que será instalada na mina, no local previsto para a instalação da unidade industrial. A lavagem das areias é realizada num tambor lavador (*trommel*) e a classificação numa bateria de crivos que procede à seleção das areias e à separação dos materiais finos que constituirão o caulino.

Do processo de lavagem resultarão assim as areias lavadas e uma solução aquosa que conterá os materiais finos e que seguirão para o circuito de tratamento do caulino. Esse tratamento consistirá na retirada da água através de um sistema de clarificação e filtro-prensagem, sendo a água reintroduzida no sistema de lavagem, no sentido de permitir o seu reaproveitamento e evitar a delapidação desse recurso natural.

Assim, do processo de lavagem das areias resulta uma polpa de água e caulino que é enviada por bombagem para um tanque de clarificação onde se inicia um processo de concentração que irá permitir a precipitação dos materiais finos no fundo do tanque e a retirada da água limpa.

A concentração será acelerada por adição de um agente floculante que se irá ligar às partículas que constituem o caulino, facilitando a sua precipitação e tornando as águas claras na superfície do tanque. As águas são encaminhadas para o tanque de águas limpas, o que permite a sua reutilização novamente na lavagem das areias, enquanto os materiais finos são concentrados no fundo do tanque. Apesar da adição do floculante, o processo de concentração que ocorre no tanque de clarificação é exclusivamente físico, à semelhança da lavagem das areias, não existindo qualquer reação química.

O floculante é um agente inócuo e não altera as características químicas das águas. O seu armazenamento será efetuado no interior de um armazém, junto à unidade industrial, em separado, em local devidamente impermeabilizado. Os sacos serão empilhados numa palete de madeira, no sentido de garantir as condições de acondicionamento e salvaguardar eventuais fugas. Na aquisição do floculante e transporte até esse armazém serão observadas todas as regras de segurança, no sentido de evitar quaisquer acidentes.

Após a concentração no fundo do tanque, o caulino é enviado por bombagem para um sistema de filtro-prensagem para retirada da água intersticial e obtenção do caulino pronto para expedição. A água dessa prensagem é enviada para o tanque de águas limpas para utilização novamente na lavagem das areias.

A areia lavada é colocada em parque à saída do circuito de lavagem, sendo carregada para os camiões dos clientes através de pás carregadoras. O caulino é armazenado em pilha à saída do sistema de filtro-prensagem que estará no interior de um pavilhão, sendo também carregado para os camiões dos clientes.

Tanto as areias lavadas como o caulino serão expedidos a granel, sendo a expedição feita a partir dos acessos existentes, com passagem prévia na báscula existente junto à mina e que pertence à SSP. No caso do caulino será expedido maioritariamente para a fábrica da SSP para adição nas pastas cerâmicas.

No Quadro II.4 apresentam-se os equipamentos que se prevê venham a constituir o circuito de lavagem e classificação de areia e tratamento do caulino.

Quadro II.4 – Equipamentos da unidade industrial.

Equipamentos	Quantidade	Função
Tremonha com alimentador	1	Alimentar a lavagem
Trommel	1	Desagregar e lavar
Crivo	3	Classificar por granulometrias
Crivo escorredor	2	Separar a areia da água
Correias transportadoras	4	Transportar o material
Tanque clarificador	1	Separar os materiais finos da água e precipitar o caulino
Tanque de águas limpas	1	Armazenamento de água
Filtro-prensa	1	Retirar a água intersticial do caulino

3.7. OPERAÇÕES AUXILIARES

3.7.1. Fornecimento de água

As atividades de exploração desenvolvidas na área da mina, 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 para uso industrial, a utilizar na unidade industrial de lavagem, será proveniente de uma captação de água subterrânea que se pretende instalar na área da mina, junto a essa unidade industrial. Estando prevista a lavagem em circuito fechado, a utilização da captação de água será apenas para reposição das perdas inerentes ao processo produtivo.

A água para a rega de acessos e plantas será feita por um tanque instalado num trator que abastecerá diretamente da captação de água. Sempre que possível serão utilizadas as águas pluviais que se acumulam no interior das cortas.

A água para utilizar nas instalações sanitárias será proveniente também da captação de água.

Estima-se que o consumo de água atinja um volume de aproximadamente 10 000 L/ano.

A água para consumo humano será adquirida engarrafada, existindo bebedouros próprios para ingestão e armazenamento da água.

3.7.2. Fornecimento de eletricidade

As atividades de exploração desenvolvidas na área da mina, 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.

De referir que os equipamentos móveis possuem motores de combustão a gasóleo, não necessitando, por isso, de energia elétrica para funcionar.

O fornecimento de eletricidade para as instalações de apoio (unidade industrial e instalações sanitárias), será assegurado a partir da linha elétrica já existente junto ao limite Oeste da mina e que serve atualmente a báscula da SSP. Será realizada uma extensão dessa linha até à zona das instalações de apoio, sendo criado um sistema de eletricidade próprio.

3.7.3. Fornecimento de combustível

O abastecimento de gasóleo aos equipamentos móveis será assegurado diariamente a partir de um depósito de combustível móvel, instalado sobre uma *pick-up* que se deslocará a cada equipamento para os necessários abastecimentos. Prevê-se um consumo anual de gasóleo na ordem dos 100 000 L.

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, a *pick-up* possuirá dois 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.

3.7.4. Sistemas de drenagem e esgoto

O maciço a explorar, essencialmente arenoso, confere à área uma capacidade de infiltração superior ao escoamento superficial. Contudo, a presença de níveis argilosos intercalados nas areias, dificulta a capacidade de infiltração em algumas zonas, criando-se, por vezes, acumulações de águas pluviais.

Nesse sentido, para evitar a entrada de água nas cortas da mina, todo perímetro das cortas irá possuir uma vala de cintura que irá encaminhar as águas para a rede de drenagem natural. Essa vala de cintura será adaptada à medida que a lavra evoluir, estando prevista para 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.

Para evitar o arrastamento de partículas finas para o sistema de drenagem natural poderá haver necessidade de recorrer à construção de bacias de decantação, as quais serão localizadas em função das necessidades que se vierem a verificar no terreno.

A exploração das zonas que venham a possuir acumulações de águas pluviais será realizada com a prévia retirada dessas águas através de um sistema de bombagem. As águas serão bombeadas para a rede de drenagem natural, sendo a captação feita à superfície para evitar o arrastamento de partículas finas.

O sistema de esgotos das instalações de higiene será composto por uma fossa sética estanque, 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.

3.7.5. 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.

No caso das areias lavadas, o parqueamento é realizado à saída do circuito de lavagem, sendo a areia parqueada numa pilha em forma de meia lua. A pilha será criada sobre o maciço da plataforma onde será instalada a unidade industrial, sem necessidade de qualquer tipo de impermeabilização.

No caso do caulino, o parqueamento será feito no interior do pavilhão à saída do circuito de filtro-prensagem sobre o piso betonado.

A expedição do caulino e das areias lavadas será assegurada por camiões dos clientes, a granel. Perspetiva-se que a maior parte do caulino será expedida por *dumpers* para a fábrica da SSP para a preparação das pastas cerâmicas. Os produtos armazenados em parque são carregados para esses camiões ou *dumpers* através de pás carregadoras. Os camiões, seguindo as vias de acesso internas, transportam os produtos para o exterior, em direção aos locais de consumo, com passagem prévia na báscula da SSP para efeitos de pesagem. Essa báscula, apesar de se encontrar fora da área da mina, dará apoio nas operações de expedição das areias lavadas e do caulino.

No caso das areias comuns a explorar *tal qual* não haverá necessidade de criar zonas de parque, uma vez que o carregamento será feito diretamente para os camiões dos clientes. A expedição será realizada pelos acessos existentes, com passagem prévia pela báscula da SSP para efeitos de pesagem.

No caso das argilas e das areias a utilizar na preparação das pastas cerâmicas, prevê-se que o transporte seja realizado, maioritariamente, da frente de desmonte para a fábrica da SSP através de *dumpers*. A expedição será realizada utilizando os caminhos públicos que limita a mina a Norte e a Sul em direção à fábrica.

Por vezes, existe necessidade de criar lotes de diferentes materiais que serão parqueados junto às zonas em exploração e sempre dentro da área de escavação. Os materiais aí armazenados serão posteriormente carregados e transportados pelos *dumpers* à medida das necessidades da fábrica.

Os produtos produzidos na mina terão como destino a fábrica de cerâmica da SSP (caulino, argilas e algumas areias), a indústria cerâmica (caulino) e a indústria de construção civil e obras públicas (areias lavadas e areias comuns).

De referir que os estéreis não serão expedidos da área da mina, sendo utilizados no preenchimento dos vazios de escavação, para efeitos de modelação topográfica. Esses materiais serão utilizados preferencialmente na modelação do respetivo bloco de exploração, embora possa existir a necessidade de utilização num bloco diferente, para efeitos de uma melhor gestão da exploração.

3.8. EQUIPAMENTOS

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

Quadro II.5 – Equipamentos a afetar à mina.

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE
Pás Carregadoras	1
Escavadoras giratórias	3
Dumpers	3
Trator de rega	1

Além dos equipamentos referidos existirão na mina 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.

3.9. RECURSOS HUMANOS

A mina possuirá um conjunto de recursos humanos para permitir o desenvolvimento de todas as atividades da mina (extração, tratamento e beneficiação, modelação e recuperação paisagística) incluindo as operações acessórias.

A mina irá empregar 10 trabalhadores nos diversos setores, conforme se discrimina no Quadro II.6.

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

FUNÇÃO	QUANTIDADE
Gerência	1
Diretor técnico	1
Encarregado	1
Administrativos	1
Operário da unidade industrial	1
Condutores manobradores	5
TOTAL	**10**

Os trabalhos de exploração da mina decorrerão no período diurno das 8 às 17 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis e sábados de manhã, com paragem aos domingos e alguns feriados. A expedição dos materiais também será realizada nesses períodos, prevendo-se que seja feita diretamente para os camiões dos clientes ou de empresas transportadoras que funcionem como intermediários.

A exploração da mina 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 tratamento e para a garantia de condições de segurança na mina e para o controlo ambiental.

3.10. RESÍDUOS A GERAR

3.10.1. 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.

De referir que no processo de tratamento e beneficiação não se prevê a produção de quaisquer resíduos, uma vez que do processo da lavagem das areias irá resultar o caulino e as areias lavadas, num aproveitamento total do recurso mineral.

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

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

os resíduos de extração sejam aplicados diretamente nas áreas a modelar, à medida que vão sendo produzidos, pelo que não haverá necessidade de criar escombreiras ou 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, para os acomodar temporariamente.

Os resíduos de extração a gerar na exploração da mina serão na ordem dos 2 634 780 m^3 que após empolamento atingirão cerca de 3 425 200 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.

3.10.2. Resíduos não mineiros

A gestão dos resíduos não mineiros será realizada nos termos do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que estabelece o regime geral de gestão de resíduos, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho. 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 mina podem ser caracterizados de acordo com o 0. De referir que alguns dos resíduos encontram-se associados às operações de manutenção dos equipamentos móveis, pelo que não serão produzidos no interior da mina, uma vez que essas operações serão realizadas por subcontratação. Esses resíduos são igualmente discriminados no 0.

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 ou transportados para a fábrica de cerâmica da SSP.

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.

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

LOCAL DE PRODUÇÃO	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	CÓDIGO LER	DESTINO
Interior da mina	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	
Exterior da mina	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

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;
- Os locais de armazenamento de resíduos devem estar identificados e sinalizados com proibição de fumar e foguear;

[1] Aplica-se para as embalagens de lubrificantes e do floculante.
[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 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 mina será restrito ao estritamente necessário, sendo privilegiado o transporte para a fábrica de cerâmica da SSP que possui as condições necessárias para esse efeito.

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.

4. PLANO DE DEPOSIÇÃO E DE GESTÃO DE RESÍDUOS

4.1. 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 mina 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 mina, 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 mina 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;
- 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.

4.2. OBJETIVOS

O Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos tem como objetivo principal a gestão dos resíduos de extração a produzir na mina e que irão incorporar exclusivamente as operações de enchimento dos vazios

[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.

de escavação. Pretende-se que o enchimento e a deposição sejam ordenados e integrados nas restantes atividades a desenvolver na mina 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 mina.

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 e areias). 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.

4.3. CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS

4.3.1. Origem

Os resíduos de extração a produzir na mina 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 serão encaminhados, diretamente, para o preenchimento dos vazios de escavação, para efeitos de modelação topográfica.

Os resíduos de extração a gerar na exploração da mina serão na ordem dos 2 634 780 m^3 que após empolamento atingirão cerca de 3 425 200 m^3.

4.3.2. Natureza

Os estéreis correspondem aos níveis de areia intercalados no maciço e que não possuem interesse económico e cujas características não permitem a sua aplicação, no momento, como subproduto.

Tratam-se de rochas de origem detrítica, de matriz areno-argilosa com seixos dispersos, de composição alumino-silicatada.

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 tem qualquer outro tipo de reação física ou química;
- Não são biodegradáveis;
- Não afetam negativamente outras substâncias com as quais entre 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 e ao seixo (de natureza quartzítica essencialmente), mas também com uma componente alumino-silicatada que corresponde à matriz areno-argilosa.

4.3.3. Classificação dos resíduos

Conforme referido anteriormente, os resíduos de extração a produzir na mina 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.

4.4. MODELO DE GESTÃO DOS RESÍDUOS

4.4.1. Considerações gerais

Os resíduos de extração terão como destino exclusivo o preenchimento dos vazios de escavação, numa perspetiva 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.

[1] Lista Europeia de Resíduos.

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 mina, para efeitos de preenchimento dos vazios de escavação.

A modelação final proposta para a mina consta do Desenho 4, prevendo um enchimento mínimo das cortas, fundamentalmente, em torno dos taludes de escavação e com enchimento do piso base de escavação.

4.4.2. Preenchimento dos vazios de escavação

O preenchimento dos vazios de escavação será o destino exclusivo a dar aos resíduos de extração a produzir na mina. 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:

- 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 da sua suavização e enquadramento morfológico com a envolvente. Para a realização dessas operações serão utilizados os equipamentos da mina, à semelhança do que ocorre nas operações de lavra.

Em termos de ângulo máximo dos taludes e atendendo ao tipo de material e às condições específicas de deposição, não serão ultrapassados os 25º que são manifestamente inferiores aos ângulos de atrito interno desta tipologia de materiais (> 30º). O enchimento será realizado em duas etapas, conforme se ilustra na Figura II.5, através da deposição dos materiais a que se seguem operações de modelação no sentido de atingir a configuração proposta.

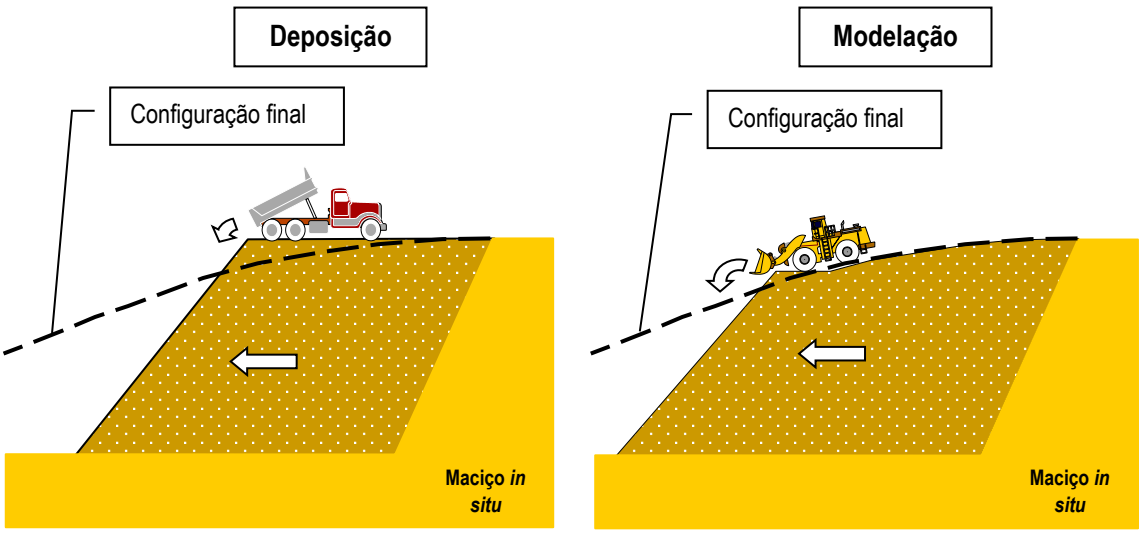


Figura II.5 – Perfil esquemático do método construtivo para o preenchimento dos vazios de escavação.

Para a realização das operações de modelação topográfica a realizar com os resíduos de extração, 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.

4.4.3. Sistemas de drenagem

Conforme referido anteriormente, devido às características das formações geológicas existentes na área, essencialmente permeáveis, a infiltração prevalecerá sobre o escoamento superficial, não justificando a instalação de sistemas de drenagem para além dos periféricos que serão definidos na fase de lavra.

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. A vala de cintura criada na fase de lavra, será mantida 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 introduzir alterações na rede de drenagem natural, passando esta a ser feita para o interior da corta. A modelação proposta irá regular a drenagem superficial da área, embora continue a ser feita para o interior devido à existência de cotas inferiores à envolvente.

4.4.4. 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 (inferior a 25º) e os materiais envolvidos não fazem prever quaisquer tipos de problemas, oferecendo boas condições de estabilidade e segurança. A modelação proposta irá contruir 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 mina, dispensando a definição de medidas especiais. Deste modo, a SPP

continuará as suas atividades de manutenção, monitorização e controlo da área da mina 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.

4.5. REABILITAÇÃO DA ÁREA

Toda a área da mina 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 em pormenor no Plano de Recuperação Paisagística (PRP).

5. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

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

Pretende-se que o PSS a implementar na mina 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 do 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, tido em consideração 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 minas.

O PSS é um documento com 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 aplicação prática do mesmo.

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 SSP 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.

De referir que o PSS foi elaborado especificamente para a Mina de Caulino do Pinhal da Guarita e para os trabalhos de exploração, englobando os seus meios humanos e materiais e os espaços físicos da área, em função do Plano de Lavra previsto.

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

Os detalhes do PSS constam do Plano de Lavra objeto de avaliação do presente EIA.

6. PLANO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

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 Plano de Recuperação Paisagística (PRP) 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 PRP da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita terá como linhas orientadoras o cumprimento dos objetivos ambientais e paisagísticos de caráter geral, estéticos e técnico-económicos que ao longo do presente documento se enunciam e descrevem.

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 PRP 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, evitando a utilização de vegetação não tradicional da região.

A presente proposta de recuperação paisagística diz respeito às atividades a implementar na área de intervenção abrangida pelo projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita 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. No entanto, a maioria da área de intervenção encontra-se ocupada com densas manchas de vegetação arbustiva e subarbustiva e espécies florestais (sobretudo povoamentos de pinheiro bravo). De realçar o caráter invasor de grande parte da vegetação existente, composta por espécies exóticas que competem com a vegetação autóctone, disseminando-se muito mais rapidamente com maior capacidade de regeneração e crescimento e até produzindo substâncias alelopáticas que impedem o desenvolvimento da vegetação natural autóctone, reduzindo assim drasticamente a biodiversidade local.

O novo sistema criado pela implementação do PRP 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, uma vez que essa área se encontra já afetada pela atividade extrativa. Desse modo, ao utilizar-se uma arquitetura vegetal de recuperação, como é o caso, tem de se privilegiar a formação e até o desenvolvimento do solo.

6.2. PRINCÍPIOS GERAIS DA RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

6.2.1. Objetivos

O principal objetivo do PRP é planear e orientar, de forma integrada (em articulação com as diversas atividades de 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.

Nesse sentido, a intervenção preconizada no presente PRP foi concebida de forma a garantir a recuperação faseada de toda a área intervencionada pela exploração mineira, permitindo a sua integração na paisagem envolvente e com isso a minimização dos impactes visuais e paisagísticos gerados. Dentro dos principais objetivos a atingir destacam-se os seguintes:

- Anular ou minimizar, com efeito imediato, o impacte visual e paisagístico 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.

6.2.2. Desenho e conceção

A solução de conceção do projeto foi pensada no âmbito de recuperar ambiental e paisagisticamente a área mineira de modo concomitante com a lavra. O projeto de integração e recuperação desenvolve-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.

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 pressupostas no presente PRP 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, eliminando a sensação visual de artificialidade associada às suas atividades industriais durante as fases de exploração, desativação e pós-exploração, 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 unicamente 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 da vegetação exótica invasora que predomina nesta área.

6.2.3. Tipo de recuperação preconizada

A recuperação de áreas mineiras a céu aberto 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.

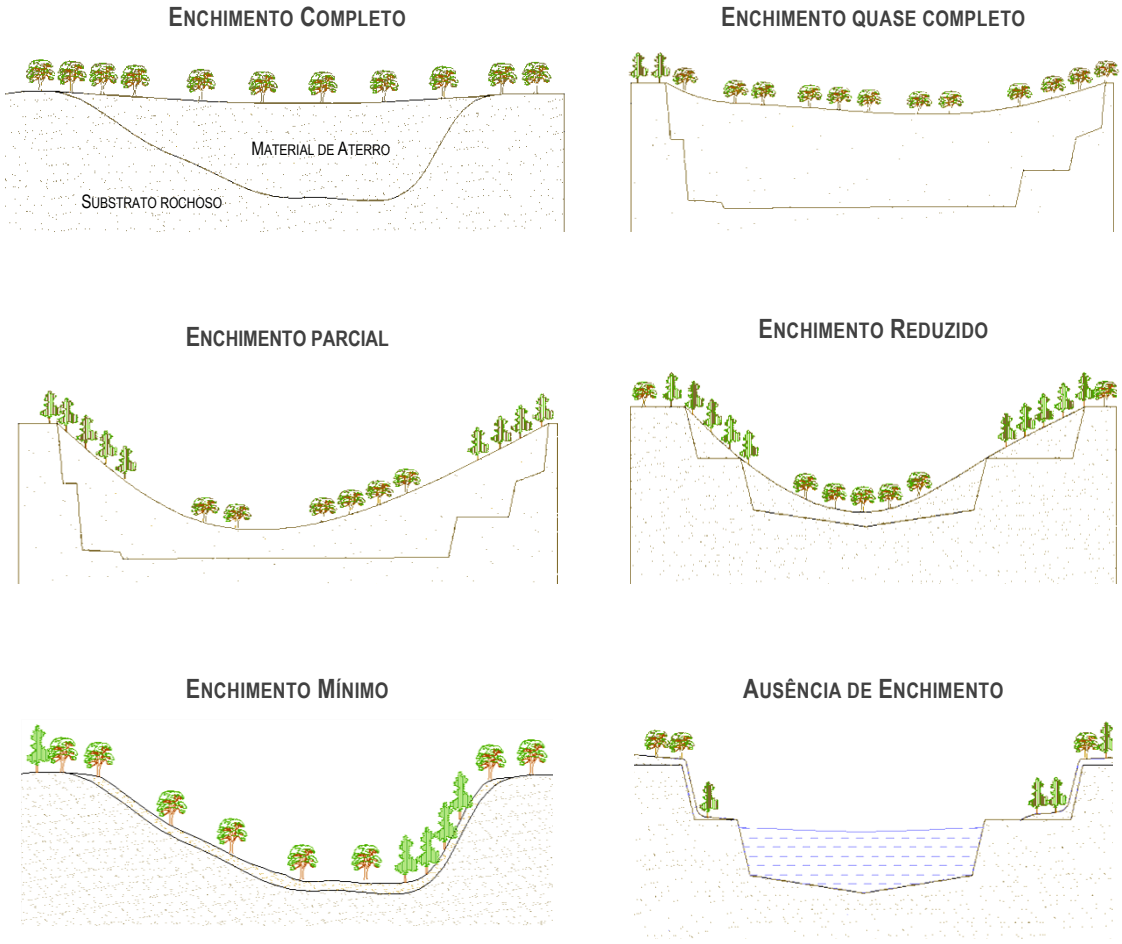
Os diferentes modelos de recuperação podem ser agrupados em três tipos principais: a restauração, a reabilitação e a reconversão. A restauração tem por objetivo devolver o estado original removendo a causa de degradação, ou seja, envolve a restituição pura do estado preexistente. A reabilitação pressupõe 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.6): 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).

A solução preconizada para o presente projeto é a reabilitação contemplando a recuperação de todas as áreas afetadas pela mina de modo a minimizar ao máximo os impactes visuais e paisagísticos gerados pela atividade mineira que se desenvolve em corta.

A filosofia inerente à recuperação da área intervencionada consiste no enchimento reduzido recorrendo ao uso dos resíduos de extração para modelação topográfica com o objetivo principal de atenuar a

pendente dos taludes, assegurando um ângulo máximo de 25º em toda a área, tendo em conta que o repouso natural do substrato arenoso ronda em média os 30º, é possível a criação de condições de segurança e uma maior estabilidade compatível com a instalação de vegetação, em conformidade com a recuperação paisagista preconizada.



Fonte: SOUSA, 1993 (adaptado).

Figura II.6 – Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras e minas a céu aberto.

Conforme referido, nas operações de regularização e modelação topográfica serão utilizados os resíduos de extração produzidos no decurso da exploração do recurso mineral. Assim que se atingirem as cotas finais de projeto, as áreas modeladas serão revestidas com uma camada de terra vegetal, sobre a qual serão efetuadas as sementeiras e plantações propostas.

De referir que na área mineira verifica-se uma área atualmente em recuperação, a qual foi objeto de modelação topográfica, onde se verifica já alguma vegetação desenvolvida, resultante da regeneração natural, área esta que, numa fase inicial do projeto, será intervencionada com vista ao reforço da densidade de vegetação através de sementeiras e plantações de acordo com o pressuposto no presente PRP.

6.3. REVESTIMENTO VEGETAL

6.3.1. 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.

A sementeira proposta será constituída por uma mistura herbácea e arbustiva, com o objetivo de assegurar a estabilidade de áreas modeladas 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 pensada para solos arenosos, muito pobres e friáveis, como é o caso em apreço e que também, sejam capazes de competir com as espécies vegetais invasoras que proliferam nesta área.

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 é referido, a área de projeto possui um problema de espécies invasoras (sobretudo acácias) que proliferam na área de projeto e envolvente. Nesse sentido, a proposta de estrutura verde apresentada deverá ser rústicas e suficientemente resistente para funcionar como tampão ao desenvolvimento destas espécies indígenas na área de projeto, sendo essencial para atingir esse objetivo o reforço da vegetação na zona de defesa da área de escavação, o qual deverá ser conseguido com recurso a sementeiras e plantações.

De realçar que a proposta de plantações e sementeiras para a área a recuperar, engloba apenas espécies autóctones ou tradicionais da paisagem da região, em conformidade com o Decreto-Lei nº 565/99, de 21 de dezembro, que estabelece o condicionamento na introdução intencional de espécies não indígenas na natureza, visando também a promoção de espécies autóctones aptas para os mesmos fins. Aplicando assim o princípio de conservação da integridade genética do património biológico autóctone e de preservação das libertações intencionais ou acidentais de espécimes de espécies não indígenas potencialmente causadores de alterações negativas nos sistemas ecológicos.

6.3.2. Sementeiras

O revestimento vegetal efetuado através de sementeiras contribui para o aumento da estabilidade e proteção dos solos das áreas a recuperar. Consoante as caraterísticas morfológicas de cada local, propõem-se as adequadas misturas de espécies, tendo em conta a sua adaptabilidade e robustez.

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.

O revestimento será feito em duas aplicações sucessivas, aplicando-se em primeiro lugar a mistura de espécies herbáceas e seguidamente a de espécies arbustivas.

A composição da mistura herbácea, em percentagem de peso, é apresentada no Quadro II.8, a qual será realizada à razão de 15 g/m^2.

Quadro II.8 – Composição da sementeira herbácea.

ESPÉCIE	%
Agropyrum cristatum	10
Agropyrum internedium	10
Festuca arundinacea	20
Lolium rigidum	15
Phalaris tuberosa	20
Trifolium subterraneum	25

A sementeira arbustiva é composta pelas espécies indicadas no Quadro II.9, a qual será realizada à razão de 5 g/m^2 após realização da sementeira herbácea.

Quadro II.9 – Composição da Sementeira arbustiva.

ARBUSTIVAS	%
Cistus psilosepalus	15
Cistus salviifolius	15
Arbutus unedo	5
Calluna vulgaris	20
Erica umbelífera	20
Genista triacanthus	15
Quercus lusitanica	10

Nas áreas de maior pendente, nomeadamente, ao longo dos taludes modelados e também em toda a zona de defesa optou-se pela sementeira herbáceo-arbustiva, a qual possui maior eficácia no controlo da erosão, na proliferação das espécies invasoras (funcionando como zona tampão ao longo das zonas de defesa) e na redução a curto prazo do impacte visual. Nas áreas mais aplanadas do fundo das cortas, sobretudo, propõem-se sementeiras herbáceas típicas dos prados da região.

As sementeiras deverão ser efetuadas por método tradicional, com recurso a semeador mecânico.

6.3.3. Plantações

As plantações deverão ser efetuadas a covacho à medida do torrão ou do sistema radicular, visando a instalação de um estrato arbóreo e arbustivo que inclui espécies bem-adaptadas às condições edafo-climáticas da região, de forma a recriar um espaço florestal sustentável. As espécies a plantar deverão obedecer ao plano de plantações apresentado no Desenho 6 e identificadas no Quadro II.10.

Quadro II.10 – Plantações.

ESPÉCIE	NOME COMUM
Arbutus unedo	Medronheiro
Erica umbelata	Urze
Pinus pinaster	Pinheiro bravo
Pinus pinea	Pinheiro manso
Quercus lusitannica	Carvalho português
Quercus pyrenaica	Carvalho negral
Quercus robur	Quercus roble

O método de plantação utilizado consiste 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). 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.

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.

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.

6.4. MEDIDAS CAUTELARES

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

- Garantir a preservação de toda a 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 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;

- Sempre que hajam intervenções para desmatação e remoção de espécies de flora invasora devem ser utilizados os métodos de abate mais propícios para cada espécie. Os restos vegetais destas espécies invasoras devem ser colocados na base das cortas e cobertos de imediato com os resíduos de extração, com uma espessura mínima de 10 m, não podendo, de forma alguma, ser colocados em área naturais, no lixo ou reutilizados;

- O corte/remoção de espécies invasoras deve ser realizado em época em que os exemplares não possuam sementes de modo a evitar a sua proliferação na área de projeto;

- Toda a terra vegetal proveniente das áreas e envolvente (num raio mínimo de 10 m) onde se verifique a existência de espécies de vegetação invasora, não poderão ser utilizados diretamente na recuperação paisagística, devido à existência potencial de um grande número de sementes ou propágulos destas espécies. Toda a terra vegetal proveniente desses locais, deve ser colocada na base das cortas e coberta de imediato com os resíduos de extração, com uma espessura mínima de 10 m, não podendo nunca permanecer em áreas naturais nem ser armazenada em pargas para posterior reutilização;

- Nas áreas já recuperadas deverá ser interdita a circulação de veículos e pessoas, exceto para trabalhos de manutenção e conservação.

6.5. 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 ações 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.

6.6. PLANO DE DESATIVAÇÃO

6.6.1. Considerações gerais

As intervenções previstas no âmbito da desativação da mina 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.

De referir que a desativação será realizada em diferentes momentos consonante o desenvolvimento e evolução dos trabalhos.

Assim, no preenchimento dos vazios de escavação haverá o cuidado de desativar por zonas, sempre que estejam asseguradas as condições de estabilidade da escavação após enchimento com os resíduos de extração e desde que a continuação dos trabalhos não interfira com essas zonas. Logo que estejam concluídas as operações de recuperação paisagística nessas áreas e após o período de manutenção e conservação, proceder-se-á à sua desativação.

6.6.2. Desmantelamento das instalações

Toadas as instalações de apoio compostas por estruturas modulares pré-fabricadas, bem como as estruturas metálicas, serão 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.

Toda a cablagem de alimentação elétrica da mina será desmantelada. Esse desmantelamento será realizado previamente, por técnicos especializados, devido aos cuidados de segurança a ter na operação.

A fossa sética da instalação sanitária 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 e fixos a utilizar nos trabalhos de exploração da mina, serão transportados para fora da área, para outros estabelecimentos industriais da empresa ou alvo de venda.

6.6.3. Recursos humanos

Os recursos humanos da SSP afetos aos trabalhos de exploração da mina 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 SSP, 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 SSP.

6.6.4. Faseamento das operações

O faseamento proposto para as intervenções a desenvolver no âmbito da desativação dos trabalhos de exploração da mina 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 durante um período aproximado de 4 meses, logo que estejam concluídos os trabalhos de exploração.

As atividades de desativação serão desenvolvidas ainda durante a exploração da mina, no sentido de minimizar os impactes sobre a paisagem. Assim, prevê-se a recuperação paisagística e respetiva desativação das áreas que atinjam as cotas finais de modelação.

6.6.5. Ambiente

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 mina 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 0 e que resultam da normal atividade industrial.

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.

Quadro II.11 – 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

6.6.6. 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.

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

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a análise e caraterização do estado atual do ambiente, em sentido lato, na área de influência do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. Esta análise tem por objetivo definir as condições do estado corrente do meio ambiente, suscetíveis de serem influenciadas pela implantação deste projeto. Esta caracterização fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia, sites da internet disponibilizados pelas diversas entidades e em trabalho de campo realizado para levantamentos temáticos, para aferição da informação recolhida.

A avaliação da situação atual irá consubstanciar a previsão e a avaliação dos impactes gerados pela implementação do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

Como área base de estudo considerou-se a área de implantação do Projeto e a sua envolvente, sobre a qual terão maior incidência as alterações associadas à sua execução. Adicionalmente, delimitou-se 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, ou mesmo nacional.

Considerou-se os seguintes fatores ambientais para integrar este EIA:

- Clima e alterações climáticas;
- Geologia e Geomorfologia;
- Recursos hídricos superficiais;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Qualidade das águas;
- Solos;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Sistemas ecológicos;
- Paisagem;
- Enquadramento socioeconómico;
- Património;
- Território;
- Saúde humana.

2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A integração do clima no presente estudo 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 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.

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 o presente 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 e que permitem uma caracterização climática mais fiável.

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 15,4ºC, 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.

2.4. TEMPERATURA

Os dados de temperatura do Quadro III.1, Quadro III.2 e Figura III.1, referem-se aos períodos entre 1971-2000 para a estação climatológica de Aveiro. A estação em análise apresenta uma temperatura

[1] Daveau *in* Ribeiro e Lautensach, 1988.
[2] Ribeiro & Lautensach, 1988.

média anual de 15,4°C. A amplitude térmica situa-se nos 8,1ºC. 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, sendo menos frequentes valores extremos de temperatura: menos dias com temperatura máxima superior a 30ºC 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

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

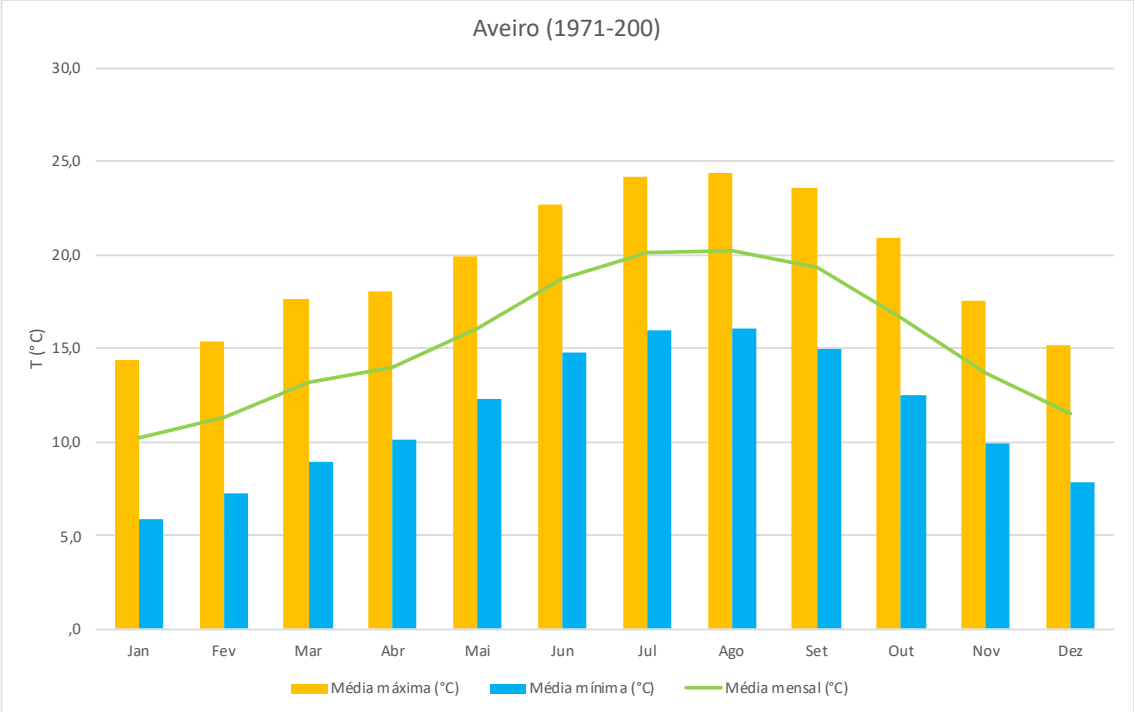


Figura III.1 – Distribuição das temperaturas média mensal, máximas médias e mínimas médias.

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 10,0ºC entre novembro e março.

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

2.5. PRECIPITAÇÃO

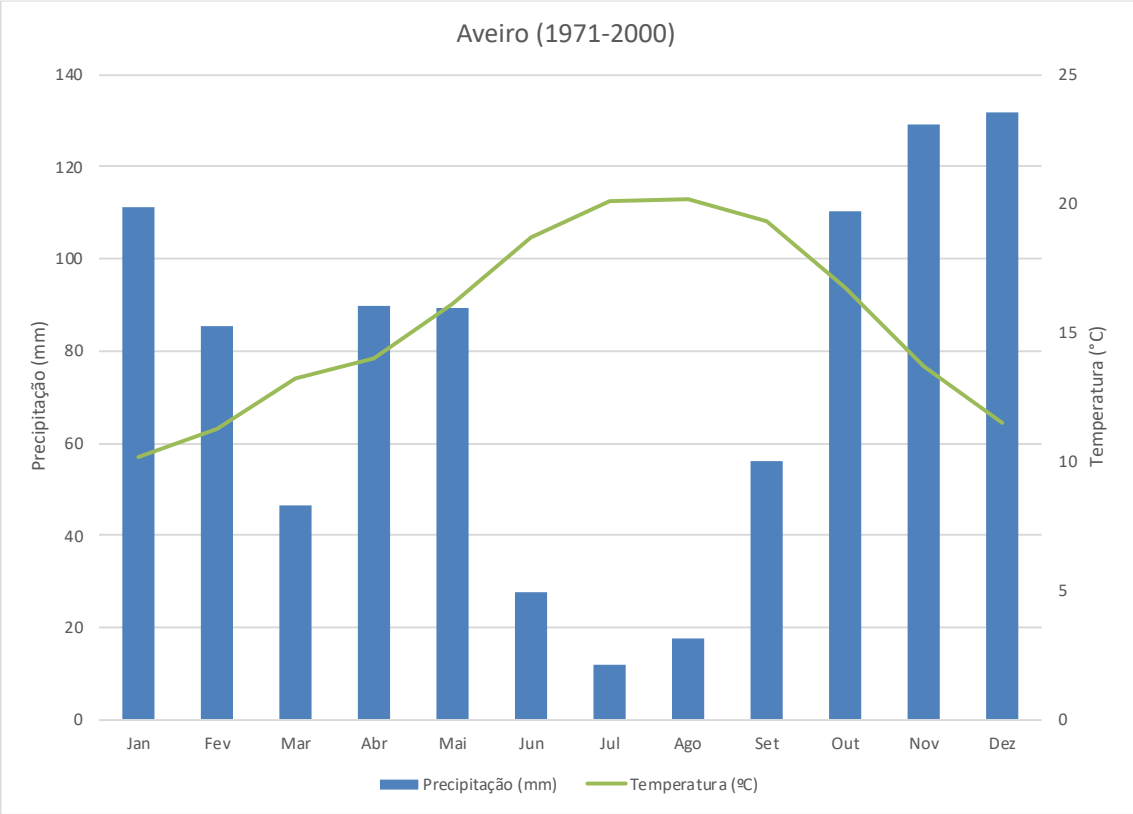
Nos períodos considerados a precipitação média anual foi de 906,7 mm havendo uma variação interanual muito significativa. Os valores de precipitação definem claramente um semestre húmido (outubro-março), em contraste com um semestre seco (abril-setembro). Mais de 65 % da precipitação anual ocorre durante o semestre húmido (Quadro III.3).

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 (Figura III.2). 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 foi superior a 10 mm, normalmente associada à passagem de superfícies frontais (Quadro III.4).

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

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.

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 as 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 externos, 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 Figura III.3 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, disponível em http://climadapt-local.pt.

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]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

Fonte: Ficha Climática Ílhavo disponibilizada em http://climadapt-local.pt.

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

3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.1. GEOLOGIA REGIONAL

A Mina de Caulino do Pinhal da Guarita localiza-se nas formações cenozoicas, datadas do Quaternário e Pliocénico, que cobrem as formações da Bacia Lusitânica. A Bacia Lusitânica é uma bacia intracratónica situada no bordo Oeste da microplaca Ibérica que teve a sua origem associada aos episódios distensivos que levaram à abertura do Oceano Atlântico durante o Mesozoico. No final do Mesozoico inicia-se a inversão tectónica da Bacia Lusitânica que causou um soerguimento geral das formações e que possibilitou a deposição de formações essencialmente detríticas que constituem as unidades do Cenozoico.

Tectonicamente, a Bacia Lusitânica 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 rochas carbonatadas mesozoicas, tendo-se depositado sobre estas uma sequência descontínua de sedimentos siliciclásticos[3], como é o caso das formações do Quaternário e Pliocénico que ocorrem na área da mina.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal à escala 1:500 000[4], a mina insere-se na formação do Pliocénico denominada Formação de Aguada e Barracão (Figura III.4). Trata-se de uma formação geológica representada por vários retalhos que se estendem entre Albergaria-a-Velha (a Norte da área da mina) e Pombal (a Sul da área da mina).

3.2. GEOMORFOLOGIA

A área da mina insere-se numa zona relativamente aplanada de cotas constantes denominada Plataforma Litoral[5]. Essa plataforma constitui o elemento geomorfológico dominante na região, fazendo a transição entre o Maciço Marginal, pertencente ao Maciço Antigo, a Este e a Depressão do Cértima, a Oeste.

O Maciço Marginal constitui uma unidade de transição entre as formações do Maciço Antigo e as formações Mezocenozóicas que constituem a Orla Ocidental, onde se incluem a Bacia Lusitânica e as formações Quaternárias e Pliocénicas que ocorrem na área da mina. Trata-se de um conjunto de numerosas rechãs que se elevam em escadaria desde a Plataforma Litoral até ao Maciço Marginal. A organização genética e estratigráfica dessas rechãs é de difícil relação devido à escassez de depósitos sedimentares e à sua reduzida continuidade lateral a que acresce o facto de se desenvolverem na Zona de Falha Porto-Tomar (ZFPT), o qual define a separação entre o Maciço Antigo e a Orla Ocidental.

[1] Ribeiro *et al.*, 1979; Wilson, 1988.
[2] Kullberg *et al.*, 2013.
[3] *Idem*.
[4] A utilização desta Carta Geológica deveu-se ao facto de não existirem publicadas nem a Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000, folha n.º 3, nem a Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, folha 16-D.
[5] Soares, A. F. *et. al.*, 2010.

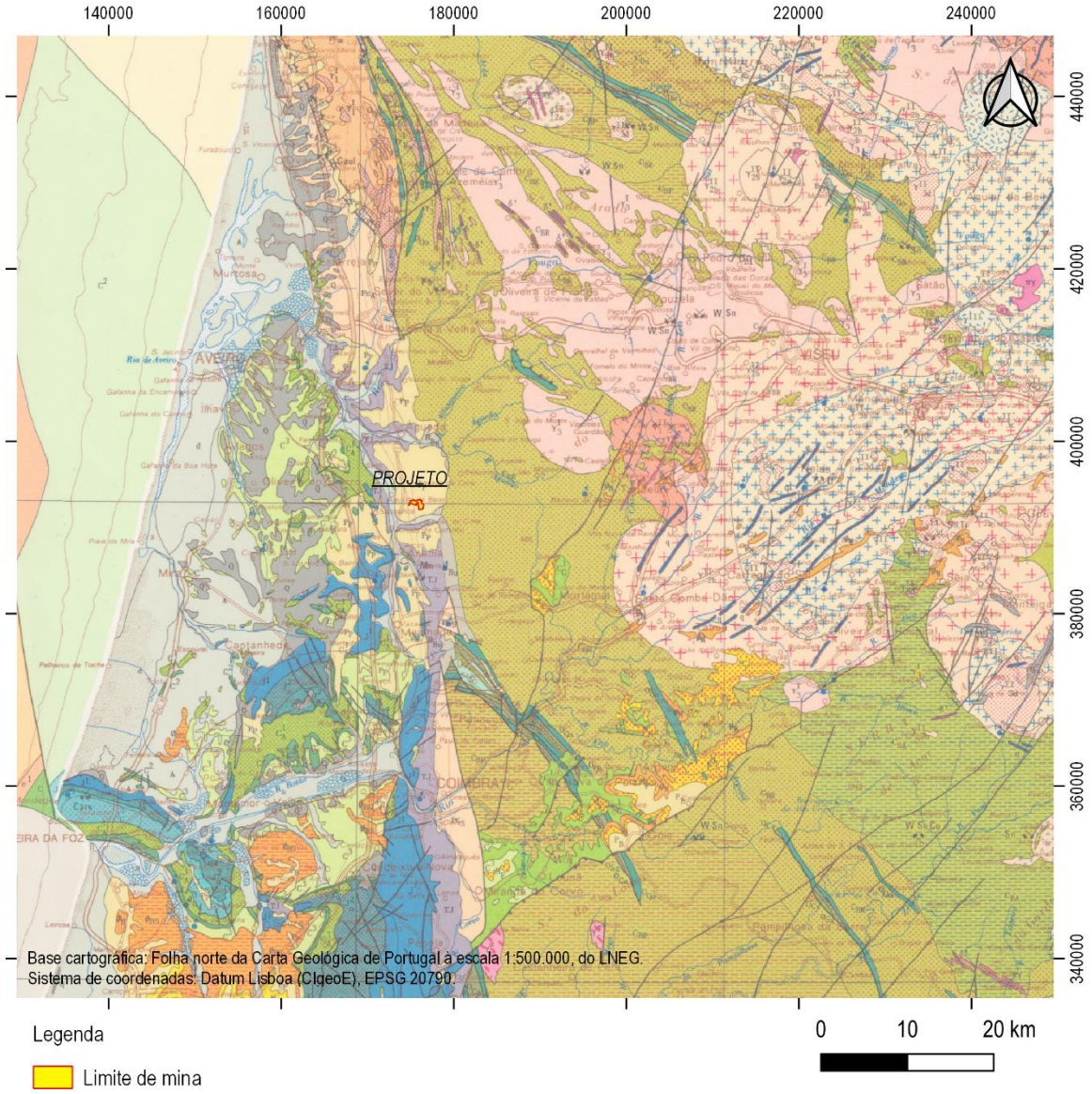


Figura III.4 – Carta Geológica.

A Plataforma Litoral apresenta uma organização diferenciada onde as descontinuidades sedimentares estão menos bem marcadas e onde o registo sedimentar é mais espesso, fazendo-se a evolução das unidades costeiras, mais antigas, para os conjuntos continentais, mais recentes, duma forma progressiva. Apenas na Depressão do Cértima se encontra uma espessa sucessão argilo-conglomerática, dominando a ocidente sedimentos areno-cascalhentos depositados em ambientes flúvio-deltaicos. Na faixa a Oeste da Depressão do Cértima é frequente ter sedimentos flúvio-deltaicos assentes diretamente sobre o substrato Mesozoico, não se encontrando a unidade transgressiva de plataforma interna que tem sido atribuída ao Placenciano.

Em sectores mais setentrionais, tanto na Depressão do Cértima como em áreas mais a ocidente, é também comum encontrar depósitos transgressivos que interrompem a tendência geral regressiva, característica da região. Os depósitos transgressivos intercalares sugerem que a construção da

Plataforma Litoral, entre Coimbra e Aveiro, foi um processo policíclico responsável por uma organização geral em corpos imbricados[1].

Os terraços que ocorrem ao longo da Depressão do Cértima estão muito fragmentados e a diversas altitudes em relação à planície aluvial, pelo que a discriminação de níveis e a sua individualização das aluviões e de unidades Plio-plistocénicas mais antigas nem sempre é fácil, parecendo variar consoante o contexto tectónico local. Independentemente das idades que se possam atribuir aos terraços, parece claro que a incisão fluvial na região foi reduzida, o que indica que o vale do rio Cértima se localiza numa zona em subsidência que se manteve ativa durante o Quaternário. As variações espaciais na altitude dos níveis de terraço no seio da própria Depressão do Cértima também são reveladoras de taxas de incisão variáveis que, muito provavelmente, se relacionam com tendências de abatimento e soerguimento locais naquela complexa depressão estrutural associada à ZFPT[2].

De forma mais local, refere-se o carácter aplanado que a área possui, com cotas que variam entre 47 m a Oeste e 70 m a Este. A atividade extrativa já desenvolvida no interior da área é responsável pela modificação da superfície aplanada, existindo zonas deprimidas, correspondentes às cortas, e zonas elevadas, correspondentes às pilhas de materiais explorados. A rede de drenagem é pouco desenvolvida, havendo apenas a assinar um afluente que atravessa a área e outro que a limite a Sul, ambos afluentes do rio Cértima, localizado a Oeste.

3.3. GEOLOGIA LOCAL

A importância das argilas de Aguada encontra-se justificada não apenas pelas suas qualidades e aptidões na indústria cerâmica, que têm justificado a sua exploração há várias décadas, mas também pelos inúmeros estudos e trabalhos aí desenvolvidos, sobretudo as várias campanhas de sondagens realizadas pelo já extinto Serviço de Fomento Mineiro.

Merece destaque o "Catálogo das Argilas Portuguesas Utilizadas na Indústria Cerâmica"[3] que integra as argilas de Aguada e onde se evidenciam as formações geológicas a uma escala superior e com maior rigor comparativamente com a Carta Geológica de Portugal à escala 1:500 000, apresentada na Figura III.4. Essa cartografia é apresentada na Figura III.5, onde se evidencia na área da mina a ocorrência da "Formação Aguada" (Pliocénico) subjacente à "Formação Gandra" (Quaternário).

A coluna estratigráfica típica da região é reconhecida desde há muito (Figura III.6), podendo ser caracterizada pela seguinte sucessão:

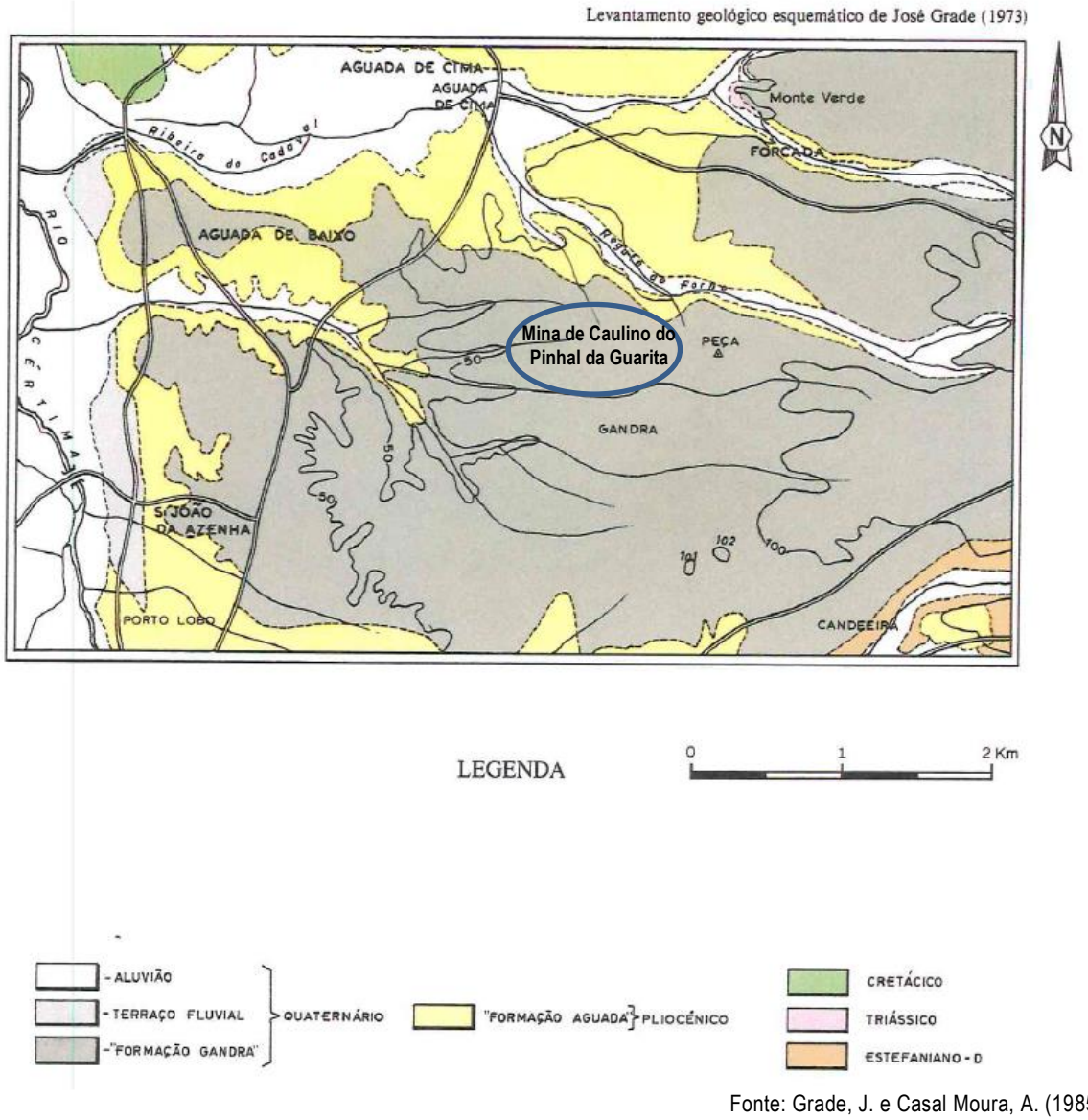
- Areias de cobertura;
- Argilas com aptidão para a cerâmica estrutural (tijolo, telha, etc.);
- Argilas com aptidão para cerâmica mais nobre (porcelana, grés sanitário, etc.);
- Areias.

É dos níveis de argila que são exploradas as argilas que têm sido largamente utilizadas na indústria cerâmica, sendo o nível superior utilizado na indústria de "barro vermelho" e o nível inferior na indústria de "barro branco". Foi a qualidade dessas argilas que justificou a delimitação de uma área cativa[4] nesta

[1] Soares, A. F. *et. al.*, 2010.
[2] *Idem*.
[3] Grade, J. e Casal Moura, A. (1985).
[4] Publicada pela Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro e Portaria n.º 448/90, 16 de junho.

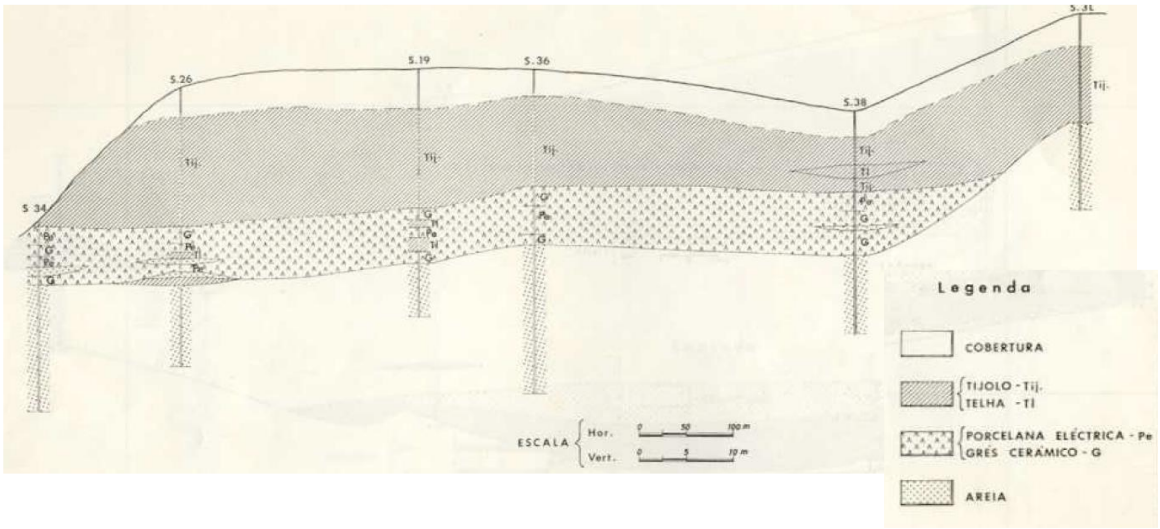
região, tendo em vista não apenas a garantia de acesso ao recurso mineral, mas, fundamentalmente, a definição de regras para um aproveitamento racional desse recurso mineral.

As areias são exploradas para a produção de vários tipos de areias lavadas, fundamentalmente utilizadas para no fabrico do betão pronto utilizado na construção civil e obras públicas. É nessas areias que se encontram os níveis de areias cauliníticas e que permitem a obtenção do caulino que se pretende vir a produzir na mina.



Fonte: Grade, J. e Casal Moura, A. (1985).

Figura III.5 – Cartografia de pormenor das argilas da região de Aguada (Águeda).



Fonte: Grade, J. e Casal Moura, A. (1977).

Figura III.6 – Perfil geológico representativo da área onde se insere a mina.

Na área da mina a coluna estratigráfica é semelhante, embora os níveis de argila para a cerâmica estrutural tenham sido intensamente explorados no passado, estando restritos apenas a algumas zonas. Reconhecem-se na área as seguintes litologias principais:

- Nível de cobertura de areias e saibros;
- Nível de argila negra;
- Nível de argila mesclada;
- Nível de areia vermelha e alaranjada, com lentículas de areia caulinítica.

De referir que tanto as argilas como as areias constituem níveis lenticulares com espessuras bastante variáveis, onde por vezes a sequência é unicamente representada pelas areias. No caso das areias caulinítica, ocorrem sempre na forma de lentículas no interior das areias vermelhas e alaranjadas.

O nível de cobertura, regra geral não possui aproveitamento, dada a sua forte componente silto-argilosa, constituindo os estéreis da exploração. Regra geral, representa um nível de cobertura que ocorre em toda a área e com uma espessura máxima de 4 m. Por vezes, alguns dos níveis da areia vermelha e alaranjada também não possuem aproveitamento, sendo igualmente os estéreis da exploração.

Os níveis de argila, sempre na forma de lentículas, são o material por excelência para utilização na preparação das pastas cerâmicas produzidas na fábrica da SSP para abastecimento dos vários setores da indústria cerâmica. Distinguem-se dois níveis principais de argilas: um superior, também denominado AG2 ou AGB, dependendo das características tecnológicas, que é representado por argilas negras (Figura III.7) e um nível inferior, também denominado C2 que é representado por argilas mescladas de cinzento e castanho (Figura III.8). Em algumas zonas ocorre também um grés acastanhado, também denominado BG. O conjunto desses dois níveis de argilas possui normalmente uma espessura métrica, chegando a atingir 6 m de espessura em algumas zonas.

As areias vermelhas e alaranjadas representam o nível de base de sequência estratigráfica, ocorrendo em toda a extensão da área da mina. De um modo geral, são constituídas por areias vermelhas e alaranjadas (Figura III.9), com uma gradação positiva de areias grosseiras a areias finas. Intercalados

nessas areias surgem as areias cauliníticas, de cor branca, normalmente finas e sobre as quais se pretende vir a produzir o caulino (Figura III.10). Apresenta uma espessura média na ordem dos 15 m.

Figura III.7 – Argila negra.

Figura III.8 – Argila mesclada.

Figura III.9 – Areia vermelha alaranjada.

Figura III.10 – Areia caulinítica.

A ausência dos níveis de argila em algumas zonas traduz-se numa sequência única de areias, pondo em contacto as areias de cobertura com as areias de base (Figura III.11).

Figura III.11 – Contacto direto das areias de cobertura com as areias de base.

3.4. CAMPANHA DE SONDAGENS

Para uma caracterização complementar das formações geológicas em profundidade foi realizada uma campanha de 6 sondagens com recolha contínua de amostra. As sondagens foram realizadas à rotação, com trado e a recolha das amostras foi feita à cravação, o que permitiu a colheita de amostras indeformadas. A localização das sondagens apresenta-se na Figura III.12 e as suas características no Quadro III.5. Os log's resumidos das 6 sondagens são apresentados no Quadro III.6.

Quadro III.5 – Características das sondagens.

Sondagem	Localização[1]			Inclinação [º]	Profundidade [m]
	M [m]	P [m]	Cota [m]		
S1	-23 996	92 800	61	90	24,5
S2	-24 031	92 465	59	90	20
S3	-24 439	92 830	56	90	20
S4	-24 236	93 092	56	90	20
S5	-23 978	92 994	65	90	20
S6	-24 902	92 994	50	90	20

[1] Sistema de coordenadas PT-TM06 ETRS89.

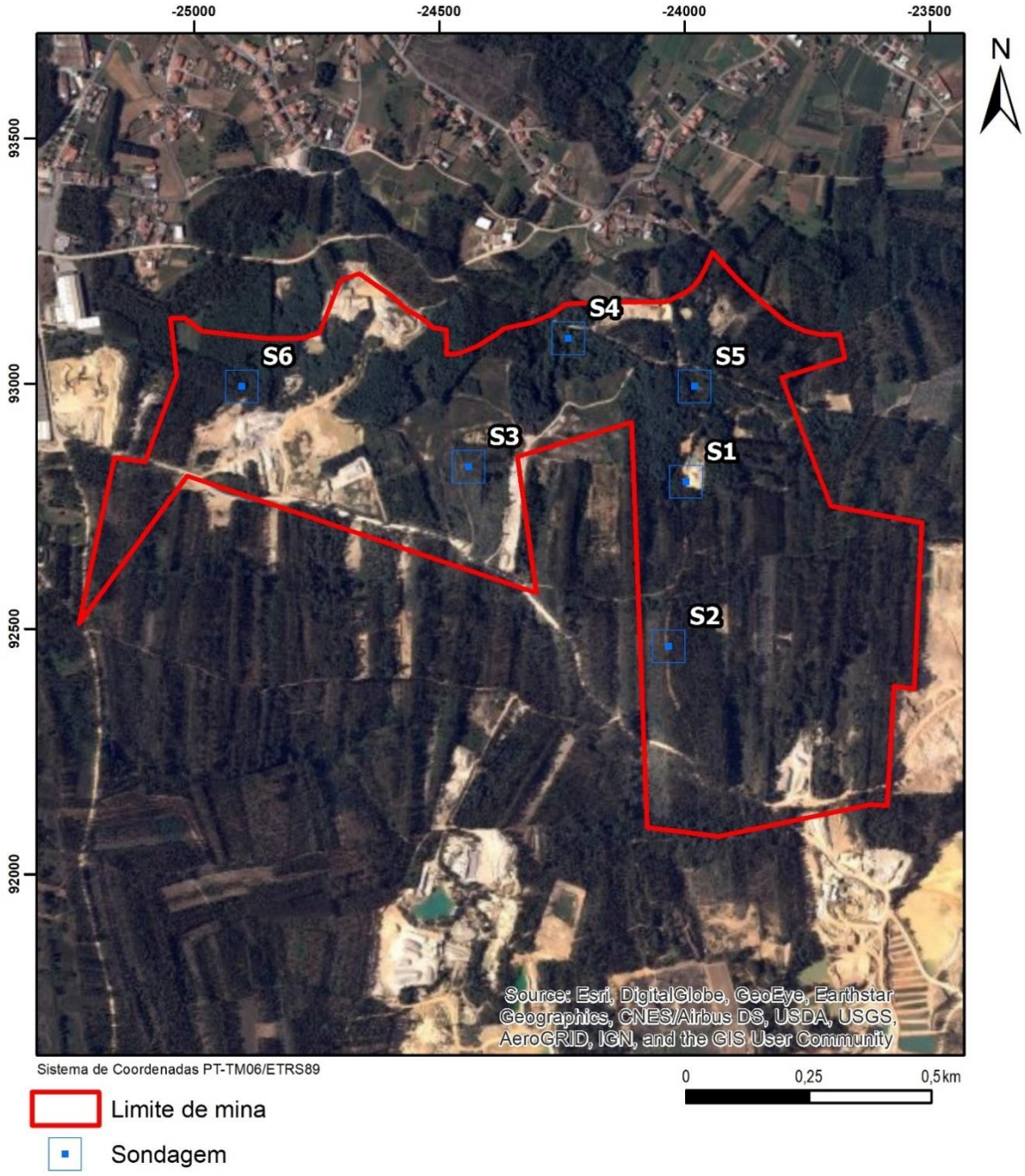


Figura III.12 – Localização das sondagens.

Quadro III.6 – Log's resumidos das sondagens.

S1		
Início	Fim	Litologia
0	4	Saibro
4	7,5	Argila preto rajado
7,5	14	Areia fina
14	24,5	Areia grosseira

S2		
Início	Fim	Litologia
0	4	Saibro
4	10,5	Areia fina branca
10,5	20	Areia grosseira vermelha

S3		
Início	Fim	Litologia
0	4,5	Saibro
4,5	10,5	Argila AG2
10,5	20	Areia caulinítica

S4		
Início	Fim	Litologia
0	4,5	Saibro
4,5	8	Argila AG2 e C2
8	20	Areia caulinítica

S5		
Início	Fim	Litologia
0	4	Saibro
4	8	Argila AG2
8	20	Areia

S6		
Início	Fim	Litologia
0	4	Saibro
4	7,5	Argila AG2
7,5	9,6	Areia fina caulinítica
9,6	12	Argila AG2 e C2
12	20	Areia caulinítica

3.5. ENSAIOS TECNOLÓGICOS

Para a caracterização das argilas, a SSP já possui as fichas técnicas dos principais níveis de argila que ocorrem nas suas pedreiras. Essas fichas técnicas foram realizadas para as argilas AG2 e AGB e para o grés (BG). É com base nessas características que são preparadas as diversas pastas cerâmicas produzidas na fábrica da SSP. As fichas técnicas apresentam-se no Anexo I.

Relativamente ao caulino, foi solicitado ao Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV) um conjunto de ensaios laboratoriais, tendo em vista a caracterização da sua aptidão tecnológica e os setores que poderá fornecer. Os ensaios foram realizados sobre duas amostras de areias cauliníticas. Para a caracterização do caulino, foi realizado no laboratório da fábrica da SSP uma separação granulométrica, no sentido de simular laboratorialmente o que se pretende venha a ocorrer na unidade industrial de lavagem e classificação de areia que se pretende instalar na área da Mina. Obteve-se, assim, duas amostras de caulino que foram analisadas pelo CTCV. Os resultados obtidos para esses materiais são apresentados no Anexo II.

As principais conclusões que resultam dos ensaios realizados pelo CTCV são os seguintes:

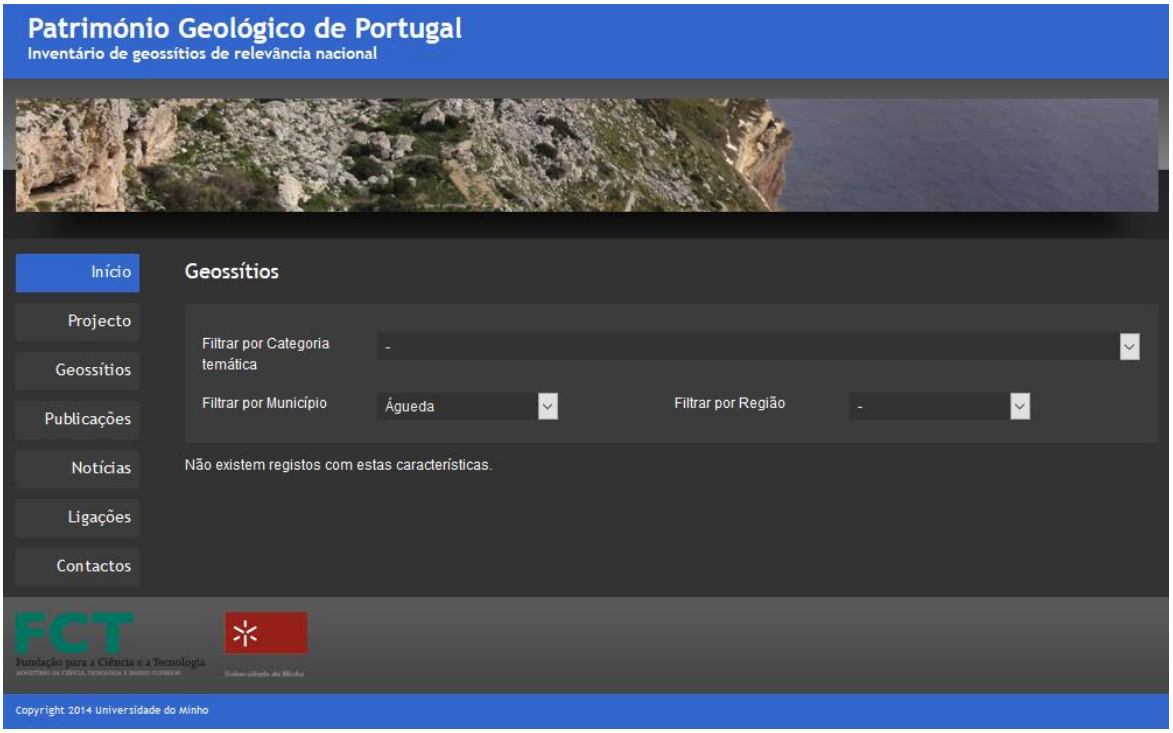
- As matérias-primas apresentam aptidão para utilização na indústria cerâmica, em setores de exigência intermédia, tendo em conta que deverão ser utilizadas no loteamento com outras matérias-primas;

- Com loteamento, poderão ser utilizadas na cerâmica de construção (telha e tijolo de face à vista claros), pavimentos e revestimentos, grés e faiança;
- O caulino poderá contribuir para a tonalidade branca dos produtos cerâmicos e a areia para a melhoria das características tecnológicas da composição cerâmica.

3.6. 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].

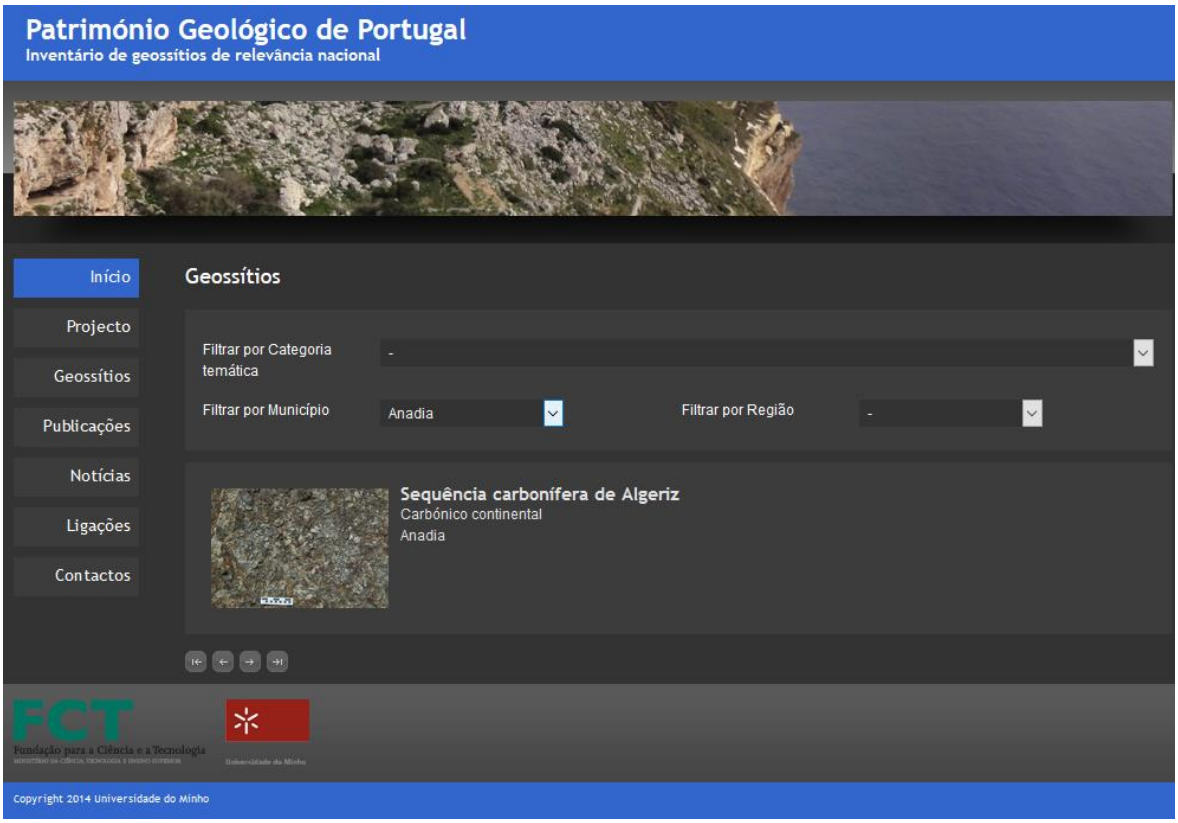
Da consulta realizada ao site da PROGEO verifica-se que não existe nenhum geossítio no interior da área proposta para a mina. A pesquisa realizada envolveu os concelhos de Águeda (Figura III.13) e Anadia (Figura III.14), onde se insere a área da mina. No caso concreto de Anadia, há a registar um geossítio associado às formações do Carbónico continental (Paleozoico), denominado "Sequência carbonífera de Algeriz" que dista da área da mina cerca de 10 km para Sudeste. Esse geossítio está relacionado com as formações do Paleozoico e que não se relacionam com as formações Cenozoicas que ocorrem na área da mina.



Fonte: http://geossitios.progeo.pt/geosites.php?pageNum_RS_content=0&totalRows_RS_content=4&fw_principal=19

Figura III.13 – Lista de geossítios no concelho de Águeda.

[1] In http://geossitios.progeo.pt/simple.php?menuID=2



Fonte: http://geossitios.progeo.pt/geosites.php?pageNum_RS_content=0&totalRows_RS_content=4&fw_principal=19

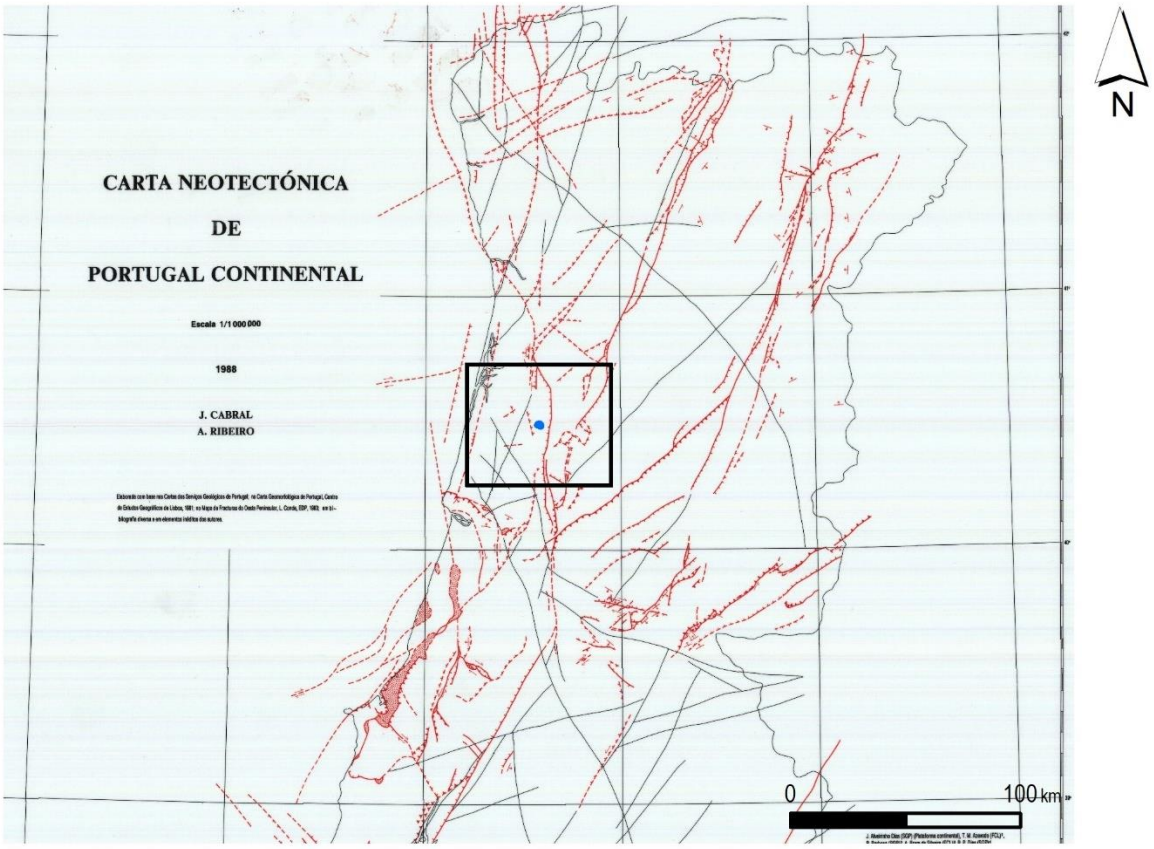
Figura III.14 – Lista de geossítios no concelho de Anadia.

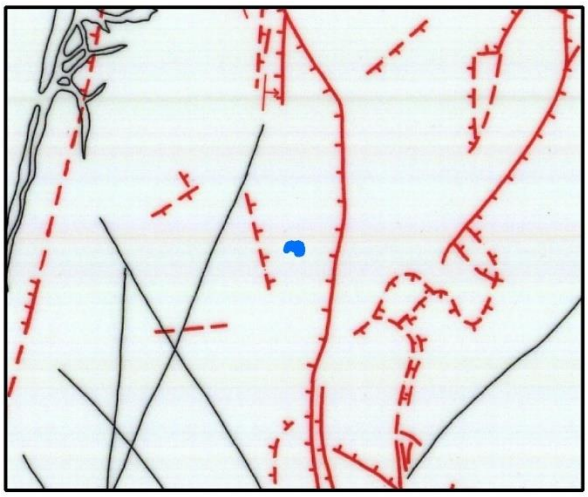
3.7. NEOTECTÓNICA E SISMICIDADE

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.15) a área da mina é limitada por duas falhas de inclinação desconhecida, com componente de movimentação vertical, sendo uma, certa, a Este (4 km) e outra, provável, a Oeste (3 km). A falha a Este corresponde à Zona de Falha Porto-Tomar (ZFPT). A falha a Oeste deverá corresponder ao vale do rio Cértima.

[1] Cabral, 1995.





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

Limite de mina

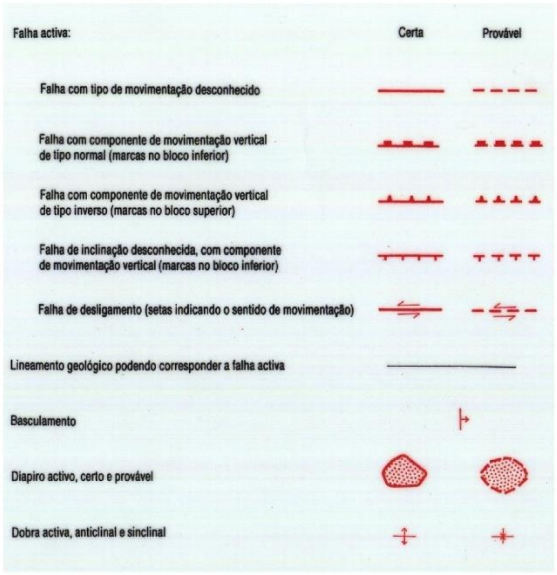
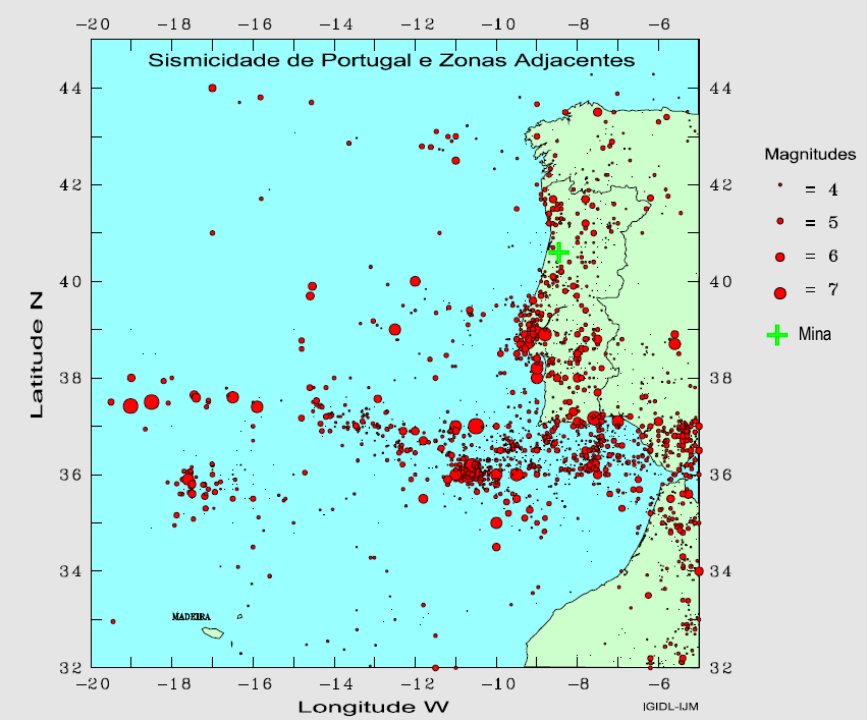


Figura III.15 – Carta Neotectónica de Portugal.

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 (Figura III.16), 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[2]

Figura III.16 – Sismicidade de Portugal e zonas adjacentes entre 33 a.C. e 1990 d.C.

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.7). Tal como se pode visualizar na Figura III.17 a intensidade sísmica em Portugal Continental apresenta um sentido decrescente de Sul para Norte.

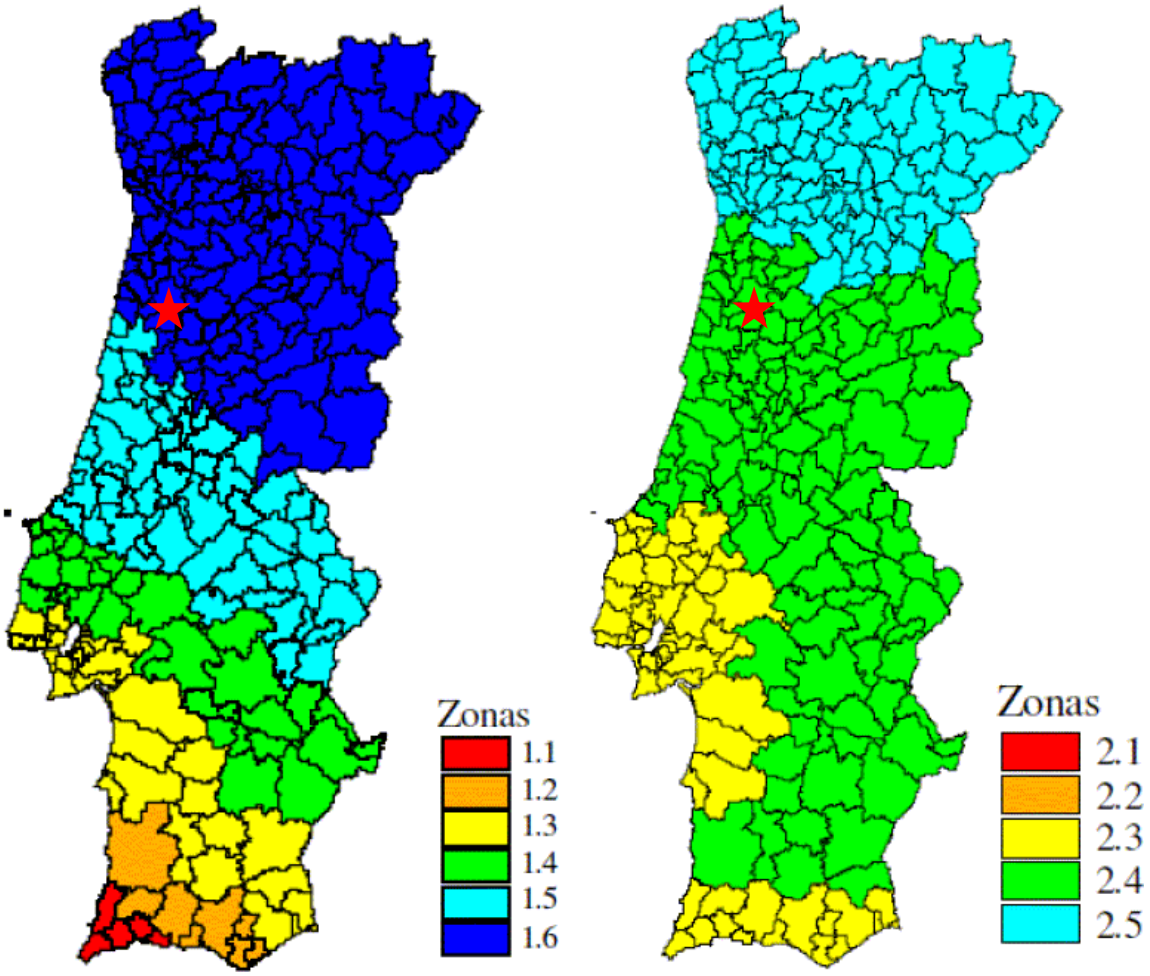
1 CCDR Norte, PROT, 2009.
2 Instituto de Geofísica Infante D. Luís / Universidade de Lisboa, 2001.

Quadro III.7 – 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 área da Mina do Pinhal da Guarita localiza-se nas Zonas Sísmicas 1.6 e 2.4, respetivamente, para as ações sísmicas do Tipo 1 e Tipo 2 (Figura III.17).

Quanto ao tipo de solo, segundo a classificação do Eurocódigo 8, os terrenos em questão deverão ser considerados como sendo do tipo D (Quadro III.8). 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

Mina do Pinhal da Guarita

Figura III.17 – Localização da pedreira no Zonamento Sísmico de Portugal Continental.

Quadro III.8 – 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			

4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

4.1. ENQUADRAMENTO REGIONAL

A caracterização dos recursos hídricos superficiais baseou-se em recolha bibliográfica, nomeadamente os Planos de Gestão da Região Hidrográfica 4A (1ª e 2ª fases de planeamento), informação cartográfica à escala 1:25 000, fotografias de satélite, levantamentos de campo e informação disponibilizada no site da Agência Portuguesa do Ambiente.

A área de implantação do Projeto localiza-se na Bacia Hidrográfica do rio Vouga (Figura III.18).

O rio Vouga nasce na serra da Lapa, a cerca de 930 m de altitude e percorre 148 km até desaguar na Barra de Aveiro. A sua bacia hidrográfica, situa-se na zona de transição entre o Norte e o Sul de Portugal, sendo limitada pelos paralelos 40º15' e 40º57' de latitude Norte e os meridianos 7º33' e 8º48' de longitude Oeste. É confinada a Sul pela Serra do Buçaco que a separa da bacia do rio Mondego e, a Norte, pelas serras de Leomil, Montemuro, Lapa e Serra de Freita que a separa da bacia do rio Douro (APA, 2016).

Esta bacia não constitui, no seu conjunto, uma bacia "normal", com um rio principal bem diferenciado e respetivos afluentes. Com efeito, trata-se de um conjunto hidrográfico de rios que atualmente desaguam muito perto da foz do Vouga, numa laguna que comunica com o mar, a ria de Aveiro, havendo ainda uma densa rede de canais mareais e de delta relacionados com a mesma laguna. Os rios principais deste conjunto são o próprio Vouga (e seus afluentes até à confluência com o rio Águeda), o Águeda e o seu afluente, Cértima, podendo acrescentar-se-lhe o Caster e o Antuã, na parte Norte, e o Boco e a ribeira da Corujeira, a Sul, todos desaguando na Ria de Aveiro mas hidrograficamente independentes do Vouga, o Braço Norte da Ria de Aveiro (que inclui os rios Antuã, Fontão, Negro e a ribeira de Caster), e o Braço da Gafanha (que inclui a zona superior da bacia do rio Boco) (APA, 2016).

Detalhando um pouco mais o âmbito geográfico, a área de Projeto insere-se na massa de água denominada de rio Cértima, codificada como "VOU0543A" (Figura III.19).

De acordo com APA (2016a) nesta massa de água não existem quaisquer captações de água superficial para abastecimento público, não se encontram classificados troços piscícolas (ciprinídeos ou salmonídeos) e não existem águas balneares (de acordo com a Portaria n.º 178/2013, de 13 de maio). A praia fluvial mais próxima (Souto do Rio) encontra-se no leito do rio Águeda e a montante da área de Projeto. De igual modo, também não existem albufeiras de águas públicas.

Dentro dos limites da massa de água e, aproximadamente 11 km para jusante da área de Projeto, ocorre a Pateira de Fermentelos, considerada a maior lagoa natural da Península Ibérica.

De acordo com o ICNF não existem concessões de pesca na região envolvente à área de Projeto e a aquicultura em águas interiores mais próxima da área de Projeto situa-se a cerca de 9 km e em sub-bacia hidrográfica distinta.

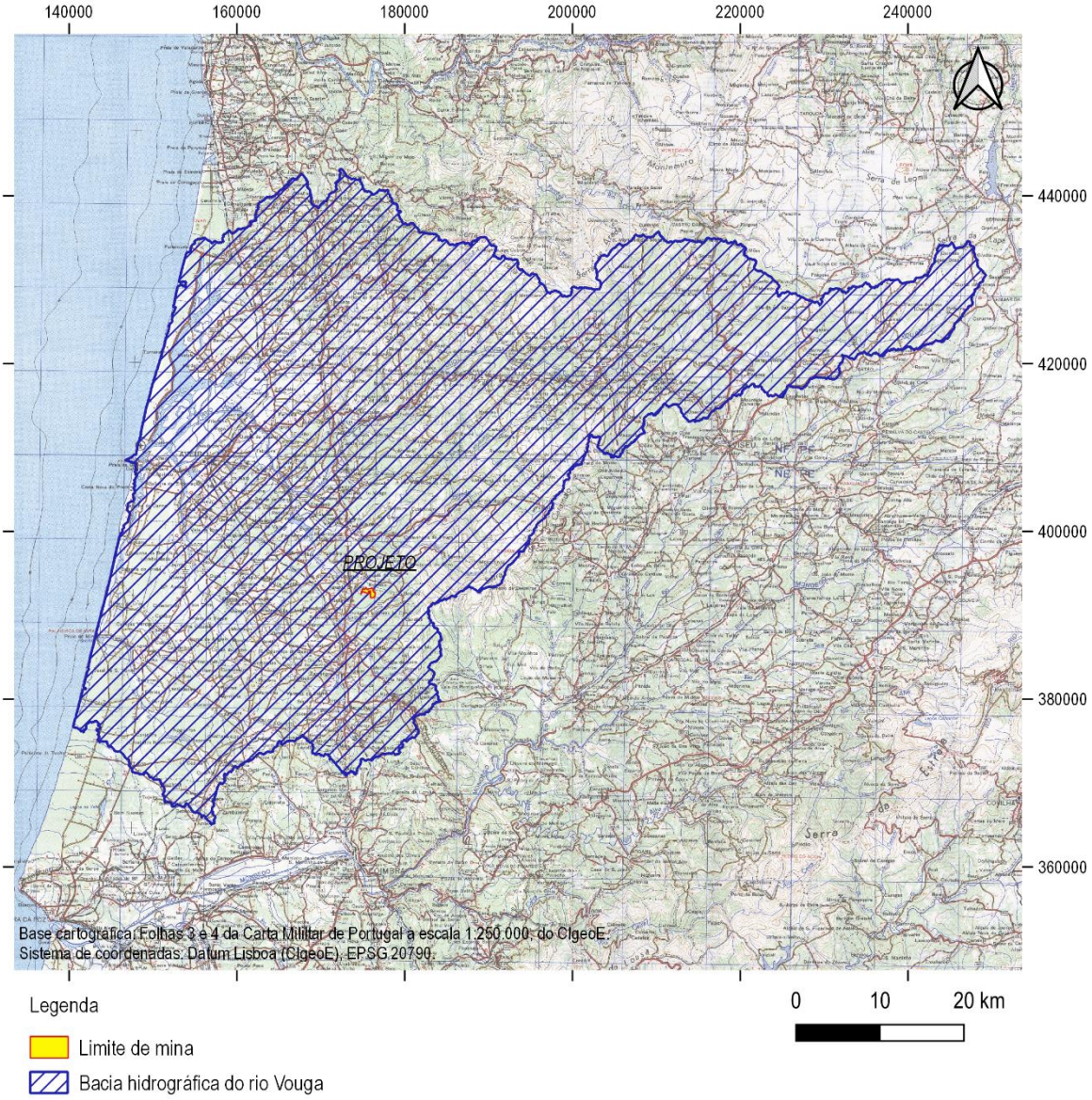


Figura III.18 – Enquadramento hidrográfico regional.

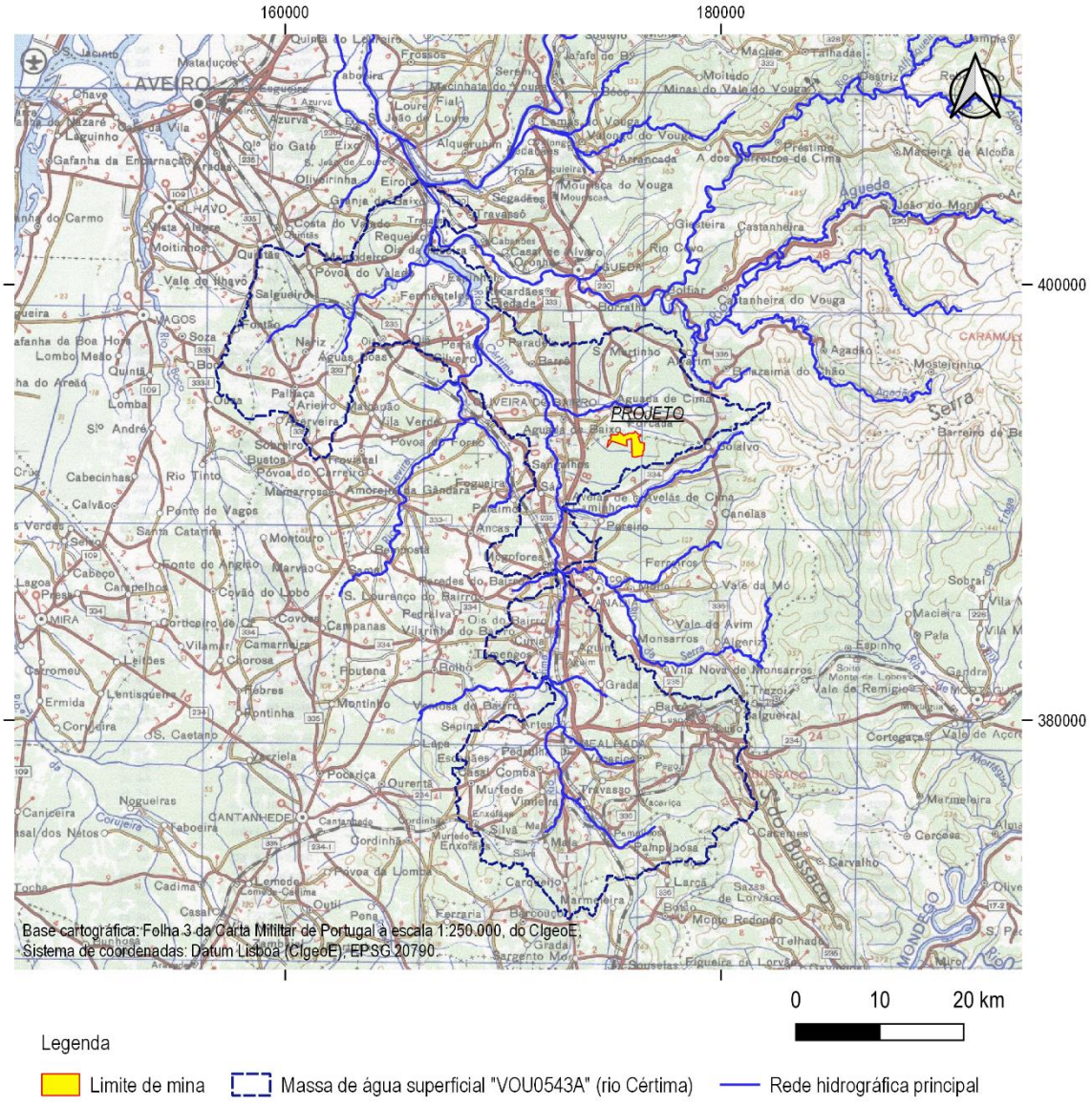


Figura III.19 – Enquadramento hidrográfico ao nível da massa de água superficial

4.2. ENQUADRAMENTO LOCAL

A área de Projeto insere-se numa pequena sub-bacia de um afluente da margem direita do rio Cértima (massa de água superficial "VOU0543A").

Nesta sub-bacia, com uma área inferior a 7 km^2, a rede hidrográfica exibe um padrão dendrítico, a linha de água principal exibe fluxo com sentido Este-Oeste e declive longitudinal médio de 1,7% (Figura III.20). A linha de água que é atravessada pelo Projeto, de acordo com imagens recentes de satélite, encontra-se interrompida a montante (por uma corta de pedreira) num troço de aproximadamente 700 metros.

A área drenada a montante da área de Projeto é inferior a 2 km^2, em ambiente geológico (Formação de Aguada e Barracão, de idade pliocénica) favorável à infiltração das águas.

No decorrer de visita de campo realizada no dia 1 de junho de 2020 com vista a um refinamento da caracterização hidrográfica/hidrológica de âmbito local visitaram-se seis locais (assinalados na Figura III.20), tendo-se efetuado o respetivo registo fotográfico (Figura III.21).

De forma sucinta, à data da visita, observaram-se as seguintes situações:

- Caudal reduzido com água límpida no local identificado como "SUP1";
- Vala de drenagem sem caudal e com leito argiloso no local identificado como "SUP2";
- Acumulação de água no fundo da corta da área de Projeto ("SUP3");
- Acumulação de água ainda que com muito reduzida coluna de água ("SUP4");
- Zona preferencial de escorrência superficial evidenciada pela presença de finos no local identificado como "SUP5";
- Acumulação de água no fundo de corta de pedreira vizinha ("SUP6").

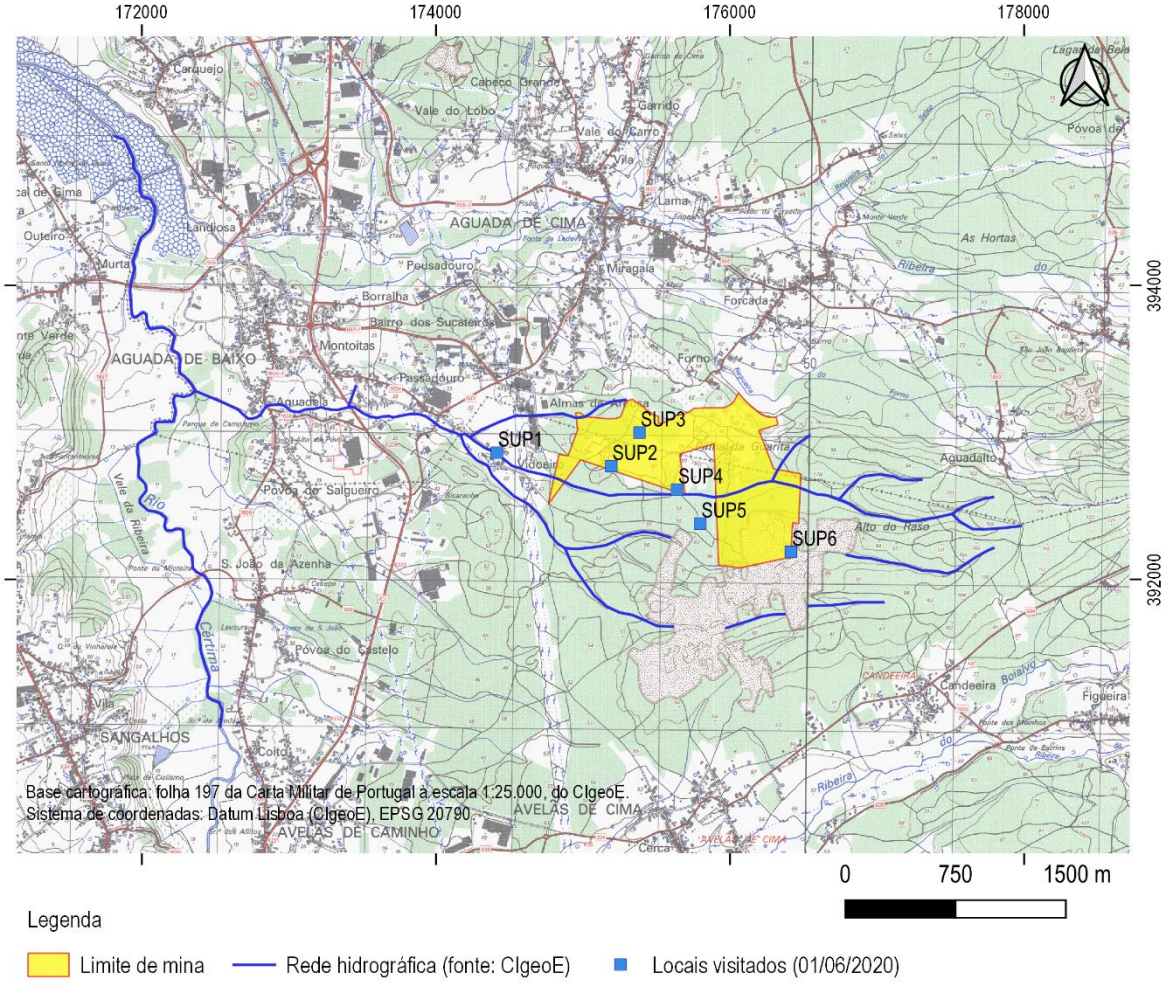


Figura III.20 – Enquadramento hidrográfico local da área de Projeto.

Figura III.21 – Registo fotográfico captado em junho de 2020.

4.3. REGIME HIDROLÓGICO

Para a análise do regime hidrológico na envolvente da área de Projeto pesquisou-se a rede hidrométrica da base de dados do SNIRH (Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos). A estação mais próxima (Estação 10F/02H – Ponte Requeixo), localizada 15 km a jusante, não é, contudo, representativa dos escoamentos superficiais da proximidade da área de Projeto.

Essa lacuna de representatividade deve-se fundamentalmente à diferença de área drenada e a diferenças litológicas. Na área de Projeto, pela reduzida área da bacia drenante e pelo predomínio de afloramentos arenosos, não são expectáveis nem escoamentos superficiais significativos nem escoamentos duradouros.

5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

5.1. ENQUADRAMENTO HIDROGEOLÓGICO REGIONAL

Em termos hidrogeológicos a área de Projeto insere-se na massa de água subterrânea "Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga", parte integrante da unidade hidrogeológica Orla Ocidental.

Esta massa de água subterrânea ocupa uma área de 287,9 km^2, situando-se entre Ovar, a Norte, e Mealhada, a Sul (Figura III.22), ao longo da zona de falha Porto-Coimbra-Tomar. As formações geológicas que suportam o sistema são sedimentares, de idades compreendidas entre o Jurássico e o Quaternário.

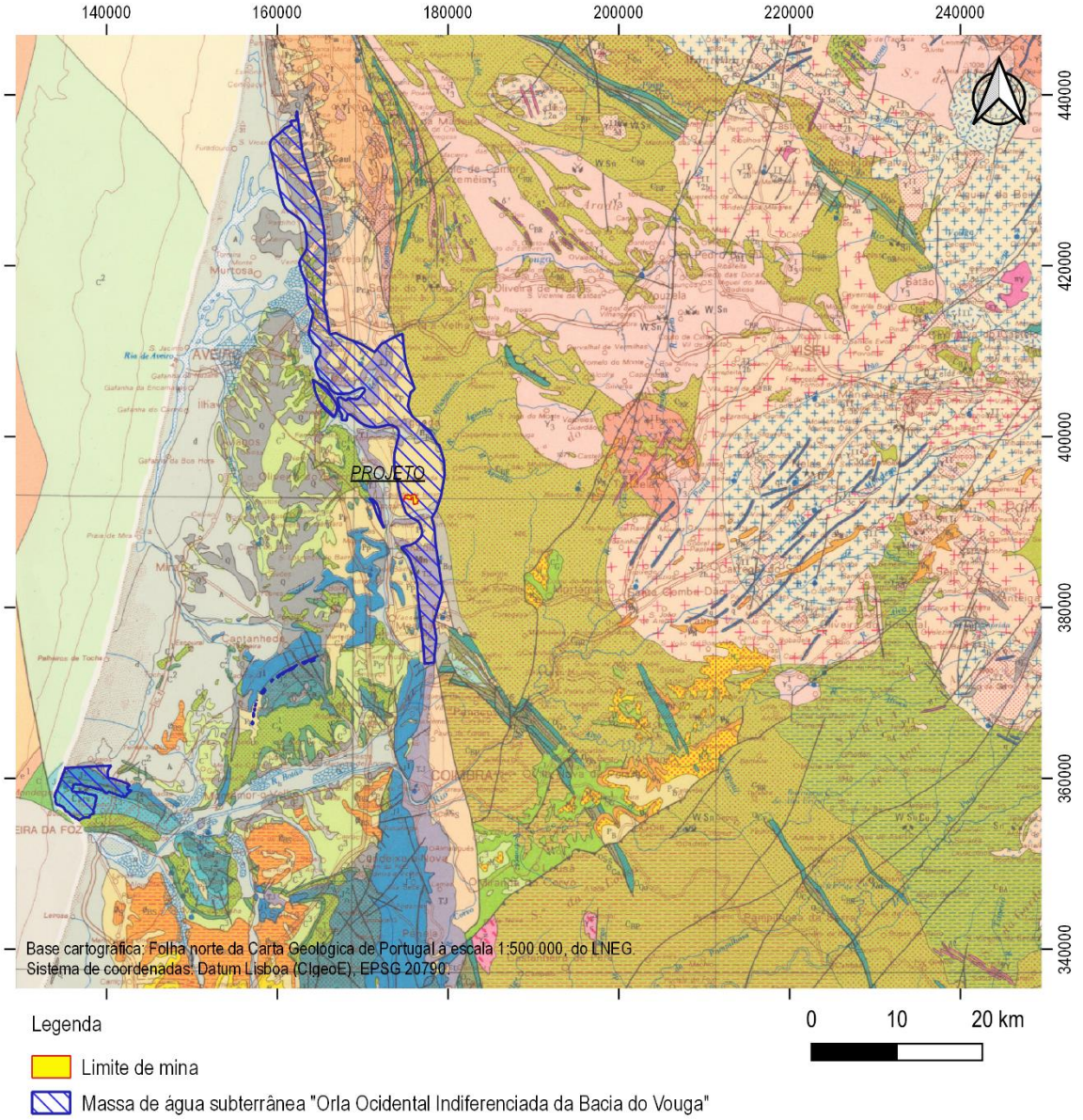


Figura III.22 – Enquadramento geológico e geográfico da massa de água subterrânea "Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Vouga".

Na massa de água subterrânea existem, de acordo com a ARH-Centro (2012), vários sistemas aquíferos importantes relacionados com formações calcárias e detríticas. Em termos de circulação subterrânea individualizam-se dois tipos de sistemas aquíferos: os de tipo cársico e os de tipo poroso. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, na massa de água ocorrem "sistemas aquíferos multicamada, com escoamentos por drenância intercamadas, de acordo com o potencial hidráulico local: genericamente descendente nas zonas de recarga e ascendente nas de descarga".

A produtividade da massa de água pode ser avaliada, em termos globais, a partir dos valores de caudal específico. Estes, de acordo com Almeida *et.al.* (2000), variam entre 0,2 e 1,0 L/s.m.

"Em termos de escoamento subterrâneo, a região é dominada pelas direções das principais linhas de água e varia consoante o sector da massa de água. Neste caso a linha de água principal e dominante é o rio Vouga, com várias linhas de água a convergirem na sua direção. Assume-se assim que as direções de fluxo em ambas as margens estão apontadas para o rio, tendo como direção geral de escoamento subterrâneo ENE-WSW, para o estuário do Vouga" (ARH-Centro, 2012).

No que respeita às formações carbonatadas, o escoamento é realizado através das estruturas cársicas, exibindo forte carácter sazonal e elevada dependência da ocorrência de precipitação.

De acordo com a ARH-Centro (2012), a "recarga média anual de água subterrânea a longo prazo foi aproximada neste caso com base na bibliografia consultada (191 mm/ano), o que equivale a um volume anual de 55 hm^3, considerando uma precipitação média de 1278 mm e uma área de recarga de 287 km^2. A disponibilidade hídrica nesta massa de água subterrânea é de 44 hm^3/ano". Em APA (2016b), a recarga média anual a longo prazo mantém o valor estimado de 55 hm^3.

Em termos de saídas (descargas), de acordo com a ARH-Centro (2012), não é conhecida qualquer nascente importante. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, a água subterrânea desta massa de água tem utilizações diversas de natureza pública e privada, estimando-se os volumes captados (a partir de aproximadamente 900 captações de água), à data do documento, em 0,33 hm^3/ano.

À data da realização dos relatórios da segunda fase de planeamento dos Planos de Gestão Hidrográfica, não foi identificada qualquer atividade que constituísse pressão significativa (em termos quantitativos) sobre a massa de água subterrânea (APA, 2016b).

De acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (APA, 2016b), o nível piezométrico da massa de água subterrânea não apresenta qualquer tendência de descida ou subida.

5.2. ENQUADRAMENTO HIDROGEOLÓGICO LOCAL

Para o enquadramento hidrogeológico local consideraram-se dados históricos provenientes da Administração da Região Hidrográfica (ARH) do Centro, dados da Agência Portuguesa do Ambiente[1], dados do LNEG, dados da DGEG e dados provenientes de levantamentos de campo efetuados na envolvente próxima da área de Projeto.

A área de Projeto situa-se a aproximadamente 6 km para ESE de Oliveira do Bairro. As formações geológicas subjacentes são constituídas por areias e argilas de idade pliocénica, com interesse local para abastecimento particular.

De acordo com a ARH-Centro (2012), na área de Projeto o sentido de escoamento ocorre de Este para Oeste.

[1] http://snirh.pt.

Em termos da rede piezométrica de pontos de água do SNIRH/APA, constata-se a inexistência de pontos de observação ativos na massa de água subterrânea "Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga".

Da consulta efetuada ao SNIAMB[1] referentes a perímetros de proteção de captações de água subterrânea para abastecimento público, constata-se que a área de Projeto se encontra fora dos limites de quaisquer perímetros aprovados. Os perímetros de proteção mais próximos relacionam-se com as captações "Poço da Borralheira" e "Poço de Bustelo", ambos a mais de 2,5 km de distância da área de Projeto (Figura III.23).

Na consulta à base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P não se identificaram quaisquer pontos de água subterrânea numa envolvente de 2 km em torno da área de Projeto.

De acordo com informação constante no sítio da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), à data, as ocorrências de Água Mineral Natural mais próximas da área de Projeto situam-se a mais de 7 km de distância. De acordo com a informação disponibilizada pela DGEG as águas destas ocorrências (Curia e Termas do Vale da Mó) são usadas em Termalismo. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, as "Águas de Nascente" mais próximas da área de Projeto encontram-se a 10 km de distância (marca "Serrana", no município de Águeda).

[1] Consulta efetuada em setembro de 2020.

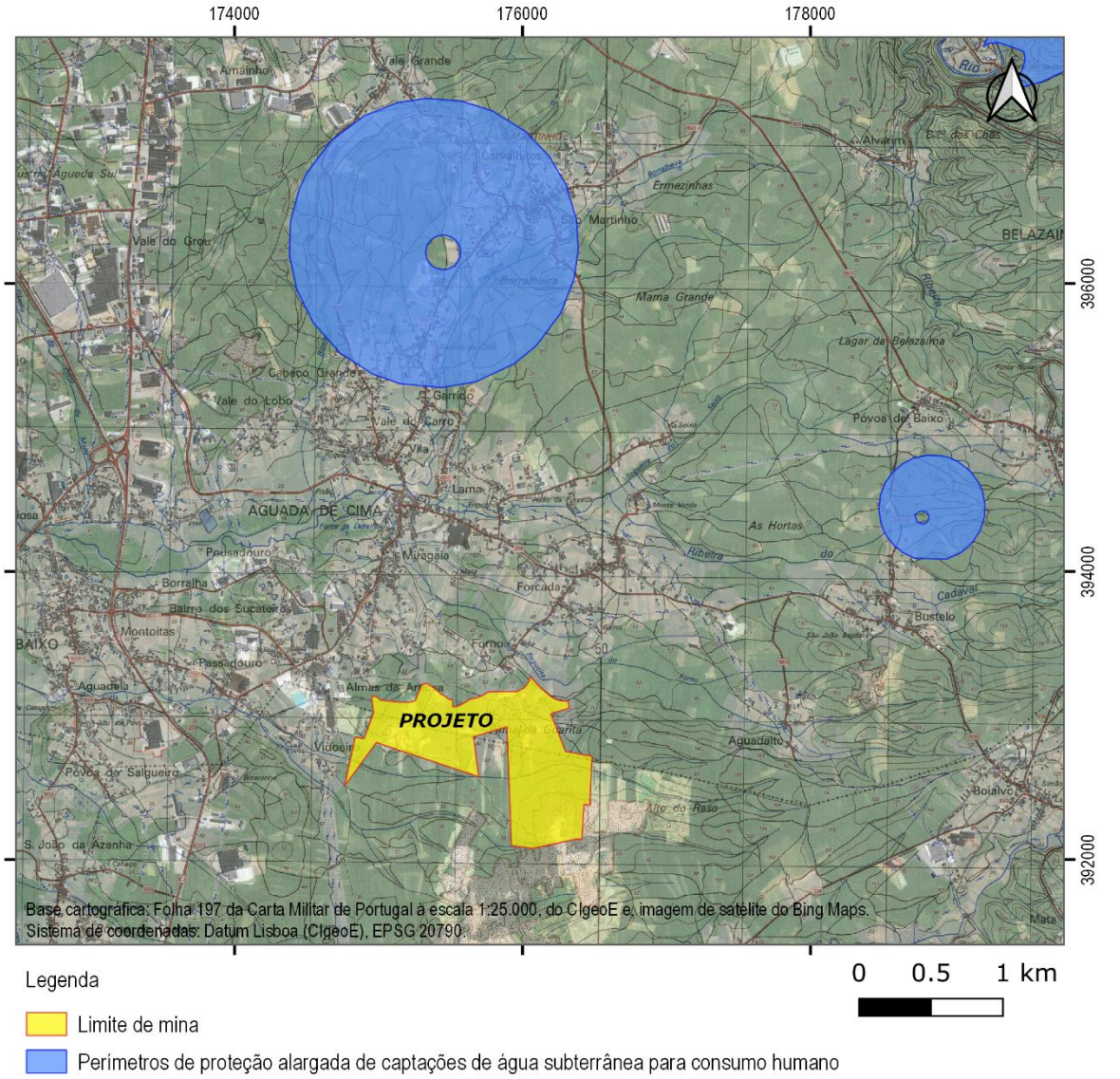


Figura III.23 – Perímetros de proteção de captações de água subterrânea para consumo humano na envolvente da área de Projeto.

O inventário de pontos de água subterrânea situados na envolvente próxima da área de Projeto encontra-se resumido no Quadro III.9, projetando-se cartograficamente os pontos de água na Figura III.24.

A área de Projeto encontra-se numa região de recarga do sistema, potenciada por algumas escavações existentes no local e na envolvente próxima (Figura III.25).

Quadro III.9 – Pontos de água subterrânea inventariados na envolvente da área de Projeto.

REF	Informação sobre o ponto de água (origem dos dados)
13159	Furo vertical com 130 m de profundidade, entubado a 140 mm. Uso: rega (ARH-Centro)
12213	Poço com 5 m de profundidade, diâmetro de 2,5 m. Uso: rega (ARH-Centro)
4062	Furo vertical com 150 m de profundidade, entubado a 140 mm. Uso: rega (ARH-Centro)
8972	Furo vertical com 140 m de profundidade, entubado a 140 mm. Uso: atividade industrial (ARH-Centro)
12652	Furo vertical com 120 m de profundidade, entubado a 140 mm. Uso: atividade industrial (ARH-Centro)
62693	Furo vertical com 122 m de profundidade, entubado a 140 mm. Uso: atividade industrial – lavagem de areias (ARH-Centro)
SUBT 1	Furo vertical para uso industrial. No dia 1 de junho de 2020 registou-se uma condutividade elétrica de 82 µS/cm, um pH de 6,4 e uma temperatura da água de 17ºC. Não foi possível a medição do nível hidrostático. (levantamento de campo)
SUBT 2	Furo vertical para uso industrial. No dia 1 de junho de 2020 registou-se uma condutividade elétrica de 100 µS/cm e um pH de 6,3. Por falta de acesso ao interior do entubamento do furo não é possível a medição do nível hidrostático. (levantamento de campo)
VID	Fontanário com caudal. No dia 1 de junho de 2020 registou-se uma condutividade elétrica de 92 µS/cm, um pH de 6,4 e uma temperatura da água de 16,2ºC. (levantamento de campo)

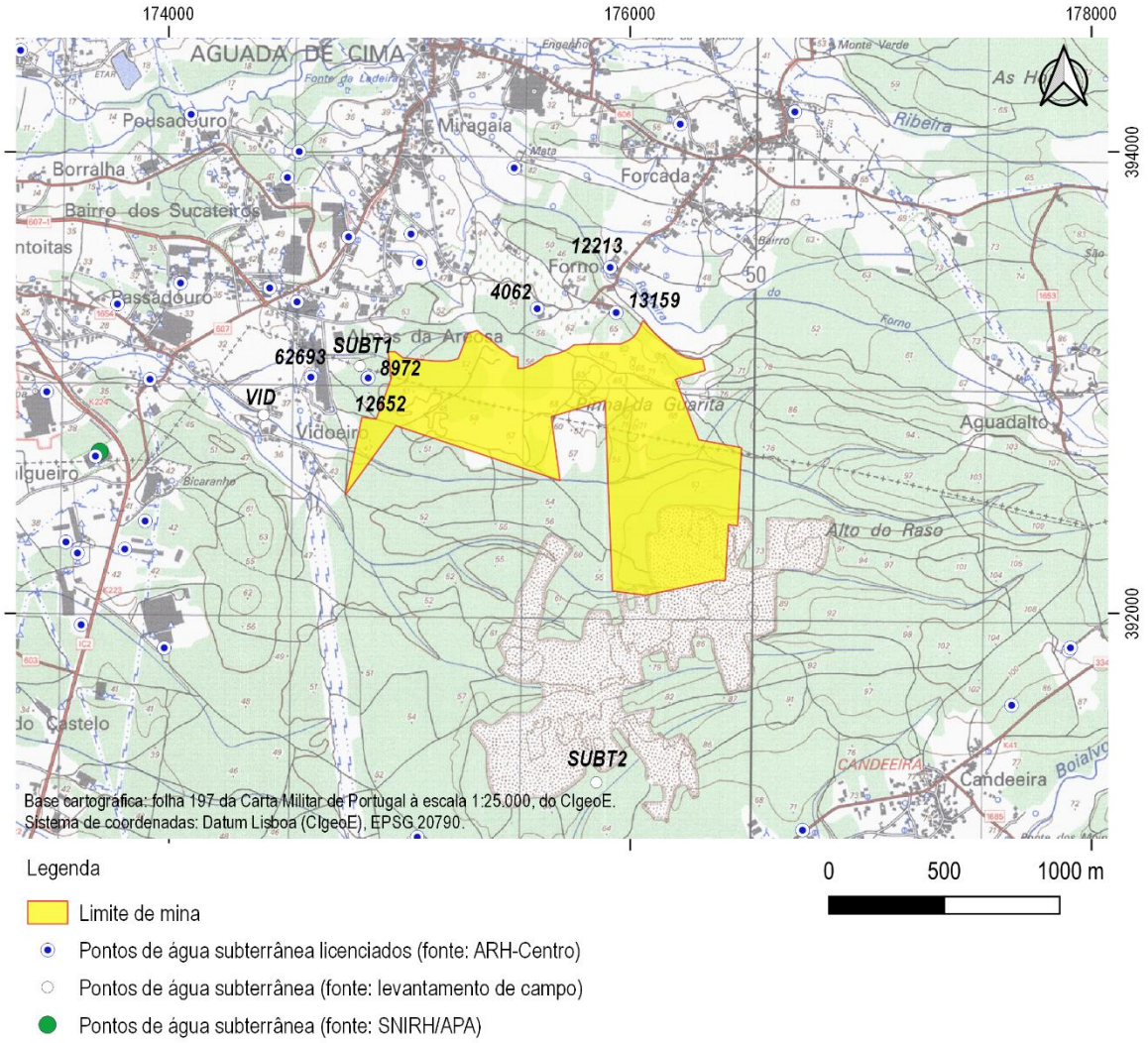


Figura III.24 – Pontos de água subterrânea inventariados na envolvente próxima da área de Projeto.

Figura III.25 – Áreas preferenciais de recarga aquífera.

6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

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 Directiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro. Este último, revisto pelo Decreto-Lei n.º 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 n.º 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 n.º 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 n.º 236/98, de 1 de agosto. Articulados com o Decreto-Lei n.º 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.

Finalmente, 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.

6.2. POTENCIAIS CONTAMINANTES AQUÁTICOS ASSOCIADOS À ATIVIDADE EM ESTUDO

Nas atividades de extração de minerais industriais a céu aberto, o parâmetro que assume maior relevo sobre a qualidade da água é o transporte de sólidos para as linhas de água, com consequente incremento da concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST). Este transporte pode ter origem natural (durante períodos de precipitação intensa e prolongada) ou resultar da ação do Homem (com libertação de efluentes para o meio hídrico). O primeiro pode ainda incidir sobre o meio geológico não intervencionado (natural ou semi-natural) ou intervencionado (ex. frentes de exploração, escombreiras, etc.).

A erosão hídrica e eólica e o transporte por ação mecânica, associados ao deficiente acondicionamento dos materiais ou à falta de limpeza dos acessos, podem também ter como consequência a afetação das linhas de drenagem natural existentes na área. Por exemplo, uma deficiente conceção e manutenção dos taludes, pode conduzir a ravinamentos importantes e ao consequente arrastamento de partículas sólidas para os órgãos de drenagem pluvial, com prejuízo para a qualidade das linhas de água recetoras.

Outro aspeto importante, com eventuais consequências sobre a qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas, tem a ver com a possibilidade de ocorrência de situações acidentais anómalas, associadas a derrames de óleos (novos ou usados), combustíveis ou outras substâncias tóxicas ou perigosas.

No caso em estudo, a drenagem das águas residuais provenientes das instalações sociais será encaminhada para uma fossa séptica estanque esgotada periodicamente por entidades credenciadas para o efeito não constituído, por isso, fonte de contaminação.

6.3. POTENCIAIS CONTAMINANTES AQUÁTICOS ASSOCIADOS A ATIVIDADES NA ENVOLVENTE DA ÁREA DE PROJETO

Considerando uma envolvente de 2 km em torno da área de Projeto identificam-se diversos tipos de atividades/usos do solo que, potencialmente podem provocar degradação da qualidade das águas quer superficiais quer subterrâneas, por incidente (e.g. incorreto acondicionamento de substâncias perigosas) ou por acidente (e.g. acidente rodoviário com derrame de combustível).

De acordo com a Carta de Ocupação do Solo de 2018 (DGT, 2018), na envolvente (raio de pesquisa de 2 km) da área de Projeto predominam as seguintes ocupações do solo:

- Florestas (de folhosas e resinosas) (59,3% da área);
- Culturas temporárias (15,5%);
- Tecido edificado (9,4%).

Identificam-se ainda nesta área outros tipos de ocupação do território passíveis de induzirem contaminação das águas, dos quais se destacam:

- Estradas nacionais e municipais com elevado volume de tráfego, destacando-se o IC2 (N1);
- Unidades industriais de natureza diversa (cerâmica, madeira, componentes metálicos para a indústria automóvel, metalurgia, etc.);
- Posto de combustível;
- Cemitério;

- ETAR.

6.4. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Para a caracterização regional da situação de referência em termos de qualidade das águas superficiais consultaram-se as bases de dados do SNIRH e do SNIAmb, ambas da Agência Portuguesa do Ambiente. A pesquisa efetuada na envolvente da área de Projeto permitiu identificar como estações mais próximas as estações 10G/07 (Perrães) e 10G/06 (Ponte Canha – Vouga), encontrando-se as mesmas no leito do rio Cértima em locais com representatividade reduzida para a caracterização da qualidade das águas superficiais na envolvente próxima da área de Projeto.

De acordo com a consulta efetuada aos Planos de Gestão de Região Hidrográfica – 2º Ciclo de Planeamento, a massa de água 04VOU0543A (rio Cértima), onde se insere a área de Projeto, exibe classificação de estado ecológico "Mau" e, estado químico “Bom”.

Os setores urbano, agrícola, pecuário e industrial são considerados em APA (2016c) como pressões significativas, destacando-se as fontes pontuais associadas a águas residuais urbanas e instalações não PCIP e, as fontes difusas associadas à atividade agrícola, pecuária e à aquicultura.

Para a caracterização da qualidade da água superficial de âmbito mais local efetuaram-se, no dia 1 de junho de 2020, medições *in situ* e recolheu-se amostra de água do fundo da corta da área de Projeto para subsequente análise laboratorial.

Os resultados das medições *in situ* encontram-se no Quadro III.10, enquanto os resultados laboratoriais se apresentam no Quadro III.11. A localização destes pontos está projetada na Figura III.20.

Quadro III.10 – Parâmetros monitorizados in situ em águas superficiais.

	CE (µS/cm)	pH	Aparência	Cheiro
SUP1 (água corrente em ribeira)	102 (17,3ºC)	6,7 (17,0ºC)	Límpida	Inodora
SUP3 (acumulação de água no fundo da corta)	165 (25,6ºC)	6,4 (25,3ºC)	Ligeiramente turva	Inodora

Quadro III.11 – Resultados analíticos de amostra de água recolhida no local "SUP3" (corta na área de Projeto).

Parâmetro (unidades)	Resultado	Parâmetro (unidades)	Resultado
Condutividade eléctrica (μS/cm)	152	Arsénio (mg/L)	0,001
pH	6,9	Bário (mg/L)	0,019
Cloretos (mg/L)	20,8	Magnésio (mg/L)	3,6
Nitratos (mg/L)	< 0,3	Manganês (mg/L)	0,010
Sulfatos (mg/L)	13,0	Ferro (mg/L)	0,004
Cianetos totais (mg/L)	< 0,005	Potássio (mg/L)	2,4
Bicarbonato (mg/L)	26,9	Sódio (mg/L)	12,3
Dióxido de carbono livre (mg/L)	4,5	Zinco (μg/L)	5,4
Dióxido de carbono total (mg/L)	23,9	Mercúrio (μg/L)	0,07
Cálcio (mg/L)	5,7	-	-

Como metais dissolvidos com concentrações inferiores aos respetivos limites de quantificação têm-se: alumínio, cádmio, crómio, cobalto, cobre, chumbo, molibdénio, níquel, 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.

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

De um conjunto de 18 clorofenóis apenas foi identificado e quantificado o 2.4.5-Triclorofenol, com uma concentração de 0,24 μg/L.

A confrontação destes resultados analíticos com os valores paramétricos/valores limite dos Anexos XVI e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, permitem concluir pela boa qualidade química da água acumulada na corta da área de Projeto.

6.5. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A área de Projeto insere-se na massa de água subterrânea "Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga", massa de água esta com elevada dispersão geográfica nomeadamente no sentido Norte-Sul.

Para a caracterização da situação de referência em termos de qualidade das águas subterrâneas consultaram-se o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4) e as bases de dados da Agência Portuguesa do Ambiente (SNIRH e SNIAmb).

De forma complementar e com o objetivo de uma maior representatividade geográfica dos dados, realizou-se amostragem em dois pontos de água subterrânea próximos da área de Projeto, tendo as águas amostradas sido analisadas em laboratório.

Deste modo tem-se, de um nível mais regional para um nível mais local:

- 1) Caracterização regional baseada no PGRH4 (1ª e 2ª fase de planeamento)

De acordo com o PGRH4 (APA, 2016b), existem pressões significativas sobre a qualidade das águas subterrâneas da massa de água "Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga" associadas aos sectores agrícola e pecuário. O estado químico da massa de água encontra-se classificado como "Medíocre", com elevado nível de confiança. No anterior ciclo de planeamento (2009-2015) o estado químico foi igualmente classificado como "Medíocre".

- 2) Caracterização com base em dados do SNIRH

Na caracterização com base em dados do SNIRH analisaram-se dados analíticos de um ponto de água (poço referenciado como 197/21) da rede de monitorização da qualidade da água subterrânea, situado a 3 km para Norte da área de Projeto.

A informação disponibilizada pelo SNIRH, sendo complementar da informação disponibilizada nos PGRH, apresenta como vantagens, entre outras:

- Maior atualidade dos dados, compreendidos entre os anos 2010 e 2019;
- Georreferenciação dos locais de amostragem, por vezes com características construtivas das captações associadas.

No Quadro III.12 exibem-se as variações de concentrações de alguns parâmetros físico-químicos e parâmetros microbiológicos monitorizados. De uma análise sumária dos dados constantes neste quadro destacam-se a qualidade da água amostrada e a reduzida representatividade de alguns parâmetros pelo reduzido número de análises e distanciamento temporal dessas análises, atingindo-se nalguns casos 10 anos de antiguidade das análises.

Quadro III.12 – Amplitudes de valores de parâmetros monitorizados no ponto de água subterrânea 197/21 da rede de qualidade do SNIRH/APA.

PARÂMETRO	NÚMERO DE ANÁLISES	MÍNIMO	MÁXIMO	ANEXO XVI (DL 236/98)		CLASSE A1 DO ANEXO I (DL 236/98)	
				VMR	VMA	VMR	VMA
Arsénio (mg/L)	4	-	<0,001	0,10	10	0,01	0,05
Azoto amoniacal (mg/L NH_4)	9	<0,1	<0,2	-	-	0,05	-
Bicarbonato (mg/L)	4	-	<24	-	-	-	-
Cianeto (mg/L)	3	-	<0,02	-	-	-	0,05
Cloreto (mg/L)	9	15	17,3	70	-	200	-
Cobre (mg/L)	2	-	<0,01	0,2	5	0,02	0,05
Coliformes Fecais (UFC/100mL)	4	0	<1	100	-	20	-
Condutividade elétrica (μS/cm)	8	74	92	-	-	1000	-
Cádmio (mg/L)	1	<0,001	0,0012	0,01	0,05	0,001	0,005
Crómio (mg/L)	1	-	<0,005	0,10	20	-	0,05
Cálcio (mg/L)	4	-	<20	-	-	-	-
Ferro dissolvido (mg/L)	2	-	<0,02	5	-	0,1	0,3
Nitrato Total (em NO_3) (mg/L)	9	4,6	12	50	-	25	50
Ortofosfato Total (em P_2O_5) (mg/L)	8	-	<0,05	-	-	0,4	-
Oxigénio dissolvido (% sat.)	9	78	94	-	-	70	-
pH - lab (-)	8	5,1	5,6	6,5-8,4	4,5-9,0	6,5-8,5	-
Sílica (mg/L)	4	6,5	7,1	-	-	-	-
Sulfato (mg/L)	8	-	<20	575	-	150	250

- 3) Caracterização com base em medições e amostragens de âmbito local

Para a caracterização da qualidade da água subterrânea de âmbito mais local efetuaram-se, no dia 1 de junho de 2020, medições *in situ* e recolheram-se amostras de água de uma nascente (Fonte Vidoeiro) e de um furo vertical na vizinhança da área de Projeto para subsequente análise laboratorial.

Os resultados das medições *in situ* encontram-se no Quadro III.13, enquanto os resultados laboratoriais se apresentam no Quadro III.14 e Quadro III.15 (os boletins emitidos pelo laboratório encontram-se no Anexo III). A localização destes pontos está projetada na Figura III.24.

Quadro III.13– Parâmetros monitorizados *in situ* em águas subterrâneas.

	CE (μS/cm)	pH	Aparência	Cheiro
VID (Fonte Vidoeiro)	92 (16,3ºC)	6,4 (16,0ºC)	Límpida	Inodora
SUBT1 (Furo vertical)	82 (17,3ºC)	6,4 (16,6ºC)	Ligeiramente turva	Inodora

Quadro III.14– Resultados analíticos de amostra de água recolhida na Fonte Vidoeiro.

Parâmetro (unidades)	resultado	Parâmetro (unidades)	resultado
Condutividade eléctrica (μS/cm)	108	Arsénio (μg/L)	<1
pH	5,7	Bário (mg/L)	0,029
Cloretos (mg/L)	18,8	Magnésio (mg/L)	2,6
Nitratos (mg/L)	9,2	Manganês (mg/L)	0,003
Sulfatos (mg/L)	<5	Ferro (mg/L)	0,005
Cianetos totais (mg/L)	<0,005	Potássio (mg/L)	1,9
Bicarbonato (mg/L)	3,6	Sódio (mg/L)	10,1
Dióxido de carbono livre (mg/L)	22,8	Zinco (μg/L)	<5
Dióxido de carbono total (mg/L)	25,3	Mercúrio (μg/L)	<0,01
Cálcio (mg/L)	1,5	-	-

Quadro III.15– Resultados analíticos de amostra de água recolhida no furo vertical referenciado como "SUBT1".

Parâmetro (unidades)	resultado	Parâmetro (unidades)	resultado
Condutividade eléctrica (μS/cm)	93	Arsénio (μg/L)	<1
pH	5,6	Bário (mg/L)	0,023
Cloretos (mg/L)	18,0	Magnésio (mg/L)	1,7
Nitratos (mg/L)	2,0	Manganês (mg/L)	0,002
Sulfatos (mg/L)	<5	Ferro (mg/L)	<0,002
Cianetos totais (mg/L)	<0,005	Potássio (mg/L)	1,7
Bicarbonato (mg/L)	4,3	Sódio (mg/L)	9,8

Parâmetro (unidades)	resultado	Parâmetro (unidades)	resultado
Dióxido de carbono livre (mg/L)	25,2	Zinco (μg/L)	10,6
Dióxido de carbono total (mg/L)	28,2	Mercúrio (μg/L)	0,57
Cálcio (mg/L)	1,0	-	-

Em ambas as amostras, como metais dissolvidos com concentrações inferiores aos respetivos limites de quantificação tem-se: alumínio, arsénio, cádmio; crómio, cobalto, chumbo, molibdénio, níquel, 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.

Pesquisou-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.

6.6. 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 primeira abordagem da vulnerabilidade aquífera do Sistema Aquífero, 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.16.

Quadro III.16 – 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

[1] Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água.

Classe	Tipo de aquífero	Risco
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

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.

7. SOLOS

7.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O solo é a camada superficial da crosta terrestre constituída por partículas minerais, matéria orgânica, água, ar e microrganismos, essencial para a sobrevivência e desenvolvimento da vegetação e da vida animal terrestre, sendo por isso mesmo, um fator ambiental fundamental para a subsistência humana[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, sendo 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].

A caraterização e cartografia dos solos é bastante importante para determinar a tipologia e a adequada capacidade de uso, sendo normalmente classificados conforme o tipo de rocha mãe, temperatura, relevo, profundidade, textura, cor e influência de lençol freático.

A atividade mineira, sobretudo quando efetuada ao nível superficial, implica a afetação dos solos através das necessárias desmatações e decapagens com vista à extração do recurso mineral e para instalação das respetivas infraestruturas de apoio, como são os casos dos anexos sociais e industriais, parques de produtos, escombreiras, entre outras.

Esse tipo de atividade traduz-se, de um modo geral, em impactes temporários e localizados, permanecendo potencialmente ativos enquanto o recurso mineral 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.

Conforme referido anteriormente, 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.

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

[1] COSTA, 1999.
[2] *Idem*.

fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia e cartografia disponível e análises *in situ* para aferição da informação recolhida.

Nesse sentido, determinou-se uma 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) sobre a qual incidirá a caraterização e análise da situação de referência do fator ambiental solos.

No presente capítulo, será efetuada uma breve descrição dos solos presentes na área de estudo, correspondentes ao local de projeto e envolvente próxima da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

7.2. CARATERIZAÇÃO DOS SOLOS NA ÁREA DE PROJETO

7.2.1. Tipo de solos

O projeto insere-se numa área de relevo aplanado de substrato franco-argiloso, formados a partir da alteração e desagregação de materiais rochosos (consolidados e semi-consolidados) por efeitos da ação erosiva e meteorização, das condições climatéricas, do relevo e do tipo de vegetação.

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 pós-Paleozoicas) - Figura III.26.

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.

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 (no caso dos xistosos, como os que ocorrem na área de estudo), pobres em ácidos fosfóricos e cal, contendo, no entanto, potássio suficiente para permitir as necessárias trocas catiónicas.

A área de projeto insere-se num local de relevo ondulado aplanado, onde se desenvolve atualmente uma ocupação maioritariamente florestal, constituída por manchas de povoamentos arbóreos lenhosos com predomínio de eucaliptos e pinheiros, com um subcoberto vegetal arbustivo onde proliferam plantas exóticas de cariz invasor, designadamente, do género das acácias.

Apesar da área de projeto já se encontrar parcialmente intervencionada pela indústria extrativa, é importante referir que o projeto pressupõe a decapagem da camada de solo superficial nas novas áreas a intervencionar, as quais correspondem a cerca de 89% do total da área a escavar (cerca de 80 ha dos 89,6 ha da área da mina). Todas essas áreas intervencionadas, quer pela escavação, quer pela abertura de acessos ou instalação de infraestruturas de apoio mineiro, serão decapadas e previamente separados e armazenados em pargas de terras vegetais limpas ou utilizados diretamente na recuperação paisagística (sem contaminantes ou vegetação invasora) em conformidade com as medidas de minimização propostas no presente estudo.

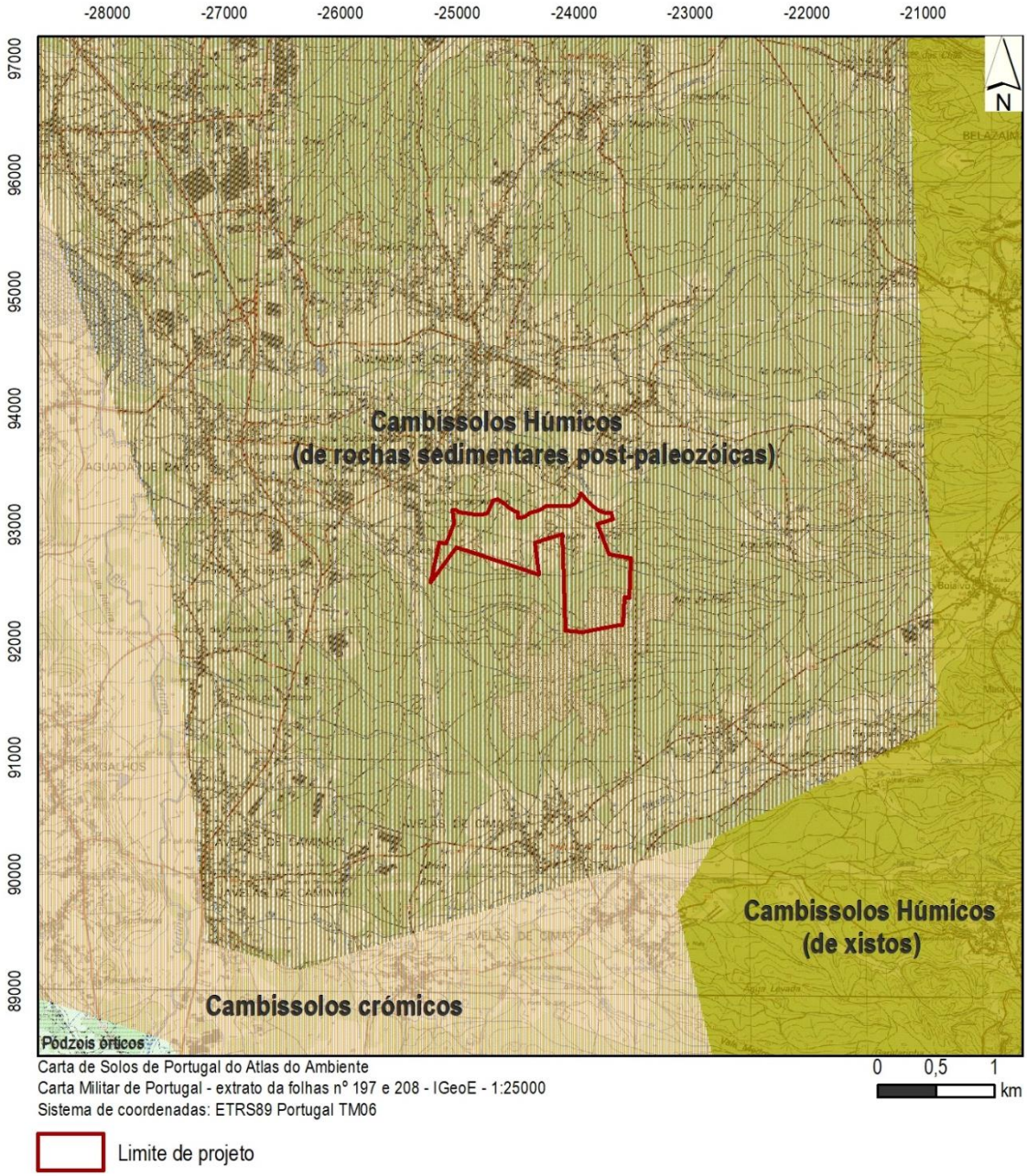


Figura III.26 – Tipo de Solos.

7.2.2. Capacidade de Uso do Solo

Recorrendo à Carta de Capacidade de Uso do Solo do Atlas do Ambiente Digital[1], verifica-se que a área de projeto se insere integralmente em solos de classe F, corresponde a solos com severas limitações para a produção agrícola ou até em casos especiais para a floresta (Quadro III.17 e Figura III.27).

Segundo a cartografia analisada, os espaços com solos de capacidade de uso mais elevada (classe A), encontram-se afastados do local onde se desenvolve o projeto, quase sempre associados aos principais

[1] Da Agência Portuguesa do Ambiente

núcleos urbanos existentes na área envolvente ou a vales abertos, onde se verifica, por norma, a sua utilização agrícola, nomeadamente, com culturas anuais e permanentes com, salvo raras exceções, funções de subsistência para a população local.

Quadro III.17 – Classes da Capacidade de Uso dos Solos.

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

Após a análise aos instrumentos de gestão territorial para a região de estudo e de acordo com o descrito no capítulo da situação de referência do ordenamento do território do Relatório Síntese do presente EIA, verifica-se que uma pequena parcela da área de projeto é atravessada por uma faixa inserida e salvaguardada pela Reserva Agrícola Nacional (RAN), significando que, potencialmente e originalmente, esses solos possuem uma capacidade de uso agrícola elevada. Essa faixa é coincidente com uma linha de água que intersecta a área de projeto no quadrante Sul no sentido E-W, sendo afluente do rio Cértima a cerca de 1500 m para Sul.

No entanto, a referida faixa de terreno encontra-se atualmente ocupada por espaços florestados os quais sofreram mobilizações de solo para as respetivas plantações, acreditando-se que essa intervenção possa ter danificado a estrutura pedológica dos solos dos mesmos e com isso degradar a sua qualidade e capacidade de uso.

De um modo geral, na área de projeto e envolvente próxima, 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 ao nível da sua zona radicular.

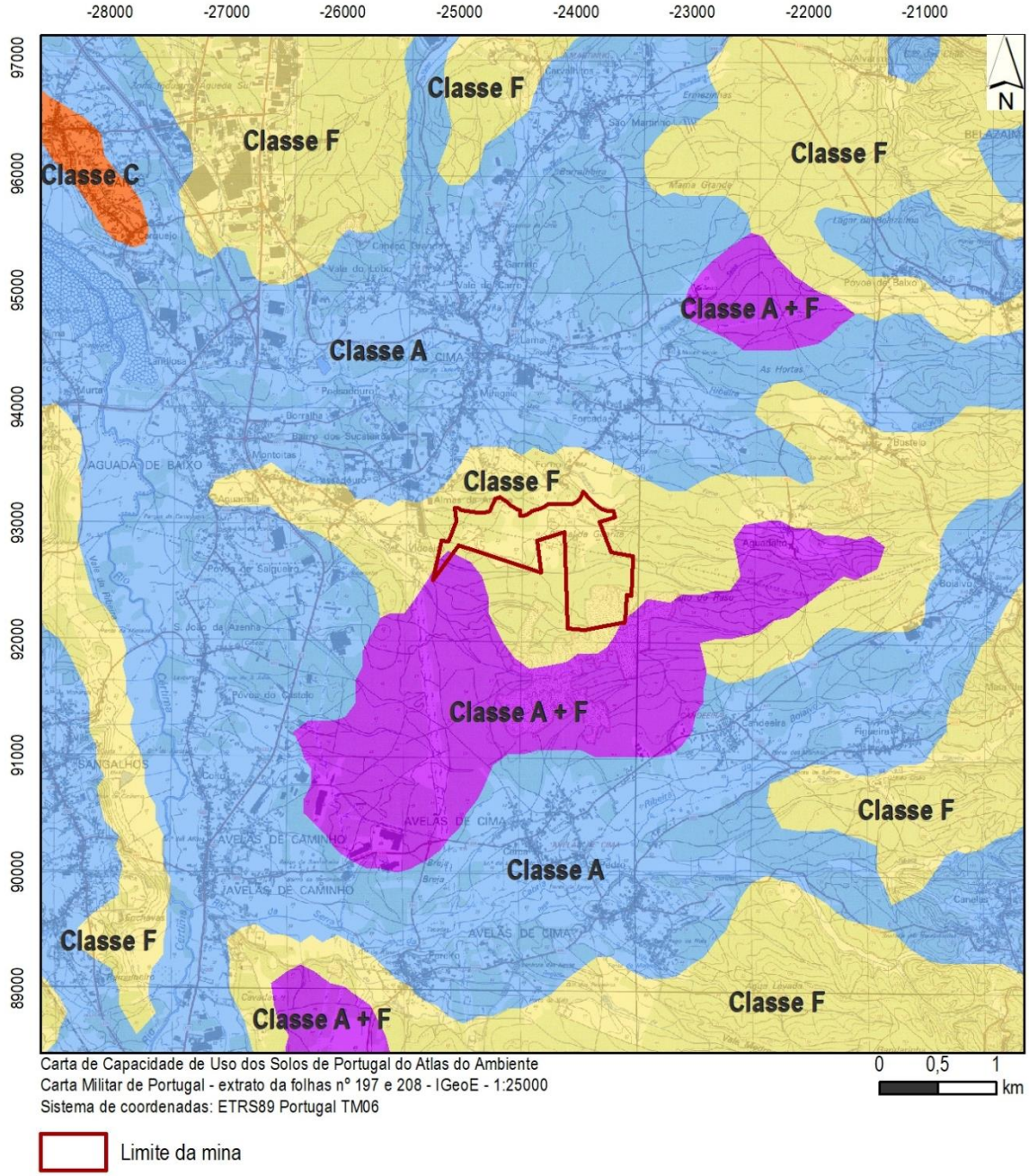


Figura III.27 – Capacidade de Uso dos Solos.

8. QUALIDADE DO AR

8.1. 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 de tempo, 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.

8.2. RESUMO DOS DADOS DO PROJETO PARA A QUALIDADE DO AR

O projeto em estudo tem como objetivo a exploração de areias e argilas para a indústria cerâmica e construção civil e obras públicas, numa mina com exploração a céu aberto. As areias serão beneficiadas numa unidade industrial para produção de caulino e areias lavadas. A exploração será feita com meios mecânicos movidos a gasóleo. Serão utilizadas escavadoras, pás carregadoras e *dumpers*. O desmonte será realizado por escavação, o carregamento com escavadoras e o transporte com *dumpers*.

A beneficiação das areias será realizada numa unidade industrial de lavagem e classificação de areia a instalar na mina. A exploração será realizada por blocos, prevendo-se uma exploração simultânea nos blocos A, B e C e depois nos blocos D e E, conforme definido no Plano de Lavra.

A expedição das areias e do caulino será realizada nos camiões dos clientes em direção aos locais de consumo. A expedição das argilas será realizada por *dumper* para a fábrica da empresa para preparação de pastas cerâmicas. Toda a expedição é realizada pelo acesso Sul da mina.

As principais características do projeto que têm influência sobre o fator ambiental qualidade do ar encontram-se resumidas no Quadro III.18.

Quadro III.18 – Principais características do projeto que influenciam a qualidade do ar.

Característica	Dados	Influência sobre a qualidade do ar
Substância a extrair	Areias e argilas	Possui fontes difusas de poeiras que se propagam para a envolvente da mina. Unidade industrial em cota ligeiramente inferior à envolvente que poderá confinar a emissão de poeiras.
Tipo de exploração	A céu aberto e em cava Unidade industrial no interior da mina	
Método de desmonte	Desmonte por escavação carregamento com escavadoras e transporte para unidade industrial com *dumpers*.	
Beneficiação	Lavagem e classificação de areias no exterior e produção de caulino no interior de um pavilhão pré-fabricado. Toda a lavagem funciona em meio húmido. As argilas não são alvo de beneficiação, sendo exploradas e transportadas *tal qual* para a fábrica da empresa.	O transporte da areia é feito por *dumper*, utilizando os acessos internos da mina. A lavagem é feita em meio húmido, o que irá minimizar a emissão de poeiras. A expedição das argilas é feita por *dumper*. A expedição das areias e do caulino é feita nos camiões dos clientes.
Tempo de exploração	34 anos, mais 2 anos para finalização da recuperação paisagística	A geração de poeiras assume significado nos dias secos e ventosos, nos acessos não pavimentados do interior da mina. Durante a fase de desativação a emissão de poeiras assume menor significado e caráter pontual.
Horário de Trabalho	Os trabalhos de exploração decorrerão num único turno entre as 8 e as 17 h, com paragem para almoço das 12 às 13 h, todos os dias úteis. O horário poderá ser estendido também aos sábados, em função das necessidades momentâneas. Paragem aos domingos. A exploração da areia ocorre durante todo o ano. A exploração da argila ocorre, maioritariamente, entre os meses de março e outubro.	-
Produção	590 000 t/ano: 395 000 t/ano de areia 50 000 t/ano de caulino 145 000 t/ano de argila	Prevê-se a circulação 98 camiões/*dumpers* de expedição por dia: 63 camiões de areia 8 camiões de caulino 27 *dumpers* de argila
Acessos	Acesso de expedição e internos	A expedição e acesso à mina são realizadas pelas vias já existentes, preferencialmente pelo caminho público existente a Sul, não asfaltado. No interior da mina existirão acessos não asfaltados.

Os principais equipamentos a utilizar na mina serão os que se apresentam no Quadro III.19, no qual se sintetizam as principais características que interessam para o fator ambiental qualidade do ar.

Quadro III.19 – Características dos equipamentos a utilizar na mina.

Equipamento	Quantidade	Tempo de trabalho por dia	Tipo de Fonte (e localização)
Pá carregadora	1	8h	Móvel (corta da Mina e unidade lavagem)
Escavadora giratória	3	8h	Móvel (corta da Mina)
Trator de Rega	1	3h	Móvel (acessos internos)
Dumper	3	8h	Móvel (corta da Mina e unidade lavagem)
Unidade de Lavagem	1	8h	Fixa

8.3. 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 n.º 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 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.

Esses 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 (Quadro III.20 e Quadro III.21). Os métodos de análise são estabelecidos no Anexo VII desse diploma.

Quadro III.20 - Valores limite de poluentes atmosféricos.

Parâmetro	Período considerado	Valor limite
SO_2	1 hora	350 µg/m^3 (valor a não exceder mais que 24 vezes em cada ano civil)
	1 dia	125 µg/m^3 (valor a não exceder mais que 3 vezes em cada ano civil)
NOx e NO_2	1 hora	200 µg/m^3 (valor a não exceder mais que 18 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m^3
PM_{10}	1 dia	50 µg/m^3 (valor a não exceder mais que 35 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m^3
Chumbo	Ano civil	0,5 µg/m^3
Benzeno	Ano civil	5 µg/m^3
CO	Máximo diário das médias de oito horas	10 mg/m^3

Quadro III.21 – Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos.

Parâmetro	Limiar	Média de 24 horas	Média anual
SO_2	Limiar superior de avaliação	60% do valor limite por período de 24 horas (75 µg/m^3, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	60% do nível crítico aplicável no Inverno (12 µg/m^3)
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite por período de 24 horas (50 µg/m^3, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	40% do nível crítico aplicável no Inverno (8 µg/m^3)
NOx e NO_2	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (140 µg/m^3, 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/m^3, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	65% do valor limite (26 µg/m^3)
PM_{10}	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (35 µg/m^3, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	70% do valor limite (28 µg/m^3)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (25 µg/m^3, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	50% do valor limite (20 µg/m^3)

Parâmetro	Limiar	Média de 24 horas	Média anual
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)	--

8.4. METODOLOGIA DE ANÁLISE

Para que possa ser avaliada as condições atuais no que respeita à qualidade do ar da área envolvente da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, foi realizada uma campanha de medições do poluente PM_{10} entre os dias 31/07/2020 e 13/08/2020, por uma entidade independente e acreditada. O relatório relativo aos resultados obtidos, bem como aos procedimentos seguidos, encontra-se no Anexo IV.

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.

8.5. RECETORES E FONTES DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS

A Mina de Caulino do Pinhal da Guarita insere-se num conjunto de prédios rústicos pertencentes à freguesia de Aguada de Cima, concelho de Águeda e freguesia de Avelãs de Cima, concelho de Anadia, distrito de Aveiro. O acesso à mina é feito a partir da EN 1, junto ao km 223,5, por um caminho que serve

a povoação de Almas da Areosa na direção Nordeste. Após percorridos cerca de 1100 m nesse caminho, existe outro caminho na direção Este que possui uma bifurcação a cerca de 250 m que serve as zonas Norte e Sul da área da mina.

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 unidade de beneficiação. Os potenciais recetores de poeiras gerado pela exploração dizem respeito aos aglomerados urbanos localizados nas proximidades da área em estudo. As povoações na envolvente da área da mina são Forno, a 150 m a Norte, Almas da Areosa, a 270 m a Noroeste e Vidoeiro, a 470 m a Oeste. De acordo com as previsões produção, prevê-se uma circulação média de 5 veículos pesados por hora associados à expedição.

As fontes poluentes identificadas no local dizem respeito à indústria extrativa (traduzida nas várias pedreiras existentes na envolvente), à rede viária e à zona industrial a Oeste.

8.6. 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 mais próxima situa-se em Ílhavo, a cerca de 23 km para Noroeste da área da mina. No Quadro III.22 apresentam-se os dados característicos da estação de Ílhavo, sendo que no Quadro III.23 se apresentam os dados estatísticos das medições de qualidade do ar dessa estação.

Quadro III.22 – 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.23 – Dados estatísticos das medições de qualidade do ar.

POLUENTE	ANO	VALOR MÉDIO (µg/m³)		VALOR LIMITE (µg/m³) PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA			
		BASE HORÁRIA	BASE OCTO-HORÁRIA	OBJETIVOS A LONGO PRAZO[1]	VALOR ALVO[1]	LIMIAR DE INFORMAÇÃO[2]	LIMIAR DE ALERTA
Ozono (O_3)	2014	45,6	45,6	120	120	180	240
	2015	40,8	40,8				
	2016	45,2	45,2				
	2017	48,8	48,8				
	2018	52,0	51,9				

POLUENTE	ANO	BASE HORÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE HORÁRIA	BASE ANUAL	LIMIAR DE ALERTA
NO_2	2014	8,4	8,4	200	40	400
	2015	13,5	13,5			
	2016	12,0	12,1			
	2017	14,2	14,2			
	2018	10,9	10,7			

POLUENTE	ANO	BASE HORÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE ANUAL
PM_{10}	2014	22,9	22,9	50	40
	2015	26,7	26,7		
	2016	19,1	19,0		
	2017	20,5	20,5		
	2018	21,9	21,8		

Da análise dos valores apresentados no quadro anterior verifica-se que não se têm verificado níveis de concentração superiores aos limites legislados, sendo os valores medidos na estação de Ílhavo bastante inferiores ao limite estabelecido pela legislação em vigor.

De acordo com o referido anteriormente, no âmbito do presente estudo procedeu-se a trabalhos de monitorização da qualidade do ar na envolvente da área em estudo, tendo-se considerado o parâmetro PM_{10}. Foi selecionado este parâmetro uma vez que as partículas em suspensão são o principal poluente associado à atividade extrativa.

Foi considerando um recetor na envolvente que coincide com as habitações mais próximas da área de implantação da mina. A campanha decorreu entre os dias 31/07/2020 e 13/08/2020. O local de medição (P1) ficou situado no pátio de uma habitação unifamiliar, localizada na proximidade da mina, a cerca de

[1] Base octo-horária.
[2] Base horária.

180 metros a Norte do seu perímetro externo. A habitação insere-se no meio envolvente descrito anteriormente, para a área em estudo. A habitação está situada junto a uma estrada de acesso local e próxima de outras habitações unifamiliares. A localização do ponto de medição encontra-se indicada na Figura III.28.

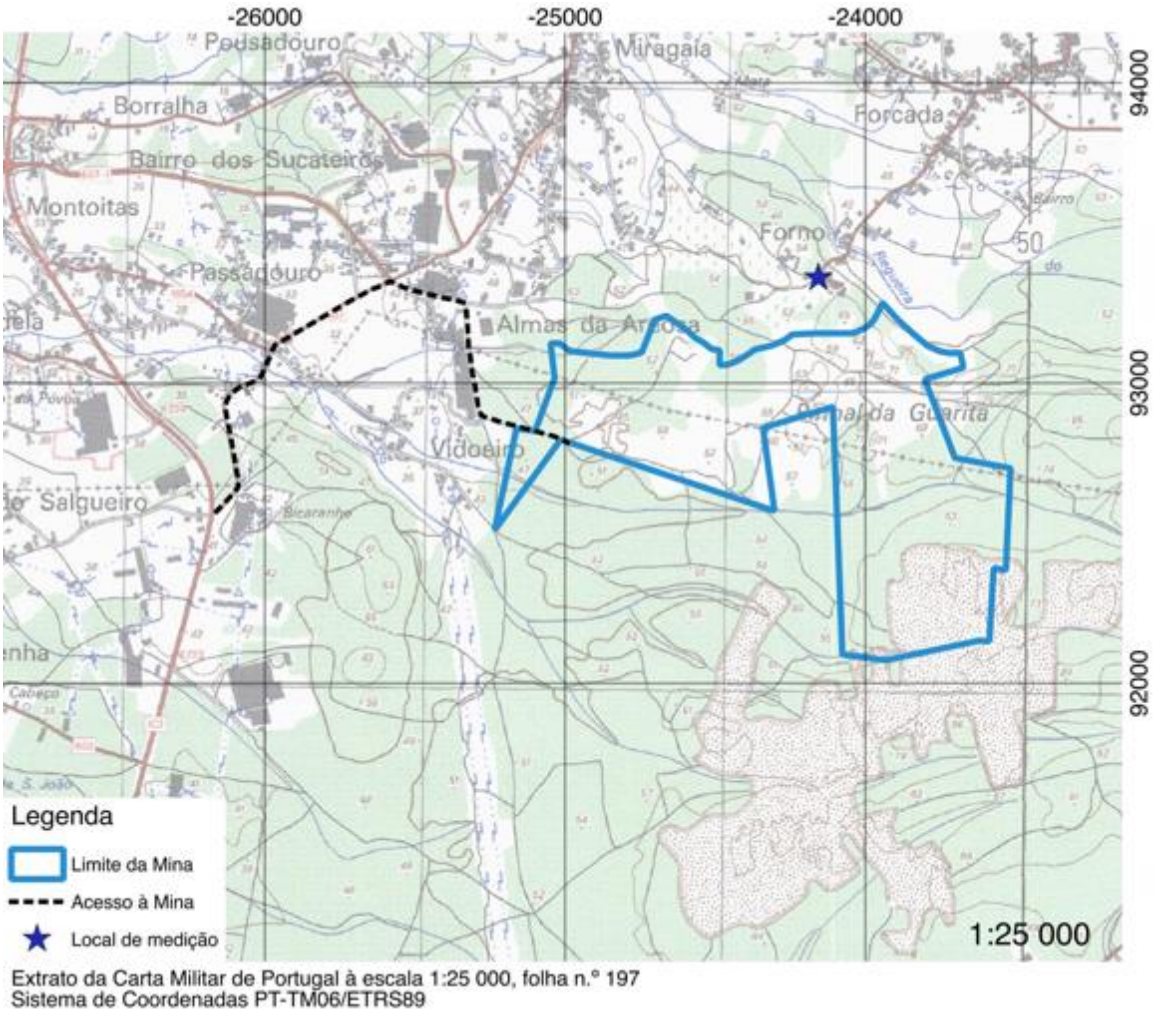


Figura III.28– Localização do ponto de medição de PM10.

Tendo como base a campanha de medições, apresentam-se os valores obtidos no Quadro III.24. Os dados relativos às condições climatéricas podem ser analisados no relatório apresentado no Anexo IV.

Quadro III.24 – Resultados das medições de PM10.

Local de avaliação	Data de início da medição	Concentração (µg/m³)
P1	31/07/2020	21
	01/08/2020	23
	02/08/2020	19
	03/08/2020	18
	04/08/2020	16
	05/08/2020	20
	06/08/2020	22
	07/08/2020	25
	08/08/2020	19
	09/08/2020	16
	10/08/2020	22
	11/08/2020	22
	12/08/2020	20
	13/08/2020	17
	Média	**20**
	Máximo Diário	**25**

Da análise do Quadro III.24, 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 no Anexo IV, 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[1]. Com base nestes dados de concentrações para o período da campanha de monitorização e a concentração média anual e 36.º máximo diário do ano de 2019, foi possível obter a estimativa para estes dois indicadores, que se apresenta no Quadro III.25.

[1] Os dados das estacões fixas foram solicitados à CCDR, não tendo sido disponibilizados em tempo útil.

Quadro III.25 – Estimativa dos indicadores anuais.

	Concentração Estimada P1 (µg/m3)
Média anual	32
36º Máximo diário	45

Conclui-se desta forma que os valores obtidos se encontram abaixo dos limites estabelecidos legalmente.

9. AMBIENTE SONORO

9.1. 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 Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, as fontes presentes estão relacionadas, essencialmente, com os equipamentos móveis utilizados na preparação dos trabalhos, no desmonte e remoção das areias e argilas e no seu encaminhamento para a unidade industrial de beneficiação, bem como na laboração desta instalação e também na circulação dos camiões de expedição.

A exploração a céu aberto será feita com recurso a meios mecânicos. Serão utilizadas escavadoras e *dumpers*. A beneficiação das areias será realizada numa unidade industrial de lavagem e classificação de areia a instalar na mina.

De forma a avaliar os possíveis impactes associados à laboração da mina 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 já se verifica a existência de trabalhos, sendo que o projeto agora apresentado visa a ampliação da área de exploração, prevendo-se a manutenção das caraterísticas de laboração atualmente existentes, com exceção da instalação da unidade industrial de lavagem e classificação. Para o efeito foram realizadas medições de ruído, representativas da laboração da mina e das principais fontes existentes, junto dos principais recetores sensíveis localizados na envolvente próxima da mina e potencialmente afetados. Essa caracterização da situação de referência serviu de base à avaliação de impactes decorrentes da instalação da mina.

9.2. 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.26).

Quadro III.26 - 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.27.

Quadro III.27 – 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.

Prevê-se que a Mina de Caulino do Pinhal da Guarita possua apenas um turno de laboração e que compreende o horário entre as 8 horas e as 17 horas, com interrupção para o almoço entre as 12 horas e as 13 horas, todos os dias úteis. Este horário poderá ser estendido também aos sábados em função das necessidades momentâneas. Pelo exposto, no caso em análise, o critério de incomodidade será excedido se a diferença entre o nível de avaliação (ruído ambiente ao qual são somadas as correções tonais e impulsivas) e o nível de ruído residual for superior a 6 dB(A) no período diurno, considerando a existência de incremento de d = 1 previsto no Anexo I do RGR. Não está prevista a laboração nos restantes períodos pelo que este critério apenas será analisado no período diurno.

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:

$$L_{Aeq,LT} = 10\log\left[\frac{1}{t}\sum_{i=1}^{N} t_i . 10^{0,1\left(L_{Aeq,ti}\right)}\right]$$

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:

$C_{met} = 0$ 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 metros.

ou

$$C_{met} = C_0\left[1 - 10\left(\frac{hs + hr}{r}\right)\right] \text{ se } \frac{hs + hr}{r} \leq 0,1$$

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

9.3. RESUMO DOS DADOS DO PROJETO PARA O AMBIENTE SONORO

O projeto em estudo tem como objetivo a exploração de areias e argilas para a indústria cerâmica e construção civil e obras públicas, numa mina com exploração a céu aberto. As areias serão beneficiadas numa unidade industrial para produção de caulino e areias lavadas. A exploração será feita com meios mecânicos movidos a gasóleo. Serão utilizadas escavadoras, pás carregadoras e *dumpers*. O desmonte será realizado por escavação, o carregamento com escavadoras e o transporte com *dumpers*.

A beneficiação das areias será realizada numa unidade industrial de lavagem e classificação de areia a instalar na mina. A expedição das areias será realizada nos camiões dos clientes em direção aos locais de consumo.

A expedição das argilas será realizada por *dumper* para a fábrica da empresa para preparação de pastas cerâmicas. Toda a expedição é realizada pelo acesso Sul da mina. As principais características do projeto que têm influência sobre o fator ambiental ruído encontram-se resumidas no 0.

Quadro III.28 – Principais características do projeto que influenciam o fator ambiental ruído.

Característica	Dados	Influência sobre os fatores ambientais
Substância a extrair	Areias e argilas	Possui fontes difusas de ruído que se propagam para a envolvente da mina. Unidade industrial em cota ligeiramente inferior à envolvente que poderá confinar a emissão de ruído.
Tipo de exploração	A céu aberto e em cava Unidade industrial no interior da mina	
Método de desmonte	Desmonte por escavação carregamento com escavadoras e transporte para unidade industrial com *dumpers*.	
Beneficiação	Lavagem e classificação de areias no exterior e produção de caulino no interior de um pavilhão pré-fabricado. Toda a lavagem funciona em meio húmido. As argilas não são alvo de beneficiação, sendo exploradas e transportadas *tal qual* para a fábrica da empresa.	O transporte da areia é feito por *dumper*, utilizando os acessos internos da mina. A lavagem é feita em meio húmido, o que irá minimizar a emissão de ruído. A expedição das argilas é feita por *dumper*. A expedição das areias e do caulino é feita nos camiões dos clientes.
Tempo de exploração	34 anos, mais 2 anos para finalização da recuperação paisagística	O ruído assume maior significado nas operações de beneficiação e no transporte da areia e da argila. Durante a fase de desativação a emissão de ruído assume menor significado e caráter pontual
Horário de Trabalho	Os trabalhos de exploração decorrerão num único turno entre as 8 e as 17 h, com paragem para almoço das 12 às 13 h, todos os dias úteis. O horário poderá ser estendido também aos sábados, em função das necessidades momentâneas. Paragem aos domingos. A exploração da areia ocorre durante todo o ano. A exploração da argila ocorre, maioritariamente, entre os meses de março e outubro.	-
Produção	590 000 t/ano: 395 000 t/ano de areia 50 000 t/ano de caulino 145 000 t/ano de argila	Prevê-se a circulação 98 camiões/*dumpers* de expedição por dia: 63 camiões de areia 8 camiões de caulino 27 *dumpers* de argila
Acessos	Acesso de expedição e internos	A expedição e acesso à mina são realizadas pelas vias já existentes, preferencialmente pelo caminho público existente a Sul, não asfaltado. No interior da mina existirão acessos não asfaltados.

Os principais equipamentos a utilizar na Mina serão os que se apresentam no Quadro III.29, no qual se sintetizam as principais características que interessam para o fator ambiental ambiente sonoro.

Quadro III.29 – Equipamento a utilizar na Mina que geram ruído e principais características que interessam ao fator ambiental ruído.

Equipamento	Quantidade	Potência Sonora Média	Tempo de trabalho por dia	Tipo de Fonte (e localização)
Pá carregadora	1	90 dB	8h	Móvel (corta da Mina e unidade lavagem)
Escavadora giratória	3	90 dB	8h	Móvel (corta da Mina)
Trator de Rega	1	75 dB	3h	Móvel (acessos internos)
Dumper	3	85 dB	8h	Móvel (corta da Mina e unidade lavagem)
Unidade de Lavagem	1	90 dB	8h	Fixa

9.4. FONTES RUIDOSAS EXISTENTES

A Mina de Caulino do Pinhal da Guarita insere-se num conjunto de prédios rústicos pertencentes à freguesia de Aguada de Cima, concelho de Águeda e freguesia de Avelãs de Cima, concelho de Anadia, distrito de Aveiro.

Este local carateriza-se por um uso misto, integrando uma zona já intervencionada pela indústria extrativa (pedreiras), pelo que as principais fontes ruidosas existentes no local têm como origem os equipamentos utilizados na exploração. Ainda de destacar como fonte ruidosa existente a zona industrial existente a Oeste.

A circulação de viaturas na rede viária constitui igualmente uma fonte ruidosa existente, com especial destaque para o EN 1, a Oeste da mina, que é responsável por um volume de tráfego significativo, possuindo desta forma alguma expressão no ambiente sonoro da envolvente.

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.

9.5. POTENCIAIS RECETORES DO RUÍDO GERADO PELA EXPLORAÇÃO

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 unidade de beneficiação. Os potenciais recetores do ruído gerado pela exploração dizem respeito aos aglomerados urbanos localizados nas proximidades da área em estudo. As povoações na envolvente da área da mina são Forno, a 150 m a Norte, Almas da Areosa, a 270 m a Noroeste e Vidoeiro, a 470 m a Oeste.

9.6. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ACÚSTICO LOCAL

9.6.1. 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 (Figura III.29). A caracterização do ambiente sonoro nos locais de medição selecionados foi realizada nos períodos diurno, entardecer e noturno. Os ensaios tiveram lugar nos dias 14, 15 e 16 de julho de 2020 e foram realizados pelo Laboratório Ailton Santos & Associados, Lda., devidamente acreditados 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 no Anexo V. 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.

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 Mina).

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 presente 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 Mina de Caulino do Pinhal da Guarita abrange os Concelhos de Águeda e Anadia. De acordo com o zonamento acústico de cada um dos municípios, os locais selecionados para as medições de ruído encontram-se em zona mista (Figura III.30 e Figura III.31). Nesses casos, 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.

As medições de ruído foram realizadas com recurso a equipamento que cumpre os requisitos do RGR e da Norma NP 1996-1:2011 "Grandezas Fundamentais e Métodos de Avaliação" e Norma NP 1996:2011 "Determinação dos Níveis de Pressão Sonora do Ruído Ambiente". É possível verificar os diferentes equipamentos utilizados no relatório apresentado no Anexo V, bem como os respetivos certificados de calibração.

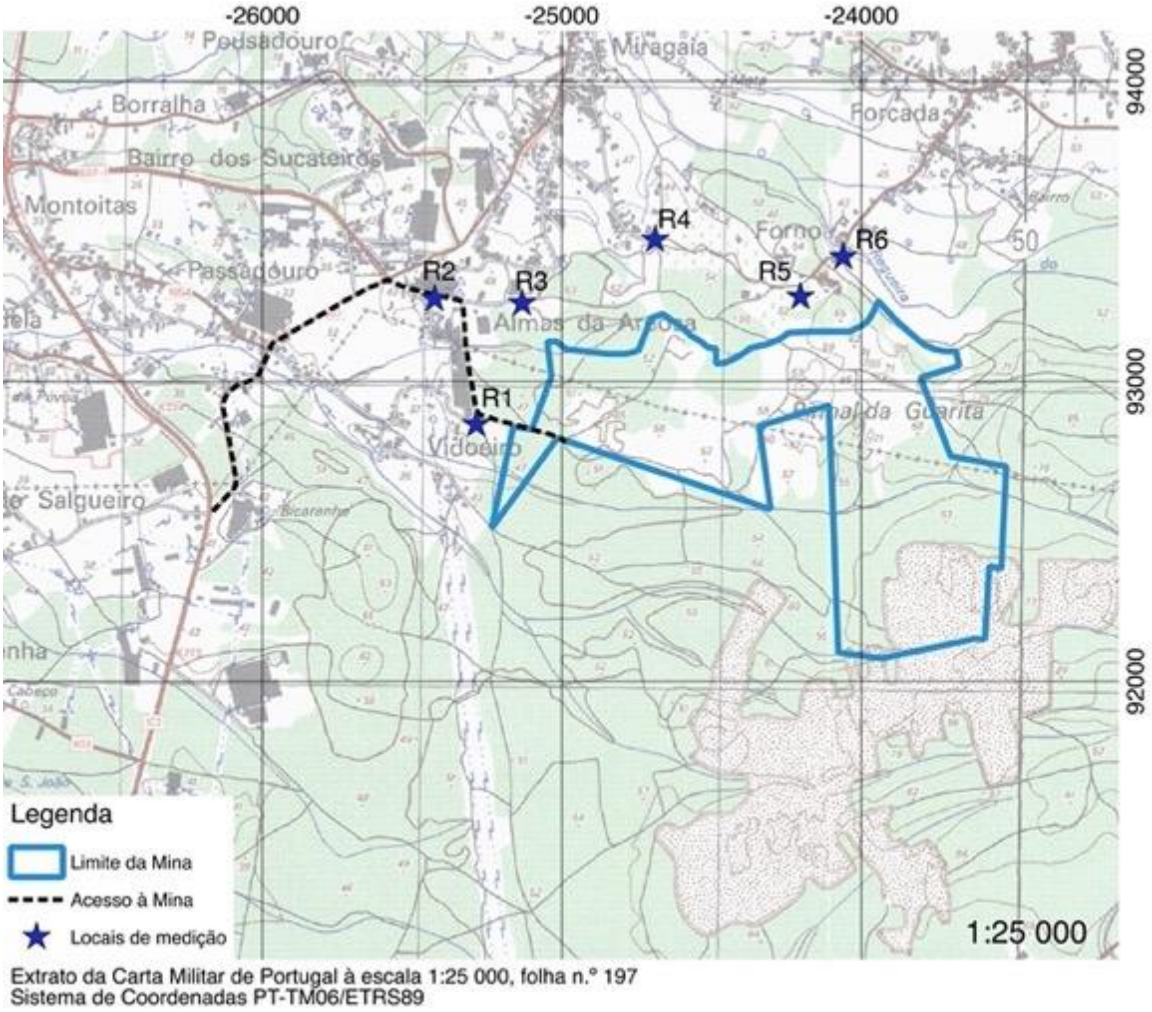


Figura III.29 – Localização dos pontos de medição de ruído ambiente.

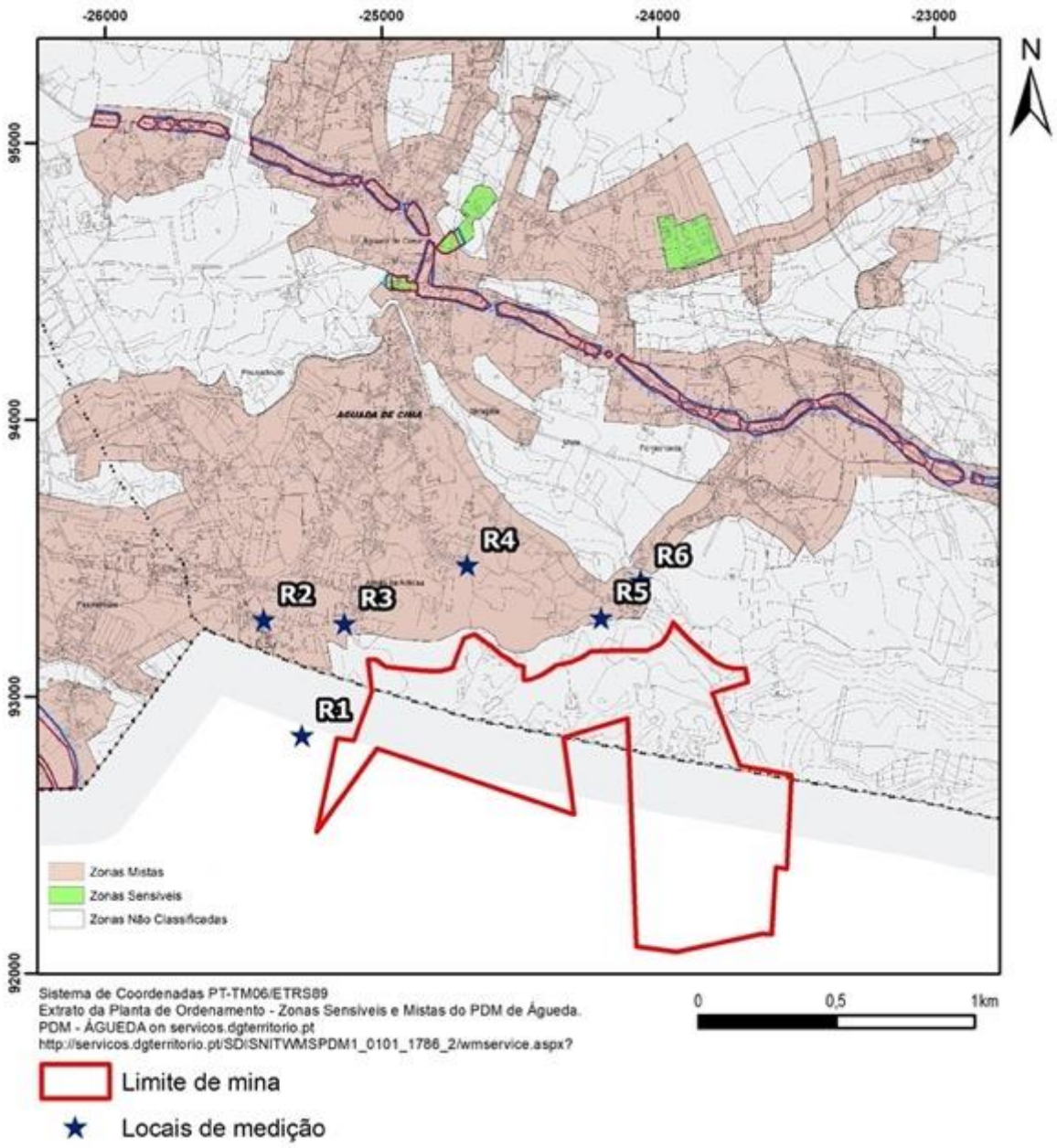


Figura III.30 – Zonamento acústico no município de Águeda.

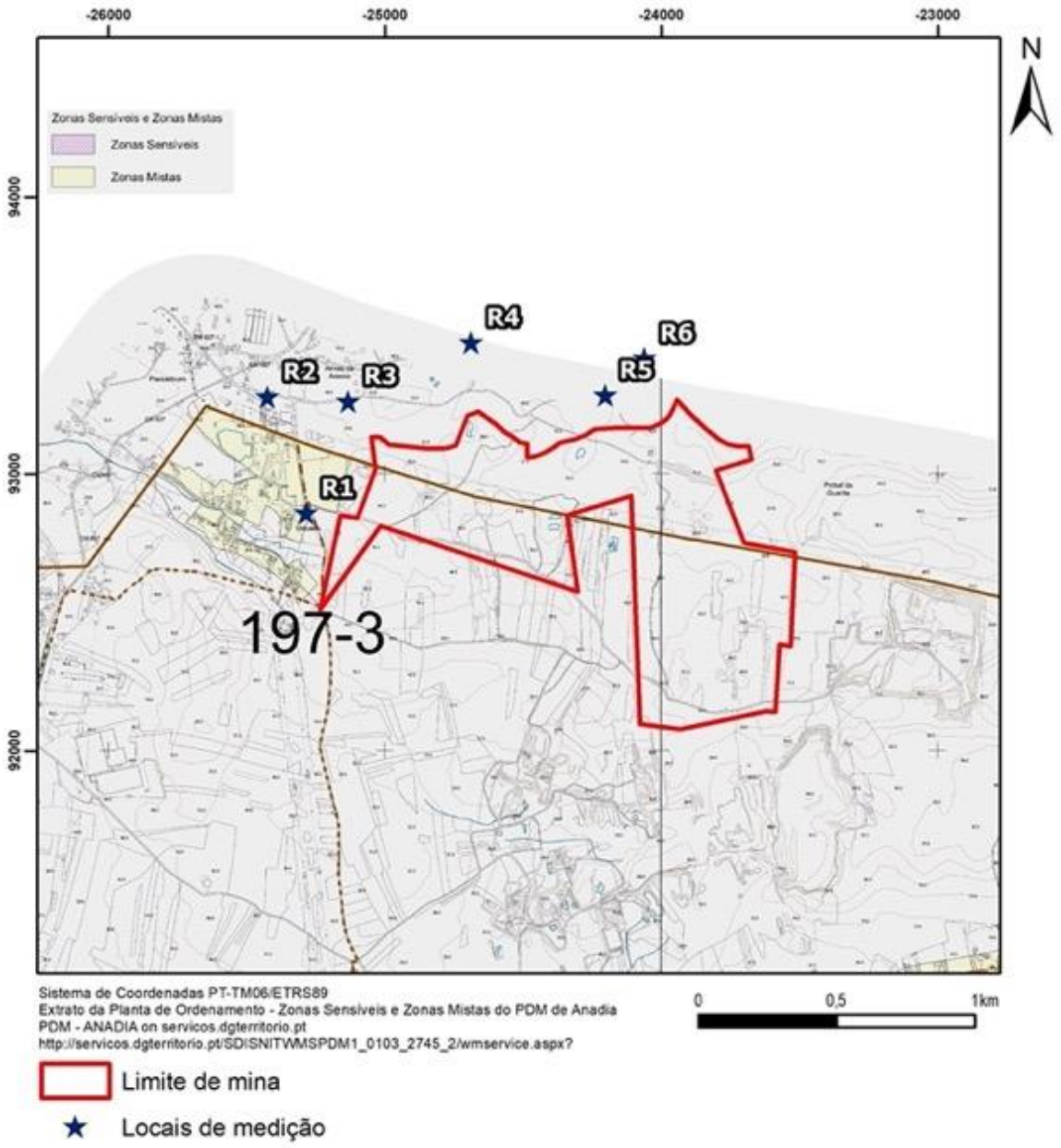


Figura III.31 – Zonamento acústico no município de Anadia.

9.6.2. Locais de medição

A localização dos pontos de medição encontra-se representada na Figura III.29 e as suas coordenadas no Quadro III.30. A escolha destes locais pretendeu aferir das condições do ambiente acústico junto dos alvos sensíveis mais próximos, quer no que respeita à proximidade à mina, quer aos acessos existentes na envolvente e localidades mais próximos. 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 mina, 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.30 – Localização dos locais de medição.

Ponto	Localização	Distância Ao Limite da Mina	Coordenadas	
			N	W
R1	Junto à habitação, sita na Travessa Vidoeiro	250 m	40°30'14.92"N	8°25'53.12"W
R2	Junto à habitação, sita Rua Barreiros	560 m	40°30'28.47"N	8°25'59.08"W
R3	Junto à habitação, sita Rua Barreiros	320 m	40°30'28.02"N	8°25'46.68"W
R4	Junto à habitação, sita Rua Póvoa Do Teso	260 m	40°30'34.93"N	8°25'27.84"W
R5	Junto à habitação, sita Rua Alto do Vale	180 m	40°30'28.83"N	8°25'7.20"W
R6	Junto à habitação, sita Rua Carreirinhos	360 m	40°30'33.15"N	8°25'1.17"W

9.6.3. 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 no presente capítulo 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.31 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.

Quadro III.31 – Análise do critério de exposição máxima.

Ponto	Nível sonoro contínuo equivalente (L_{Aeq})					L_{den} (dB(A))
	Diurno			Entardecer	Noturno	
	Ruído ambiente (08:00 - 12:00 + 13:00 – 17:00)	Ruído residual (12:00 – 13:00 + 17:00-20:00)	L_{day} (7:00 – 20:00)	$L_{evening}$ (20:00 – 23:00)	L_{night} (23:00 – 7:00)	
R1	54,5	51,9	53,7	43,2	**40,4 ≈ 40**	**52,3 ≈ 52**
R2	56,2	57,8	56,9	55,6	**55,5 ≈ 55**	**62,0 ≈ 62**
R3	46,0	45,8	45,9	44,3	**38,6 ≈ 39**	**47,5 ≈ 47**
R4	46,3	49,0	47,5	46,3	**39,3 ≈ 39**	**48,8 ≈ 49**
R5	42,4	42,5	42,4	39,3	**42,6 ≈ 43**	**48,7 ≈ 49**
R6	44,5	44,2	44,5	41,3	**41,4 ≈ 41**	**48,2 ≈ 48**

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. A envolvente onde se insere a Mina de Caulino do Pinhal da Guarita encontra-se classificada como zona mista, de acordo com a cartas de zonamento acústico da responsabilidade das Câmaras Municipais de Anadia (onde se encontra o local R1) e Águeda (onde se encontram dos restantes locais selecionados), conforme já apresentado na Figura III.30 e Figura III.31.

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 pontos, situando-se em valores relativamente inferiores ao legalmente estipulado. Estes resultados são consequência, por um lado pela distância a que os recetores mais próximos se encontram, e por outro pelo facto dos trabalhos serem realizados no interior da Mina (situação que contribui para a atenuação da emissão do ruído para a envolvente). Os valores mais elevados foram obtidos no local R2 em face da distância próxima à EN 1, sendo que no período noturno atingiu o limite do estabelecido legalmente.

No Quadro III.32 procede-se à análise do critério de incomodidade no período diurno. Esta análise foi realizada apenas para este período de referência diurno, uma vez que apenas estão previstos trabalhos neste período. Para tal, os níveis de avaliação são comparados com os níveis de ruído residual medidos em cada um dos locais.

Nas datas das medições, o ruido ambiente – período diurno, os pontos R2 e R4 apresentaram caraterísticas tonais aos 5kHz, de fonte incerta, sendo a correção tonal K1= 3 dB(A). Foram igualmente detetadas caraterísticas impulsivas no ponto R5, devido a atividades vizinhas (obras). No entanto, uma vez que durante as medições de ruído residual também foi detetada situação idêntica, não é aplicável a correção impulsiva, ficando assim K2= 0 dB(A).

Com base no anteriormente referido, o critério de incomodidade será excedido se a diferença entre o nível de avaliação (ruído ambiente ao qual são somadas as correções tonais e impulsivas) e o nível de ruído residual for superior a 6 dB(A) no período diurno.

Quadro III.32 – Análise do critério de incomodidade no período diurno.

Ponto	Nível sonoro contínuo equivalente (dB(A))		
	Nível de avaliação	Ruído residual	Diferença
R1	55,7	51,9	**3,7 ≅ 4**
R2	57,9	57,8	**0,1 ≅ 0**
R3	47,4	45,8	**1,6 ≅ 2**
R4	49,6	49,0	**0,6 ≅ 1**
R5	43,7	42,5	**1,2 ≅ 1**
R6	45,9	44,3	**1,6 ≅ 2**

Da análise do quadro anterior, com vista à verificação do critério de incomodidade, pode-se concluir que os trabalhos desenvolvidos no interior da Mina não são responsáveis pela ocorrência de incomodidade na sua envolvente, nomeadamente junto dos alvos sensíveis selecionados. Os valores mais elevados

foram obtidos no local R1 de 4 dB(A), em resultado da maior proximidade aos acessos existentes e da instalação industrial que atualmente serve de receção das areias para lavagem e classificação. No local R3 o valor de incomodidade foi nulo.

10. SISTEMAS ECOLÓGICOS

10.1. INTRODUÇÃO

Para a caracterização da situação de referência, definiu-se como área de estudo específica para o fator ambiental ecologia, uma área que inclui uma envolvente de 100 m em torno do limite da mina, o que perfaz uma área total de cerca de 95 ha. A área definida para a área de estudo localiza-se na zona Centro-Oeste do país, no distrito de Aveiro, concelhos de Anadia e de Águeda. A área de estudo encontra-se totalmente inserida nas quadrículas UTM 10×10 km ME48 e NF58.

De acordo com a tipologia da Biogeografia de Portugal Continental[1], a grande maioria da área de estudo está localizada na Região Eurosiberiana, Sub-Região Atlântica-Medioeuropeia, Superprovíncia Atlântica, Província Cantabro-Atlântica, Subprovíncia Galaico-Asturiana, Sector Galaico-Português, Subsector Miniense, Superdistrito Miniense Litoral.

Já uma pequena parte, a Sul, está localizada na Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica, Província Gaditano-Obuno-Algarviense, Sector Divisório Português, Subsector Beirense Litoral[2].

Segundo o Atlas do Ambiente, a temperatura média anual verificada nesta área varia entre os 12,5 e os 15 ºC, a precipitação média anual varia entre os 1000 a 1200 mm, distribuindo-se por 75 a 100 dias de chuva por ano.

10.2. METODOLOGIA ADOTADA

10.2.1. Identificação de Áreas classificadas

Para a identificação das principais condicionantes elaborou-se um Sistema de Informação Geográfica (SIG) onde se sobrepuseram os elementos vetoriais do projeto aos limites das Áreas Classificadas incorporadas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC) definido no Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho. O SNAC engloba a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000 e as demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português. Verificou-se ainda se o local em estudo faz parte de alguma Área Importante para as Aves[3] - IBA (*Important Bird Areas*), estatuto atribuído pela *BirdLife International* aos locais mais importantes do planeta para a avifauna[4] .

10.2.2. Flora e vegetação

10.2.2.1. Trabalho de campo

Com o objetivo de caracterizar a flora existente na área de estudo foi realizada uma visita de campo no dia 11 de junho de 2020. Durante a visita foi percorrida toda a área de um modo geral, tendo-se registado as diversas espécies vegetais identificadas no local. Para cada biótopo foram identificadas as espécies dominantes no mesmo. Foram ainda identificadas, sempre que possível, as espécies bioindicadoras dos Habitats da Rede Natura 2000 (Habitats listados no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril,

[1] Apresentada por Costa *et al.* (1998)
[2] Apresentada por Costa *et al.* (1998)
[3] Important Bird Areas (IBA) é o estatuto atribuído pela *BirdLife International* aos locais mais importantes do planeta para a avifauna.
[4] Costa *et al*., 2003

com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro.

Sempre que necessário, recorreu-se à recolha de material vegetal para posterior identificação em laboratório. A identificação foi feita com base na Flora Ibérica[1], utilizando-se a Nova Flora de Portugal[2] sempre que o volume da Flora Ibérica não estivesse disponível para a família em questão.

10.2.2.2. Pesquisa bibliográfica

Para complementar a listagem de espécies florísticas obtida durante o trabalho de campo, foi efetuada pesquisa bibliográfica na qual foram procurados os trabalhos mais relevantes sobre flora e vegetação da região e que se encontram listados no Quadro III.33.

Na identificação e nomenclatura das espécies foi utilizada a Flora Ibérica para os *taxa* já publicados e a Nova Flora de Portugal para as restantes.

Quadro III.33 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da flora e vegetação presente na área de estudo.

Título	Autor/Ano de publicação
Plantas a proteger em Portugal Continental	Dray, 1985
Distribuição de Pteridófitos e Gminospérmicas em Portugal	Franco & Afonso, 1971; 1982; 1984;1994;1998; 2003
Lista de espécies botânicas a proteger em Portugal Continental	Ramos & Carvalho, 1990
The Orchid Flora of Portugal	Tyteca, 1997
Relatório de Implementação da Directiva Habitats	ICNB, 2008
Flora ibérica – Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares	Castroviejo et al., 1986-2018
Flora on	Sociedade Portuguesa de Botânica, 2019

10.2.2.3. Identificação das espécies de flora de maior relevância ecológica

Efetuou-se ainda uma pesquisa bibliográfica dirigida para as espécies de flora com maior relevância ecológica. Consideram-se espécies de maior relevância ecológica na área de estudo, as espécies de flora incluídas:

- nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro;

[1] Castroviejo *et al.*, 1986-2018)
[2] Franco, J.A. 1971, 1982, 1994, 1998, 2003)

- as espécies de flora endémicas de Portugal;
- espécies que apresentam legislação nacional de proteção.

Para cada espécie incluída em pelo menos um dos parâmetros anteriormente referidos analisou-se, ainda, a possibilidade da sua ocorrência na área de estudo, tendo por base os biótopos cartografados mais favoráveis e as áreas de ocorrência conhecidas para cada espécie. No Quadro III.34 apresentam-se os critérios utilizados na definição do tipo de ocorrência.

Quadro III.34 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies da flora inventariadas para a área de estudo.

Tipo de Ocorrência	Critérios
Confirmada	Presença confirmada durante o trabalho de campo
Provável	Presença confirmada nas áreas classificadas mais próximas ou na quadrícula UTM 10×10km; o com ocorrência de biótopo favorável
Improvável	Presente nas áreas classificadas mais próximas ou na quadrícula UTM 10×10km, no entanto os biótopos presentes na área de estudo não apresentam condições favoráveis para a sua ocorrência.

10.2.3. Fauna

Assim como na caracterização da flora e vegetação da área de estudo, para a fauna recorreu-se a pesquisa bibliográfica, consulta de especialistas e trabalho de campo para a sua caracterização.

De forma a homogeneizar a informação obtida através das diferentes fontes, discriminou-se a ocorrência das espécies em Possível, Muito provável ou Confirmada, de acordo com os critérios apresentados no Quadro III.35.

Quadro III.35 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies inventariadas para a área de estudo.

Grupo	Tipo de Ocorrência	
	Provável	Confirmado
Anfíbios e répteis	a espécie ocorre em, pelo menos, uma das quadrículas 10×10km adjacentes à qual se insere a área de estudo	a espécie foi inventariada durante o trabalho de campo e/ou está confirmada para a quadrícula 10×10km em que a área de estudo se insere (sendo característica dos biótopos que aí ocorrem)

Grupo	Tipo de Ocorrência	
	Provável	Confirmado
Aves	a zona em estudo faz parte da área de distribuição conhecida para a espécie de acordo com dados recentes	a espécie foi inventariada durante o trabalho de campo (incluindo inquéritos) e/ou a espécie ocorre na quadrícula 10×10km em que área de estudo se insere (sendo característica dos biótopos que aí ocorrem)
Mamíferos	a espécie ocorre em, pelo menos, uma das quadrículas 10×10km adjacentes à qual se insere a área de estudo, ou na quadrícula 50x50km onde a área de estudo se insere	a espécie foi inventariada durante o trabalho de campo e/ou está confirmada para a quadrícula 10x10km em que a área de estudo se insere (sendo característica dos biótopos que aí ocorrem)
Peixes	a espécie ocorre em, pelo menos, uma das linhas de água das quadrículas 10×10km adjacentes à qual se insere a área de estudo	a espécie foi inventariada durante o trabalho de campo (incluindo inquéritos) e/ou a espécie ocorre numa linha de água abrangida pela quadrícula 10×10km em que área de estudo se insere

10.2.3.1. Trabalho de campo

O trabalho de campo relativo à fauna decorreu no dia 11 de junho de 2020. Durante as deslocações efetuadas pela área de estudo registaram-se todas as observações diretas e/ou indiretas (indícios de presença, observação de cadáveres) de espécies de fauna.

10.2.3.2. Pesquisa bibliográfica

De forma a recolher o máximo de informação relevante para a área de estudo, foi consultada a bibliografia específica e geral para cada um dos grupos em questão e para espécies de maior relevância (Quadro III.36).

Quadro III.36 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da fauna vertebrada na área de estudo.

Grupo	Título	Autor/Ano de Publicação	Escala de apresentação da informação
Herpetofauna	Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal	Loureiro *et al*., 2010	Quadrículas 10×10km
	Bases para a conservação do Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*)	Brito *et a*l., 1998	Quadrículas 10×10km
	Bases para a Conservação das Tartarugas de água doce (*Emys orbicularis* e *Mauremys leprosa*)	Araújo *et al*., 1997	Quadrículas 10×10km
Aves	Novo Atlas das Aves Nidificantes em Portugal Continental	Equipa Atlas, 2008	Quadrículas 10×10km
	Zonas Importantes para as Aves em Portugal	Costa *et al*., 2003	Nível Nacional
	Revised distribution and status of diurnal birds of prey in Portugal	Palma *et al*., 1999	Nível Nacional
Mamíferos	Atlas de Mamíferos de Portugal	Bencatel *et al*. 2017	Quadrícula UTM 10×10km
	Atlas dos Morcegos de Portugal Continental	Rainho *et a*l, 2013	Quadrícula UTM 10×10km
	Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira.	Mathias *et al*., 1999	Quadrículas UTM 50×50km
	Bases para a conservação da lontra (Lutra lutra)	Trindade *et al*., 1998	Quadrículas UTM 10×10km
	Situação populacional do lobo em Portugal, resultados do Censo Nacional 2002/2003	Pimenta *et al*., 2005	Nível Nacional
	Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas	Palmeirim & Rodrigues, 1992	Nível Nacional
	Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics	Palmeirim, 1990	Nível Nacional
Todos os grupos	Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal	Cabral M.R. *et al*., 2005	Nível nacional
	Relatório Nacional da Diretiva Habitats	ICNB, 2008	Quadrículas UTM 10×10km
	2019 IUCN Red List of Threatened Species	IUCN, 2019	Nível nacional

10.2.3.3. Identificação das espécies de fauna de maior relevância ecológica

A identificação das espécies com maior relevância ecológica teve em consideração o valor conservacionista das espécies, mas também a sua suscetibilidade à tipologia do projeto em causa. Como tal, consideram-se como espécies com maior relevância ecológica todas as espécies que se incluem em, pelo menos, um dos seguintes critérios:

- Com estatuto de conservação Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU), segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[1] ou pela IUCN Red List of Threatened Species;
- Classificadas como SPEC 1, de acordo com os critérios da BirdLife International para a avifauna;
- Consideradas prioritárias (Anexo A-I*) pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro;
- Com presença regular nas áreas em estudo e que, pela tipologia do projeto, sejam potencialmente afetadas.

10.2.4. Biótopos de Habitats

Foram considerados dois tipos de unidades do ponto de vista ecológico, as quais se definem do seguinte modo:

- Habitat – Termo utilizado estritamente para referir os Habitats da Rede Natura 2000 e que constam do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro;
- Biótopo – Região uniforme em termos de condições ambientais das espécies faunísticas e florísticas que aí ocorrem. É o espaço limitado em que vive uma biocenose, a qual é constituída por animais e plantas que se condicionam mutuamente e que se mantêm através do tempo num estado de equilíbrio dinâmico. O biótopo pode ser ecologicamente homogéneo ou consistir num agrupamento de diferentes entidades biológicas[2].

Um biótopo pode, por conseguinte, ser constituído por um ou mais Habitats da Rede Natura 2000. Por vezes, a delimitação geográfica entre dois ou mais Habitats não é possível, quer por aspetos taxonómicos, quer por limitações de campo.

10.2.4.1. Caracterização dos biótopos e habitats

A cartografia dos biótopos e habitats da área de estudo foi feita com base em ortofotomapas e no trabalho de campo. Através da fotointerpretação dos ortofotomapas foram delineados os polígonos correspondentes aos diversos tipos de ocupação do solo presentes na região. Durante o trabalho de campo, procedeu-se à identificação dos biótopos e/ou habitats existentes em cada polígono. Toda a informação obtida foi georreferenciada no SIG para o sistema de coordenadas Hayford-Gauss (*Datum* de Lisboa – militar), tendo sido a escala de digitalização das parcelas de 1:5000.

[1] Cabral *et al*., 2006.
[2] Font Quer, 2001.

Os habitats constantes do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, considerados de interesse comunitário e cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação, foram identificados por: consulta bibliográfica (fichas do Plano Sectorial da Rede Natura 2000); e análise da listagem de espécies vegetais obtida durante o trabalho de campo ou confirmação direta *in situ*.

Deste modo, considera-se que um habitat tem ocorrência Confirmada na área de estudo quando foi observada durante o trabalho de campo, cumprindo os critérios da respetiva ficha do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (*e.g.* presença das espécies bioindicadoras); Potencial, quando apenas foi observada a presença de biótopo favorável, não tendo sido possível confirmar a presença das espécies bioindicadoras

10.2.4.2. Índice de Valorização de Biótopos (IVB)

O valor de cada biótopo identificado na área de estudo foi obtido através da aplicação de um Índice: Índice de Valorização de Biótopos – IVB[1] . Este é calculado através da média aritmética de 6 variáveis, cujos parâmetros variam de 0 a 10, sendo este último o valor máximo que cada biótopo pode apresentar (Anexo VI). A sua importância conservacionista é atribuída através da comparação dos respetivos valores, verificando-se se a classificação obtida é congruente com a realidade ecológica, de modo a salvaguardar hierarquias ambíguas deste ponto de vista. As variáveis utilizadas são as seguintes:

- Inclusão no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro;
- Grau de raridade a nível nacional;
- Grau de naturalidade;
- Tendência de distribuição a nível nacional;
- Capacidade de regeneração;
- Associação com espécies florísticas e faunísticas ameaçadas e/ou endémicas.

10.2.5. Identificação das áreas de maior relevância ecológica

A delimitação de áreas de maior relevância ecológica (AMRE) (de maior interesse conservacionista) foi efetuada durante o trabalho de campo e através da análise detalhada das informações bibliográficas e carta de habitats e biótopos obtida. Foram definidos 3 critérios para a sua definição, os quais se incluem em dois níveis distintos.

O primeiro nível corresponde às áreas consideradas ecologicamente "Muito Sensíveis" e que incluem os seguintes dois critérios:

- Áreas com presença de habitats ou espécies de flora prioritárias de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro;

[1] Costa *et al*., *não publ*.

- Áreas que coincidam com os locais de reprodução ou abrigo de espécies animais com estatuto CR, EN ou VU em Portugal e/ou a nível internacional ou classificadas como SPEC 1, de acordo com os critérios da *BirdLife International* para a avifauna;

O segundo nível inclui apenas um critério e corresponde às áreas consideradas "Sensíveis":

- Áreas com presença de habitats e espécies vegetais ou animais (que correspondam aos seus locais de abrigo e reprodução), as quais estejam incluídas no Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, sujeitas a legislação específica de proteção ou consideradas raras a nível nacional.

10.3. RESULTADOS

10.3.1. Áreas classificadas

A área de estudo para a implantação do projeto não se sobrepõe a qualquer área classificada ou IBA, no entanto, existem diversas áreas classificadas nas proximidades (Figura III.32 e Quadro III.37).

Relativamente às áreas classificadas ou IBA mais próximas, há a assinalar que a uma distância de cerca de 2,5 km para Oeste se encontra o Sítio Rede Natura Ria de Aveiro (PTCON0061), a ZEC Ria de Aveiro (PTCON0061), a ZPE Ria de Aveiro (PTZPE0004) e a IBA Ria de Aveiro (PT007).

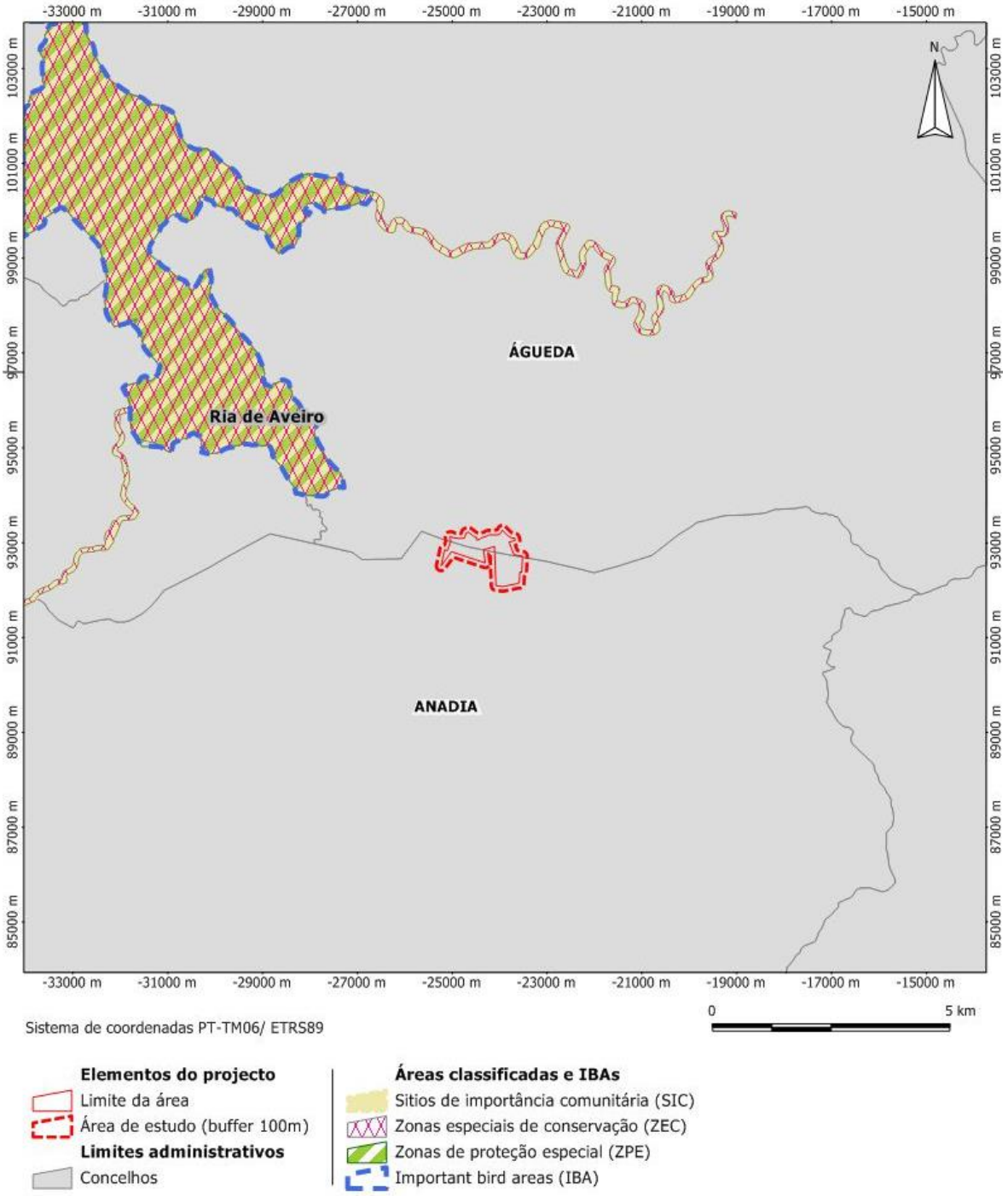


Figura III.32 – Enquadramento do projeto face a Áreas Classificadas e IBA.

Quadro III.37 – Áreas Classificadas e IBA na área envolvente do projeto.

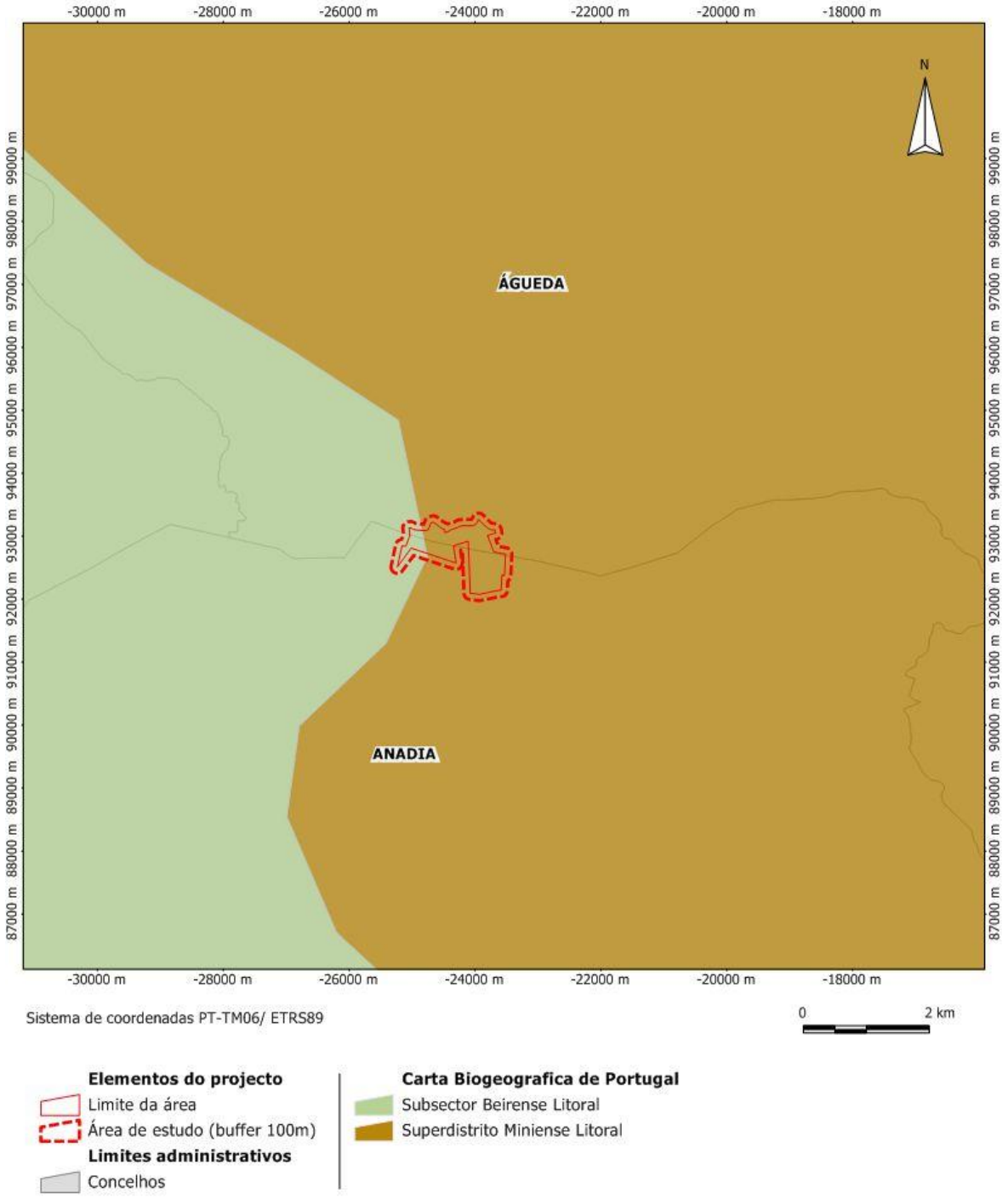
ÁREA	CLASSIFICAÇÃO	LEGISLAÇÃO	LOCALIZAÇÃO FACE À ÁREA DO PROJETO	IMPORTÂNCIA
Ria de Aveiro	ZPE Ria de Aveiro (PTZPE 0004)	D.L. n.º 384-B/99, de 23 de setembro	2,3 km a Oeste	Estas áreas são de grande importância para alimentação e reprodução para diversas espécies de aves, em especial para aves limícolas
	IBA Ria de Aveiro (PT007)	---		
	SIC Ria de Aveiro (PTCON0061)	Resoluções do Conselho de Ministros nº 45/2014, de 8 de julho		É considerada como a zona húmida mais importante do Norte do país, albergando grande diversidade de comunidades vegetais halófilas e sub-halófilas numa extensa área estuarina. É igualmente reconhecida a importância da bacia hidrográfica do rio Vouga para as espécies migradoras diádromas, tais como clupeídeos, lampreia e enguia. A ria de Aveiro é uma área fundamental para estas espécies já que lhes assegura condições ecológicas essenciais ao sucesso das suas migrações reprodutoras, garantindo a conectividade entre o mar e os cursos de água doce, que constituem os locais de desova.
	ZEC Ria de Aveiro (PTCON0061)	Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março		

10.3.2. Flora e Vegetação

10.3.2.1. Caracterização biogeográfica, bioclimática e fitossociológica

Do ponto de vista biogeográfico[1], bioclimático e fitossociológico, a grande maioria da área de estudo está localizada na Região Eurosiberiana, Sub-Região Atlântica-Medioeuropeia, Superprovíncia Atlântica, Província Cantabro-Atlântica, Subprovíncia Galaico-Asturiana, Sector Galaico-Português, Subsector Miniense, Superdistrito Miniense Litoral (Figura III.33).

[1] Segundo Costa et al. (1998).



Fonte: Costa *et al.* 1998.

Figura III.33– Enquadramento biogeográfico da área de estudo.

Assim este território é caracterizado pela inexistência de um período seco marcado, sendo que a interrupção da precipitação raramente supera os 2 meses mais quentes. No território da Superprovíncia Atlântica sente-se o efeito amenizante do Oceano Atlântico no clima, pelo que os Verões são suaves e os Invernos são bastante amenos. Estas características permitem a presença de espécies de flora de características mais atlânticas e menos mediterrânicas, tais como o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*),

o vidoeiro (*Betula pubescens* subsp. *celtiberica*), a faia (*Fagus sylvatica*), os bordos (*Acer* sp.), os tojos (*Ulex* sp.) e algumas urzes (e.g. *Erica ciliaris, E. cinerea, Daboecia cantabrica*)[1].

O Subsetor Miniense é um território predominantemente granítico, progressivamente enrugado em direção ao interior. Neste território algumas espécies de distribuição mais lata possuem aqui a sua máxima expressão, nomeadamente, *Carex durieui, Carex pilulifera, Centaurea limbata* subsp. *limbata, Ophioglossum lusitanicum, Salix arenaria, Sesamoides canescens* subsp. *suffruticosa, Trichomanes speciosum, Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus, Veronica montana*, entre outros.

A vegetação climácica é constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis* que sobrevivem em pequenas bolsas seriamente ameaçadas. São característicos os giestais do *Ulici latebracteati-Cytisetum striati* e os tojais endémicos do *Ulicetum latebracteatominoris, Erico umbellatae-Ulicetum latebracteati* e *Erico umbellatae- Ulicetum micranthi.* Ocorrem ainda os tojais do *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e mais localmente os urzais-tojais do *Ulici minoris-Ericetum umbellatae.* São conhecidos alguns endemismos, cujas populações são exclusivas ou estão em grande parte incluídas neste Subsetor, tais como, a *Armeria pubigera*, *Coincya jonhnstonii* (Samp.) Greuter & Burdet, *Jasione lusitana*, *Narcissus cyclameus*, *Narcissus portensis*, entre outros.

Aparentemente, no Superdistrito Miniense Litoral existe uma correlação entre a distribuição do *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* e do *Ulex micranthus* e respetivas comunidades que definiriam este Superdistrito. Na parte mais interior do Superdistrito, à exceção dos vales mais entalhados, aqueles dois tojos são substituídos pelo *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* integrado em duas associações de grande área de ocupação: o *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e o *Ulici europaei-Cytisetum striati*.

Já uma pequena parte no extremo Oeste da área de estudo está localizada na Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica, Província Gaditano-Obuno-Algarviense, Sector Divisório Português, Subsector Beirense Litoral[2].

A Província Gaditano-Obuno-Algarviense essencialmente litoral, é composta principalmente por substratos arenosos e calcários. Trata-se de uma unidade biogeográfica rica em endemismos paleomediterrânicos e paleotropicais lianóides e lauróides de folhas coriáceas[3]. O Sector Divisório Português caracteriza-se por ser uma unidade essencialmente plana, tendo como ponto mais elevado a Serra da Lousã (1204 m de altitude). Encontra-se maioritariamente no andar mesomediterrâneo inferior, de ombroclima sub-húmido a húmido, sendo que o litoral se encontra sob influência termomediterrânica superior de ombrotipo sub-húmido. O Subsector Beirense Litoral é composto maioritariamente por solos arenosos, estando as áreas calcárias circunscritas às Serra de Cantanhede e da Boa Viagem. A sua vegetação climácica potencial é maioritariamente composta por carvalhais termófilos de *Quercus robur* (*Rusco aculeati-Quercetum roboris viburnetosum tini*).

Segundo o Atlas do Ambiente, a temperatura média anual verificada nesta área varia entre os 12,5 e os 15 ºC, a precipitação média anual varia entre os 1000 a 1200 mm, distribuindo-se por 75 a 100 dias de chuva por ano.

10.3.2.2. Elenco florístico

Como resultado do trabalho de campo e da pesquisa bibliográfica efetuada[4] foram identificadas 86 espécies com potencial de ocorrência para a área de estudo. O trabalho de campo permitiu a

[1] Segundo Costa et al. (1998).
[2] Segundo Costa et al. (1998).
[3] Segundo Costa et al. (1998).
[4] Araújo *et al.*, 2020

confirmação da ocorrência de 30 destas espécies (Anexo VI). As espécies detetadas durante o trabalho de campo são maioritariamente espécies comuns a nível nacional. Realça-se ainda, a presença de espécies exóticas com comportamento invasor, num total de 5 espécies (Anexo VI): *Acacia dealbata, Acacia melanoxylon, Arundo donax, Cortaderia selloana* e *Paspalum paspalodes*.

As 86 plantas inventariadas no total encontram-se distribuídas por 46 famílias botânicas sendo as que reúnem mais espécies as *Asteraceae (Compositae*), com 7 espécies, as *Ericaceae* e as *Poaceae (Gramineae*) com 5 espécies cada.

A vegetação da área de estudo encontra-se muito marcada pela presença de espécies exóticas, nomeadamente pela presença de manchas de cultivo e exploração de Eucaliptal, e de espécies de flora exóticas invasoras, nomeadamente Acacial de *Acacia dealbata*. A espécie *Acacia dealbata* encontra-se em toda a área de estudo e nos seus arredores, sendo possível observar indivíduos de grande porte, produtores de semente, sendo previsível a existência de um elevado banco de semente desta espécie no solo. Além de *Acacia dealbata*, observam-se mais 4 espécies invasoras na área de estudo: *Acacia melanoxylon, Arundo donax, Cortaderia selloana* e *Paspalum paspalodes*, que estão presentes de forma dispersa por toda a área.

10.3.2.3. Espécies de flora de maior relevância ecológica

Segundo a pesquisa bibliográfica efetuada, foram inventariadas 6 espécies com interesse para a conservação cuja presença é considerada possível na área de estudo (Quadro III.38).

Das 6 espécies listadas, 3 encontram-se listada nos anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro: *Myosotis lusitanica, Jasione maritima* e *Marsilea quadrifolia*.

Quanto aos endemismos, existem entre as espécies inventariadas 3 endémismos Lusitanos: *Cirsium welwitschii*, *Jasione maritim*a e *Lamium coutinhoi*.

Segundo a versão perliminar da Lista Vermelha de Flora Vascular de Portugal Continental[1] (LVFVPC), 3 espécies com presença possível na área possuem o estatuto de conservação: *Cirsium welwitschii*, e *Carex durieui*, em Perigo (EN) e *Marsilea quadrifolia* criticamente em Perigo (CR).

Durante a saída de campo efetuada não foi observada qualquer espécie de maior relevância ecológica.

[1] Porto *et al*., 2020

Quadro III.38 – Lista de espécies da flora com maior interesse para a conservação referenciadas para a área de estudo.

Família	Espécie	End.	Diretiva habitats	Legislação nacional	Lvfvp	Ramos & carvalho	Dray	ICNB, 2014	ICNB, 2008	Biótopo preferencial	Época de floração	PO
Asteraceae	*Cirsium welwitschii*	Lusitano			EN				n.a.	Turfeiras e matos higrófilos, em solos arenosos encharcados	Junho a julho	I
Boraginaceae	*Myosotis lusitanica*		B-II, B-IV		DD	V		x		Margens de linhas de água e lagoas	Abril a junho	I
Campanulaceae	*Jasione maritima*	Lusitano	B-II, B-IV		NT	V	E	x	X (range)	Areias litorais	Maio a agosto	I
Cyperaceae	*Carex durieui*	Ibérico			EN	V			n.a.	Turfeiras e prados muito húmidos em substratos acidófilos	Julho	I
Lamiaceae	Lamium coutinhoi	Lusitano							n.a.	Margens de caminhos, bermas de estradas e taludes com humidade, pastagens e orlas de campos de cultivo. Em sustratos graníticos	Março a abril	P
Marsiliaceae	Marsilea quadrifolia		B-II, B-IV		CR	V	R		x	Áreas temporariamente inundadas, como arrozais e lodaçais de pH ca. 7	Março a junho	I

End.: **endemismo**. Decreto Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo D.L. n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (anexos); LVFVP: **CR – criticamente em Perigo**, **EN – Em Perigo de Extinção, VU – Vulnerável, DD – dados insificientes, LC – Pouco preocupante**; Ramos & Carvalho, 1990: **E – Em Perigo de Extinção**, **V – Vulnerável**. Dray, 1985: **E – Em perigo de extinção, R – rara**, **V – vulnerável**, **A – ameaçada**, **nA – Não ameaçada**, **I – Categoria Indeterminada**; ICNF, 2014: Ficha do Sítio Rede Natura 2000 Ria de Aveiro (PTCON0061) ; ICNB, 2008: Relatório de Implementação da Diretiva Habitats (presença nas quadrículas UTM 10x10km onde se insere a área de estudo); **PO: probabilidade de ocorrência** (C-confirmada; P-provável, I-improvável).

(Página intencionalmente deixada em branco)

10.3.3. Fauna

10.3.3.1. Elenco faunístico

O trabalho de campo e a pesquisa bibliográfica permitiram inventariar a ocorrência de pelo menos 124 espécies com potencial de ocorrência na área de estudo (Quadro III.39 e Anexo VI), sendo que 13 foram observadas durante o trabalho de campo.

De referir que 13 das espécies inventariadas (10%) são consideradas ameaçadas pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[1] e/ou no congénere da UICN[2].

Quadro III.39 – Número de espécies dos grupos faunísticos considerados que foram inventariadas para a área de estudo e respetivas categorias de ocorrência.

Grupo faunístico	Trabalho de campo	Pesquisa bibliográfica		Total	% espécies face ao total nacional	Espécies com estatuto	% espécies com estatuto face ao total nacional
		Provável	Confirmada				
Anfíbios	0	2	7	9	52,9	1	33,3
Répteis	1	5	4	10	35,7	2	25
Aves	9	0	65	65	22,1	2	2,7
Mamíferos	3	35	5	40	58,8	8	53,3
Total	13	42	81	124	27,1	13	10,1

ANFÍBIOS

Para as quadrículas UTM 10×10km atravessadas pela área de estudo foram inventariadas 9 espécies de anfíbios[3], 7 com ocorrência confirmada e 2 com ocorrência provável (Anexo VI). Das espécies inventariadas apenas uma possui o estatuto desfavorável de conservação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[4]: salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), com estatuto Vulnerável. A presença desta espécie não está confirmada na quadrícula, sendo considerada provável.

Durante a execução do trabalho de campo não foi observada qualquer espécie de anfíbio.

[1] Cabral *et al*., 2006.
[2] www.uicnredlist.org.
[3] Loureiro *et al*., 2010.
[4] Cabral *et al*., 2006.

RÉPTEIS

A pesquisa bibliográfica permitiu inventariar 10 espécies de répteis para as quadrículas UTM 10×10 km onde se insere a área de estudo[1], das quais 5 têm presença confirmada e 5 têm ocorrência provável nesta quadrícula (Anexo VI).

Das espécies inventariadas 2 apresentam estatuto desfavorável de conservação: a lagartixa de Carbonell (*Podarcis carbonelli*) e a víbora-cornuda (*Vipera latastei*) ambas com estatuto de Vulnerável (VU)[2]. A presença destas espécies não está confirmada na quadrícula, sendo considerada provável.

Durante a execução do trabalho de campo foi observada 1 espécie de réptil: a lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), sem estatuto de conservação desfavorável[3].

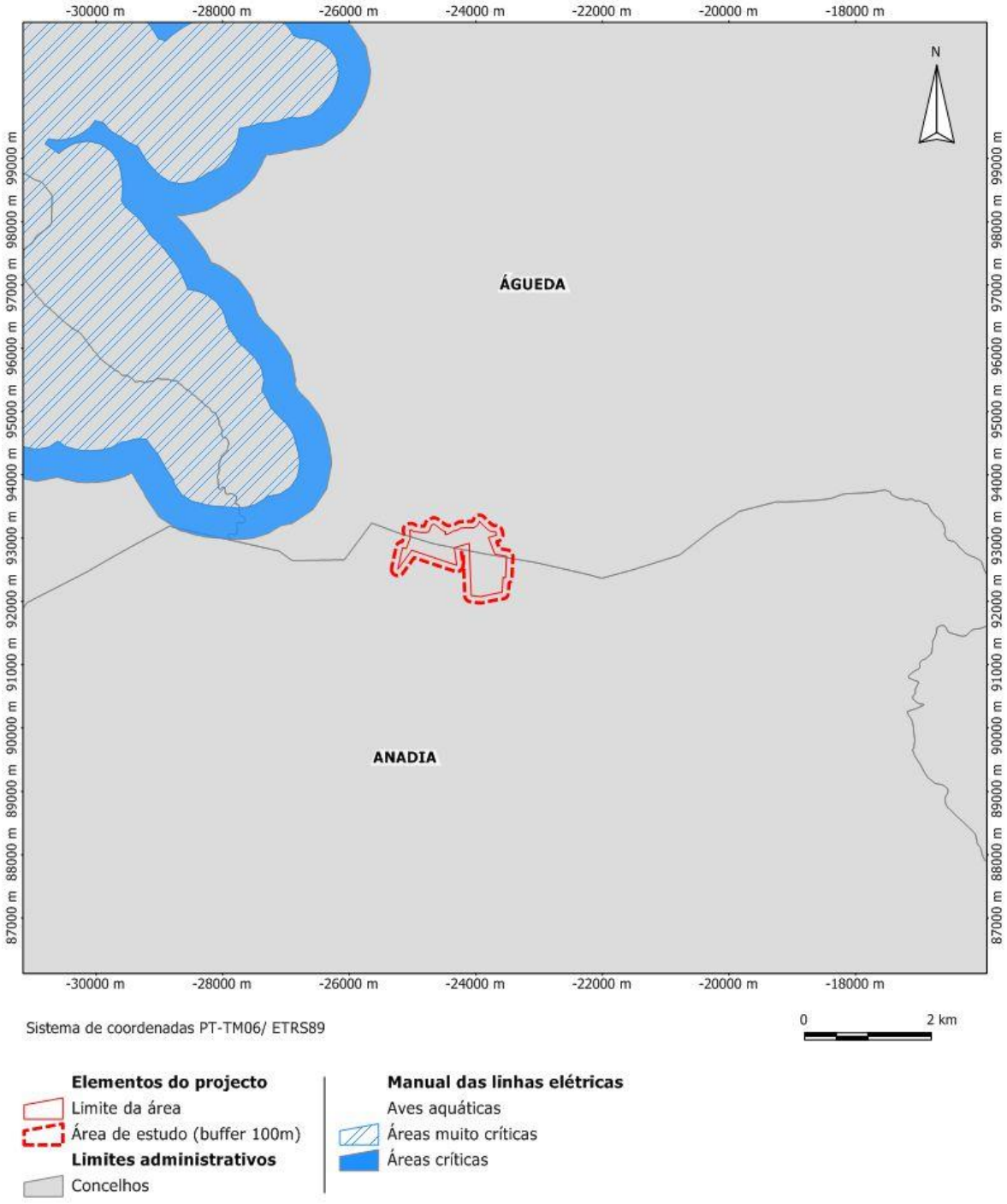
AVIFAUNA

Para a quadrícula UTM 10×10 km que alberga a área de estudo foi possível inventariar 65 espécies de aves, todas com ocorrência confirmada (Anexo VI). Desta listagem, 2 espécies são consideradas como apresentando um estatuto de conservação desfavorável segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[4], todas com o estatuto de Vulnerável: a ógea (*Falco subbuteo*) e a g*aivota-de-asa-escura* (*Larus fuscus*).

Durante o trabalho de campo identificaram-se 9 espécies de aves, sendo que nenhuma possui estatuto desfavorável de conservação[5].

De acordo com o "Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica"[6], a área de estudo não se sobrepõe as áreas consideradas muito sensíveis e/ou sensíveis para aves. Na Figura III.34 é possível observar qua a área de estudo se encontra a cerca de 1,5 km de uma área critica para aves aquáticas e a cerca de 2 km de uma área muito crítica para aves aquáticas.

[1] Loureiro *et al.*, 2010.
[2] Cabral *et al.*, 2006.
[3] Cabral *et al.*, 2006.
[4] Cabral *et al.*, 2006.
[5] Cabral *et al.*, 2006.
[6] ICNB, 2010a,b.



Fonte: ICNB, 2010a,b.

Figura III.34 – Áreas sensíveis e muito sensíveis para a avifauna de acordo com o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica.

MAMÍFEROS

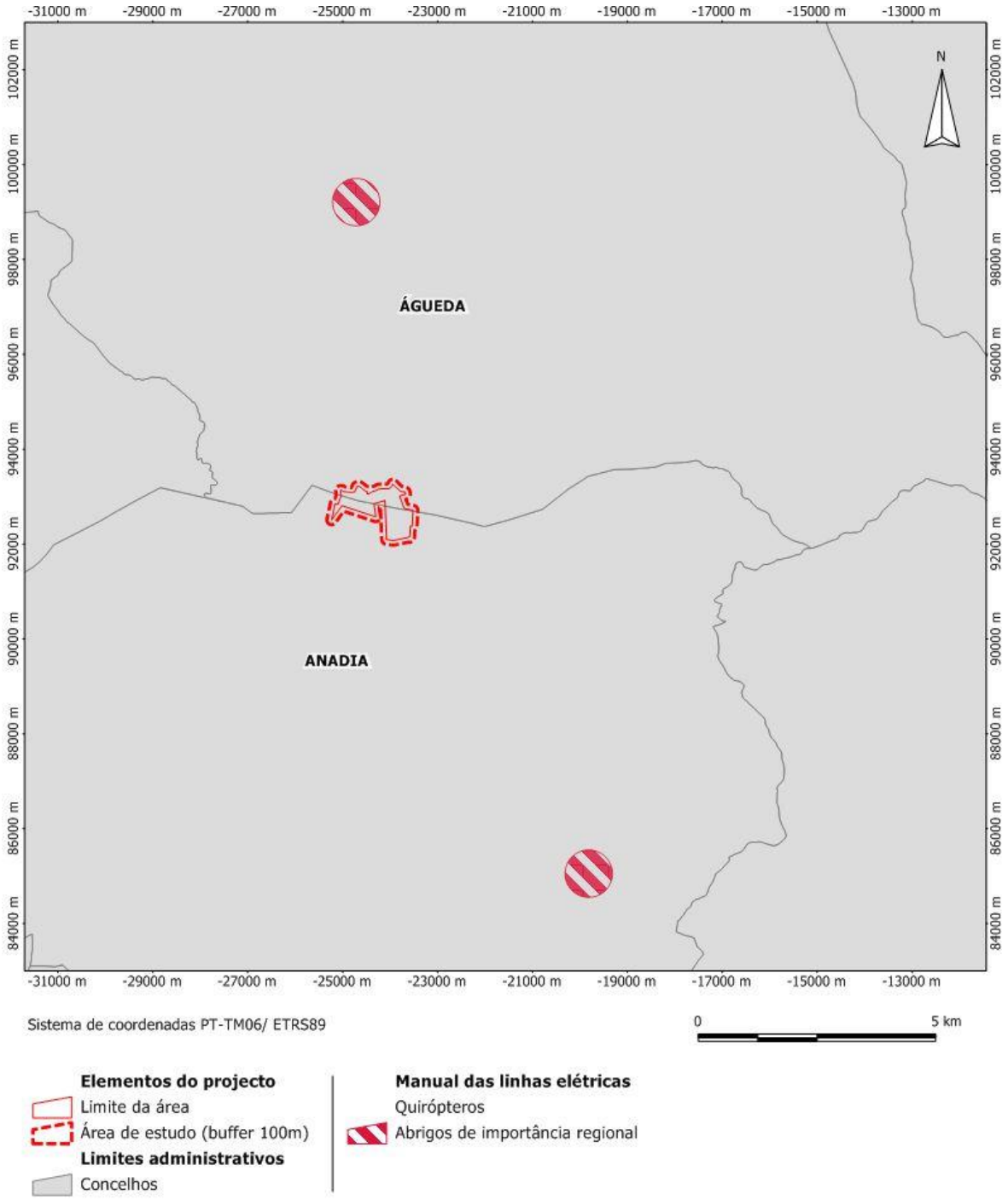
Para a quadrícula UTM 10×10 km onde se insere a área de estudo foi possível inventariar 40 espécies de mamíferos, 35 com ocorrência possível e 5 com ocorrência confirmada. Durante o trabalho de campo foram observados indícios de presença de 3 espécie sem estatuto de conservação o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), a raposa (*Vulpes vulves*) e a fuinha (*Martes foina*) (Anexo VI).

A pesquisa efetuada permitiu identificar a presença de 8 espécies com estatuto na área, todas com presença provável na área de estudo. Do total de 8 espécies, 6 possuem o estatuto de Vulnerável e 2 Criticamente em Perigo, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[1]: o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), o morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), o morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), o morcego-de-franja-do-sul (*Myotis escalerai*), o Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*) e toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), espécies classificadas como Vulneráveis (VU), o morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale)* e o morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*), classificados como Criticamente em Perigo (CR).

De acordo com os dados do Cartografia de apoio à aplicação do "Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica"[2], a área de estudo não intercepta áreas de abrigos conhecidos de importância nacional, nem outros abrigos importantes (Figura III.35), encontrando-se a cerca de 5 km do *buffer* de 500 m definido em torno de um abrigo de importância regional situado a Norte e a cerca de 7,5 km de outro abrigo de importância regional situado a Sudeste. Assim, considera-se que estas espécies podem ocorrer pontualmente na área de estudo para se alimentarem ou deslocarem entre locais de abrigo e áreas de alimentação.

Relativamente à toureira de água (*Galemys pyrenaicus*), a área em estudo não possui linha de água com condições ecológicas para albergar a espécie, pelo que se considera a sua presença na área como muito improvável.

[1] Cabral *et al*. 2006.
[2] ICNB, 2010b.



Fonte: ICNB, 2010a,b

Figura III.35 – Enquadramento da área de estudo relativamente a abrigos de quirópteros existentes na envolvente de acordo com o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica.

10.3.3.2. Espécies de fauna de maior relevância ecológica

A aplicação dos critérios definidos no capítulo da metodologia permitiu definir 13 espécies como sendo mais relevantes em termos da conservação da biodiversidade, 2 delas confirmadas para a área de estudo (Quadro III.40).

Quadro III.40 – Lista das espécies de maior valor para a conservação, tipo de ocorrência na área de estudo.

Grupo	Espécie		Tipo de ocorrência	Estatuto	Endemismo
	Nome científico	Nome comum			
Anfíbio	*Chioglossa lusitanica*	Salamandra-lusitânica	P	VU	EndIB
Réptil	*Podarcis carbonelli*	Lagartixa de Carbonell	P	VU	EndIB
Réptil	*Vipera latastei*	Víbora-cornuda	P	VU	-
Ave	*Falco subbuteo*	Ógea	C	VU	-
Ave	*Larus fuscus*	Gaivota-de-asa-escura	C	VU/LC	-
Mamífero	*Galemys pyrenaicus*	Toupeira-de-água	P	VU	-
Mamífero	*Rhinolophus euryale*	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	P	CR	-
Mamífero	*Rhinolophus ferrumequinum*	Morcego-de-ferradura-grande	P	VU	-
Mamífero	*Rhinolophus hipposideros*	Morcego-de-ferradura-pequeno	P	VU	-
Mamífero	*Rhinolophus mehelyi*	Morcego-de-ferradura-mourisco	P	CR	-
Mamífero	*Myotis myotis*	Morcego-rato-grande	P	VU	-
Mamífero	*Myotis escalerai*	Morcego-de-franja do Sul	P	VU	-
Mamífero	*Miniopterus schreibersii*	Morcego-de-peluche	P	VU	-

C – Confirmada; P – Provável .Estatuto de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (CR – Criticamente em Perigo; EN – Em perigo; VU – Vulnerável; LC – Pouco preocupante; DD-Informação insuficiente), endemismo (EndIB – Península Ibérica)

10.3.3.3. Valores cinegéticos e piscatórios

Para a quadrícula UTM na qual se insere a área de estudo encontram-se confirmadas 16 espécies com interesse cinegético, 13 aves e 3 mamíferos (Quadro III.41).

Quadro III.41 – Lista de espécies com interesse cinegético.

Grupo	Família	Espécie	Nome comum
Ave	ANATIDAE	*Anas platyrhynchos*	Pato-real
	RALLIDAE	*Gallinula chloropus*	Galinha-d'água
	COLUMBIDAE	*Columba livia*	Pombo-das-rochas
	COLUMBIDAE	*Columba palumbus*	Pombo-torcaz
	COLUMBIDAE	*Streptopelia turtur*	Rola-brava
	TURDIDAE	*Turdus merula*	Melro
	TURDIDAE	*Turdus viscivorus*	Tordoveia
	CORVIDAE	*Garrulus glandarius*	Gaio
	CORVIDAE	*Pica pica*	Pega
	CORVIDAE	*Corvus corone*	Gralha-preta
Mamífero	LEPORIDAE	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-bravo
	CANIDAE	*Vulpes vulpes*	Raposa
	SUIDAE	*Sus scrofa*	Javali

10.3.4. Biótopos e habitats

A caracterização dos biótopos foi realizada na área de estudo, tendo sido cartografados 5 diferentes biótopos: acacial, áreas agrícolas, áreas humanizadas, eucaliptal e pinhal.

Em termos gerais as comunidades vegetais autóctones estão praticamente ausentes, ou confinadas a pequenas bolsas nas zonas de pinhal, sendo, no entanto, possível observar várias espécies autóctones pela área. Esta é uma área pobre em termos de biodiversidade, muito provavelmente devido ao uso silvícola da área e à profusão de espécies de flora invasora. Estas espécies encontram-se dispersas por toda a área sendo *Acacia dealbata* e *Acacia melanoxylon* e *Arundo donax*, as que se observam em maior número.

Assim, a área de estudo encontra-se bastante marcada pela presença de formações florestais dominadas por espécies exóticas. Enquanto algumas destas manchas estão dedicadas à exploração florestal de Eucalipto (59% da área), sendo visível a existência de ações de gestão e práticas silvícolas, outras

encontram-se abandonadas, estando agora infestadas por espécies de flora exóticas de caracter invasor, formando extensas áreas dominadas por mimosa (*Acacia dealbata*) (19%) (Figura III.36). Estas formações de Acacial, podem ser observadas por toda a área de estudo, sendo uma constante também no entorno da área, havendo aqui indivíduos de grande porte.

As áreas humanizadas representam também uma parte importante da área, ocupando cerca de 18% da mesma. Estas dizem sobretudo respeito a áreas já ocupadas pela exploração mineira feita na zona (Figura III.36).

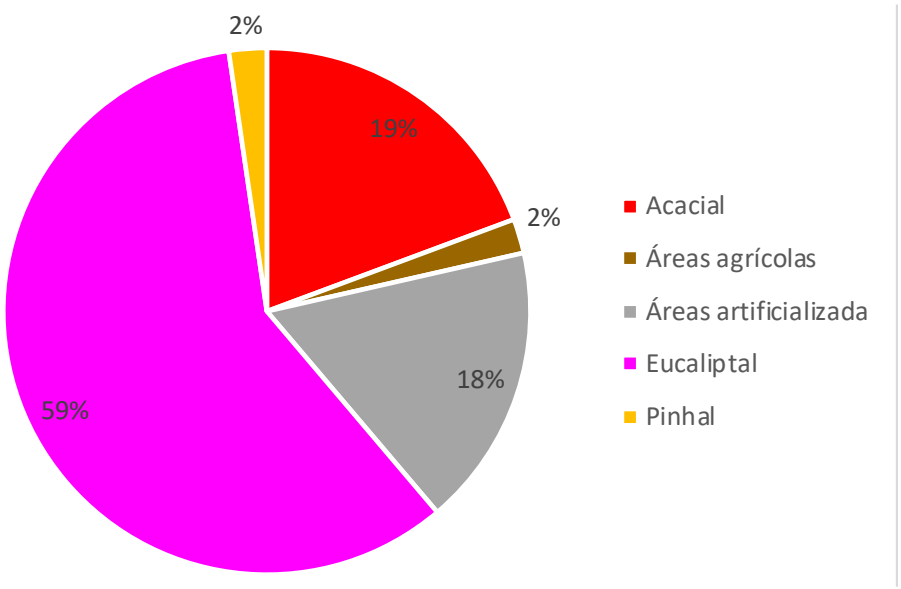


Figura III.36 – Ocupação (em %) de cada um dos biótopos cartografado na área de estudo.

A pesquisa bibliográfica permitiu identificar 25 habitats potencialmente presentes na área de estudo (Quadro III.42). De acordo com os resultados obtidos com o trabalho de campo, não foi possível confirmar a existência de qualquer habitat natural na área.

Quadro III.42 – Habitats potencialmente presentes na área de estudo.

Habitat		ICN, 2014	AE
Código	**Designação**		
1110	Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda	x	
1130	Estuários	x	
1140	Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa	x	
1210	Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré	x	
1310	Vegetação pioneira de *Salicornia* e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas	x	
1320	Prados de Spartina (*Spartinion maritimae*)	x	
1330	Prados salgados atlânticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)	x	
1420	Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (Sarcocornietea fruticosae)	x	
2110	Dunas móveis embrionárias	x	
2120	Dunas móveis do cordão litoral com *Ammophila arenaria* ("dunas brancas")	x	
2170	Dunas com *Salix repens* ssp. *argentea* (*Salicion arenariae*)	x	
2190	Depressões húmidas intradunares	x	
2330	Dunas interiores com prados abertos de *Corynephouruse e Agrostis*	x	
3150	Lagos eutróficos naturais com vegetação da *Magnopotamion* ou da *Hydrocharition*	x	
3280	Cursos de água mediterrânicos permanentes da *Paspalo-Agrostidio*n com cortinas arbóreas ribeirinhas de *Salix* e *Populus alba*	x	
6420	Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da *Molinio-Holoschoenion*	x	
9230	Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*	x	
1150*	Lagunas costeiras	x	
2130*	Dunas fixas com vegetação herbácea ("dunas cinzentas")	x	
2150*	Dunas fixas descalcificadas atlânticas (*Calluno-Ulicetea*)	x	
2270*	Dunas com florestas de *Pinus pinea* e ou *Pinus pinaster*	x	
4020*	Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*	x	

Habitat		ICN, 2014	AE
Código	**Designação**		
91E0*	Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	x	
91F0	Florestas mistas de *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* das margens de grandes rios (*Ulmenion minoris*)	x	
92D0	Galerias e matos ribeirinhos meridionais (*Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae*)	x	

Quadro III.43 – Caracterização do biótopo Acacial presente na área de estudo e IVB atribuído.

<table>
<tr><th colspan="4">Acacial</th></tr>
<tr><td>Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui</td><td>-</td><td>IVB 0,0</td><td rowspan="3"> </td></tr>
<tr><td>Principais espécies florísticas</td><td colspan="2">Acacia dealbata, Acacia melanoxylon, Eucalyptus globulus, Arundo donax, Sonchus oleraceus</td></tr>
<tr><td>Principais Espécies faunísticas</td><td colspan="2">melro (Passer domesticus), tentilhão (Fringilla coelebs), raposa (Vulpes vulpes)</td></tr>
<tr><td>Características</td><td colspan="3">Neste biótopo incluem-se as formações puras ou dominadas por espécies de flora invasora, nomeadamente a mimosa (Acacia dealbata), que é a espécie invasora mais comum na área de estudo. Existem por toda a área e arredores indivíduos adultos que garantem uma produção de sementes continua e em grande número.
É o segundo biótopo mais representativo da área estudada, representado cerca de 19% da sua superfície. O seu valor ecológico é nulo.</td></tr>
</table>

Quadro III.44 – Caracterização do biótopo Áreas agrícolas presente na área de estudo e IVB atribuído.

Áreas agrícolas			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	-	IVB 2,2	
Principais espécies florísticas	*Rubus ulmifolius, Ficus carica,* Andryala *integrifolia, Avena barbata, Mentha suaveolens*		
Principais Espécies faunísticas	cobra-de-escada (*Elaphe scalaris)*, pardal (*Passer domesticus*), cartaxo-comum (*Saxicola rubicola*), rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*)		
Características	Zonas destinadas ao cultivo agrícola, algumas das quais já abandonadas. Localizam-se sobretudo perto de áreas humanizadas. É o biótopo menos representativo da área de estudo, representando apenas 2% da área cartografada.		

Quadro III.45 – Caracterização do biótopo áreas humanizadas presente na área de estudo e IVB atribuído.

Áreas artificializadas			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	-	IVB 0,0	
Principais espécies florísticas	*Pinus pinaster, Calluna vulgaris, Acacia dealbata, Arundo donax*		
Principais Espécies faunísticas	Lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), pombo-das-rochas (*Columba livia*), melro (*Turdus merula*), raposa (*Vulpes vulpes*)		
Características	As áreas artificializadas registam a quase totalidade do solo nu, decorrente da atividade mineira já efetuada. Desta forma, estes espaços albergam comunidades vegetais muito pobres. Representa cerca de 18% da área total analisada.		

Quadro III.46 – Caracterização do biótopo Eucaliptal presente na área de estudo e IVB atribuído.

Eucaliptal			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	-	IVB 1,5	
Principais espécies florísticas	*Eucalyptus globulus, Pinus pinaster, Cistus salvifolius, Calluna vulgaris, Acacia dealbata*		
Principais Espécies faunísticas	*Melro* (*Turdus merula*), chapim-de-poupa (*Parus cristatus*), andorinhão-preto (*Apus apus*), milheirinha (*Serinus serinus*), Lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), *Oryctolagus cuniculus* (coelho-bravo)		
Características	Consiste em manchas florestais dedicadas ao cultivo e exploração de eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Podem estar presentes outras espécies arbóreas como o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e espécies invasoras, principalmente a mimosa (*Acacia dealbata*), que aparece em grande número em áreas onde não existiu gestão florestal recente. Este biótopo apresenta um valor reduzido do ponto de vista da conservação, uma vez que as monoculturas desta espécie são conhecidas pela sua reduzida riqueza específica e diversidade na totalidade dos grupos faunísticos. É o biótopo mais comum na área analisada, ocupando 59% da sua superfície.		

Quadro III.47 – Caracterização do biótopo Pinhal presente na área de estudo e IVB atribuído.

<table>
<tr><th colspan="4">Pinhal</th></tr>
<tr><td>Habitats do DL nº 49/2005 que inclui</td><td>-</td><td>IVB 3,0</td><td rowspan="3"> </td></tr>
<tr><td>Principais espécies florísticas</td><td colspan="2">Pinus pinaster, Calluna vulgaris, Acacia dealbata</td></tr>
<tr><td>Principais Espécies faunísticas</td><td colspan="2">chapim-de-poupa (Parus cristatus), chapim-carvoeiro (Parus ater), andorinhão-preto (Apus apus), milheirinha (Serinus serinus), javali (Sus scrofa)</td></tr>
<tr><td>Características</td><td colspan="3">Este biótopo inclui áreas dominadas pela presença de pinheiros-bravos (Pinus pinaster), sendo o seu subcoberto variável e com diferentes graus de cobertura de vegetação. Neste biótopo, como na restante área, existe uma ocupação considerável de espécies invasoras.
Este é um biótopo pouco representativo na área de estudo, onde representa apenas cerca de 2%.</td></tr>
</table>

(Página intencionalmente deixada em branco)

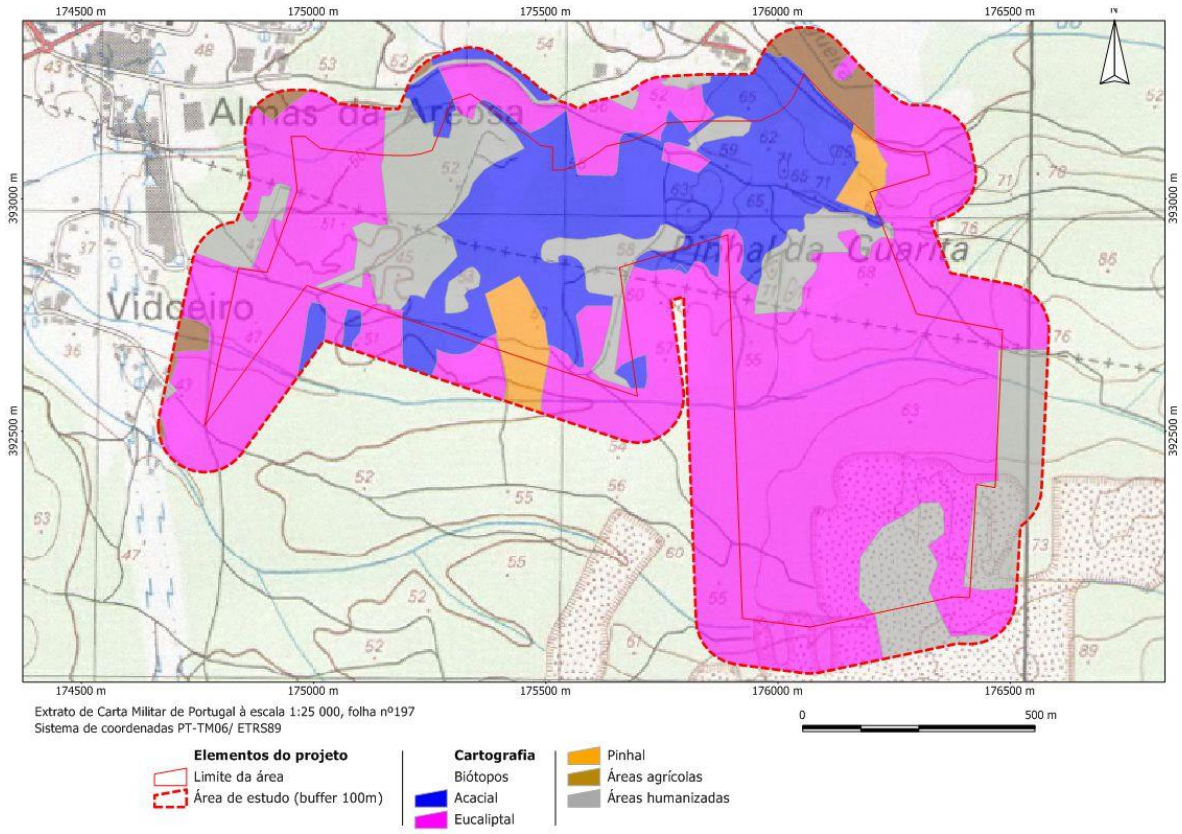


Figura III.37- Cartografia de Biótopos e Habitats naturais existentes na área de estudo.

10.3.5. Áreas de maior relevância ecológica

Segundo os critérios descritos na metodologia, não existem na área de estudo áreas classificáveis como sendo de maior relevância ecológica.

10.4. SÍNTESE DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A área de implantação do projeto é bastante pobre em termos ecológicos. Em termos gerais as comunidades vegetais autóctones estão praticamente ausentes, ou confinadas a pequenas bolsas nas zonas de pinhal, sendo, no entanto, possível observar várias espécies autóctones pela área. Esta é uma área pobre em termos de biodiversidade, muito provavelmente devido ao uso silvícola da área e à profusão de espécies de flora invasora.

Foram inventariadas 86 espécies de flora com potencial de ocorrência para a área de estudo, sendo que destas se destacam 6 com maior interesse para a conservação. Durante a saída de campo realizada foi possível detetar a presença de 30 destas espécies, todas espécies comuns a nível nacional. Estão listados para a área 3 espécies dos anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro: *Myosotis lusitanica, Jasione maritima* e *Marsilea quadrifolia*. Relativamente às restantes espécies com maior relavância ecológica, dados os biótopos presentes na área, considera-se improvável a presença de 5 espécies e provável a presença de 1.

Inventariaram-se 124 espécies faunísticas com ocorrência confirmada ou potencial na área de estudo. Das espécies inventariadas, 13 apresentam estatuto desfavorável de conservação, sendo as mais

relevantes: a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), a lagartixa de Carbonell (*Podarcis carbonelli*), a víbora-cornuda (*Vipera latastei*), a ógea (*Falco subbuteo*), a g*aivota-de-asa-escura* (*Larus fuscus*), o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), o morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), o morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), o morcego-de-franja-do-sul (*Myotis escalerai*), o Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*) e toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), espécies classificadas como Vulneráveis (VU), o morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale)* e o morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*) classificados como Criticamente em Perigo (CR)

Foram cartografados 5 biótopos: acacial, áreas agrícolas, áreas humanizadas, eucaliptal e pinhal. A área é essencialmente dominada por áreas de eucaliptal (48%) e acacial (32%). Em conjunto, estes dois biótopos representam cerca de 80% do total de área cartografada. De acordo com os resultados obtidos com o trabalho de campo, não foram identificados na área habitats naturais da Rede Natura 2000 e que constam do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro.

Segundo os critérios descritos na metodologia, não existem na área de estudo áreas classificáveis como sendo de maior relevância ecológica.

11. PAISAGEM

11.1. INTRODUÇÃO

A paisagem define-se vulgarmente 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]. No entanto, esse conceito é bastante 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 da área de projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita é de grande 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.

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.

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 3 km, escala suficiente para uma melhor e mais clara compreensão do sistema estrutural e fisiográfico do território envolvente afetado pelo projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita (Figura III.38).

De modo a organizar e estruturar a caraterização da paisagem da área de estudo efetuou-se uma identificação e agrupamento em unidades de paisagem, as quais foram agrupadas pela homogeneidade em termos das suas caraterísticas e atributos visuais decorrentes da sua análise estrutural, biofísica e da 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 visuais ao nível local, no entanto, esta homogeneidade é relativa uma vez que é estabelecida em função da escala de trabalho utilizada (1:25 000).

Seguidamente, foi analisada e avaliada a Sensibilidade Visual da Paisagem da área de estudo a potenciais alterações, assentando nos conceitos de Qualidade e Capacidade de Absorção Visual.

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

[1] Shuttle Radar Topography Mission (NASA)

de critérios de valoração objetivos, percetíveis imediatamente e o menos possível propícia a interpretações subjetivas.

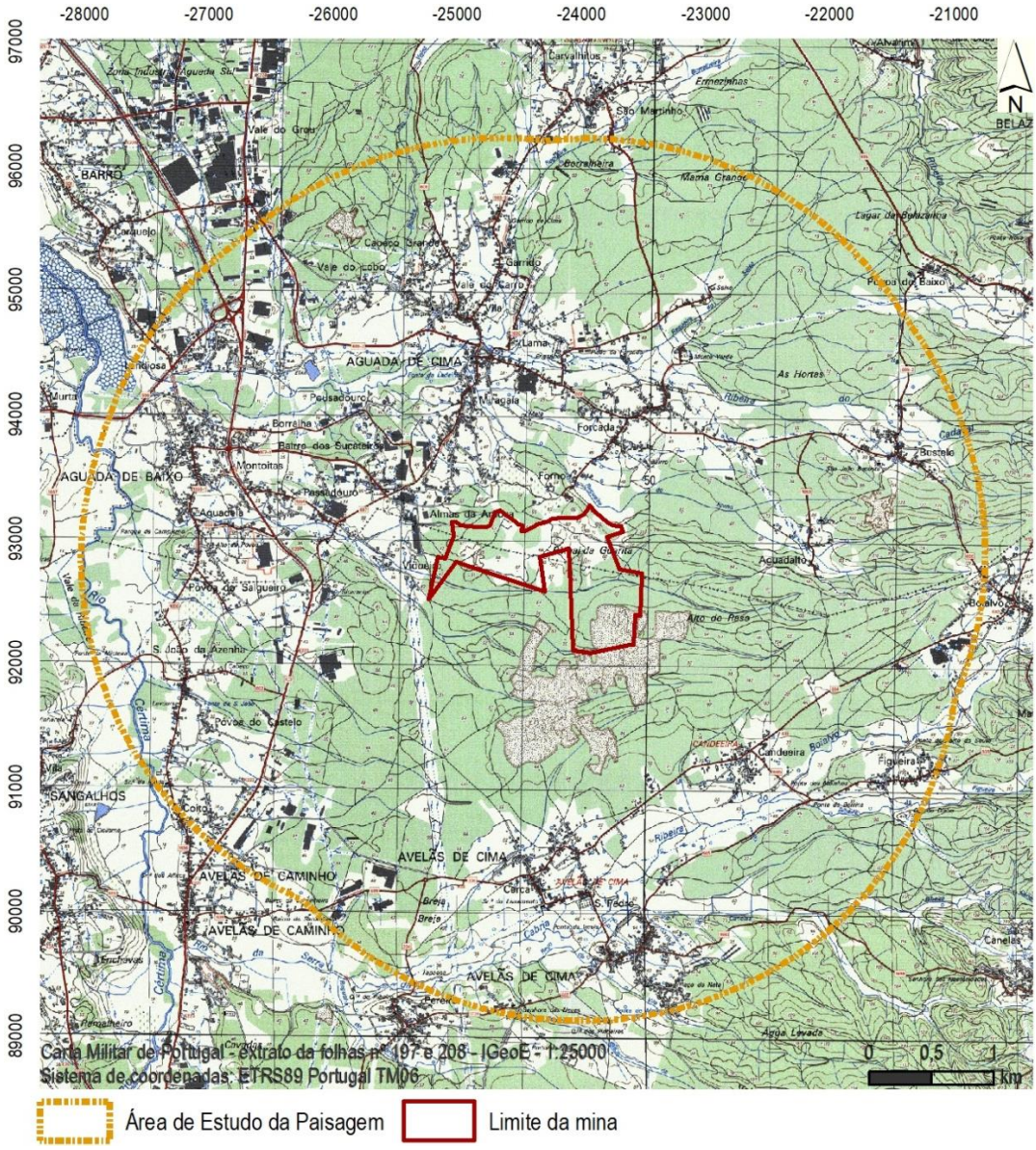


Figura III.38– Área de estudo do fator Paisagem.

11.3. BREVE CARATERIZAÇÃO PAISAGÍSTICA DA REGIÃO

De acordo com a publicação "Contributos para identificação e caracterização da Paisagem em Portugal Continental", a área de estudo insere-se numa zona de transição entre dois Grupos de Unidades de Paisagem, designadamente, a Beira Litoral (Grupo H) e a Beira Alta (Grupo F) (Figura III.39)[1].

Esta região carateriza-se pelo seu clima temperado de amplitudes térmicas moderadas, sendo frequentes as neblinas matinais e nevoeiros. Em termos geomorfológicos, apresenta alguma homogeneidade,

[1] DGOTDU, 2002.

verificando-se maioritariamente áreas com declives suaves ou aplanados, normalmente com cotas inferiores a 200 m e constituídas predominantemente por formações arenosas ou sedimentares.

Destaca-se nessa paisagem, os campos abertos e várzeas ao longo dos principais rios, bem como os estuários e aluviões correspondentes aos principais afluentes, as extensas áreas florestadas com pinheiro bravo, eucalipto e sua frente litoral, compostas por praias arenosas e arribas.

Em termos cromáticos destaca-se, no conjunto da paisagem da área em estudo, um claro predomínio da tonalidade verde-escura, devido aos densos povoamentos de pinhal e eucaliptal que cobre a região, exceção ao quadrante Oeste, ao longo da linha costeira, onde as tonalidades azuladas são mais evidentes devido à presença do oceano atlântico e algumas manchas mais escuras, resultado de alguns aglomerados urbanos e industriais com maior densidade de construção, dos quais se destacam, as áreas urbanas e industriais de Oliveira do Bairro e Águeda.

Em termos de edificação verifica-se um povoamento tradicional relativamente denso e disperso, cuja disseminação ao longo das vias de comunicação mais importantes tem vindo a acentuar-se nas últimas décadas. O caracter da paisagem é ainda marcado pela presença de uma importante infraestrutura rodoviária nacional, designadamente no eixo vertical, a EN1/IC2 que atravessa a área de estudo no quadrante Oeste a cerca de 1 200 m do limite de projeto.

11.4. ANÁLISE DA PAISAGEM LOCAL

A geomorfologia e o coberto vegetal são os fatores determinantes na definição da identidade da paisagem da área de estudo, que de acordo com a bibliografia utilizada, se encontra numa zona de transição entre as unidades de paisagem 58 - "Bairrada" e 41 – "Montes Ocidentais da Beira Alta" (Figura III.39), estando a área de projeto, em particular, inserida totalmente na unidade de paisagem 58 – Bairrada[1].

Em termos mais específicos a área de estudo insere-se numa região fortemente marcada pelo relevo aplanado de substrato arenoso, caraterizada em termos de ocupação de solo pela sua homogeneidade num mosaico articulado entre os extensos povoamentos florestais de eucalipto e pinheiro-bravo que formam uma grande mancha contínua que se estende até praticamente à costa litoral e espaços agrícolas que se desenvolvem, sobretudo, em solos de melhor capacidade de uso, maioritariamente, ao longo das margens das linhas de água e na envolvente dos principais aglomerados urbanos.

[1] DGOTDU, 2002.

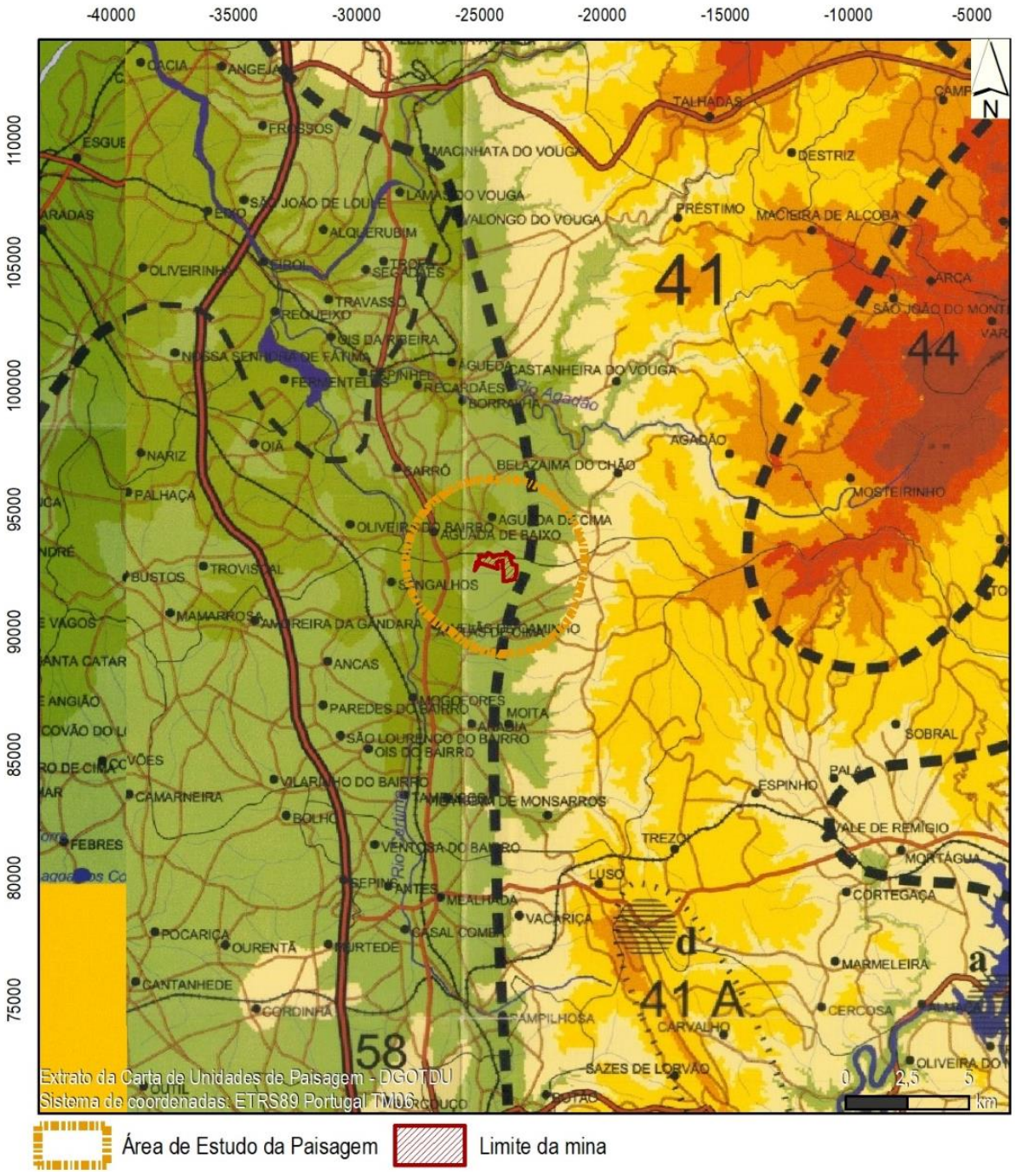


Figura III.39– Carta das Unidades de Paisagem[1].

Em termos de edificações, na área de estudo verifica-se elevada densidade de aglomerados urbanos com evidente crescimento da ocupação industrial e comercial junto às principais vias de comunicação e acesso automóvel. Apesar dos manifestos fenómenos de edificação dispersa e pequenos aglomerados na envolvente próxima da área de projeto, identificam-se três povoações com alguma importância em termos urbanos, designadamente, Aguada de Cima a cerca de 1100 m para Norte, Aguada de Baixo a cerca e 2100 m para Noroeste e Avelãs de Cima a cerca de 2500 m a Sul do limite de projeto. As áreas mais

[1] DGOTDU, 2002.

densamente povoadas e industrializadas encontram-se distribuídas sobretudo nos quadrantes Norte e Oeste, em espaços fora da área de estudo uma vez que se localizam a mais de 3000 m da área de projeto, designadamente, Barrô, Sangalhos, Oliveira do Bairro e um pouco mais afastadas Águeda e Anadia, a Sul.

De realçar também que uma parcela da área de projeto é atravessada latitudinalmente por uma linha de água de regime torrencial que drena para o rio Cértima a Oeste. No entanto, é de realçar que a mesma já se encontra intervencionada devido à incorreta mobilização dos solos para instalação de zonas florestadas.

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 cerca de 3 km), uma vez que a influência visual da área mineira extravasa largamente os seus limites.

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 em estudo[1].

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. O modelo digital do terreno permitiu representar graficamente a carta hipsométrica para uma leitura percetível do relevo na área em estudo (Figura III.40).

Assim, com base na cartografia criada, foi analisada a altimetria do território, de forma a identificar os fenómenos de orografia relevantes na atual situação de referência.

Considerando a reduzida variação topográfica verificada, foram considerados intervalos de 30 m para definição das classes cartografadas, determinando-se 5 classes hipsométricas, designadamente: espaços com altitudes até 30 m, entre 30 a 60 m; 60 a 90 m; 90 a 120 m e com altitudes superiores a 120 m. Concluindo-se que, as classes hipsométricas mais representativas são as compreendidas até os 60 m, estando a área de projeto inserida num espaço aplanado apresentando (classe entre os 30 e 60 m), por esse motivo, uma reduzida variação hipsométrica, à semelhança de toda a área envolvente.

[1] http://srtm.csi.cgiar.org/

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.

O estudo dos declives, para além de facilitar a leitura da topografia natural, 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.48) esteve relacionada sobretudo com a variação do relevo na área em estudo e os objetivos principais do projeto, designadamente, o licenciamento de uma mina a céu aberto e a avaliação dos seus impactes na paisagem.

Quadro III.48 – Classes de Declives

CLASSE DE DECLIVES	CLASSIFICAÇÃO GERAL	PRINCIPAIS CARATERÍSTICAS
0-2 %	Plano/Aplanado	Espaços sem restrições e com aptidão para diferentes usos intensivos (agrícola, recreativo, florestal), desde que sejam acautelados os problemas de drenagem.
2-6%	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.
6-12%	Declives moderados	Moderados riscos de erosão, determinando limitações a obras de construção e movimentos de terras.
12 - 24%	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.
> 24%	Declives muito acentuados	Riscos de erosão muito elevados que impõem restrições muito severas para todos os usos, incluindo os agrícolas e florestais. Em situações abruptas (> 35%) é recomendável a interdição a todos os usos. Problemas graves de estabilidade e segurança.

Da análise da carta de declives (Figura III.41) é possível demonstrar que se trata de uma área maioritariamente de declives suaves (2<d<6%) sem grandes pendentes e espaços declivosos, com tendência a uma maior predominância dos declives planos (d<2%) no seu quadrante Oeste, à medida que gradualmente se aproxima das margens do rio Cértima. Os locais com maior declive embora pouco frequentes, encontram-se em maior percentagem, ao longo do quadrante Este da área de estudo, não apresentando, no entanto, uma grande acentuação, com exceção das áreas anteriormente escavadas para extração de massas minerais.

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 presente 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 pouco iluminadas, orientadas a Noroeste, Norte e Nordeste; Encostas temperadas e medianamente iluminadas, orientadas a Este e Sudeste; e Encostas quentes e muito iluminadas, orientadas a Oeste, Sudoeste e Sul (Figura III.42).

A análise da cartografia obtida permite concluir que a paisagem da área de estudo apresenta uma fraca variação de orientações, fator relacionado com a sua tipologia aplanada, onde se destaca a predominância de encostas bem a medianamente iluminadas e de elevado conforto térmico com presença em todos os quadrantes.

No que diz respeito à área de projeto propriamente dita insere-se, à semelhança da restante área de estudo, em espaços predominantemente luminosos e com bom conforto térmico devido à sua exposição solar se desenvolver em encostas de declive suave maioritariamente orientadas a Sul e Sudeste. Encontram-se também nesta escala as variações de orientação de encosta decorrentes das mobilizações do terreno associadas à atual exploração de indústria extrativa em desenvolvimento no local.

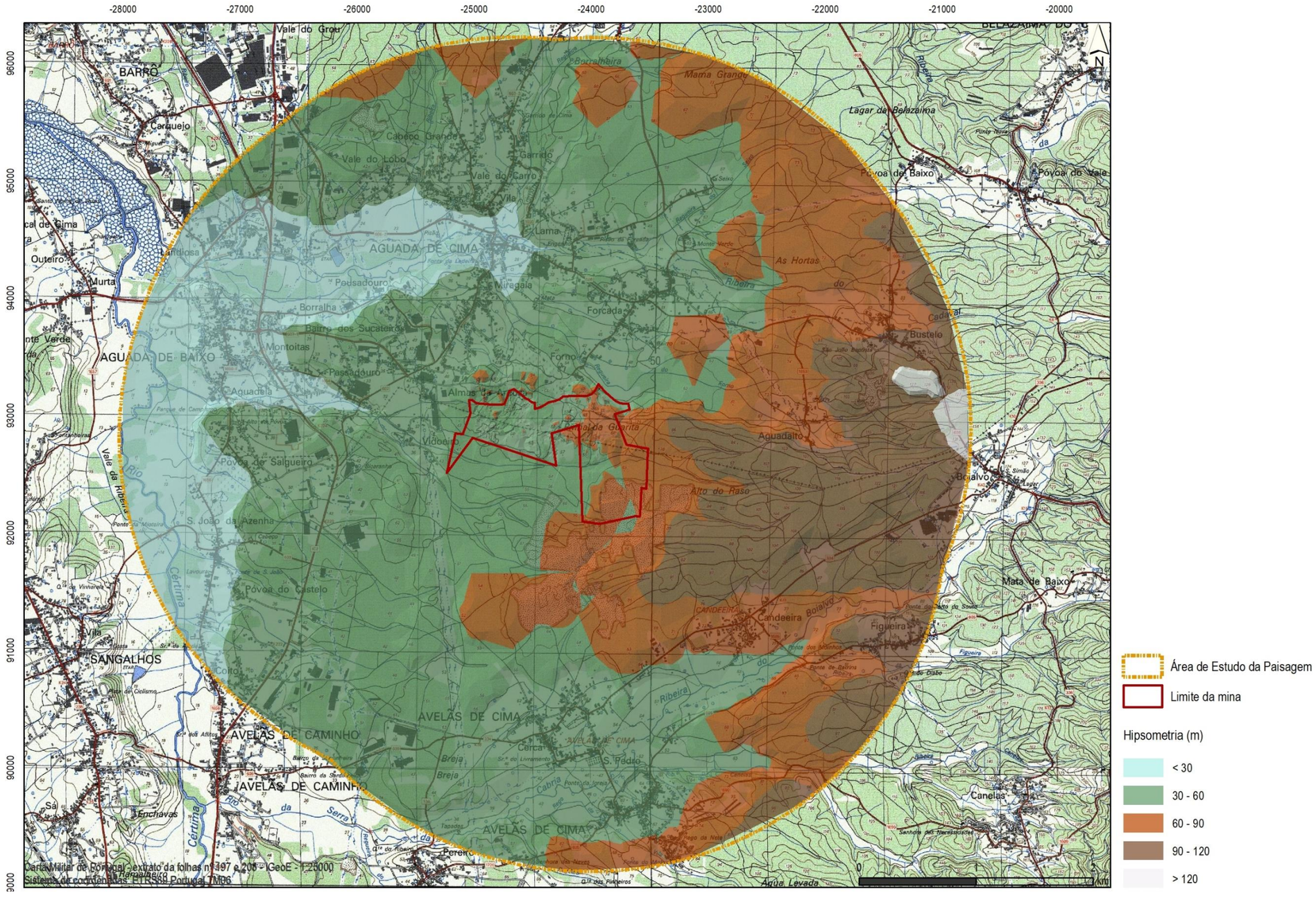


Figura III.40 - Carta hipsométrica da área de estudo.

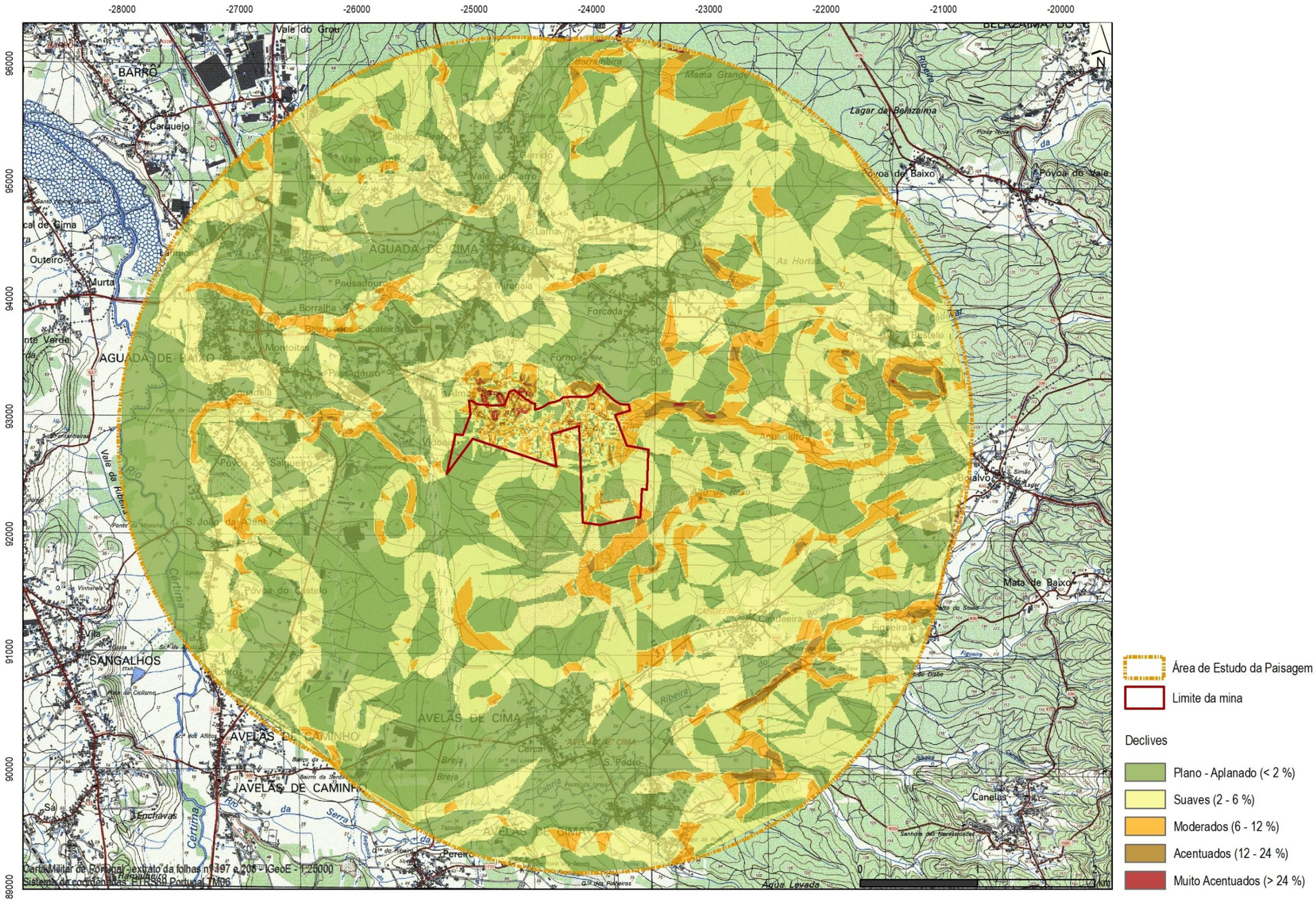


Figura III.41 - Carta de declives da área de estudo.

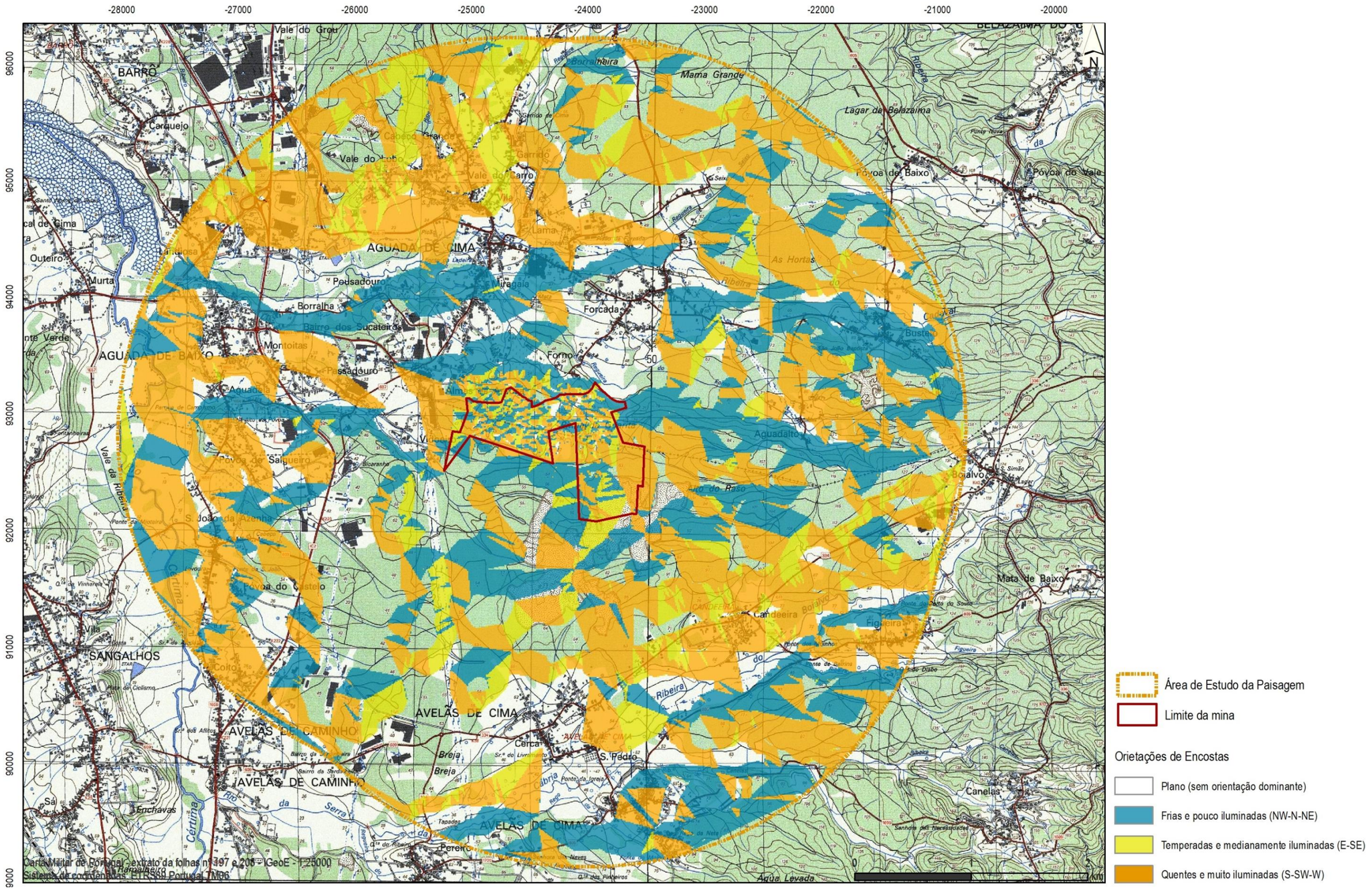


Figura III.42 - Carta de orientações de encostas da área de estudo.

(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.

Da análise efetuada, verifica-se que no território da área de estudo, são predominantes as manchas florestais de eucalipto e de pinheiro-bravo, criando uma continuidade ao longo do mesmo, apenas interrompidas pelos alinhamentos correspondentes às vias de comunicação rodoviárias, núcleos de urbanos e industriais e as parcelas agrícolas de pequena e média dimensão verificadas, sobretudo, junto aos principais aglomerados e ao longo dos vales abertos existentes, onde os solos possuem maior fertilidade e capacidade de uso.

Estas formações florestais extensas apresentam um sobcoberto com mato esparso e estiolado, devido ao ensombramento elevado, composto por um mosaico florístico das várias comunidades espontâneas desta área e com elevada predominância da espécie *Acacia dealbata* (Acácia mimosa), uma planta exótica com comportamento invasor agressivo.

A área a licenciar encontra-se atualmente ocupada por áreas já exploradas para extração de massas minerais e pelas respetivas infraestruturas e equipamentos de apoio à indústria extrativa desenvolvida nesse local, designadamente, no quadrante Oeste. No entanto, as áreas intervencionadas correspondem a menos de 25% do total da área a licenciar (cerca de 7 ha), pelo que, mais de 75% do total da área a licenciar (a área a licenciar do presente projeto corresponde a cerca de 35 ha) será intervencionada pela escavação e respetivas zonas de defesa e instalações de apoio mineiro.

11.5. 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, terá como resultado uma paisagem de elevada qualidade que será imediatamente apreendida em termos da qualidade visual da mesma.

A qualidade visual pretende constituir uma quantificação dos aspetos estéticos da paisagem, como sejam a grandeza, a ordem, a diversidade, a raridade e a representatividade. Nesse sentido, a Qualidade Visual de uma 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.

Na área de estudo, a qualidade visual considerou-se reduzida, dada a morfologia simples e aplanada do terreno com baixa diversidade de atributos biofísicos e o tipo de vegetação existente ser pobre e pouco variado, com predomínio do pinhal de pinheiro bravo e do eucaliptal para produção florestal, distribuídos por extensas áreas aplanadas e alguns espaços ocupados com matos rasteiros de baixo valor ecológico conferindo-lhe uma expressão monótona dos padrões de forma, cor e textura. Essa sensação de monotonia é apenas interrompida pela presença de alguns aglomerados urbanos e industriais com pouco interesse arquitetónico, vias de comunicação rodoviárias e ferroviárias, não sobressaindo elementos notáveis de elevado valor paisagístico na área analisada. Verificou-se também a presença de várias explorações de indústria extrativa, as quais, por seu turno, contribuem para o caracter artificial da paisagem, através das escavações originadas pela exploração da formação geológica e das respetivas instalações industriais e auxiliares, contribuindo assim para uma menor organização da paisagem e diminuição da sua ordem e respetiva qualidade visual.

11.6. CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL

A fragilidade visual (ou potencial de visualização) representa a capacidade de uma determinada paisagem para absorver uma alteração. A fragilidade de uma paisagem será tanto mais elevada, quanto menor for a sua capacidade para absorver as alterações a que foi sujeita, sem detrimento da sua qualidade paisagística.

Assim, uma paisagem que apresente maior fragilidade visual será aquela que evidencia as atuações e alterações externas nas suas características visuais. Pelo contrário, a de baixa fragilidade será a que não acusa a presença de ações externas, nem sofra modificações visuais ou de estrutura consideráveis. Para avaliar e interpretar a fragilidade visual, é preciso considerar alguns parâmetros, como por exemplo: o contraste cromático; a dimensão da bacia visual; a presença de elementos com valor patrimonial e a acessibilidade para a observação.

A reduzida complexidade da bacia visual da área em estudo confere-lhe uma reduzida exposição visual. Tal facto resulta, essencialmente, das caraterísticas topográficas e da vegetação existente – relevo aplanado, associado a uma floresta de produção extensa e da sua localização relativamente afastada de aglomerados urbanos. Ainda assim, é importante destacar que a área de estudo é atravessada por um eixo viário nacional importante e com elevado volume de tráfego (EN1/IC2). No entanto, essa via e as edificações existentes ao longo da sua periferia, não constituem um fator que promova uma significativa exposição do local de projeto, dado que a lavra é desenvolvida em corta e a área envolvente está bastante preenchida com vegetação arbórea, o que limita o acesso visual da quase totalidade do percurso na envolvente do projeto.

Nesse aspeto, a área de projeto será apenas visível de forma parcial, sobretudo, pelas suas infraestruturas mineiras de maior altura. O PRP apresentado terá assim como objetivo fundamental conseguir integrar paisagisticamente e camuflar o máximo possível a área mineira e respetivas componentes do projeto, através de trabalhos de aterro, modelação e revestimento com vegetação de porte arbustivo e arbóreo de forma a conseguir obstruir o acesso visual dos recetores sensíveis existentes nas imediações.

As características gerais da área de intervenção do projeto e envolvente, designadamente, a sua topografia aplanada, com uma ocupação de solo bastante uniforme e monótona com extensas manchas de vegetação arbórea, em que a área de projeto se encontra já intervencionada por áreas de lavra ativa, escombreiras e instalações de apoio à indústria extrativa, reduzem a sua valoração em termos de fragilidade visual. Por outro lado, pelo facto de existirem bastantes recetores visuais na envolvente da área de projeto, nomeadamente, aglomerados urbanos e vias de comunicação rodoviária, reduz a sua capacidade de absorção visual. No entanto, será de considerar que este fator é atenuado pela envolvente da área de projeto se encontrar na sua quase totalidade ocupada por manchas florestais contínuas que lhe conferem algum grau de isolamento.

Em suma, contabilizando as referidas caraterísticas da área de estudo, considera-se que essa terá um valor elevado em termos de capacidade de absorção visual global.

11.7. 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:

a) 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.

b) **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.

c) **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.

d) **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.

De uma forma geral, pode-se afirmar que quanto menor for a capacidade visual e maior for a qualidade visual, maior será a sensibilidade da paisagem analisada.

É possível afirmar que o território onde se enquadra o presente projeto apresenta uma sensibilidade paisagística e visual reduzida global, uma vez que, se trata de uma paisagem bastante homogénea em termos de topografia e ocupação de solo, em que a presença de vegetação de porte arbóreo e as suas características topográficas e de relevo contribuem para confinar os horizontes visuais na envolvente à área de intervenção e atenuar o seu potencial de incidência visual, reduzindo a suscetibilidade, mesmo considerando a existência de um significativo número de recetores sensíveis na envolvente.

De facto, a área de estudo, possui um grande número de recetores visuais potenciais na envolvente, designadamente, devidos aos espaços urbanos e edificação dispersa, bem como várias vias de comunicação rodoviárias, fatores que aumentam a acessibilidade e incidência visual adquirida e potencial da área de projeto, no entanto, a análise efetuada *in loco*, determinou que o acesso visual real a partir destes locais para a área mineira será bastante restrito (Figura III.43).

Na área envolvente do projeto apenas se identificam como recetores sensíveis com visibilidade real que circulam nas vias de comunicação que circundam a envolvente do mesmo, no entanto essa visibilidade, a existir é quase sempre parcial devido às barreiras arbóreas densas existentes ao longo dos limites da mesma (Figura III.44).

Prevêem-se, ainda assim, ações para que o acesso visual seja reduzido à medida que a recuperação paisagística é executada em concomitância com o avanço da lavra, no qual se propõe um revestimento do solo com vegetação densa e perene, tradicional desta paisagem que será semeada e plantada com vista à reabilitação dos habitats espontâneos e maior redução do acesso visual dos recetores sensíveis nas imediações.

Figura III.43 – Ponto de observação a partir do IC2 para o quadrante Oeste do projeto.

Figura III.44 – Ponto de observação para o quadrante Oeste da área mineira junto do seu acesso principal.

12. ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO

12.1. 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.

12.2. OBJETIVOS E METODOLOGIA

Com o objetivo de avaliar os impactes associados à implementação do projeto, a caraterização da situação socioeconómica de referência baseou-se na análise dos seguintes componentes:

- o quadro sociodemográfico e económico dos concelhos de Águeda e de Anadia e o seu enquadramento no contexto regional e nacional;
- os aspetos socio-territoriais locais;
- a importância da exploração de caulino 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.

Como área base de estudo considerou-se a área da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, assim como a sua envolvente, sobre a qual terão maior incidência as eventuais alterações/perturbações associadas à laboração da mina.

12.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

12.3.1. Aspetos gerais

A Mina de Caulino do Pinhal da Guarita localiza-se nos concelhos de Águeda (freguesia de Aguada de Cima) e de Anadia (freguesia de Avelãs de Cima). Em termos regionais, segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos (NUTS), insere-se na Região Centro e na Sub-região denominada Região de Aveiro[1].

No Quadro III.49 apresenta-se a inserção administrativa da área de estudo, ao nível das NUTS, concelhos e freguesias.

[1] 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 Vouga sido atribuída a designação de sub-região Região de Aveiro. Assinala-se ainda que o concelho da Mealhada, que pertencia anteriormente à sub-região do Baixo Vouga, 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 2001 e 2011), sempre que a análise se baseou em dados anteriores a 2015, a terminologia adoptada teve por referência a antiga nomenclatura (sub-região Baixo Vouga).

Quadro III.49 – Inserção Administrativa.

NUTS II REGIÃO	NUTS III SUB-REGIÃO	CONCELHO	FREGUESIA
Centro	Região de Aveiro	Águeda	Aguada de Cima
		Anadia	Avelãs de Cima

Com base nos dados do Anuário Estatístico da Região Centro 2018[1], apresenta-se no Quadro III.50 uma síntese dos usos do solo identificados nos diversos planos municipais de ordenamento do território (PMOT), para os concelhos de Águeda e de Anadia.

Os concelhos de Águeda e de Anadia comportam cerca de 7 896,5 ha e 3 645,1 ha, respetivamente, de solo urbano identificado nos PMOT, registando-se 25 630,8 ha e 18 017,4 ha de solo classificado como rural.

Quadro III.50 – Usos do Solo identificados nos planos municipais de ordenamento do território.

Unidade Territorial	Solo urbano			
	Total	Urbanizado	Urbanizável	Rural
	ha			
Águeda	7 896,5	7 057,0	839,5	25 630,8
Anadia	3 645,1	3 517,2	127,9	18 017,4

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

12.3.2. Demografia e Dinâmica populacional

12.3.2.1. Considerações gerais

A região Centro compreende as sub-regiões do Oeste, Região de Aveiro, Região de Coimbra, Região de Leiria, Viseu Dão Lafões, Beira Baixa, Médio Tejo e Beiras e Serra da Estrela. Ocupa uma área de 28 199,35 km^2, que corresponde a cerca de 31,7 % do território do Continente, e integra atualmente 100 concelhos.

A sub-região denominada Região de Aveiro abrange 11 municípios. Confronta a Norte com a Área Metropolitana do Porto, a Este com Viseu Dão-Lafões, a Sul com a região de Coimbra e a Oeste com o oceano Atlântico

A Região de Aveiro carateriza-se por ser um território economicamente expressivo, de grande diversificação produtiva e com forte potencial turístico, com uma oferta diversificada de produtos turísticos de elevados padrões de qualidade.

[1] Edição de 2019.

12.3.2.2. Território e demografia regional e local

Em termos administrativos, ambos os concelhos pertencem ao distrito de Aveiro. O concelho de Águeda confronta com os concelhos de Sever do Vouga (a Norte), Oliveira de Frades e Vouzela (a Nordeste), Tondela (a Este), Mortágua e Anadia (a Sul), Oliveira do Bairro (a Sudoeste), Aveiro (a Oeste) e Albergaria-a-Velha (a Noroeste). O concelho de Anadia confronta com os concelhos de Águeda (a Norte), Mortágua (a Este), Mealhada (a Sul), Cantanhede (a Sudoeste) e Oliveira do Bairro (a Noroeste).

Para a caraterização das dinâmicas demográficas locais, consideraram-se os dados estatísticos ao nível da freguesia, com incidência nas freguesias de Aguada de Cima e de Avelãs de Cima, nas quais se insere a Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

No Quadro III.51 apresenta-se o enquadramento regional e local da população residente (2001-2011), superfície, densidade populacional e a taxa de variação intercensitária no que respeita à densidade populacional.

Quadro III.51 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2001 e 2011).

Unidade Territorial	População Residente		Área	Densidade Populacional (hab/km²)		Taxa de variação intercensitária (%)
	2001	2011	(km²)	2001	2011	2011/2001
Continente	9 869 343	10 047 621	89 015	110,87	112,88	1,78
Centro	2 348 397	2 327 755	28 405	82,68	81,95	-0,89
Baixo Vouga	385 724	390 822	1 802	214	217	1,30
Águeda	49 041	47 729	335	146	142	-2,75
Aguada de Cima	3 952	4 013	28	141	143	1,52
Anadia	31 545	29 150	217	145	134	-8,22
Avelãs de Cima	2 446	2 185	41	60	53	-11,95

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2001 e 2011

Verifica-se que, nos anos entre 2001 e 2011, ocorreu um decréscimo da população local na generalidade das unidades territoriais em estudo, verificando-se as descidas mais significativas no concelho de Anadia, com uma variação de -8,22% (menos 2395 residentes) e na freguesia de Avelãs de Cima, a qual registou um decréscimo de 261 residentes, o que corresponde a uma diminuição de 11,95% face ao ano de 2001. No âmbito local, apenas a freguesia de Aguada de Cima registou um ligeiro aumento na sua população residente (61 habitantes) - Quadro III.51.

Seguindo a mesma tendência da sede de concelho, a maioria das freguesias de Águeda registam igualmente um decréscimo da sua população residente, com as descidas mais acentuadas a incidir nas freguesias de Préstimo e Macieira de Alcoba e de Barro e Aguada de Baixo (-27,6% e -16,52%, respetivamente). Apenas duas freguesias registam um acréscimo no seu número de residentes: Aguada de Cima (1,52%) e Fermentelos (3,38%) - Quadro III.52.

Quadro III.52 – População Residente, Densidade Populacional e Variação Intercensitária nas freguesias do concelho de Águeda, 2001 e 2011

Concelho / Freguesia	População Residente		Área (km²)	Densidade Populacional (hab/km²)		Variação Intercensitária (%)
	2001	2011		2001	2011	2011-2001
Águeda	49 041	47 729	335	146	142	-2,75
Aguada de Cima	3952	4013	28	141	143	1,52
Águeda e Borralha	13578	13576	36	377	377	-0,01
Barro e Aguada de Baixo	3739	3209	10	374	321	-16,52
Belazaima do Chão, Castanheira do Vouga e Agadão	1792	1611	88	20	18	-11,24
Fermentelos	3148	3258	9	350	362	3,38
Macinhata do Vouga	3581	3406	32	112	106	-5,14
Préstimo e Macieira de Alcoba	1031	808	42	25	19	-27,60
Recardães e Espinhel	6120	6036	20	306	302	-1,39
Travassô e Óis da Ribeira	2449	2305	11	223	210	-6,25
Trofa, Segadães e Lamas do Vouga	4645	4630	16	290	289	-0,32
Valongo do Vouga	5006	4877	43	116	113	-2,65

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2001 e 2011

No concelho de Anadia verifica-se a mesma tendência. A maioria das freguesias concelhias registam igualmente um decréscimo da sua população residente, com a descida mais acentuada a incidir na freguesia de Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas (-20,67%). Apenas uma freguesia no concelho de Anadia regista um acréscimo no seu número de residentes, ainda que pouco significativo (freguesia de Avelãs de Caminho, com um aumento de 16 habitantes) - Quadro III.53.

Quadro III.53 – População Residente, Densidade Populacional e Variação Intercensitária nas freguesias do concelho de Anadia, 2001 e 2011

Concelho / Freguesia	População Residente		Área (km²)	Densidade Populacional (hab/km²)		Variação Intercensitária (%)
	2001	2011		2001	2011	2011-2001
Anadia	31545	29 150	217	145	134	-8,22
Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas	3228	2675	22	147	122	-20,67
Arcos e Mogofores	6407	5511	14	458	394	-16,26
Avelãs de Caminho	1236	1252	6	206	209	1,28
Avelãs de Cima	2446	2185	41	60	53	-11,95
Moita	2733	2484	34	80	73	-10,02
São Lourenço do Bairro	2553	2414	15	170	161	-5,76
Sangalhos	4350	4068	17	256	239	-6,93
Tamengos, Aguim e Óis do Bairro	3367	3264	18	187	181	-3,16
Vila Nova de Monsarros	2001	1713	24	83	71	-16,81
Vilarinho do Bairro	3224	2764	26	124	106	-16,64

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2001 e 2011

No Quadro III.54 apresenta-se um conjunto de indicadores que traduzem as dinâmicas demográficas nas regiões e concelhos em 2018, para melhor se perceber e complementar as tendências e dinâmicas demográficas em análise.

Quadro III.54 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelhos (2018).

Unidade Territorial	Taxa de Crescimento Efetivo	Taxa de Crescimento Natural	Taxa Bruta de Natalidade	Taxa Bruta de Mortalidade	Taxa de Fecundidade Geral
	(%)		(‰)		
Continente	-0,13	-0,25	8,5	11,0	37,9
Centro	-0,66	-0,56	7,2	12,8	33,8
Região de Aveiro	-0,27	-0,25	7,9	10,4	34,9
Águeda	-0,74	-0,44	6,3	10,7	29,3
Anadia	-1,01	-0,80	5,9	13,9	29,6

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

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.55).

Quadro III.55 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2001 e 2011.

Unidade Territorial	População Residente 2001					População Residente 2011				
	Total	0-14	15-24	25-64	65 e +	Total	0-14	15-24	25-64	65 e +
Continente	9 869 343	1 557 934	1 399 635	5 283 178	1 628 596	10 047 621	1 484 120	1 079 493	5 546 220	1 937 788
Centro	2 348 397	352 388	322 118	1 217 213	456 678	2 327 755	319 258	239 248	1 247 499	521 750
Baixo Vouga	385 724	63 646	55 528	206 563	59 987	390822	57328	42498	217521	73475
Águeda	49 041	7 789	7 200	26 473	7579	47729	6642	5151	26598	9338
Aguada de Cima	3952	636	629	2141	546	4013	614	421	2293	685
Anadia	31545	4599	4317	16563	6066	29150	3739	2914	15602	6895
Avelãs de Cima	2446	344	333	1257	512	2185	281	205	1117	582

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2001 e 2011

Em termos evolutivos, entre 2001 e 2011, e face aos habitantes registados, ambos os concelhos registaram um aumento na população residente nos escalões etários de 25-64 anos e no escalão dos 65 e + anos (aumento de 2% e 5%, respetivamente, no concelho de Águeda e de 1% e 5%, respetivamente, no concelho de Anadia). Nos escalões mais novos verificou-se um decréscimo na população residente em ambos os concelhos, registando o escalão de 0-14 anos menos 1147 habitantes em Águeda e menos 860 habitantes em Anadia. O escalão dos 15-24 anos registou um decréscimo de 2049 habitantes e de 1403 habitantes, nos concelhos de Águeda e Anadia, respetivamente.

Nas freguesias em análise a situação verificada é muito idêntica à registada nos concelhos. A faixa etária mais expressiva em 2011, com 57% na freguesia de Aguada de Cima, e com 51% na freguesia de Avelãs de Cima, corresponde ao escalão dos adultos, sendo o escalão dos 15-24 anos o menos representado (10% e 9%, nas freguesias de Aguada de Cima e de Avelãs de Cima, respetivamente, em 2011). O escalão dos idosos apresenta um aumento de cerca de 25% face a 2001 (acréscimo de 283 habitantes), na freguesia de Aguada de Cima, e de cerca de 14% (aumento de 70 residentes) na freguesia de Avelãs de Cima.

Entre 2001 e 2011 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.56 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.56 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelhos (2018)

Unidade Territorial	Índice de Envelhecimento	Índice de Dependência de Idosos	Índice de Longevidade	Relação de Masculinidade
	%			
Continente	162,2	34,5	48,6	89,4
Centro	199,2	38,3	51,6	89,9
Região de Aveiro	165,8	32,6	47,7	90,1
Águeda	195,3	36,6	46,8	91,8
Anadia	257,2	43,5	51,6	90,9

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

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.57).

Quadro III.57 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2001-2011)

Unidade Territorial	Índice de Envelhecimento (n.º)	
	2001	**2011**
Continente	104,5	130,6
Centro	129,5	163,4
Baixo Vouga	94,2	128,2
Águeda	97,3	140,6
Aguada de Cima	85,8	111,6
Anadia	131,8	184,4
Avelãs de Cima	148,8	207,1

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2001 e 2011

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 em Anadia e na freguesia de Avelãs de Cima, entre 2001 e 2011, registando estas unidades um aumento de 53 e 58 idosos por cada 100 jovens, respetivamente.

12.3.3. Atividades económicas e condições sociais

12.3.3.1. 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.58).

A Região Centro desempenha um papel de relevo na economia nacional, com uma representatividade de cerca de 19% do PIB nacional, em 2018. Este indicador macroeconómico espelha a relevância desta região nos diversos indicadores que retratam o desempenho económico nacional, com a Região Centro a ocupar o terceiro lugar enquanto região com mais representatividade nesse âmbito.

A produtividade da região, considerando a relação VAB/Emprego, está bastante próxima da média Nacional, incluindo-se, no entanto, no conjunto das regiões com o valor de produtividade mais baixo (a par da Região Norte e da Região Autónoma dos Açores).

Quadro III.58 – Indicadores de Contas Regionais por NUTS I e NUTS II, 2018.

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	19,8	100,0	35,9
Continente	95,4	19,8	100,3	36,0
Norte	29,5	16,8	85,0	30,9
Centro	*18,8*	*17,2*	*86,7*	*32,8*
Área Metropolitana de Lisboa	36,0	25,8	130,2	44,1
Alentejo	6,4	18,5	93,2	35,3
Algarve	4,7	22,0	111,1	37,3
R.A Açores	2,1	17,5	88,3	31,7
R.A Madeira	2,4	19,2	97,1	34,6

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

12.3.3.2. 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.59 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.59 – População residente economicamente ativa e empregada (%), por Setor de Atividade Económica, em 2011.

Região / Concelho / Freguesia	População Economicamente Ativa				
	Total	Empregada %	Setores de Atividade Económica (%)		
			I	II	III
Continente	4 780 963	86,8	3	27	70
Centro	1 056 225	89,0	4	30	66
Baixo Vouga	190 085	88,8	3	38	60
Águeda	23 357	89,9	1	49	50
Aguada de Cima	2 098	90,9	1	57	41
Anadia	13 510	90,3	4	40	57
Avelãs de Cima	935	92,7	5	49	46

Fonte: INE, Censos 2011

A proporção de população economicamente ativa empregada ao nível concelhio em 2011 era da ordem dos 90% (em ambos os concelhos), valor aproximado aos registados nas diferentes unidades territoriais em estudo. O valor mais alto regista-se na freguesia de Avelã de Cima, com cerca de 97% 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 (note-se que em ambas as freguesias o setor secundário é dominante) com o setor primário a registar uma baixa representatividade, tanto nos concelhos, como nas freguesias em análise.

A taxa de desemprego no concelho de Águeda e na freguesia de Aguada de Cima teve um acréscimo acentuado entre 2001 e 2011 (de 7,2% e 7,6% respectivamente), à semelhança do que aconteceu nas restantes unidades territoriais em estudo (aumento médio superior a 6%). No caso do concelho de Anadia e da freguesia de Avelãs de Cima verificou-se a mesma tendência, ainda que de forma menos acentuada (um aumento de 5,1% e de 3,2%, respetivamente) - Quadro III.60.

Quadro III.60 – Taxa de Desemprego nas unidades territoriais em estudo (2001-2011).

Unidade Territorial	Taxa de atividade (%)		Taxa de Desemprego (%)	
	2001	2011	2001	2011
Continente	48,4	47,6	6,8	13,2
Centro	45,4	45,4	5,7	11,0
Baixo Vouga	49,1	48,6	5,2	11,2
Águeda	50,1	49,0	2,9	10,1
Aguada de Cima	51,3	52,3	1,5	9,1
Anadia	47,9	46,3	4,7	9,8
Avelãs de Cima	49,0	42,8	4,1	7,3

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2001 e 2011

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 localmente, de um modo geral, a taxa de atividade total manteve-se dentro dos mesmos valores registado para 2001, verificando-se na freguesia de Avelãs de Cima, uma descida de 6% face ao ano de 2001.

No Quadro III.61 apresenta-se um conjunto de indicadores de empresas para a região e município em análise, relativos a 2018.

Em relação ao concelho de Águeda, regista-se a existência de 16,2 empresas por km^2, em 2018, com uma média de 3,9 pessoas ao serviço por empresas. No concelho de Anadia verifica-se uma densidade superior, 17,4 empresas por km^2, com menos trabalhadores (2,6 pessoas ao serviço por empresa). Em Águeda, o volume de negócio registado (1 623 259 milhares de euros) é muito superior ao de Anadia (626 391 milhares de euros), para o ano de 2018.

Quadro III.61 – Indicadores de Empresas nas regiões e nos concelhos de Águeda e de Anadia, 2018.

UNIDADE TERRITORIAL	DENSIDADE DE EMPRESAS N.º	N.º MÉDIO DE PESSOAS AO SERVIÇO POR EMPRESA N.º	VOLUME DE NEGÓCIOS POR EMPRESA MILHARES DE EUROS
Continente	13,7	3,2	386 265 470
Centro	9,4	2,8	66 274 908
Região de Aveiro	25,3	3,2	14 328 729
Águeda	16,2	3,9	1 623 259
Anadia	17,4	2,6	626 391

Fonte: PORDATA, Empresas, Pessoal e Produto, 2018

12.3.3.3. 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 administrativas consideradas é apresentado no Quadro III.62. Globalmente, a grande maioria da população apresenta um nível de ensino básico, com valores entre os 55 e os 76%.

Em particular, no concelho de Águeda, cerca de 75% da população concluiu o ensino básico, 14% o ensino secundário e 10% conclui o ensino superior. Do total da população residente, cerca de 18% não concluiu qualquer nível de ensino. No caso do concelho de Anadia, o ensino básico foi concluído por cerca de 73% da população, o ensino secundário por 14% e o ensino superior por 12% da população. Perto de 20% da população não concluiu qualquer nível de ensino.

A nível local, regista-se que na freguesia de Aguada de Cima cerca de 77% da população concluiu o ensino básico, 13% o ensino secundário e perto de 9% frequentou e concluiu o ensino superior. Sem concluir qualquer nível de ensino está cerca de 20% da população residente na freguesia. Valores semelhantes apresenta a freguesia de Avelãs de Cima: cerca de 77% da população concluiu o ensino básico, 12% o ensino secundário e 11% conclui o ensino superior, sendo que cerca de 22% da população não concluiu qualquer nível de ensino.

Quanto à taxa de analfabetismo, regista-se uma descida generalizada em todas as unidades territoriais em estudo, entre 2001 e 2011. No concelho de Águeda e na freguesia de Aguada de Cima, a descida situa-se nos -2,69% e -2,2%, respetivamente, enquanto que no concelho de Anadia e na freguesia de Avelãs de Cima, se registou um decréscimo de 3,83% e 2,67%, respetivamente.

Quadro III.62 – População Residente segundo o Nível de Ensino atingido e Taxa de Analfabetismo.

Unidade Administrativa	Nível de ensino atingido 2011						Taxa de analfabetismo	
	Total	Nenhum	Básico	Secundário	Médio	Superior	2001	2011
	Hab	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Continente	10 047 621	18,8	54,9	13,5	0,8	11,9	8,93	5,19
Centro	2 327 755	20,0	70,31	15,62	0,99	13,1	10,9	6,4
Baixo Vouga	390 822	18,1	70,66	14,64	0,98	13,71	7,13	4,19
Águeda	47 729	18,0	74,44	14,28	1,07	10,21	6,95	4,26
Aguada de Cima	4 013	19,5	76,84	13,07	1,18	8,92	7,12	4,92
Anadia	29 150	19,7	72,76	14,05	1,14	12,06	9,67	5,84
Avelãs de Cima	2 185	22,2	76,52	11,71	0,88	10,89	8,55	5,88

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2001 e 2011

12.3.3.4. Indicadores de Saúde

No Quadro III.63 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 Águeda e de Anadia são substancialmente inferiores aos valores médios de referência para a região do Centro. Não está disponível o n.º de enfermeiros por cada 1000 habitantes para a sub-região Região de Aveiro, assim como para os concelhos em análise.

Quadro III.63 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2018.

Unidade Administrativa	Enfermeiros por 1000 habitantes	Médicos por 1000 habitantes	Farmácias e postos de medicamentos por mil habitantes
	Nº		
Continente	7,1	5,3	0,3
Centro	7,2	4,9	0,4
Região de Aveiro	x	3,4	0,3
Águeda	x	2,5	0,3
Anadia	x	3,2	0,5

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019
X – não disponível

12.3.3.5. Indicadores de consumo energético

No Quadro III.64 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).

Os concelhos de Águeda e de Anadia apresentam um consumo total de energia elétrica de 9,6 e 8,1 milhares de kWh, respetivamente, valor aproximado do registado nas restantes unidades territoriais em estudo, com exceção da sub-região Região de Aveiro, que regista um valor mais alto (12,3 milhares de kWh). Na repartição do consumo de energia elétrica por tipo de consumo, destacam-se o consumo industrial em ambos os concelhos (222,3 milhares de kWh no concelho de Águeda e 248,1 milhares de kWh no concelho de Anadia).

Quadro III.64 – Indicadores de Consumo de Energia por Município, 2018.

Unidade Administrativa	Consumo de Energia Eléctrica por Consumidor				Consumo de Combustível Automóvel por Habitante (tep)
	Total	Doméstico	Indústria	Agricultura	
	Milhares de kWh				
Continente	7,4	2,2	28,2	191,0	0,5
Centro	7,9	2,0	19,6	236,7	0,7
Região de Aveiro	12,3	2,3	359,5	43,6	0,7
Águeda	9,6	2,0	222,3	19,9	0,4
Anadia	8,1	2,3	248,1	10,9	0,3

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

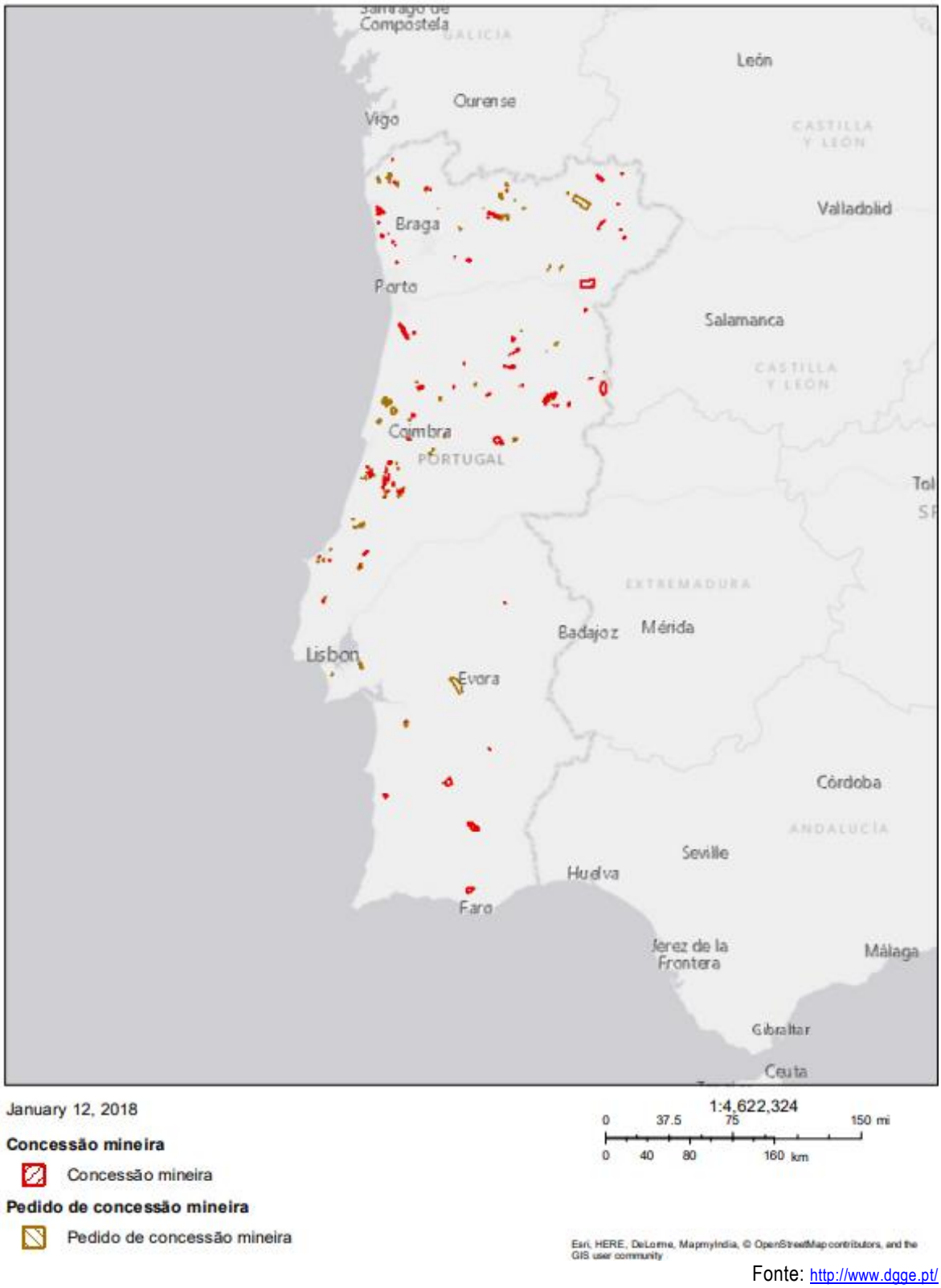
12.3.4. A Indústria extrativa de minerais não metálicos no contexto nacional

12.3.4.1. 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 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.45).

[1] http://www.dgeg.gov.pt/ (20SET2020).



Fonte: http://www.dgge.pt/

Figura III.45 – Localização das minas em atividade, a nível nacional.

Com base nos dados da Direcção-Geral de Energia e Geologia, em 2019 existiam 5 estabelecimentos em atividade no setor dos minérios metálicos e 58 no setor dos minerais industriais (Quadro III.65).

Quadro III.65 Estabelecimentos em atividade – Minas, 2012 – 2018.

SUBSECTOR	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Minérios Metálicos	5	5	5	5	5	5	5
Minérios Metálicos Não Ferrosos	5	5	5	5	5	5	5
Minerais Industriais	62	54	46	45	54	56	58
Argila e Caulino	21	22	20	20	31	31	32
Outros minerais industriais	38	29	23	23	22	24	24
Sal-gema	3	3	3	2	1	1	2
TOTAL	67	59	51	50	59	61	63

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (20SET2020)

No Quadro III.66 apresenta-se a evolução do pessoal ao serviço nos estabelecimentos da indústria extrativa (minas) em 2012, 2016 e 2019, nos subsetores atrás mencionados, segundo a condição profissional.

Em 2019, este setor da atividade económica comportava um emprego total de 2953 postos de trabalho, repartidos pelos subsetores dos minérios metálicos não ferrosos, da argila e caulino, de outros minerais industriais e do sal-gema. Desses, cerca de 23% eram Quadros dirigentes, administrativos e técnicos. Entre 2012 e 2019, assistiu-se a uma redução do número de pessoal ao serviço na indústria extrativa (-16%).

Quadro III.66 Pessoal ao serviço nos estabelecimentos (Minas), 2012, 2016 e 2019.

SUBSECTOR	2012		2016		2019	
	DIRIGENTES ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS	DIRIGENTES ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS	DIRIGENTES, ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS
Minérios Metálicos	**328**	**2 742**	**386**	**2 089**	**481**	**1 854**
Minérios Metálicos Não Ferrosos	328	2 742	386	2 089	481	1 854
Minerais Industriais	**148**	**303**	**127**	**343**	**205**	**413**
Argila e Caulino	41	167	81	226	113	275
Outros minerais industriais	97	95	38	100	92	138
Sal-gema	10	41	8	17	0	0
TOTAL	**476**	**3 045**	**513**	**2 432**	**686**	**2 267**

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (20SET2020)

No Quadro III.67 apresenta-se o panorama geral da produção comercial de minas por setor/subsetor, entre 2012 e 2019, 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 aumento acentuado, face a 2012, numa clara recuperação do setor. No entanto, o valor gerado em função dessa produção não ultrapassa ainda os valores registados para o ano de 2012, ainda que tenha aumentado significativamente face a 2016.

Quadro III.67 – Produção comercial de minas por setor/subsetor (2012, 2016 e 2019).

ANO	PRODUÇÃO COMERCIAL DE MINAS POR SETOR/SUBSETOR (2012-2019)					
	MINÉRIOS METÁLICOS	MINERAIS INDUSTRIAIS			MINERAIS DE CONSTRUÇÃO	TOTAL
	MINÉRIOS METÁLICOS NÃO FERROSOS	ARGILA E CAULINO	OUTROS MINERAIS INDUSTRIAIS	SAL-GEMA	AGREGADOS	
	TONELADAS					
2012	375 420	446 528	888 309	520 284	1 620 154	3 850 695
2016	479 005	578 999	1 056 481	6 092	1 842 265	3 962 842
2019	610 968	483 749	1 466 324	0	2 520 561	5 081 602
ANO	**PRODUÇÃO COMERCIAL DE MINAS POR SETOR/SUBSETOR (2012-2019)**					
	MINÉRIOS METÁLICOS	MINERAIS INDUSTRIAIS			MINERAIS DE CONSTRUÇÃO	TOTAL
	MINÉRIOS METÁLICOS NÃO FERROSOS	ARGILA E CAULINO	OUTROS MINERAIS INDUSTRIAIS	SAL-GEMA	AGREGADOS	
	1000 EUROS					
2012	462 681	8 073	16 323	4 651	6 795	498 523
2016	365 757	10 036	23 908	132	7 551	407 384
2019	425 555	6 508	30 352	0	7 781	470 196

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (20SET2020)

12.3.4.2. Enquadramento regional e local do setor da indústria extrativa

Com base nos dados disponibilizados pela Direcção Geral de Energia e Geologia[1], estão registadas 5 minas no distrito de Aveiro (Quadro III.68), sendo que das minas registadas, duas se situam no concelho de Anadia.

[1] Estatística de Minas e Pedreiras (http://www.dgeg.gov.pt/).

Quadro III.68 – Minas com atividade produtiva declarada no distrito de Aveiro, 2018.

DISTRITO	CONCELHO	N.º DE MINAS	SUBSTÂNCIAS EXPLORADAS
Aveiro	Mealhada	1	Caulino não lavado
	Oliveira de Azeméis	1	Caulino lavado
	Ovar	1	Caulino lavado
	Anadia	2	Caulino lavado

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (20SET2020)

A exploração nas minas em atividade no distrito tem por base, principalmente, a produção de caulinos.

No Quadro III.69 apresenta-se a produção de minas no distrito de Aveiro em 2019. Foram produzidas 545 682 toneladas na indústria dos Agregados e Minerais Industriais, o que gerou uma receita de 3407 milhares de euros no ano de 2019.

Quadro III.69 – Produção de agregados e minerais industriais no distrito de Aveiro em 2019.

DISTRITOS/ SUBSECTORES	PRODUÇÃO	
	TONELADAS	MILHARES DE EUROS
Aveiro	**545 682**	**3 407**
Agregados	382 145	847
Minerais Industriais	163 537	2 561

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (20SET2020)

12.3.4.3. A Simões de Sá & Pereira, S.A. no contexto social e económico local e dados de exploração

A Simões de Sá & Pereira, S.A. desenvolve a sua atividade desde 1978, ano em que a mesma foi fundada, no âmbito da extração de argilas e areias, contando já com largos anos de experiência no ramo.

A região onde se insere a sua atividade é reconhecida pela qualidade dos recursos minerais, principalmente argilas e areias. No caso das argilas, possuem um reconhecimento de décadas, tendo sido delimitada uma área cativa[1] que veio reconhecer o valor da atividade extrativa nessa zona. Existem dois tipos principais de argilas nesta região, as que cozem vermelho e que se destinam à cerâmica estrutural (telha e tijolos) e as que cozem branco e que se destinam a pavimentos, revestimentos e loiças.

Historicamente, as argilas são denominadas de "Sacavém" e "Vista Alegre" pela sua exploração no passado pelas empresas Loiças de Sacavém e Vista Alegre, respetivamente. As argilas que cozem branco foram alvo de uma exploração intensiva, sendo atualmente alvo de grande procura no mercado nacional e internacional.

[1] Publicada na Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro.

No caso das areias, a sua procura decorre das suas características granulométricas, fundamentalmente para a produção de betão pronto, tendo sido utilizadas em várias obras (pontes, barragens e túneis), com destaque para a obra do túnel do Marão. Algumas das areias possuem uma quantidade significativa de argilas cauliníticas que permitem a produção de caulino, através de um processo de lavagem das areias. O caulino daí produzido possui uma elevada percentagem de alumina que lhe confere cor branca. Para o projeto da Mina do Pinahl da Guarita, a produção do caulino irá melhorar a qualidade das pastas cerâmicas atualmente produzidas, aumentando o valor acrescentado dos seus produtos, principalmente para os sanitários por ser um setor bastante exigente em termos de cor.

A empresa sempre orientou a sua estratégia comercial no sentido de privilegiar o mercado nacional, garantindo o fator estabilidade na relação com os seus clientes, muitos dos quais dependem das matérias-primas extraídas para garantir a sua própria produção. No entanto, os clientes da Simões de Sá & Pereira, S.A exportam mais de metade da sua produção, pelo que as exportações (diretas e indiretas) da empresa representam mais de metade da sua faturação.

A matéria-prima extraída é utilizada em cerâmica estrutural, cerâmica refratária, loiças, cerâmica plana (pavimento, revestimento e porcelânico) e betão. O aproveitamento do caulino e a lavagem de areias finas vai permitir à Simões de Sá & Pereira, S.A a entrada no mercado sanitário e no mercado das argamassas ou fundições.

Nos planos social e económico locais, a empresa desempenha um papel relevante no que respeita ao emprego e proveitos económicos locais. Destaca-se também a parceria da empresa com a Universidade de Aveiro, no sentido de desenvolvimento de novas misturas que garantam, por um lado, elevadas características técnicas, e, por outro, um racional e sustentável aproveitamento dos recursos.

A exploração que decorre na pedreira existente no interior da área da mina já garante atualmente 8 postos de trabalho diretos, que asseguram a responsabilidade técnica, administrativa e a operação dos equipamentos móveis. No futuro prevê-se que a mina venha a empregar 10 postos de trabalho diretos.

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

12.3.5. 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 Águeda registou, em 2011, uma descida de quase 3% de habitantes, face a 2001. A freguesia apresentou a tendência inversa, com um aumento de 1,5% da sua população residente, comparativamente a 2001;
- o concelho de Anadia registou, em 2011, uma descida acentuada da sua população residente (-8,22%), tendência acompanhada pela freguesia de Avelãs de Cima, que registou um decréscimo de quase 12% da sua população, face a 2001;
- as unidades territoriais analisadas encontram-se em processo progressivo de envelhecimento, face à redução das classes etárias mais jovens, sendo a faixa etária mais representativa, tanto nos concelhos como nas freguesias analisadas, a respeitante ao intervalo dos 25 aos 64 anos. O escalão dos 65 e mais anos regista um aumento significativo em todos esses territórios, com o concelho de Águeda e a freguesia de Aguada de Cima a registarem um aumento de 23% e 25%, respetivamente;

- os concelhos em análise apresentam, na generalidade, uma qualificação média da mão-de-obra, uma taxa de atividade média de 46% e uma taxa de desemprego média de 10%, registando, neste indicador, um aumento significativo face a 2001;
- tanto os concelhos, como as freguesias, assentam a sua estrutura produtiva e de empregabilidade, maioritariamente, no setor terciário e secundário.

Em suma, Águeda e Anadia são concelhos 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.

13. PATRIMÓNIO

13.1. INTRODUÇÃO

A caracterização que se apresenta para o fator ambiental Património diz respeito aos trabalhos realizados para a área de projeto e que foram alvo de um relatório específico e que se encontra na íntegra no Anexo VII.

Os trabalhos de prospeção de campo foram realizados tendo como finalidade identificar ocorrências com interesse cultural (arqueológico, arquitetónico e etnográfico) e propor medidas para a sua salvaguarda no contexto da implementação do projeto.

O fator património foi caracterizado com base numa pesquisa documental incidente na área de estudo (AE) seguida da prospeção sistemática da área de intervenção (AI) do Projeto. Os resultados da pesquisa documental e do trabalho de campo estão documentados em extrato da Carta Militar de Portugal na escala 1:25 000.

13.2. METODOLOGIA

O fator Património tem como universo de caracterização (ocorrências) achados (isolados ou dispersos), construções, conjuntos, sítios e, ainda, indícios (toponímicos, topográficos ou de outro tipo), de natureza arqueológica, arquitetónica e etnográfica, independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural.

Como diretivas legais e metodológicas consideram-se:

- a Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, que estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural;
- o Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro, que aprova e publica o Regulamento de Trabalhos Arqueológicos;
- a circular, emitida pela tutela em 10 de setembro de 2004, sobre os "Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental";
- e ainda o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, que estabelece o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental (RJAIA), alterado pelos Decretos-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, e pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro.

As metodologias adotadas nesta avaliação estão detalhadas no relatório do Anexo VII.

Como Área de Estudo do fator Património (AE) considerou-se o conjunto territorial formado pela Área de Incidência (AI) do Projeto e por uma Zona de Enquadramento (ZE). A AI (direta e indireta) engloba a parcela de implantação da mina. A ZE é uma faixa envolvente da AI com, pelo menos, 1 km de largura. As ocorrências situadas na ZE servem somente para avaliar o potencial arqueológico da AE.

As fontes de informação utilizadas consistiram em inventários de organismos públicos com tutela sobre o Património, nomeadamente da Direcção Geral do Património Cultural, através da base de dados de imóveis classificados, de imóveis em vias de classificação (http://www.patrimoniocultural.gov.pt), de sítios arqueológicos (http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/) e do Sistema de Informação para o Património Arquitectónico (http://www.monumentos.gov.pt), em consulta *on line*, os planos diretores municipais

(PDM), bibliografia seletiva sobre património arqueológico, cartografia militar, ortofotografia (Google Earth) e páginas web nomeadamente dos municípios, em causa.

13.3. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO

A AI do projeto ocupa terrenos situados nos concelhos de Águeda e de Anadia. No concelho de Águeda ocupa área na freguesia de Aguada de Cima, na parte Sul do concelho, e no concelho de Anadia abrange espaços situados na freguesia de Avelãs de Cima, no lado Norte do concelho.

Na área da concessão mineira a morfologia do solo é relativamente regular, com cotas a variar entre 45 m e 71 m. As cotas mais elevadas correspondem a cabeços de pequena dimensão e localmente quase impercetíveis, devido ao coberto vegetal. As cotas aumentam de modo progressivo de ocidente para oriente.

O coberto arbóreo é dominado por eucalipto, acácia e pinheiro. Fora da concessão, mas próximo, existem hortas, áreas industriais e zonas habitacionais a oeste e a norte (Almas da Areosa, Forcados, Forno e outros lugares).

Não foram observadas linhas de água na AI, provavelmente devido à planura do solo e ao coberto vegetal. Entretanto, a parte Norte drena para a Regueira do Forno e a parte Sul para outra pequena linha de água sem designação na CMP, ambas afluentes na margem direita do rio Cértima. No interior da AI existem diversas lagoas, de dimensão variável e profundidade desconhecida, resultantes de anteriores atividades extrativas, além de terrenos encharcados. Esta circunstância associada ao denso coberto vegetal confere elevada perigosidade à progressão pedestre fora de caminhos e trilhos. Não se identificaram vedações nem outros obstáculos à prospeção.

A AI e a área adjacente dispõem de uma rede de caminhos rurais que servem outras indústrias extrativas.

Ainda não foi editada a folha da Carta Geológica de Portugal, na escala de 1:50 000, correspondente à AE, o que dificulta a leitura da geologia local. Contudo, pode afirmar-se que a área teve uma evolução complexa, do ponto de vista geológico. Está inserida na orla Meso-Cenozóica Ocidental, em depressão alongada e ocupada com rochas sedimentares Mesozóico e do Cenozóico. A orla referida, designada de Plataforma Litoral, contém sedimentos de origem marinha e continentais, resultado de movimentos regressivos e transgressivos desde o Pliocénico Superior/Plistocénico, há cerca de 2-3 Ma.

13.4. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

Na AE apenas se encontra referenciada, na documentação consultada, a Capela das Almas da Areosa (oc. 4, Anexo VII), enquanto património cultural. Em área adjacente existe um pelourinho e a chamada Fonte Romana de Forcada (ambos no concelho de Águeda). Na AE devem referir-se três topónimos, registados na CMP, com potencial interesse cultural (etnográfico ou arqueológico), Guarita (Pinhal da), Forno e Almas da Areosa (oc. 1, 2 e 3, Anexo VII), os dois últimos aplicados a lugares habitados e o último relacionado com a referida capela e duas unidades industriais (oc. 5 e 6, Anexo VII).

Na parte da AE correspondente ao concelho de Anadia, não se identificaram registos de interesse cultural. Admite-se que este vazio se deva a ausência de investigação arqueológica, potenciada por uma cobertura vegetal adversa à pesquisa de campo.

Historicamente, Aguada de Cima readquiriu o estatuto de vila em 1997 (Lei n.º 50/97, de 12 de Julho).

Este lugar "foi doado ao Mosteiro da Vacariça, cujos monges foram quem desbravaram as suas terras. No ano de 1064, por presúria, foi doada a D. Sesnando, da Igreja de Milreu, de Coimbra, em 1113. Passou

para a Coroa em 1128. Em 1132, D. Afonso Henriques couta esta vila à Sé de Coimbra. Passou depois para a Universidade de Coimbra, tendo foro especial de justiça. D. Manuel I concedeu-lhe foral em 23 de agosto de 1514. Foi sede de Capitania-Mor. Pertenceu, durante o liberalismo, aos Duques de Lafões. Foi julgado de Paz. Teve pelourinho, forca e tribunal" (https://pt.wikipedia.org/wiki/Aguada_de_Cima).

Avelãs de Cima foi um extenso concelho medieval. Tinha julgado em 1288 e foi território que pertenceu ao Infante D. Pedro integrando as "Terras de Vouga". Teve Foral Velho dos reis D. Dinis e D. Afonso e em 10 de janeiro de 1514, recebeu Foral Novo de D. Manuel I. Havia de extinguir-se em 1836, a favor da restauração do concelho de Anadia. Sempre pertenceu à Diocese de Coimbra com um breve interregno de 1774 a 1882. Em 1938 passou a integrar a Diocese de Aveiro.

13.5. RESULTADOS DA PESQUISA DOCUMENTAL

Nas freguesias de Aguada de Cima (Águeda) e Avelãs de Cima (Anadia) foram identificados dois monumentos classificados como imóvel de interesse público (IIP). Os fragmentos do Pelourinho de Aguada de Cima (Decreto n.º 23 122, Diário do Governo 231 de 11 Outubro 1933) que se encontram no Museu de Santa Joana em Aveiro e na posse de particulares e a capela da Senhora das Neves, em Avelãs de Cima (IIP, Decreto 5/2002, Diário da República, I série, nº 42 de 19 de Fevereiro de 2002), enquanto pequeno templo do séc. XVI/XVII (IPA 00000259), ambos no exterior da AE.

Na freguesia de Aguada de Cima (Águeda) existe na AE um monumento, de cariz arquitetónico, inventariado no SIPA (Sistema de Informação para o Património Arquitectónico), a capela das Almas da Areosa (oc. 4, Anexo VII), monumento religioso do século XVIII (IPA 00023381).

Na AE da freguesia de Avelãs de Cima (Anadia) não há registos relativos à presença de património de interesse cultural, provavelmente por ser uma área sem aglomerados populacionais significativos e com denso coberto arbóreo.

No inventário da Direcção Geral do Património Cultural (Endovélico) encontram-se referenciados 15 sítios arqueológicos no concelho de Águeda. Alguns destes sítios foram identificados no âmbito de estudos de impacte ambiental, de acompanhamento arqueológico de obras, de investigação arqueológica apoiada em prospeção de campo, em bibliografia e alguns foram escavados. Neste rol existem sítios que se distribuem cronologicamente desde o Neo-Calcolítico à Época Moderna e com diversidade tipológica. Predominam os monumentos e sítios pré-históricos e proto-históricos com mais de 50% dos casos. As mamoas dominam com quatro monumentos, os vestígios de superfície seguem-se-lhe em três situações, os povoados fortificados com dois casos, estando os restantes representados de modo individual (inscrição, necrópole, abrigo, forno, vestígios diversos e ponte). Na AI, na parte referente à freguesia de Aguada de Cima, não se identificaram sítios de interesse arqueológico.

No Plano Diretor Municipal de Águeda (2009) estão referenciadas 30 ocorrências arqueológicas, que em termos cronológicos abrangem uma grande diacronia, do Paleolítico à Época Moderna. As tipologias são igualmente muito variáveis. Na freguesia de Aguada de Cima está sinalizada a fonte romana da Forcada, adjacente à AE.

No inventário da DGPC para o concelho de Anadia estão registadas 22 ocorrências. Em termos cronológicos predominam os sítios da Época Romana, com 15 casos (68%). Seguem-se os sítios datados da Idade Média com quatro e os restantes três (cronologia indeterminada, Idade do Ferro e Neolítico) com uma situação. A tipologia dos lugares é muito variada, com onze tipologias diferentes. A mais representativa é o habitat (5 casos, 22,7%), seguindo-se os vestígios de superfície e os indeterminados, cada um deles com dois e três casos e as restantes (mancha de ocupação, estação de ar livre, marco, tesouro, povoado, termas, lagareta e via), com um ou dois casos. Estes sítios foram referenciados através de prospeção, de Estudos de Impacte Ambiental, de acompanhamentos arqueológicos e de bibliografia geral, quase sempre antiga.

Na AE correspondente ao concelho de Anadia não há registo de ocorrências de interesse arqueológico. O sítio romano das Agostinhas (CNS 19502) é o único registado no Endovélico, na freguesia de Avelãs de Cima, cerca de dois mil metros a Sul do Projeto

O Plano Diretor Municipal de Anadia tem como fonte a DGPC e nada acrescenta ao que está inscrito no inventário daquela entidade da Administração Central.

Ao nível da toponímia destacamos, nas últimas duas edições da folha n.º 197 da CMP, diversos topónimos relacionados com a atividade industrial como Fábrica de Tijolos, Fábrica de Cerâmica, Fábrica de Grés, Forno, Regueira do Forno e Serração. Ainda assim, o topónimo mais interessante é Pinhal da Guarita, que dá nome ao projeto. Guarita pode relacionar-se com uma qualquer estrutura militar ou taberna. Nenhum dos informantes, inquiridos aquando do trabalho de campo, conhecia qualquer estrutura na AE relacionada com aquele nome.

Deste modo a caracterização da situação atual do fator património Cultural, imóvel, na AE, contemplou a georreferenciação de nove ocorrências, três topónimos (oc. 1, 2 e 3, Anexo VII), duas capelas (oc. 4 e 9, Anexo VII) e quatro unidades industriais (oc. 5 a 8, Anexo VII) com potencial interesse no quadro da arqueologia industrial. Estes resultados estão listados no Quadro III.70 e cartografados e caracterizados com maior detalhe no Anexo VII.

Quadro III.70 - Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE.

Referência		Tipologia Topónimo	Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	Ind/Nd
	1	Indeterminada Guarita (Pinhal da)		Nd			Nd							Nd
	2	Indeterminada Almas da Areosa					Nd							Nd
	3	Indeterminada Forno					Nd							Nd
4		Capela Almas da Areosa				In		4					M	
5		Fábrica Fábrica de Tijolos						0 a In					C	
6		Serração Serração						0 a In					C	
7		Unidade industrial Almas da Areosa						In					C	
8		Unidade industrial Passadouro						0 a In					C	
9		Capela Passadouro						0 a In					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 Projecto. AI =** Área de Influência do Projecto; **ZE =** Zona de Enquadramento do Projecto. **Categoria. CL** = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de protecção (**Mn**=monumento nacional; Ip=imóvel de interesse público; **Mp**=monumento de interesse público; **Mm**=monumento de interesse municipal; **ZP**=zona especial de protecção; **VC**=em vias de classificação; **PL**=planos de ordenamento; **In**=inventário)**; AA** = Património arqueológico; **AE** = Arquitectónico, 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 arquitectónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. **Médio-elevado (4):** Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitectónica) 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 arquitectónica) 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 actual 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 actualizada ou não se visitou o local. **Cronologia. PA**=Pré-História Antiga (**i**=Paleolítico Inferior; **m**=Paleolítico Médio; **s**=Paleolítico Superior; **Me**=Mesolítico); **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 actualizada ou não se visitou o local. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica. **Incidência espacial.** Reflecte-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afectação, através das seguintes quatro categorias (assinaladas com diferentes cores nas células): achados isolados ou dispersos; ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 200m^2; manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 200m^2 e estruturas lineares com comprimento superior a 100m; áreas de potencial interesse arqueológico, arquitectónico e etnográfico; ocorrência de dimensão indeterminada.

Incidência espacial

Achados isolados ou dispersos

Ocorrência de pequena dimensão

Áreas de potencial valor cultural

Ocorrência de dimensão significativa

Dimensão não determinada

13.6. RESULTADOS DO TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo foi executado em dois momentos diferentes por quatro arqueólogos e consistiu na prospecção sistemática da AI da mina. Num primeiro momento (2020) avaliou-se uma determinada configuração da área de incidência do projeto e num segundo momento (2021) foi necessário complementar essa avaliação numa área mais ampla em continuidade territorial com a primeira.

Como base de trabalho foi utilizada cartografia militar à escala 1:25.000 e fotografia aérea, com a delimitação do Projeto, tendo sido utilizado um suporte kml para orientação.

De um modo breve podemos dividir a AI deste projeto em duas realidades distintas (Figuras 2 e 3 do Anexo VII): a primeira corresponde a zonas funcionais da atividade extrativa, em curso ou abandonada; na segunda predomina o uso florestal, em diversos estados de desenvolvimento e observam-se vestígios de actividade extrativa antiga.

Na primeira daquelas áreas existe uma exploração ativa, a céu aberto, de extração de areias e argilas. O espaço em causa ocupa principalmente a área mais ocidental do projeto, mais próxima de várias unidades fabris e da povoação de Almas da Areosa. Este espaço é caracterizado pela presença de extensas cortas, amontoados de inertes, ainda não invadidos por vegetação, e lagoas de dimensão variada, sendo atravessado por caminhos em uso por maquinaria industrial. Este espaço oferece uma boa visibilidade para deteção de estruturas e artefactos mas está muito alterado pela eliminação dos níveis superiores de estratificação do solo/subsolo (zona A do Anexo VII).

A segunda zona ocupa a maior parte da AI e está ocupada por vegetação arbórea (eucalipto, pinheiro e mimosa), arbustiva (tojo e outros matos) e herbácea (com altura que atinge 75 cm), além de manta morta. No interior deste espaço identificaram-se acumulações de água (lagoas) e lamaçais. Os caminhos são frequentemente corredores alteados, em relação aos espaços adjacentes, e encontram-se abundantemente revestidos com tijolos e outros materiais de construção, de modo a colmatar os lamaçais na época das chuvas. As irregularidades observadas ma morfologia do terreno e as más drenagens indicam antiga atividade extrativa, oculta pela cobertura vegetal. Nesta zona B (Anexo VII) são raros os espaços em que se consegue observar de modo eficaz a superfície do terreno para além dos caminhos de terra batida.

No decurso da prospeção de campo não foram observadas ocorrências de interesse cultural na AI do projeto. O facto de não se terem identificado vestígios arqueológicos não significa a sua inexistência. A cobertura vegetal e as características atuais do terreno inviabilizaram tal identificação. As atividades antecedentes de extração de inertes e de instalação de povoamentos florestais também podem ter eliminado ou destruído algum contexto de interesse arqueológico.

O acesso à unidade industrial, tal como assinalado na cartografia (Figura 1 do Anexo VII), é existente e não carece de intervenção. Contudo, foi percorrido e observado no decurso da prospeção de campo (zona C do zonamento no Anexo 4 e na Figura 2 do Anexo VII). Este percurso, asfaltado na sua maior extensão, fora da AI do projeto, acompanha maioritariamente parcelas industriais, ativas ou abandonadas, e residenciais, de acesso interdito.

Fez-se o reconhecimento das ocorrências mais próximas da AI (oc. 4 a 9), incluindo o respetivo acesso (Anexo 4 do Anexo VII). A maioria destas ocorrências tem acesso interdito à exceção da capela das Almas da Areosa (oc. 4). Considerou-se dispensável fazer o registo em ficha destas ocorrências. As oc. 5 e 6 correspondem a unidades industriais modernas, tal como documentado nas ortofotografias, a oc. 7 será mais antiga, a oc. 8 está reduzida à chaminé e no local da oc. 9 existe uma construção recente.

A carta de visibilidade do solo elaborada no âmbito do fator Património encontra-se no Anexo VII.

14. TERRITÓRIO

14.1. ENQUADRAMENTO

A área de intervenção em análise localiza-se nas freguesias de Aguada de Cima e de Avelãs de Cima, concelhos de Águeda e Anadia, respetivamente, ambos no distrito de Aveiro.

As povoações mais próximas da mina são o Forno, Almas de Areosa e Vidoeiro.

O Projeto em análise pode ser enquadrado sucintamente de acordo com o apresentado no Quadro III.71.

Quadro III.71 – Enquadramento do projeto.

Localização:	Freguesias de Aguada de Cima e de Avelãs de Cima, concelhos de Águeda e Anadia, respetivamente, distrito de Aveiro
Área de Intervenção:	A área de intervenção do Projeto terá cerca de 89,6 ha
Tipologia:	Mina de caulino
Justificação do Projeto no local:	Ocorrência de caulino com características próprias para indústria cerâmica
Uso atual do solo:	Áreas intervencionadas pela exploração das pedreiras de argila existentes no interior da área e áreas de matos e vegetação arbórea
Planos e Figuras de Ordenamento:	
PDM de Águeda[1]	**Incidências por área da mina**
	Limite de projeto
Planta de Ordenamento: Áreas Edificadas Consolidadas	*Sem incidências*
Planta de Ordenamento: Estrutura Ecológica Municipal	*Sem incidências*
Planta de Ordenamento: Hierarquia Viária	*Sem incidências*
Planta de Ordenamento: Ordenamento - Figura III.47:	
Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos – Espaços de Recursos Geológicos Consolidados	**x**
Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos – Pedreiras	**x**
Planta de Ordenamento: Património	*Sem incidências*

[1] Revisão publicada pelo Aviso n.º 3341/2012, de 1 de março. Com as alterações introduzidas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/2014, de 21 de novembro, pelas Declarações de Retificação n.º 1190/2014, de 21 de novembro, e n.º 1189/2014, de 21 de novembro, pelo Aviso n.º 3760/2016, de 18 de março, pela Declaração de Retificação n.º 417/2016,de 21 de abril e pelos Avisos n.º 11752/2017, de 3 de outubro, n.º 9916/2019, de 7 de junho, e n.º 5511/2020, de 1 de abril.

Planta de Ordenamento: Superfícies de Desobstrução	*Sem incidências*
Planta de Ordenamento: Zonas Sensíveis e Mistas	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: Áreas Ardidas	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: Condicionantes Gerais	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: Perigosidade de Incêndio Florestal -Figura III.52:	
Média e Baixa perigosidade	**x**
Planta de Condicionantes: RAN	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: REN	*Sem incidências*
PDM de Anadia[1]	**Incidências por área da mina**
	Limite de projeto
Planta de Ordenamento: Ordenamento - Figura III.48:	
Espaços Florestais -Espaço Florestal de Produção	**x**
Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos - Área de Exploração Complementar	**x**
Planta de Ordenamento: Estrutura Ecológica Municipal -Figura III.49:	
Reserva Agrícola Nacional	**x**
Planta de Ordenamento: Zonas Sensíveis e Zonas Mistas	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: RAN -Figura III.54:	
Reserva Agrícola Nacional	**x**
Planta de Condicionantes: REN	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: Perigosidade de Incêndios -Figura III.53:	
Muito Baixa a Alta perigosidade	**x**
Planta de Condicionantes: Povoamentos Florestais Percorridos por Incêndios	*Sem incidências*
Planta de Condicionantes: Outras Condicionantes -Figura III.55:	
Recursos Naturais – Domínio público hídrico	**x**

[1] Revisão publicada pelo Aviso n.º 9333/2015, de 21 de agosto. Com as alterações introduzidas pelo Aviso n.5929/2019, de 2 de abril e pela Declaração n.º 43/2019, de 22 de julho.

14.2. 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 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;

[1] Com as alterações introduzidas pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto.

- **Instrumentos de Política Setorial**, tais como os Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica, entre outros;
- **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 da infraestruturação e ordenamento do território foi efetuada a diversos níveis, em função dos planos vigentes sobre a área em estudo.

A área geográfica da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita incide num conjunto relevante de instrumentos de gestão territorial, nomeadamente:

- Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território[1];
- Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral[2];
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis[3];
- Plano Diretor Municipal de Águeda[4];
- Plano Diretor Municipal de Anadia[5];
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Águeda;
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Anadia.

14.3. 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

[1] Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.
[2] Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, alterada pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, de 12 de abril.
[3] Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.
[4] Revisão publicada pelo Aviso n.º 3341/2012, de 1 de março. Com as alterações introduzidas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/2014, de 21 de novembro, pelas Declarações de Retificação n.º 1190/2014, de 21 de novembro, e n.º 1189/2014, de 21 de novembro, pelo Aviso n.º 3760/2016, de 18 de março, pela Declaração de Retificação n.º 417/2016,de 21 de abril e pelos Avisos n.º 11752/2017, de 3 de outubro, n.º 9916/2019, de 7 de junho, e n.º 5511/2020, de 1 de abril.
[5] Revisão publicada pelo Aviso n.º 9333/2015, de 21 de agosto. Com as alterações introduzidas pelo Aviso n.5929/2019, de 2 de abril e pela Declaração n.º 43/2019, de 22 de julho.

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).

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.

14.4. PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DO CENTRO LITORAL

O ordenamento e gestão florestal é feito através de Planos 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, silvo-pastorícia, caça e pesca em águas interiores, recreio e enquadramento paisagístico.

Os concelhos em análise integram-se na área abrangida pelo PROF do Centro Litoral[1] (Figura III.46), 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 Centro Litoral, como plano sectorial 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 Centro Litoral 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

[1] Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, alterada pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, de 12 de abril.

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 silvo-pastoril em sistemas de produção, numa lógica de aumento de rendimento, defesa da floresta contra incêndio e promoção da biodiversidade; promoção 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 Entre Vouga e Mondego. De acordo com o n.º 1 do artigo 22.º do PROF Centro Litoral, nesta sub-região deverá ser privilegiada a função geral de produção, a função geral de proteção e a função geral de silvo-pastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.

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 Centro Litoral):

- 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

- função geral de silvo-pastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores:

  - Silvo-pastorícia
  - Cinegética
  - Pesca em águas interiores

Nesta sub-região homogénea deverão ser privilegiadas as seguintes espécies vegetais: carvalho-alvarinho, carvalho-português, castanheiro, eucalipto, medronheiro, nogueira, pinheiro bravo e sobreiro.

A área em estudo incide ainda em *áreas 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).

As intervenções nas áreas classificadas como áreas florestais sensíveis devem respeitar as normas de silvicultura e gestão para esses espaços, referenciadas no Anexo I do regulamento do PROF Centro Litoral, atendendo à proteção contra a erosão, à sua importância ecológica, social e cultural, 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 os PDM em vigor na área em estudo, garantido assim o cumprimento dos seus objetivos gerais.

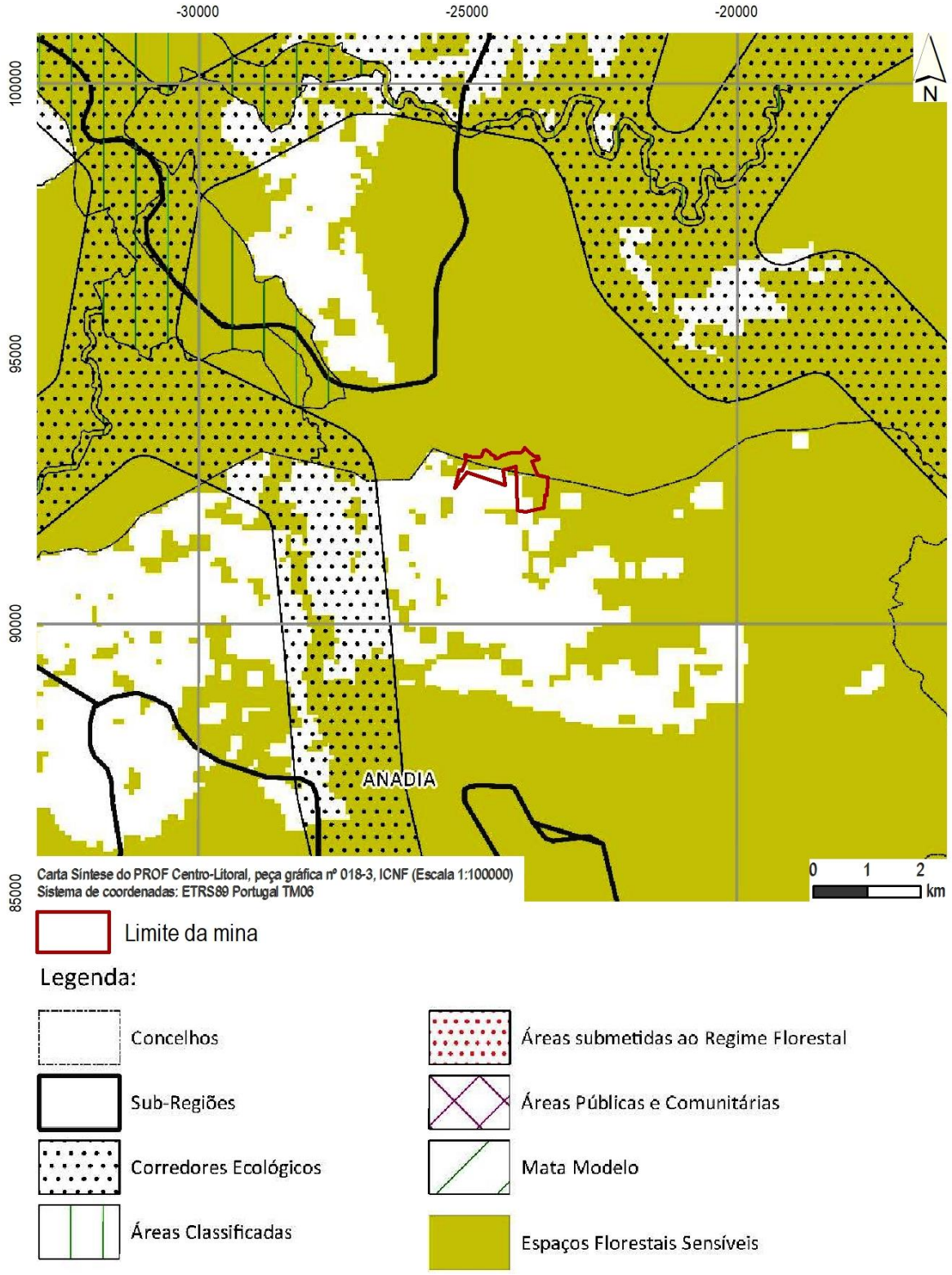


Figura III.46 – Limite de projeto sobre extrato da Carta Síntese do PROF Centro Litoral.

14.5. 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 e teve como objetivo estabelecer um enquadramento para a proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas.

Ao abrigo de referido diploma legal, surgem os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas, instrumentos que têm como objetivo apresentar um diagnóstico da situação existente nas regiões hidrográficas, definir os objetivos ambientais de curto, médio e longo prazos, delinear propostas de medidas e ações e estabelecer a programação física, financeira e institucional das medidas e ações selecionadas, tendo em vista a prossecução de uma política coerente, eficaz e consequente de recursos hídricos, bem como definir normas de orientação com vista ao cumprimento dos objetivos definidos.

De acordo com a Lei da Água, esse planeamento visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades; garantir a sua utilização sustentável e a satisfação das necessidades atuais e futuras; proporcionar os critérios de afetação aos vários tipos de usos identificados; 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.

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Vouga, Mondego e Lis (RH4) foi publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, tendo sido retificado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.

A área em estudo incide na massa de água subterrânea de *Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga* e localiza-se na sub-bacia do *Vouga*. As Cartas Militares n.º 208 e 197 assinalam a existência de uma linha de água de segunda ordem que atravessa a área da mina, a Sul. Essa linha de água, de regime torrencial, é um afluente do rio Cértima.

O plano define ainda a indústria extrativa como uma fonte de pressão qualitativa difusa, no que respeita às massas de água superficiais e subterrâneas, acrescentando que o *modo de exploração e as características dos resíduos rejeitados constituem, em princípio, um fator de agressividade para o ambiente, o que implica que a exploração das minas seja realizada de forma controlada, respeitando as diversas componentes ambientais potencialmente afetáveis, de modo a garantir uma minimização dos potenciais impactes negativos desta atividade produtiva*[2].

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 os PDM de Águeda e de Anadia.

[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.
[2] Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4), *Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico.*

14.6. PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE ÁGUEDA

O Plano Diretor Municipal (PDM) de Águeda teve a sua revisão aprovada pelo Aviso n.º 3341/2012, de 1 de março[1].

Da análise à sua Planta de Ordenamento verificou-se incidência em "Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos", conforme indicado no Quadro III.72.

Quadro III.72 – Enquadramento do projeto no âmbito do PDM de Águeda.

PDM de Águeda	Limite de projeto
Planta de Ordenamento: Ordenamento - Figura III.47	
Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos – Espaços de Recursos Geológicos Consolidados	**x**
Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos – Pedreiras	**x**

De acordo com o artigo 52.º do Regulamento do PDM de Águeda, os Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos destinam-se "*(…) à proteção dos recursos geológicos com vista ao seu aproveitamento, exploração ou reserva de depósitos ou massas minerais com significativo valor económico. Dentro destes, os Espaços de Exploração Consolidada* [onde incide a área de intervenção] englobam as *áreas onde ocorre uma atividade produtiva significativa de recursos de depósitos minerais e ou massas minerais, cujo desenvolvimento deverá ser objeto de uma abordagem global tendo em vista o racional aproveitamento do recurso geológico (…)"* (podem incluir áreas concessionadas, licenciadas e outras áreas adjacentes para a progressão da atividade) – alínea *a)* do artigo 52.º.

Nesses espaços é permitida a progressão das atividades extrativas existentes, bem como a sua ampliação, nomeadamente de áreas concessionadas e de áreas licenciadas (n.º 1, artigo 53.º).

O mesmo artigo determina ainda que é permitida nesses espaços a instalação de indústrias e outras atividades associadas à transformação da matéria-prima extraída, assim como a instalação de atividades de gestão de resíduos e reciclagem.

[1] Com as alterações introduzidas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/2014, de 21 de novembro, pelas Declarações de Retificação n.º 1190/2014, de 21 de novembro, e n.º 1189/2014, de 21 de novembro, pelo Aviso n.º 3760/2016, de 18 de março, pela Declaração de Retificação n.º 417/2016,de 21 de abril e pelos Avisos n.º 11752/2017, de 3 de outubro, n.º 9916/2019, de 7 de junho, e n.º 5511/2020, de 1 de abril.

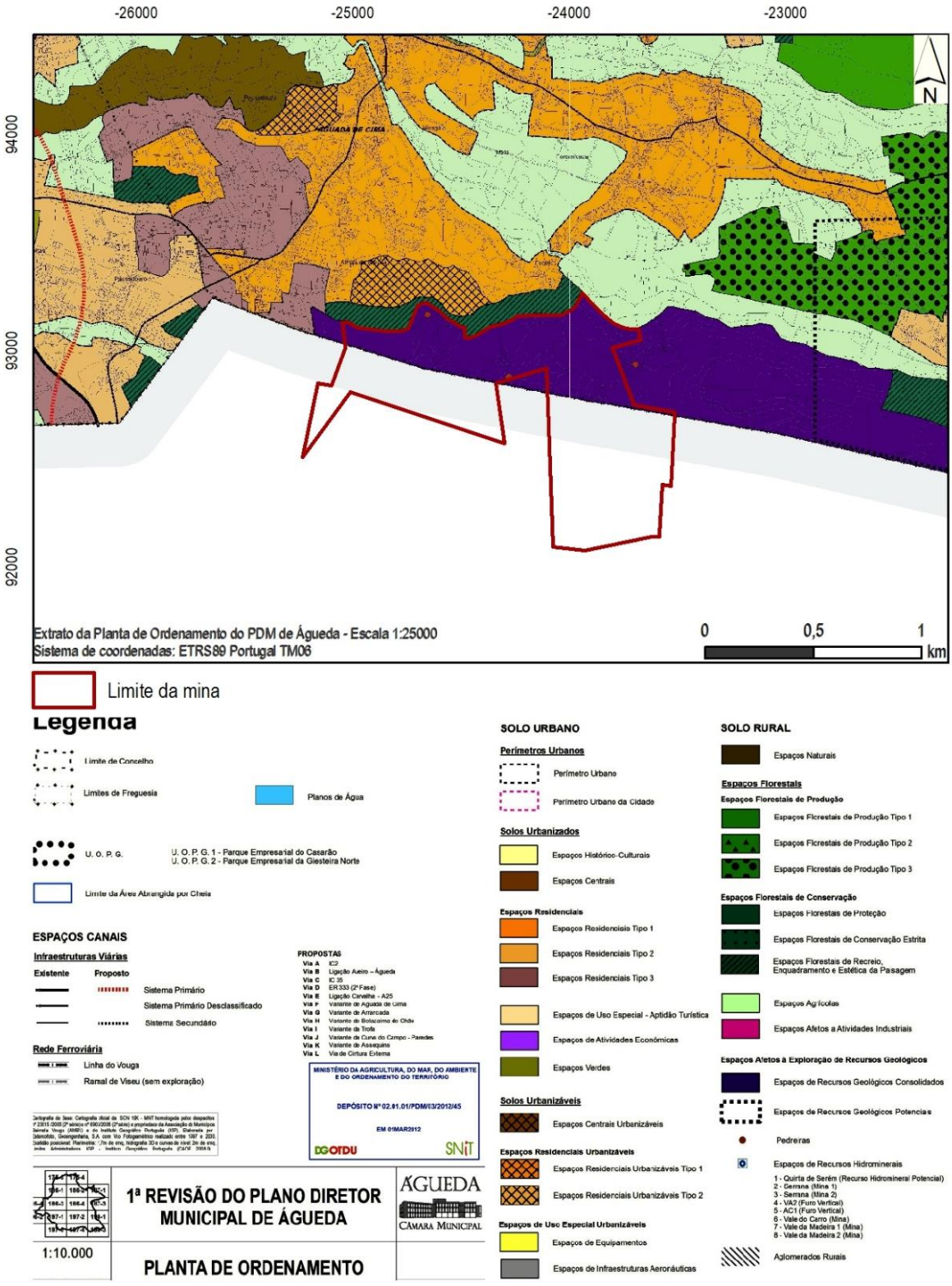


Figura III.47 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Águeda.

14.7. PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE ANADIA

O PDM de Anadia teve a sua revisão aprovada pelo Aviso n.º 9333/2015, de 21 de agosto[1].

Da análise à sua Planta de Ordenamento verificam as incidências que se apresentam no Quadro III.73.

Quadro III.73 – Enquadramento do projeto no âmbito do PDM de Anadia.

PDM de Anadia	Limite de projeto
Planta de Ordenamento: Ordenamento - Figura III.48:	
Espaços Florestais -Espaço Florestal de Produção	**x**
Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos - Área de Exploração Complementar	**x**
Planta de Ordenamento: Estrutura Ecológica Municipal -Figura III.49:	
Reserva Agrícola Nacional	**x**

De acordo com o artigo 18.º do Regulamento do PDM de Anadia, os Espaços Florestais, correspondem às áreas do Solo Rural ocupadas por arvoredos florestais de qualquer porte com uso silvo-pastoril ou os incultos de longa duração, onde se incluem os espaços florestais arborizados e os espaços florestais não arborizados. Podem integrar dois tipos: Espaços Florestais de Conservação e Espaços Florestais de Produção.

Nos *Espaços Florestais de Produção* são interditas as práticas que conduzam à destruição do revestimento vegetal, do relevo natural, da paisagem e do solo, com exceção das utilizações complementares previstas no artigo 13.º do regulamento, de entre as quais *exploração de recursos geológicos bem como a construção e ampliação de edifícios e instalações de apoio*.

Quanto aos Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos, estes abrangem as zonas de extração e as necessárias à atividade incluindo atividades afins, nomeadamente os anexos mineiros e outras ocupações conexas com a transformação, bem como áreas complementares funcionalmente destinadas ao conhecimento, conservação e valorização dos recursos geológicos (n.º 1 do artigo 21.º). Em particular, as Áreas de Exploração Complementar correspondem a espaços contíguos ou não às Áreas de Exploração Consolidada e sobre as quais o conhecimento geológico existente confirma a existência do recurso explorável economicamente (n.º 2 do artigo 21º).

O artigo 22.º determina que nesses espaços não são autorizadas as ocupações e utilizações consideradas interditas noutras categorias e subcategorias do solo rural que com estas áreas coincidem.

São permitidas as atividades e ocupações diretamente relacionadas com as funções de conhecimento, conservação e valorização dos recursos geológicos, nomeadamente a construção de edifícios e instalações destinadas a apoiar a exploração desses recursos (n.º 2, artigo 23.º).

[1] Com as alterações introduzidas pelo Aviso n.º 5929/2019, de 2 de abril e pela Declaração n.º 43/2019, de 22 de julho.

O artigo 24.º estabelece medidas de salvaguarda ambiental a adotar para esses espaços, nomeadamente a necessidade de os Planos Ambientais e de Recuperação Paisagística serem implementados por fases, definindo espacialmente claras medidas imediatas de integração, assim como a obrigatoriedade do proponente garantir o bom estado de conservação as vias de acesso à área de intervenção, mantendo a sua conservação (artigo 24.º).

Regista-se ainda a incidência da área de intervenção em Estrutura Ecológica Municipal, no sistema da Reserva Agrícola Nacional. O regulamento determina que o regime de ocupação das áreas integradas na Estrutura Ecológica Municipal, é o previsto para as respetivas classes, categorias e subcategorias de espaço que com estas áreas coincidem (artigo 8.º).

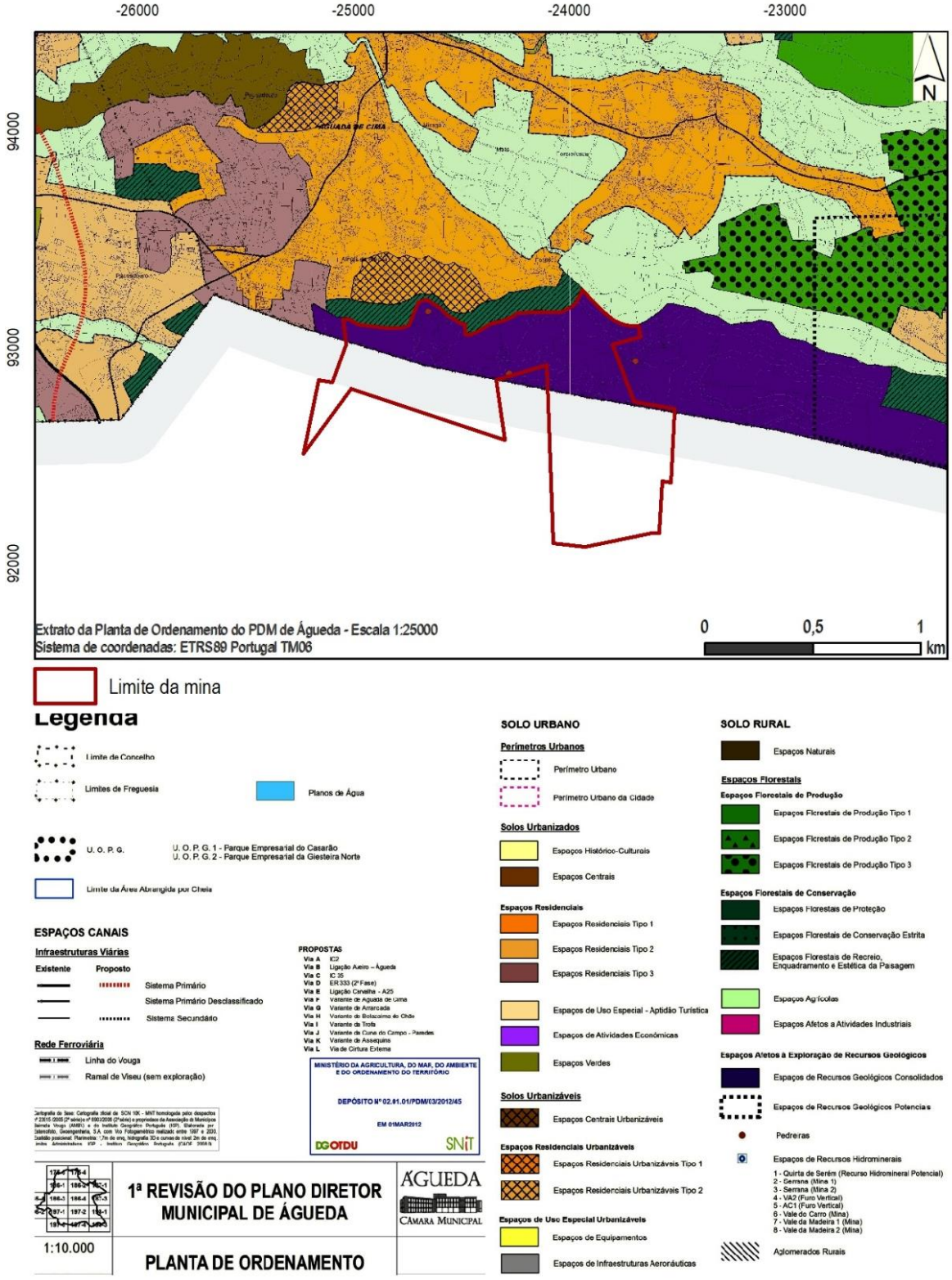


Figura III.48 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Anadia.

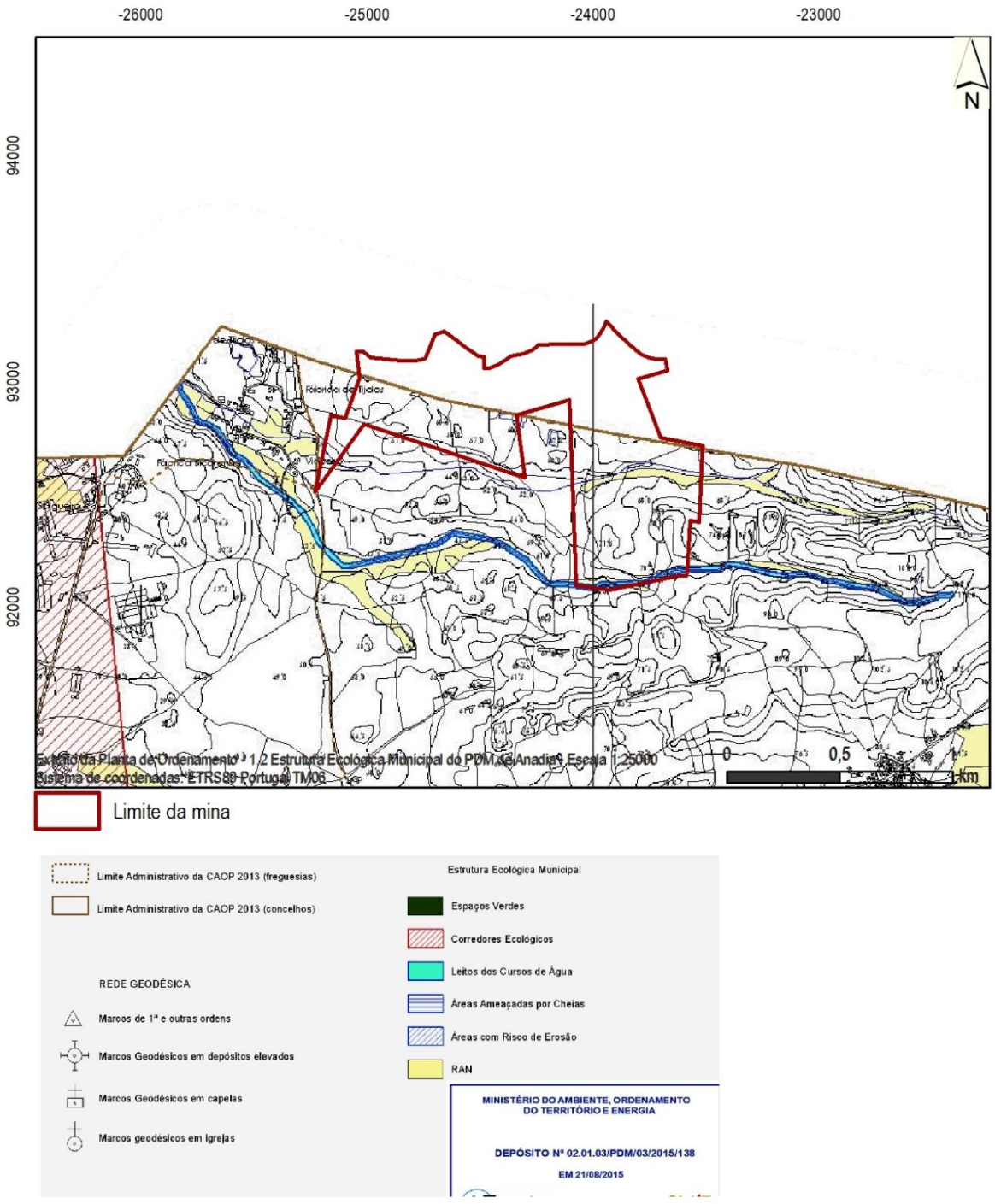


Figura III.49 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Ordenamento – Estrutura Ecológica Municipal do PDM de Anadia.

14.8. PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS (CONCELHOS DE ÁGUEDA E ANADIA)

A estratégia municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (DFCI) está consubstanciada nos Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI) do concelho de Águeda e de Anadia, através da definição de medidas adequadas para o efeito e do planeamento integrado das intervenções das diferentes entidades.

Estes planos têm por objetivo operacionalizar, no âmbito municipal, as normas contidas na legislação em vigor, em especial no Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de junho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 17/2009, de 14 de janeiro, no Plano Nacional da Floresta contra Incêndios (PNDFCI)[1] e no Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF), e vêm identificar um conjunto equilibrado de atividades que suportam a prevenção, gestão de combustíveis e silvicultura, a deteção e primeira intervenção, o combate e a recuperação das áreas ardidas, assumindo a função de figura de planeamento de DFCI de nível municipal.

Materializam-se em dois documentos: o Caderno I – Diagnóstico e o Caderno II – Plano de Ação. No Caderno II são definidos os objetivos dos planos, com base nos cinco eixos estratégicos propostos no PNDFCI, elencados de seguida:

- **1º Eixo estratégico - Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais**

Este eixo tem como objetivo uma melhor organização do território, pelo aumento da gestão ativa dos espaços silvestres, aplicando estrategicamente sistemas de gestão de combustível e desenvolvendo processos que permitam aumentar o nível de segurança de bens e pessoas e tornar os espaços florestais mais resilientes à ação do fogo. Esses fatores conduzem ao ordenamento do território e ao planeamento florestal, fomentando a estabilização do uso do solo e garantindo que essa ocupação se destina a potenciar a sua utilidade social, tornando-se importante delinear uma linha de ação objetiva, de forma a diminuir a intensidade e área percorrida por grandes incêndios e facilitar as ações de pré-supressão e supressão.

- **2º Eixo estratégico - Redução da incidência dos incêndios**

Este eixo pretende desenvolver um conjunto de atividades com o objetivo de reduzir ou anular focos de incêndio, diminuir a sua capacidade de desenvolvimento e amenizar os seus efeitos indesejáveis. Atua em duas vertentes, o controlo das ignições e o controlo da propagação.

- **3º Eixo estratégico – Melhoria da eficácia do ataque e da gestão de incêndios**

O plano determina que a organização do dispositivo de combate a incêndios florestais deve prever a mobilização preventiva de meios e ter em conta a disponibilidade dos recursos, de forma a garantir a celeridade da deteção e extinção dos incêndios, evitando que os mesmos atinjam grandes proporções, potencialmente agravado pelas condições climáticas.

A organização prévia de todos os agentes e meios envolvidos, bem como as suas responsabilidades e competências, contribuirá para uma melhor e mais eficaz resposta de todos à questão dos incêndios florestais. Acresce que boa parte do sucesso é altamente influenciado pelo conhecimento do território, pelo que este influencia a rapidez com que se consegue chegar ao foco de incêndio após a sua deteção.

[1] Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de maio.

- **4º Eixo estratégico – Recuperar e reabilitar os ecossistemas**

A recuperação das áreas ardidas é uma das principais ações a realizar para tornar os ecossistemas mais resilientes aos incêndios florestais.

O presente eixo pretende avaliar e mitigar os impactes causados pelos incêndios e implementar estratégias de reabilitação de ecossistemas florestais a curto e médio prazo, divididas em dois níveis de atuação:

  - estabilização de emergência, ou intervenções de curto prazo, vocacionadas para o controlo da erosão e da cobertura do solo, incidindo sobre três elementos fundamentais: encostas, linhas de água e infraestruturas;

  - reabilitação de povoamentos e habitats florestais, ou intervenções a médio prazo, como objetivo de restabelecimento do potencial produtivo e ecológico dos espaços florestais afetados por incêndios ou por agentes bióticos na sequência dos mesmos.

- **5º Eixo estratégico - Adaptação de uma estrutura orgânica funcional eficaz**

Determina-se a organização e articulação dos diferentes organismos na defesa da floresta, para concretização das ações definidas no PMDFCI.

Analisados os Mapas de Perigosidade de Incêndio Florestal no concelho de Águeda e de Anadia, constantes nos Caderno II – Plano de Ação dos respetivos planos, a área afeta ao projeto encontra-se classificada como de:

  - perigosidade muito baixa a alta, no concelho de Águeda (Figura III.50).

  - perigosidade muito baixa, baixa, média e alta, no concelho de Anadia (Figura III.51).

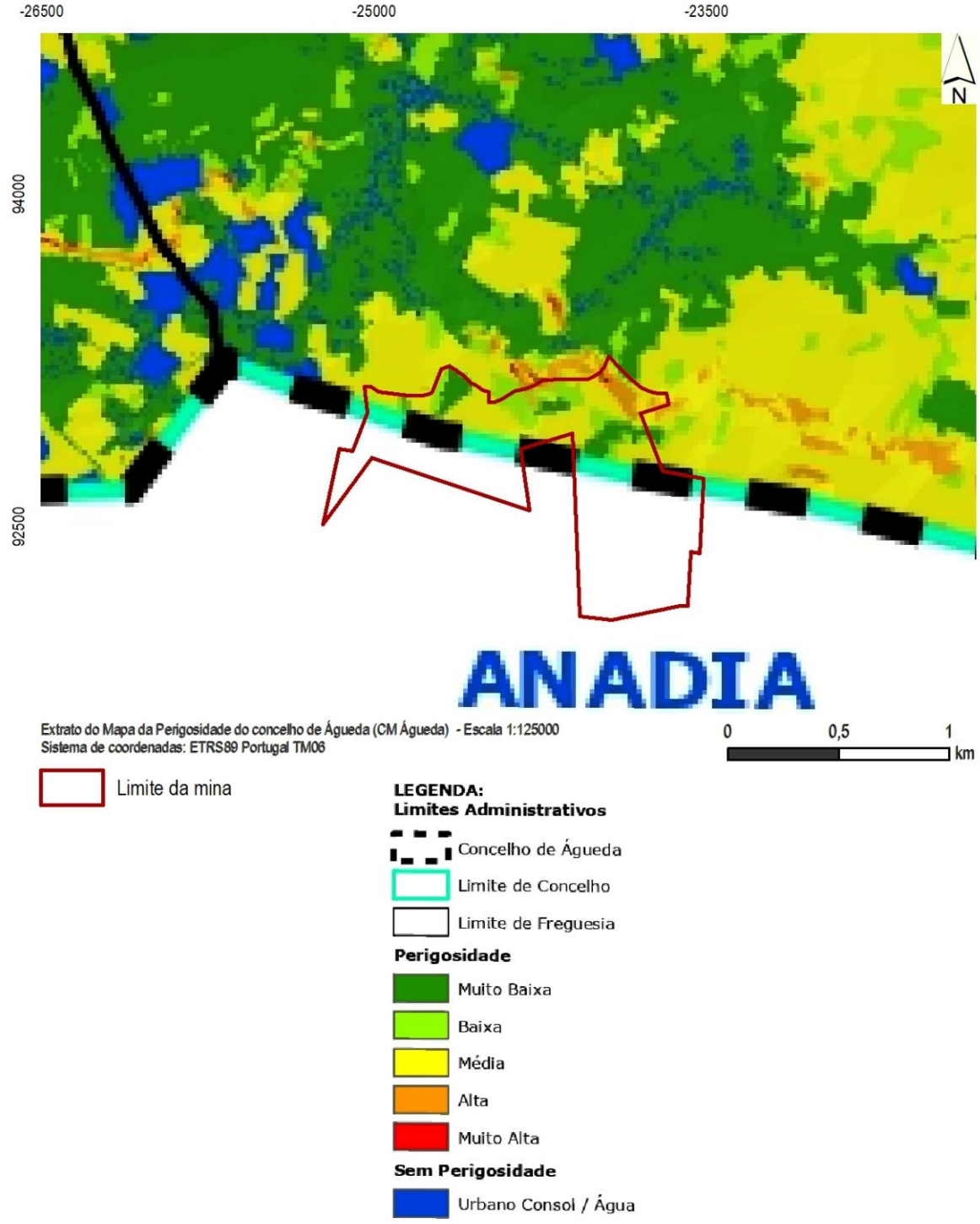


Figura III.50 – Limite de projeto sobre extrato do Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal, do PMDFCI do concelho de Águeda.

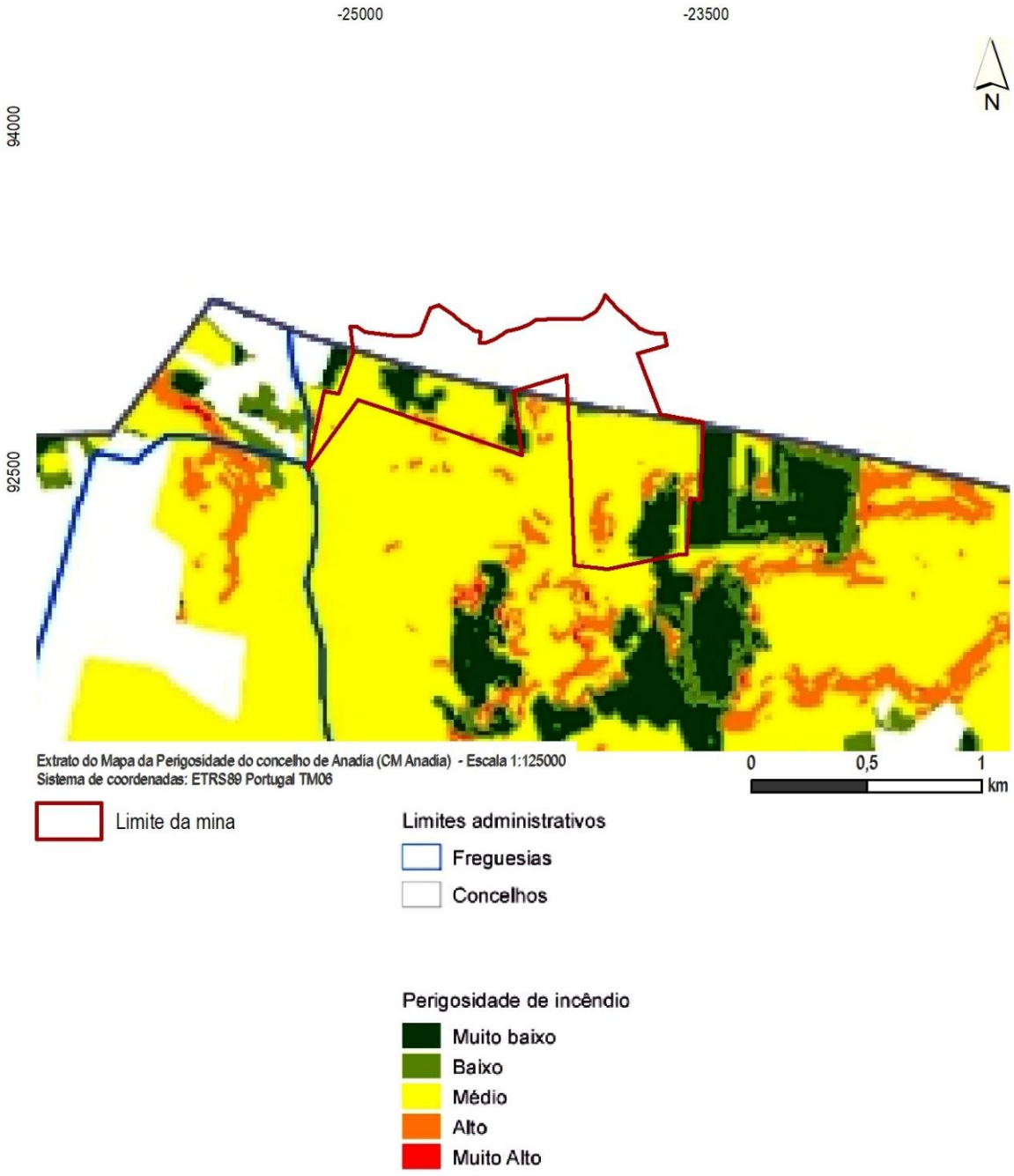


Figura III.51– Limite de projeto sobre extrato do Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal, do PMDFCI do concelho de Anadia.

14.9. SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

No presente 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 da Planta de Condicionantes dos PDM de Águeda e de Anadia, verificou-se a incidência da área de intervenção nas seguintes servidões e restrições de utilidade pública (Figura III.52, Figura III.53, Figura III.54 e Figura III.55):

- Perigosidade de Incêndio Florestal
- Reserva Agrícola Nacional
- Domínio Público Hídrico

Para complemento da identificação das servidões e restrições de utilidade pública utilizaram-se ainda as Cartas Militares n.º 208 e 197 (Série M888), na qual se confirmou a presença da uma linha de água de segunda ordem, afluente do rio Cértima.

Foi consultado o site do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas para identificação das áreas ardidas nos últimos dez anos (2009-2019), para aferição das áreas ardidas, não se verificando, tanto na área de intervenção, como na sua envolvente, qualquer registo nesse âmbito.

Foi ainda considerado a área cativa determinada pela Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro.

Por último considerou-se a presença do Aeródromo Municipal de Águeda, localizado a Nordeste da área de intervenção.

Quadro III.74 – Servidões e restrições de utilidade pública.

Servidão e restrição de utilidade pública	Fonte
RECURSOS NATURAIS	
Recursos Ecológicos	
Perigosidade de Incêndio Rural	Plantas de Condicionantes do PDM de Águeda e de Anadia PMDFCI de Águeda e de Anadia
Recursos Agrícolas	
Reserva Agrícola Nacional	Planta de Condicionantes do PDM de Anadia Portaria n.º 430/92, de 26 de maio
Recursos Hídricos	
Domínio Público Hídrico	Serviços Cartográficos do Exército, Cartas Militares n.º 208 e 197 (Série M888) Planta deCondicionantes do PDMde Anadia
Recursos Geológicos	
Área Cativa	Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro
INFRAESTRUTURAS	
Aeródromo Municipal de Águeda	Servidão aeronáutica

[1] Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano in Vocabulário de Termos e Conceitos do Ordenamento do Território, Coleção Informação, 2005.

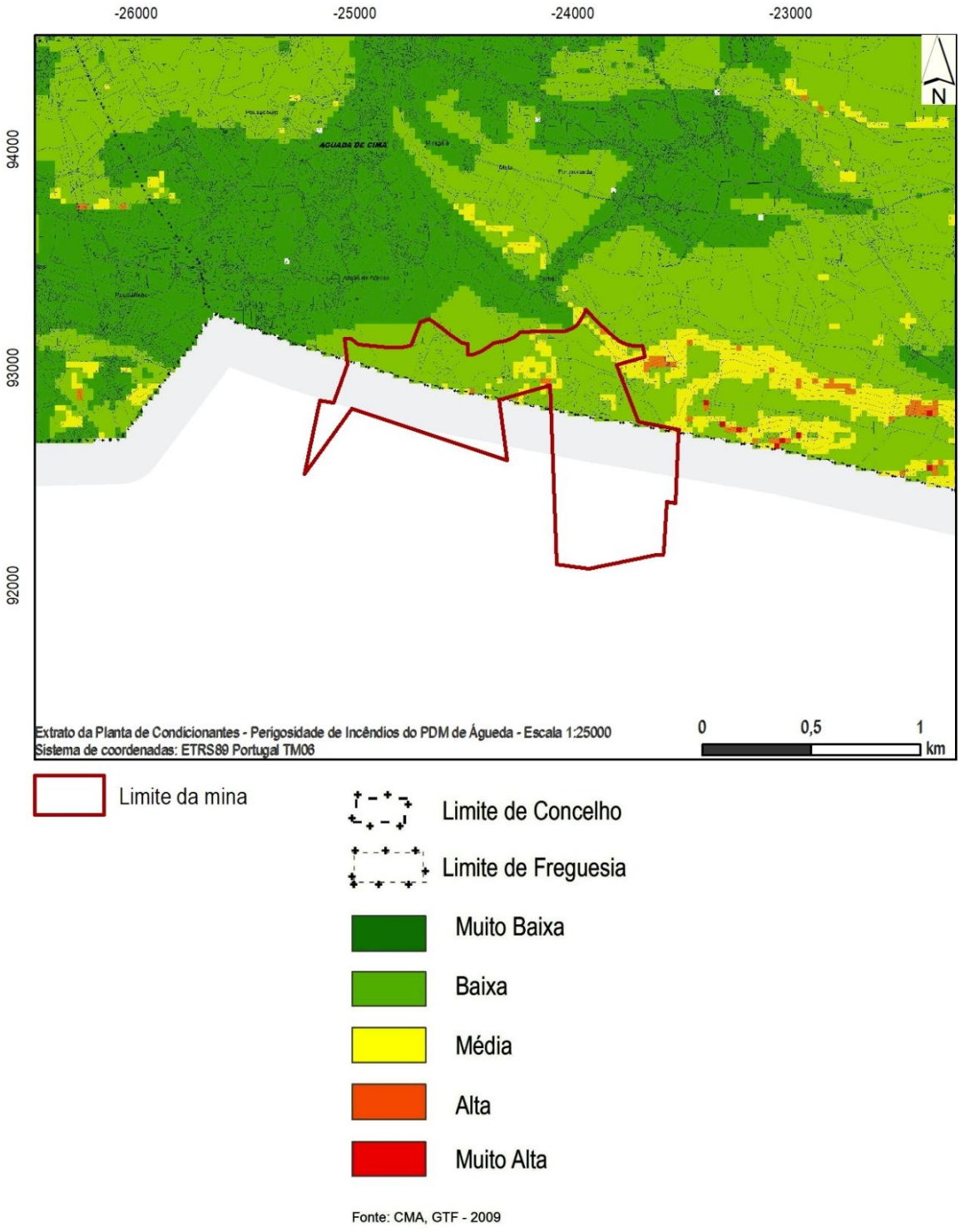


Figura III.52 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Condicionantes – Perigosidade de Incêndio Florestal do PDM de Águeda.

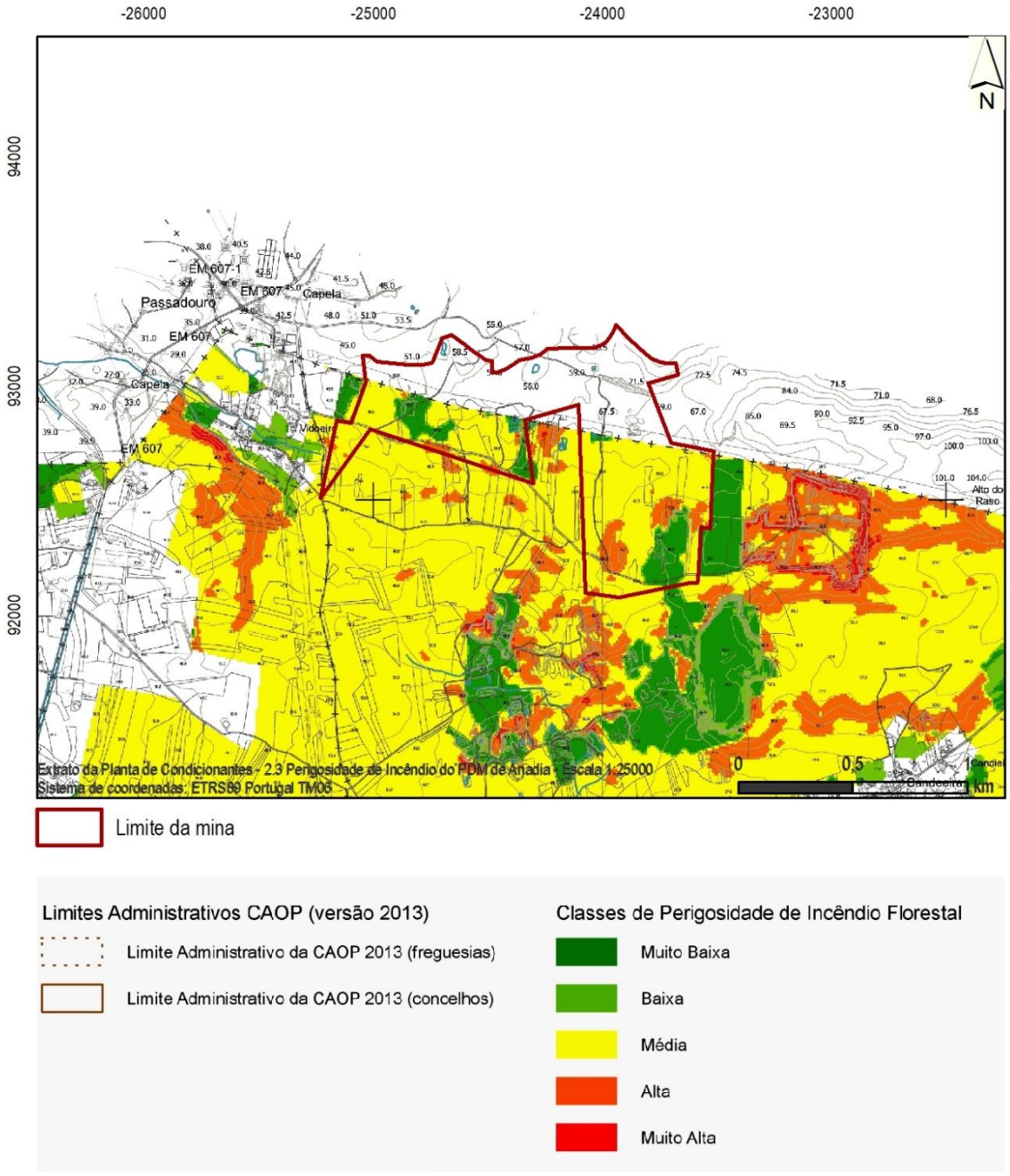


Figura III.53 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Condicionantes – Perigosidade de Incêndio Florestal do PDM de Anadia.

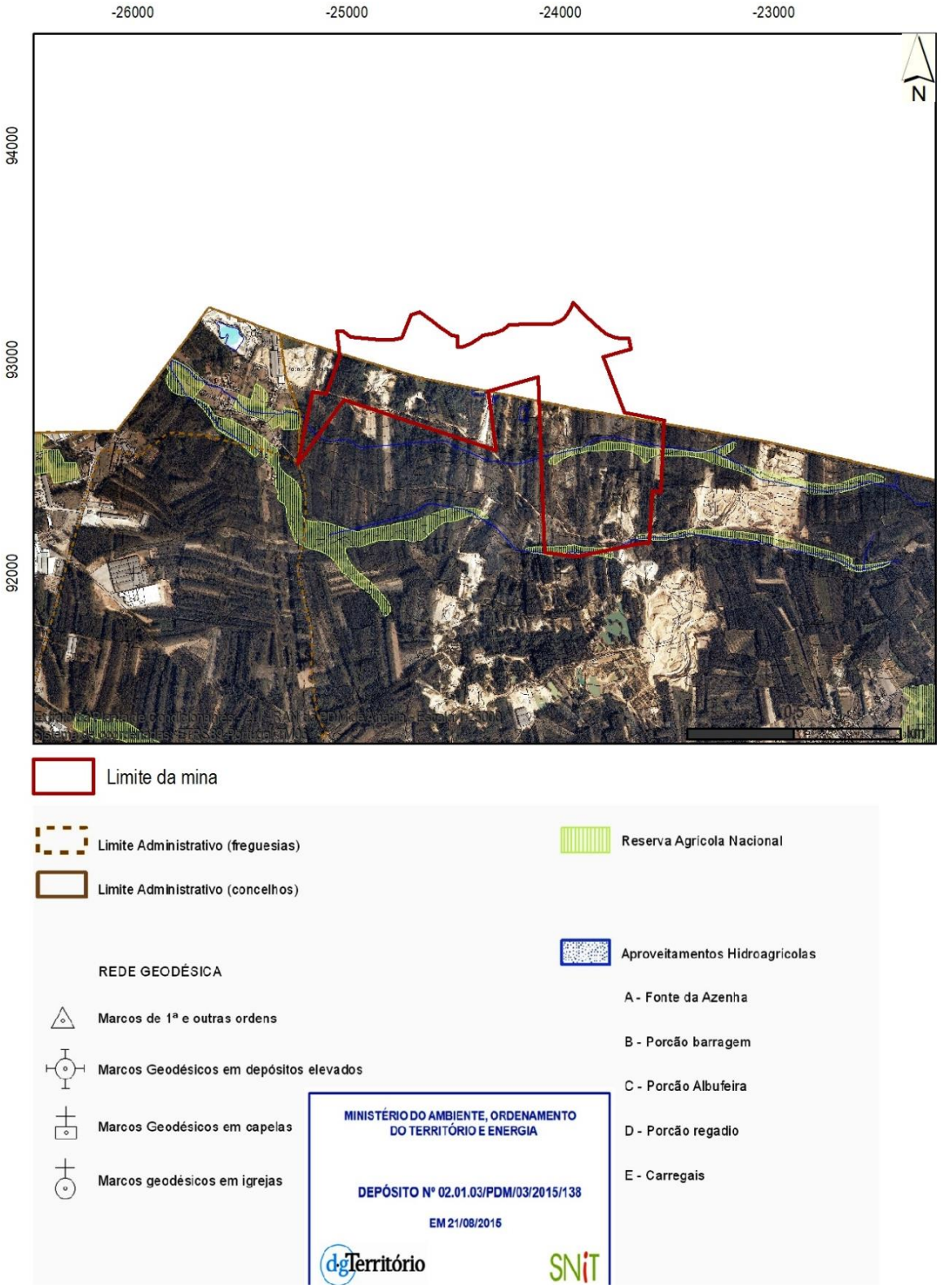


Figura III.54 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Condicionantes – Reserva Agrícola Nacional do PDM de Anadia.

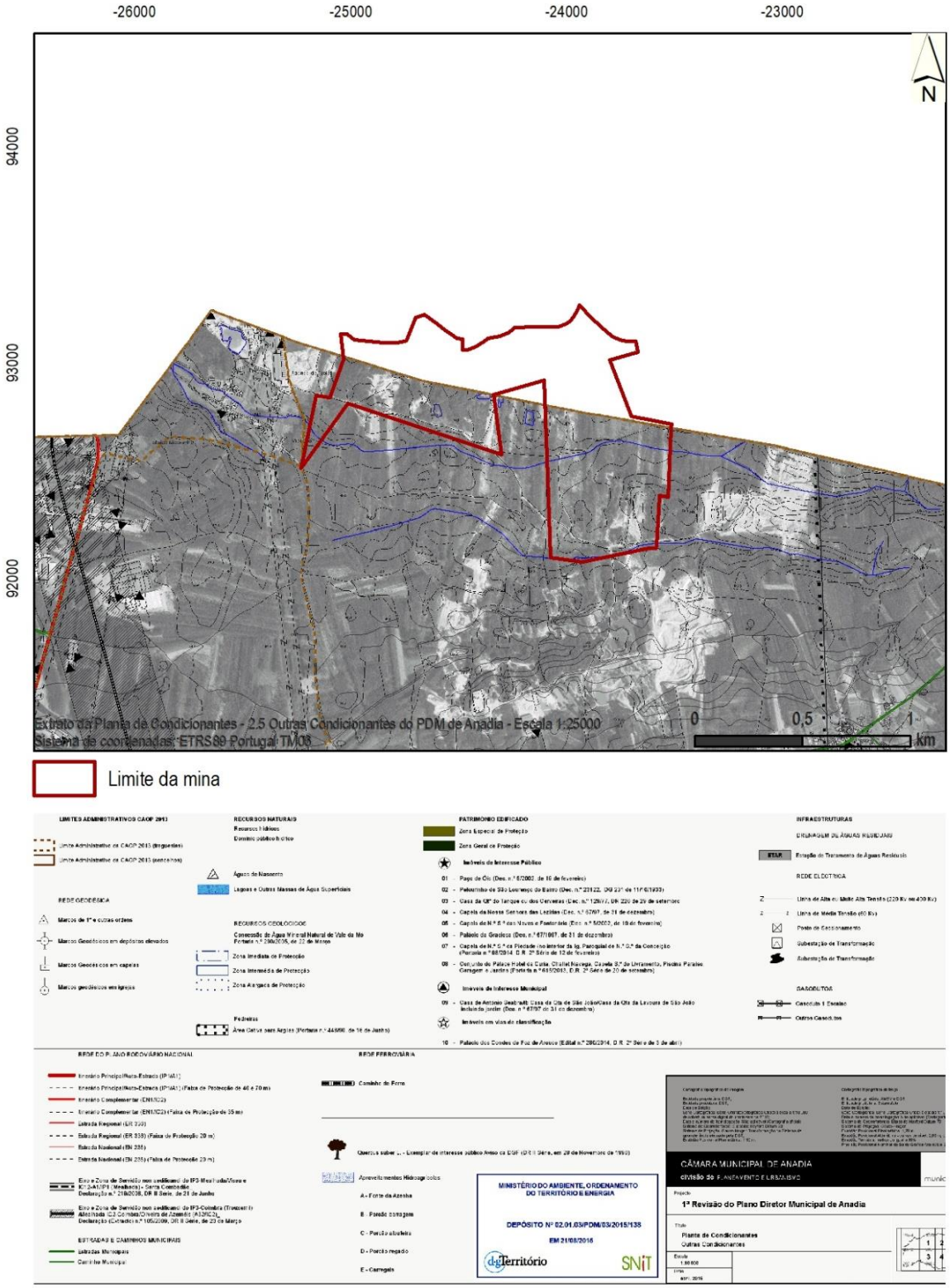


Figura III.55 – Limite de projeto sobre extrato da Planta de Condicionantes – Outras Condicionantes do PDM de Anadia.

14.9.1. Perigosidade de Incêndio

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

O artigo 5.º da mesma Lei estabelece a seguinte classificação, quanto ao índice de perigosidade de incêndio rural no território nacional (artigo 5.º):

- Classe I: Muito Baixa

- Classe II: Baixa

- Classe III: Média

- Classe IV: Alta

- Classe V: Muito Alta

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Incêndio Rural que integra os PMDFCI dos concelhos de Águeda e de Anadia, a área de intervenção encontra-se classificada como de:

- perigosidade muito baixa a alta no concelho de Águeda;
- perigosidade muito baixa a alta no concelho de Anadia.

14.9.2. Reserva Agrícola Nacional

O regime da RAN é regido pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro. A RAN é o conjunto das áreas que, em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola, integrando-se na RAN as unidades de terra que apresentam elevada ou moderada aptidão para a atividade agrícola (artigo 8.º, Capítulo III).

De acordo com o Artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março constituem objetivos da RAN:

a) Proteger o recurso solo, elemento fundamental das terras, como suporte do desenvolvimento da atividade agrícola;

b) Contribuir para o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola;

c) Promover a competitividade dos territórios rurais e contribuir para o ordenamento do território;

d) Contribuir para a preservação dos recursos naturais;

e) Assegurar que a atual geração respeite os valores a preservar, permitindo uma diversidade e uma sustentabilidade de recursos às gerações seguintes pelo menos análogos aos herdados das gerações anteriores;

f) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;

g) Adotar medidas cautelares de gestão que tenham em devida conta a necessidade de prevenir situações que se revelem inaceitáveis para a perenidade do recurso «solo».

A delimitação da RAN para o concelho de Anadia, foi publicada pela Portaria n.º 430/92, de 26 de maio, sendo-lhe aplicável o regime jurídico constante no Decreto-Lei n.º 73/2009, acima referido. O seu regime obriga a um uso exclusivamente agrícola, interditando o desenvolvimento de quaisquer ações que diminuam ou destruam as potencialidades agrícolas dos seus solos e o uso sustentado do espaço rural. As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se quando, cumulativamente, não causem graves prejuízos aos objetivos acima identificados e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN (no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural) e quando estejam em causa, entre outros, a prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos, e respetivos anexos de apoio à exploração, respeitada a legislação específica, nomeadamente no tocante aos planos de recuperação exigíveis.

14.9.3. Domínio Público Hídrico

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Hídrico segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 4/2006, de 11 de janeiro, alterada pela Lei n.º 78/2013, de 21 de novembro, e pela Lei n.º 34/2014, de 19 de junho.

Todos os bens que se encontrem integrados no domínio público hídrico estão, nos termos da lei, submetidos a um regime especial de proteção, por forma a garantir que desempenham o fim de utilidade pública a que se destinam.

Na área de intervenção encontra-se cartografada uma linha de água de segunda ordem, de regime torrencial, afluente do rio Cértima. Essa linha de água atravessa a área de intervenção, a Sul e a Oeste (Figura III.56).

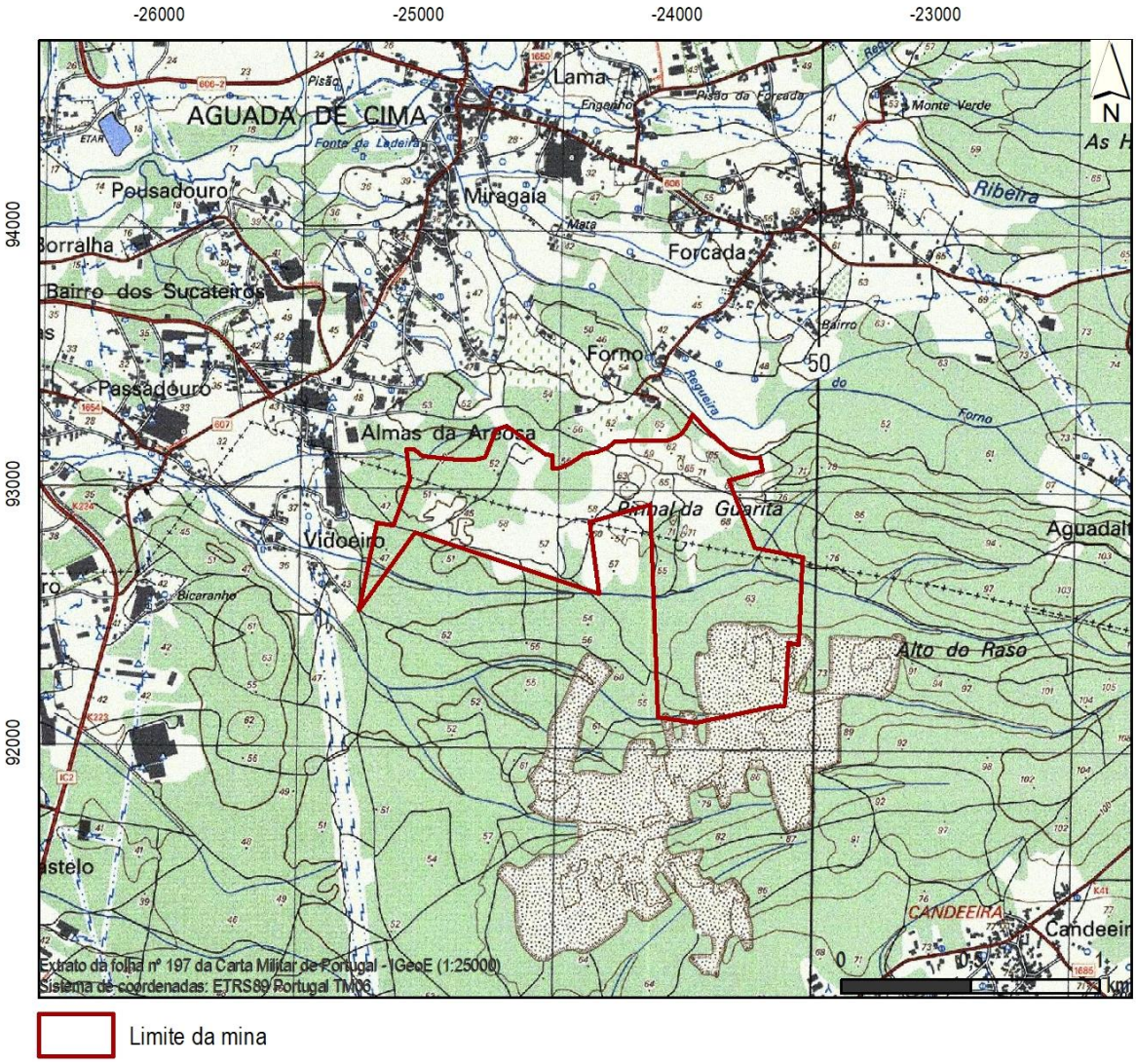


Figura III.56 – Limite de projeto sobre extrato da Carta Militar – folhas n.º 208 e 197.

14.9.4. Recursos Geológicos – Área Cativa

De acordo com a alínea c), artigo^{o} 2.º, do Decreto Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, por área cativa entende-se aquela onde "(…) se localizam determinadas massas minerais consideradas de relevante interesse para a economia nacional ou regional, sujeitas a condições especiais para a sua exploração nos termos do artigo 37.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março (…)".

A cativação dessas áreas efetua-se mediante portaria conjunta dos ministros que tutelam as áreas do ambiente, do ordenamento do território e da economia, devendo a mesma fixar a localização e os limites da área a cativar, a área mínima das pedreiras que nela se podem estabelecer, as eventuais compensações devidas aos Estado como contrapartidas da exploração, assim como os requisitos de carácter técnico, ambiental, económico e financeiro a observar na pesquisa e na exploração de pedreiras pelos titulares das respetivas licenças de pesquisa e exploração (n.º 2, do artigo 3.º).

A área de intervenção incide em área determinada como *cativa*, de acordo com a Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro (Figura III.57).

Figura III.57 – Limite de projeto sobre a área determinada como cativa na Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro.

Essa área cativa veio a ser republicada novamente na Portaria n.º 448/90, de 16 de junho, a qual veio a definir as condições para a atribuição das licenças e regras de exploração, devendo obedecer aos seguintes condicionalismos:

"(…)

a) Os exploradores deverão fazer prova de capacidade técnica e financeira adequadas, nomeadamente através da apresentação de um estudo técnico-económico do empreendimento;

b) A área da pedreira não será inferior a 4 ha. O explorador deverá dispor de áreas adequadas para a deposição e conservação dos terrenos de cobertura a repor futuramente, bem como para o armazenamento dos produtos da exploração e para a implantação dos anexos de pedreira;

c) Para além dos encargos tributários legais, os exploradores pagarão, para um Fundo de Desenvolvimento Mineiro, à Direção-Geral de Geologia e Minas, uma compensação pelos trabalhos de prospeção e pesquisa por esta efetuados e que conduziram à valorização da área, no valor de 3$ por cada metro quadrado da área licenciada e por cada ano de vigência da licença;

d) As explorações deverão fazer-se com respeito pelas regras da arte, de acordo com o plano de lavra aprovado pela Direção-Geral de Geologia e Minas, respeitando a demais legislação aplicável, tendo em vista o máximo aproveitamento do recurso no equilíbrio com o meio ambiente;

e) Os trabalhos de exploração deverão ser dirigidos por técnico diplomado, em especialidade adequada, por escola superior, tendo sempre em vista a maior valorização dos produtos obtidos.

(…)"

14.9.5. Aeródromo Municipal de Águeda

As zonas confinantes com aeródromos civis e instalações de apoio à aviação civil estão sujeitas a servidão aeronáutica, tendo em vista garantir a segurança e eficiência da utilização e funcionamento dessas instalações, bem como a proteção das pessoas e bens à superfície.

Nas infraestruturas aeronáuticas e nas correspondentes instalações de radiocomunicações elétricas ou eletrónicas, a zona de servidão poderá abranger, no máximo, a área delimitada por um círculo de raio de 5 km a partir do ponto central que as define, prolongada, em relação aos aeródromos, por uma faixa até 10 km de comprimento e 2,5 km de largura, na direção das entradas ou saídas das pistas (art.º 11.º da Lei n.º 2078, de 11 de julho de 1955).

No acaso em análise, a área de intervenção localiza-se a, sensivelmente 5 km do aeródromo, estando, por isso, no limite da área abrangida pela servidão aeronáutica.

14.10. 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.

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.58).

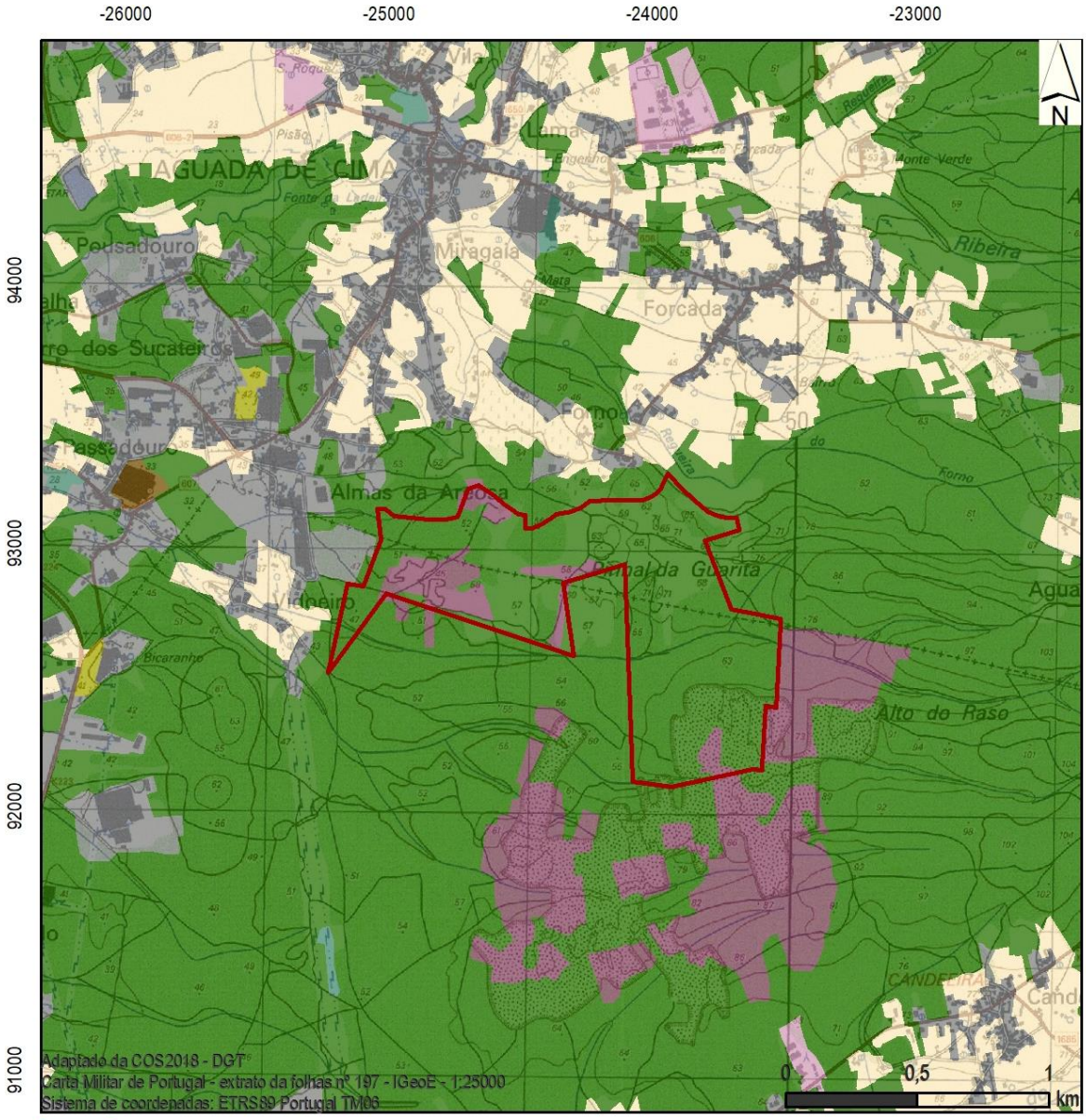
Da análise efetuada, verifica-se na área analisada um claro predomínio de espaços florestais de produção, interrompidos por faixas abertas para passagem das vias de comunicação rodoviárias, aceiros e caminhos agrícolas, por territórios artificializados, onde se inserem os espaços urbanos e industriais e parcelas agrícolas de pequena dimensão (quase sempre inferiores a 2 ha) que se desenvolvem sobretudo, junto aos principais aglomerados e ao longo dos vales abertos existentes, onde os solos possuem melhor qualidade e capacidade de uso. São ainda evidentes os espaços intervencionados pela indústria extrativa

e respetivos equipamentos e anexos de apoio à exploração, procedente do facto de se inserir numa área cativa de pesquisa e exploração de argilas (publicada pela Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro).

As formações florestais predominantes na área de estudo apresentam um sobcoberto com vegetação esparsa e estiolada, devido ao ensombramento elevado, composto por algumas bolsas de vegetação herbácea e arbustiva espontânea, com elevada predominância de vegetação do género Acácia (maioritariamente da espécie *Acacia dealbata*, mas também, *Acacia melanoxylon*), plantas exóticas de cariz invasor agressivo, que tem vindo a proliferar nesta região.

No que diz respeito à área a licenciar propriamente dita, encontra-se atualmente ocupada, no seu quadrante Oeste, por áreas já exploradas para extração de massas minerais e respetivas infraestruturas e equipamentos de apoio à indústria extrativa desenvolvida no local (cerca de 7 ha) e a restante área (cerca de 28 ha) por espaços florestais sem grande interesse em termos conservacionista ou de biodiversidade, onde é predominante o eucaliptal e o pinhal de pinheiro bravo (Figura III.59).

As comunidades autóctones são praticamente inexistentes, tanto a nível do estrato arbóreo como sub-arbóreo e herbáceo, embora se consigam observar pontualmente algumas espécies autóctones 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.



Limite da mina

Ocupação Atual do Solo

- Territórios Artificializados
- Rede viária e espaços associados
- Espaços de Indústria Extrativa
- Áreas em construção
- Espaços de Equipamentos Públicos
- Pastagens
- Espaços florestais
- Matos ou vegetação predominantemente rasteira
- Espaços agrícolas

Figura III.58 – Ocupação atual do solo na área de projeto e envolvente próxima.

Figura III.59– Tipologia da ocupação florestal predominante na área de estudo.

Figura III.60 – Ocupação urbana no quadrante norte da área de estudo.

Figura III.61 – Ocupação agrícola no quadrante Noroeste da área de estudo.

Figura III.62 – Ocupação com indústria extrativa na área de projeto.

15. SAÚDE HUMANA

15.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A inclusão do estudo, análise e avaliação da Saúde Humana, como fator específico no contexto de um EIA, decorre da alteração introduzida pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, ao regime de Avaliação de Impacte Ambiental, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.

Torna-se cada vez mais pertinente avaliar as consequências que os diferentes projetos podem introduzir e as 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), de forma direta ou indireta, na saúde humana.

Considerando o conceito de Saúde, mais amplo e de acordo com a OMS, como sendo um 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.

15.2. 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 Socio-Economia, 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 da área onde se insere a Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, 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 do concelho de Águeda e freguesias de Aguada de Cima, concelho de Anadia e freguesia de Avelãs de Cima e região Centro (sub-região de Aveiro) 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 Socio-Economia;
- 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 à estrutura da população, da Saúde humana;

[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.

- a caracterização da população, na zona envolvente, dos concelhos de Águeda e Anadia e/ou região de Aveiro, em termos de saúde, prevalência e tipo de doenças associadas à morbilidade e à 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, nomeadamente a Socio-Economia (População e demografia).

15.3. ESPAÇO AFETO AO PROJETO, LOCALIZAÇÃO E CARATERÍSTICAS

A Mina de Caulino do Pinhal da Guarita localiza-se nos concelhos de Águeda (freguesia de Aguada de Cima) e de Anadia (freguesia de Avelãs de Cima), ambos do distrito de Aveiro. Em termos regionais, segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos (NUTS), insere-se na Região Centro e na Sub-região denominada Região de Aveiro.

O projeto em estudo tem como objetivo a exploração de areias e argilas e a produção de caulino para a indústria cerâmica e construção civil e obras públicas, numa mina com exploração a céu aberto. As areias serão beneficiadas numa unidade industrial para produção de caulino e areias lavadas. A exploração será feita com meios mecânicos movidos a gasóleo. Serão utilizadas escavadoras, pás carregadoras e *dumpers*. O desmonte será realizado por escavação, o carregamento com escavadoras e o transporte com *dumpers*.

A beneficiação das areias será realizada numa unidade industrial de lavagem e classificação de areia a instalar na mina. Atualmente, as areias são lavadas numa unidade industrial localizada a Oeste que não pertence nem à mina nem à empresa exploradora. O transporte de areia para essa unidade será mantido no futuro. A exploração será realizada por blocos, prevendo-se uma exploração simultânea nos blocos A, B e C e depois nos blocos D e E.

A expedição das areias será realizada nos camiões dos clientes em direção aos locais de consumo. A expedição das argilas e caulino será realizada por *dumper* para a fábrica da empresa para preparação de pastas cerâmicas. Toda a expedição é realizada pelo acesso Sul da mina.

15.4. A POPULAÇÃO NA ZONA DO PROJETO

Em termos administrativos, ambos os concelhos pertencem ao distrito de Aveiro. O concelho de Águeda confronta com os concelhos de Sever do Vouga (a Norte), Oliveira de Frades e Vouzela (a Nordeste), Tondela (a Este), Mortágua e Anadia (a Sul), Oliveira do Bairro (a Sudoeste), Aveiro (a Oeste) e Albergaria-a-Velha (a Noroeste). O concelho de Anadia confronta com os concelhos de Águeda (a Norte), Mortágua (a Este), Mealhada (a Sul), Cantanhede (a Sudoeste) e Oliveira do Bairro (a Noroeste).

Para a caraterização das dinâmicas demográficas locais, consideraram-se os dados estatísticos ao nível da freguesia, com incidência nas freguesias de Aguada de Cima e de Avelãs de Cima, nas quais se insere a Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

É apresentado no Quadro III.75 o enquadramento dos dados geográficos e territoriais e populacionais nos anos relativos aos censos (2001-2011).

Quadro III.75 - Enquadramento do território e demografia regional e local (2001-2011).

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE		DENSIDADE POPULACIONAL (HAB/KM²)		TAXA DE VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2001	2011	2001	2011	2011/2001
Continente	9 869 343	10 047 621	110,87	112,88	1,78
Centro	2 348 397	2 327 755	82,68	81,95	-0,89
Baixo Vouga	385 724	390 822	214	217	1,30
Águeda	49 041	47 729	146	142	-2,75
Aguada de Cima	3 952	4 013	141	143	1,52
Anadia	31 545	29 150	145	134	-8,22
Avelãs de Cima	2 446	2 185	60	53	-11,95

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2001 e 2011

Através da sua análise verifica-se que, nos anos entre 2001 e 2011, ocorreu um decréscimo da população local na generalidade das unidades territoriais em estudo, verificando-se as descidas mais significativas no concelho de Anadia, com uma variação de -8,22% (menos 2395 residentes) e na freguesia de Avelãs de Cima, a qual registou um decréscimo de 261 residentes, o que corresponde a uma diminuição de 11,95% face ao ano de 2001. No âmbito local, apenas a freguesia de Aguada de Cima registou um ligeiro aumento na sua população residente (61 habitantes)

A composição da população residente por grupos etários nos territórios em análise revela uma tendência semelhante em todas as unidades territoriais consideradas (Quadro III.76).

Quadro III.76 – População residente segundo os grandes grupos etários em 2001e 2011.

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE 2001					POPULAÇÃO RESIDENTE 2011				
	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +
Continente	9 869 343	1 557 934	1 399 635	5 283 178	1 628 596	10 047 621	1 484 120	1 079 493	5 546 220	1 937 788
Centro	2 348 397	352 388	322 118	1 217 213	456 678	2 327 755	319 258	239 248	1 247 499	521 750
Baixo Vouga	385 724	63 646	55 528	206 563	59 987	390822	57328	42498	217521	73475
Águeda	49 041	7 789	7 200	26 473	7579	47729	6642	5151	26598	9338
Aguada de Cima	3952	636	629	2141	546	4013	614	421	2293	685
Anadia	31545	4599	4317	16563	6066	29150	3739	2914	15602	6895
Avelãs de Cima	2446	344	333	1257	512	2185	281	205	1117	582

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2001 e 2011

Em termos evolutivos, entre 2001 e 2011, e face aos habitantes registados, ambos os concelhos registaram um aumento na população residente nos escalões etários de 25-64 anos e no escalão dos 65 e + anos (aumento de 2% e 5%, respetivamente, no concelho de Águeda e de 1% e 5%, respetivamente, no concelho de Anadia). Nos escalões mais novos verificou-se um decréscimo na população residente em ambos os concelhos, registando o escalão de 0-14 anos menos 1147 habitantes em Águeda e menos 860 habitantes em Anadia. O escalão dos 15-24 anos registou um decréscimo de 2049 habitantes e de 1403 habitantes, nos concelhos de Águeda e Anadia, respetivamente.

Nas freguesias em análise a situação verificada é muito idêntica à registada nos concelhos. A faixa etária mais expressiva em 2011, com 57% na freguesia de Aguada de Cima, e com 51% na freguesia de Avelãs de Cima, corresponde ao escalão dos adultos, sendo o escalão dos 15-24 anos o menos representado (10% e 9%, nas freguesias de Aguada de Cima e de Avelãs de Cima, respetivamente, em 2011). O escalão dos idosos apresenta um aumento de cerca de 25% face a 2001 (acréscimo de 283 habitantes), na freguesia de Aguada de Cima, e de cerca de 14% (aumento de 70 residentes) na freguesia de Avelãs de Cima.

Entre 2001 e 2011 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.77 apresenta-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.77 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2018).

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE IDOSOS	ÍNDICE DE LONGEVIDADE	RELAÇÃO DE MASCULINIDADE
	N.º			
Continente	162,2	34,5	48,6	89,4
Centro	199,2	38,3	51,6	89,9
Região de Aveiro	165,8	32,6	47,7	90,1
Águeda	195,3	36,6	46,8	91,8
Anadia	257,2	43,5	51,6	90,9

Fonte: INE, Anuário Anuário Estatístico da Centro 2018, Edição de 2019

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.78).

Quadro III.78 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2001-2011).

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO (N.º)	
	2001	2011
Continente	104,5	130,6
Centro	129,5	163,4
Baixo Vouga	94,2	128,2
Águeda	97,3	140,6
Aguada de Cima	85,8	111,6
Anadia	131,8	184,4
Avelãs de Cima	148,8	207,1

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2001 e 2011

O índice de envelhecimento relaciona o número de idosos por cada 100 jovens, sendo um bom indicador de vitalidade demográfica. O aumento generalizado do Índice de Envelhecimento é transversal a todas as unidades territoriais em estudo, verificando-se o aumento mais acentuado em Anadia e na freguesia de Avelãs de Cima, entre 2001 e 2011, registando estas unidades um aumento de 53 e 58 idosos por cada 100 jovens, respetivamente.

15.5. 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 do Centro e a sub-região de Aveiro estão em linha com os dados nacionais (Quadro III.79).

Quadro III.79 – 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)
	2016 – 2018	2016 – 2018
Continente	80,99	19,66
Centro	81,11	19,75
Região de Aveiro	81,09	19,85

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

No Quadro III.80 é possível observar que nos concelhos de Águeda e Anadia a Taxa Bruta de Natalidade se encontra mais baixa em relação à média nacional, ao passo que a Taxa Bruta de Mortalidade se encontra ligeiramente mais elevada em relação à média nacional, no caso específico de Anadia.

Quadro III.80 – Taxas brutas de natalidade e mortalidade, taxa de mortalidade infantil e índice de envelhecimento da população nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2018.

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA BRUTA DE NATALIDADE (‰)	TAXA BRUTA DE MORTALIDADE (‰)	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO[1]
Continente	8,5	11,0	162,2
Centro	7,2	12,8	199,2
Região de Aveiro	7,9	10,4	165,8
Águeda	6,3	10,7	195,3
Anadia	5,9	13,9	257,2

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

[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).

Importa ainda analisar algumas das causas de morte nos concelhos de Águeda e Anadia em comparação com os valores médios nacionais (Quadro III.81).

Quadro III.81 – Óbitos por algumas causas nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2018.

UNIDADE TERRITORIAL	ÓBITOS (%)				
	Doenças do aparelho circulatório	Tumores malignos	Diabetes	Doenças do aparelho respiratório	Doenças do aparelho digestivo
Continente	28,9	24,6	3,7	11,5	4,3
Centro	28,2	22,8	4,1	12,9	4,3
Região de Aveiro	28,2	22,8	3,5	13,4	4,1
Águeda	28,9	23,0	4,2	12,5	3,2
Anadia	29,3	22,8	5,2	12,3	6,8

Fonte: INE, PORDATA, https://www.pordata.pt/ (última atualização em 28 de abril de 2020)

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 circulatório (em Anadia) e doenças do aparelho respiratório (neste caso comparativamente à média 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.

15.6. ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Cada um dos concelhos conta com um Centro de Saúde inserido no Agrupamento de Centros de Saúde do Baixo Vouga. O concelho de Águeda conta com o Hospital Distrital de Águeda (Centro Hospitalar do Baixo Vouga, EPE) e o concelho de Anadia com o Hospital José Luciano de Castro da Misericórdia. Ambos os concelhos contam com a presença de 13 farmácias cada.

15.7. ACESSO A SERVIÇOS DE SAÚDE

No Quadro III.82 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.82 – Indicadores de saúde por região e concelho, em 2018.

UNIDADE ADMINISTRATIVA	ENFERMEIROS POR 1000 HABITANTES	MÉDICOS POR 1000 HABITANTES	FARMÁCIAS E POSTOS DE MEDICAMENTOS POR MIL HABITANTES
	Nº		
Continente	7,1	5,3	0,3
Centro	7,2	4,9	0,4
Região de Aveiro	x	3,4	0,3
Águeda	x	2,5	0,3
Anadia	x	3,2	0,5

x - não disponível
Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

16. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

16.1. INTRODUÇÃO

Embora tenha sido introduzido nos procedimentos de avaliação de impacte ambiental mais recentemente que outros fatores ambientais, a análise de risco é atualmente prática comum. A sua inclusão justifica-se devido ao 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 a substância 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

[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.

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 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 tecnológica, 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.

Como já referido, a Mina do Pinhal da Guarita localiza-se numa zona de ocupação agro-florestal, com eucaliptos e pinheiros e várias espécies invasoras, denotando um pobre valor ecológico e de biodiversidade. As povoações mais próximas da área da mina são Almas da Areosa, a 100 m a Noroeste, Forno, a 130 m a Norte, e Vidoeiro, a 330 m a Oeste.

16.2. METODOLOGIA

A metodologia seguida neste estudo consta dos seguintes passos distintos:

- 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 de Emergência ou de Contingência;
- Medidas minimizadoras ou compensatórias (quer em termos de consequências - Proteção, quer em termos de probabilidade de ocorrência - Prevenção), sempre que se justifique.

16.3. ANÁLISE DE PERIGOS

A análise dos perigos inerentes à implementação do Projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita 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 exploração

Os principais perigos, identificados a partir da análise do projeto, decorrem das seguintes ações:

- Alteração da morfologia do terreno;
- Modificação da rede de drenagem superficial;
- Alterações ao trânsito local;

- Ações de lavra e transporte interno (trânsito de máquinas, equipamentos e pessoas);
- Beneficiação das areias.

Fase de Desativação

Na fase de Desativação, as situações de perigo decorrem essencialmente das seguintes ações:

- da alteração da morfologia do terreno;
- alterações da rede de drenagem superficial.

No Quadro III.83 apresenta-se uma caracterização das situações de perigo mais importantes, geradas pelas ações acima descritas.

Quadro III.83 – Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto.

	Ações	Fontes de perigo	Causas de acidente	Tipologia de acidentes
Fase de exploração	Aterros e escavações	Modificações na morfologia do terreno	Microinstabilidade geológica local	Queda de taludes ou desabamentos de terras
	Alteração da rede de drenagem	Depósito inadvertido de terras/partículas de poeira nas linhas de escorrência	Condições de elevada pluviosidade	Ocorrência de subida de níveis de água em zonas de trabalhos de difícil infiltração da água
	Alterações ao trânsito local	Perturbação da circulação rodoviária	Acessos à mina inadequadamente sinalizados e acréscimo de tráfego	Acidentes rodoviários nos acessos à mina
	Ações de lavra e transporte interno	Presença de materiais contaminantes (gasóleo, óleos, etc.)	Fuga ou derrame de substâncias poluentes	Contaminação do solo, linhas de água e aquífero
	Beneficiação das areias e produção de caulino	Unidade de beneficiação, anexo de mina	Fuga ou derrame de substâncias poluentes	Contaminação da área da mina, linhas de água e aquífero
	Manutenção preventiva de equipamentos	Utilização de lubrificantes	Fuga ou derrame de substâncias poluentes	Contaminação de solos e águas
Fase de desativação	Finalização dos trabalhos de recuperação paisagística e abandono da área	Modificações na morfologia do terreno	Microinstabilidade geológica local	Queda de taludes ou desabamentos de terras

	Ações	Fontes de perigo	Causas de acidente	Tipologia de acidentes
Fase de desativação	Alteração da rede de drenagem	Depósito inadvertido de terras/partículas de poeira nas linhas de escorrência	Entupimento do normal escoamento de drenagem das águas conjuntamente com condições de elevada pluviosidade	Ocorrência de extravases para terrenos vizinhos e subida de níveis de água em zonas de trabalhos

Importa ainda referir a afetação do projeto por fenómenos potencialmente destruidores, naturais, como são o perigo dos incêndios florestais e os sismos.

16.4. ANÁLISE DE RISCO

No âmbito da análise dos riscos, são identificados os seguintes aspetos principais:

- Queda de taludes ou deslizamento de terras nos taludes de lavra ou modelados com os resíduos de extração;
- Acidentes rodoviários nos acessos à mina;
- Contaminação das linhas de água, solos ou aquíferos (derrames acidentais);
- Incêndio florestal;
- Sismo.

Em seguida efetua-se o seu enquadramento e a análise sumária dos riscos anteriormente mencionados.

Queda de taludes ou deslizamento de terras nos taludes de lavra ou modelados com os resíduos de extração

A necessidade de definir taludes e patamares para o desmonte do maciço, poderá gerar queda de taludes para os patamares e para as rampas. A modelação com os resíduos de extração nos taludes de escavação poderá originar deslizamentos de terras para a base da corta. No entanto, a aplicação de metodologias corretas, respeitando a geometria definida no Projeto para os taludes marginais e a revegetação dos taludes, permitirá reduzir este tipo de riscos.

Acidentes rodoviários nos acessos à mina

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.

No caso dos camiões de expedição prevê-se a instalação de sinalização rodoviária para a circulação no acesso e interior da mina, para além da sinalização rodoviária já existente nas vias de circulação pública. No interior da mina o acesso a determinadas zonas é restrito pela sinalização existente, o que condiciona o cruzamento dos equipamentos da mina com veículos que acedam do exterior. Neste âmbito, a principal causa de acidentes (fator humano) será minimizada pelo reforço e inspeção da sinalização existente.

Contaminação das linhas de água, solos ou aquíferos

A presença da atividade mineira torna mais provável a ocorrência de acumulações 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 mina encontra-se mais 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 às precauções que são tomadas na gestão das máquinas e veículos que aqui operam, prevendo-se que as manutenções dos equipamentos sejam realizadas fora da área da mina.

Incêndio florestal

Como referido, a Mina de Caulino do Pinhal da Guarita integra-se numa zona florestal e de matos rasteiros, pelo que em caso de incêndio, haverá a possibilidade de os anexos da mina e equipamentos poderem ser destruídos. Os equipamentos, por laborarem maioritariamente no interior da corta, sem vegetação, terão uma menor probabilidade de serem afetados. Quanto à utilização de lubrificantes apenas como medida preventiva na lubrificação dos equipamentos, refere-se que face a um eventual derrame poderá contaminar o solo, linhas de água e aquífero.

Sismo

Quanto ao risco sísmico, verifica-se que a área da Mina do Pinhal da Guarita se localiza nas Zonas Sísmicas 1.6 e 2.4, para as ações sísmicas do Tipo 1 e Tipo 2, respetivamente, conforme já apresentado na Figura III.17. Pode-se afirmar que a zona apresenta uma relativa estabilidade sísmica.

16.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância que a SSP concede à prevenção e proteção de acidentes, no atual empreendimento e a continuar no âmbito do desenvolvimento do projeto mineiro contribui para a redução dos riscos associados à atividade de exploração que desenvolve na pedreira e que pretende continuar com a exploração da mina.

Os estudos de pormenor desenvolvidos no âmbito deste EIA são também um valioso contributo para a prevenção de eventuais acidentes, alertando para riscos associados às atividades e ao meio envolvente.

Atendendo à tipologia de atividade e atendendo ao facto de se considerar o meio com uma vulnerabilidade baixa, não se prevê que os riscos existentes sejam importantes ou condicionem de forma gravosa o desenvolvimento da mina.

17. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Neste capítulo procede-se à análise e avaliação da evolução da situação atual sem proceder à implementação do Plano de Lavra da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. 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 efetuada a exploração da mina (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 sobre a área em estudo, o Plano Diretor Municipal (PDM) de Águeda e Anadia, destaca-se que esta zona se encontra classificada como:

- Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos – Espaços de Recursos Geológicos Consolidados (Águeda);
- Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos – Pedreiras (Águeda);
- Espaços Florestais - Espaço Florestal de Produção (Anadia);
- Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos - Área de Exploração Complementar (Anadia).

Acresce ainda que a área se insere numa área cativa para a exploração de argilas.

A área apresenta enorme potencial para a exploração de areias e argilas, que justificou a exploração em várias pedreiras da região durante várias décadas e que justifica agora a continuação da exploração na forma de uma mina, dada a pretensão de aproveitar o caulino contino nas areias. Refere-se que foi a qualidade das argilas que determinou a classificação em Espaços de Recursos Geológicos e a definição da área cativa. Perspetiva-se, assim, a potencial implementação de outros projetos de pedreira nesta mesma área, se o Projeto ora em avaliação não for implementado, no sentido de ir ao encontro do definido nos PDM de Águeda e Anadia, quanto à classificação como Espaços de Recursos Geológicos e mesmo para a área cativa. Contudo, ressalva-se que a não implementação deste projeto e a continuação futura de exploração da área na modalidade de pedreiras irá determinar o não aproveitamento do caulino, o qual só pode ocorrer na forma de concessão mineira, conforme já atribuída à SSP, o que irá constituir um deficiente aproveitamento do recurso mineral. Considera-se por isso que só a exploração da mina irá permitir a exploração conjunta das areias e das argilas e a produção do caulino.

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, isto é, com a atividade das pedreiras licenciadas e com a exploração agro-florestal na envolvente. Neste caso, a manutenção da situação atual terá, sobretudo, reflexos significativos nos fatores de ordem socioeconómica, pela cessação da atividade das pedreiras, dado que as vertentes de carácter biofísico e ecológico se apresentam bastante estáveis.

Nesta situação, a SSP, continuará a exploração da sua pedreira até que as reservas existentes se esgotem. Situação idêntica ocorrerá com as restantes pedreiras que não pertencem à SSP. Durante este período assistir-se-ia à continuação dos efeitos descritos na situação de referência, verificando-se os impactes negativos e positivos que daí podem ser inferidos. Finda a exploração do recurso, o encerramento das pedreiras continuará a ser acompanhado da implementação dos respetivos Planos Ambientais e de Recuperação Paisagística, de acordo com as licenças em vigor.

Do ponto de vista biofísico, e dado que a envolvente se encontra atualmente ocupada essencialmente com floresta e matos rasteiros, caso o Projeto não venha a ser aprovado, é de prever que no decurso do seu período de vida útil não ocorram alterações significativas nesta área. De facto, uma vez que as pedreiras se encontram instaladas no terreno, é de prever que as alterações na área se restrinjam única e exclusivamente à manutenção da atividade já existente.

Quanto à exploração florestal e considerando o estado evolutivo que as espécies invasoras estão a determinar sobre esta área, será expectável que no futuro venham a dominar o elenco florístico da área, condicionando o desenvolvimento das espécies características da região e mesmo podendo levar à sua quase total substituição. Neste aspeto, convirá referir que o Plano de Recuperação Paisagística previsto para esta mina prevê um conjunto de medidas de combate a essas espécies invasoras que certamente irão contribuir para auxiliar na reintrodução das espécies autóctones.

Neste âmbito, o fator ambiental considerado mais relevante, face às principais características do Projeto em causa e a sua relação com o meio e a área em que se insere é a Sócio-economia.

A projeção efetuada, que incide acima de tudo sobre a exploração da mina tem que atender a um conjunto alargado de fatores que se relacionam não apenas com a mina em si, mas também com as atividades que a mesma sustenta.

Assim, a não aprovação do Plano de Lavra irá conduzir à existência de um dos seguintes cenários:

- Pesquisa e cumprimento do procedimento para obtenção de concessão de exploração de caulino em local alternativo;
- Manter a exploração das pedreiras, até ao esgotamento das reservas.

A obtenção de concessão de exploração que não nesta área irá significar um maior consumo de tempo e recursos financeiros na pesquisa e desenvolvimento do processo técnico e administrativo, tempo esse que teria necessariamente reflexos nas vantagens competitivas da empresa, uma vez que manteria a sua dificuldade em conseguir áreas potenciais para caulino, a obter pela abertura de nova mina.

Com efeito, qualquer uma das situações mencionadas conduzirá a uma crescente vulnerabilidade da SSP no mercado, com reflexos numa degradação do seu potencial competitivo. Este facto terá efeitos não só a nível local, mas também a nível regional, indiretamente, através dos seus principais clientes, as empresas da indústria de construção civil e a indústria cerâmica.

Deste modo, verifica-se que a não obtenção de autorização para a exploração da mina poderá afetar decisivamente o desempenho da SSP, comprometendo a estratégia de desenvolvimento que tem prosseguido, na aquisição de novos terrenos na envolvente da sua pedreira. Para além disso, terá igualmente reflexos nos concelhos de Águeda e Anadia e na região envolvente, através dos efeitos indiretos noutras atividades económicas (transportes, energia, combustíveis, serviços de apoio, etc.) e nas indústrias que abastece.

A curto, médio prazo, esta situação irá traduzir-se na redução dos postos de trabalho com consequente afetação da qualidade de vida das famílias, aspeto esse que será sentido principalmente a nível local, de onde são oriundos a generalidade dos trabalhadores da empresa, e poderá ter, ainda, reflexos na própria

estrutura produtiva da SSP. Do mesmo modo, através de efeitos indiretos, terá reflexos mais ou menos imediatos sobre a indústria de construção civil e indústria cerâmica a jusante que constitui a nível nacional uma importante atividade económica.

(Página intencionalmente deixada em branco)

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

1.1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste Estudo de Impacte Ambiental é a identificação e avaliação dos efeitos ambientais resultantes da implementação do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, considerando-se como *impacte* todas as modificações significativas, em relação à previsível evolução da situação atual, que decorram direta ou indiretamente da sua execução.

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

Importa recordar que o Projeto (Plano de Lavra) que agora se apresenta a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental consiste num projeto mineiro de exploração de areia e argila e produção de caulino, matérias-primas essenciais para o fornecimento da indústria cerâmica e de agregados à indústria de construção civil e obras públicas, com método de exploração e recuperação idêntico ao realizado atualmente na pedreira, pelo que foi possível estimar, com elevada precisão, os impactes ambientais decorrentes da exploração da mina.

A distinção dos impactes consoante a fase em que se desenvolve um dado projeto é, quando se trata de um projeto mineiro, em geral pouco nítida, quer quando se foca o referencial temporal, quer quando se observa o desenvolvimento da atividade no espaço. Enquanto noutro tipo de projetos é clara a distinção entre a fase de construção, a fase de exploração/funcionamento e a fase de desativação/desmantelamento, num projeto mineiro estas fases tendem a sobrepor-se e a atuar de forma conjunta. De facto, as duas primeiras fases não são de forma alguma separáveis, já que a extração do recurso mineral implica uma série de ações geralmente associadas à fase de construção de um determinado empreendimento – desmatação e decapagem – existindo uma transição direta para a desativação, podendo ocorrer todas em simultâneo numa mesma exploração mineira. É o que irá acontecer com o Projeto em avaliação, onde está prevista a realização das operações de recuperação paisagística em concomitância com as operações de lavra o que irá levar a um abandono controlado das áreas à medida que são recuperadas. Acresce ainda que este Projeto prevê a instalação de uma unidade industrial para a produção de areias lavadas e caulino no decorrer da fase de exploração, situação esta que normalmente está associada a uma fase de construção.

Por outro lado, o facto de os fatores de perturbação referidos para a fase de exploração já ocorrerem na área, uma vez que existem pedreiras em laboração no interior da área, permite prever que tipo de impactes se irão instalar nesta zona aquando da sua implementação. É ainda de referir que os impactes ambientais de qualquer intervenção humana dependem da sua natureza, mas também da sensibilidade dos sistemas sobre os quais atua. No caso em apreço, apesar de a área apresentar um fraco valor ecológico e ser compatível com a atividade extrativa nos Instrumentos de Gestão do Território em vigor, não determina que os impactes possam ser negligenciáveis ou que deixem de ser avaliados. Antes pelo contrário, existe um conjunto de fatores ambientais que importa avaliar, o que indicia desde logo uma preocupação acrescida na avaliação dos impactes.

Em virtude do exposto, a análise de impactes que se apresenta para cada um dos fatores ambientais, considera uma exploração contínua (a qual implica a existência ou instalação de um conjunto de infraestruturas no terreno), estando implícito que a desativação irá decorrer continuamente no espaço, ao

longo do período de lavra. A requalificação ambiental das áreas afetadas durante o período de exploração trará, no geral, impactes positivos e permanentes para a generalidade dos fatores ambientais analisados.

Assim, no presente EIA, para a avaliação dos impactes ambientais 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 aterro, modelação e posterior recuperação das áreas afetadas. Inclui ainda as operações preparatórias de desmatação e decapagem da terra vegetal e a instalação da unidade industrial para a produção de areias lavadas e caulino;
- **Fase de desativação/desmantelamento** – correspondente ao abandono da lavra e à respetiva recuperação do local afetado.

Considera-se assim que não existe uma verdadeira fase construção, conforme se verifica noutras tipologias de projetos.

As principais ações decorrentes da implementação do Projeto, de acordo com a descrição apresentada anteriormente, são sistematizadas no Quadro IV.1, considerando as ações da mina.

Quadro IV.1 – Principais ações do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

FASE DE EXPLORAÇÃO	
Lavra	Desmatação das áreas a explorar
	Decapagem e armazenamento da terra vegetal
	Criação de áreas de depósito temporário (terras vegetais)
	Desmonte do maciço por escavação
	Remoção de material das frentes
	Transporte dos materiais para a unidade de beneficiação ou diretamente para expedição
	Uso e movimentação de maquinaria e equipamento
	Criação/manutenção postos de trabalho
Modelação	Modelação de talude e deposição dos resíduos de extração nas cortas
	Espalhamento da terra vegetal
Recuperação	Sementeiras
	Plantações
	Manutenção e conservação
Segurança	Vedação da área
	Sinalização

FASE DE DESATIVAÇÃO
Abandono controlado das áreas recuperadas
Desmantelamento de todos os equipamentos e instalações de apoio
Remoção de todos os equipamentos e instalações de apoio
Descompactação dos solos das áreas afetas às instalações de apoio
Finalização da recuperação paisagística e manutenção da área
Acompanhamento durante 2 anos após o encerramento da atividade

No presente capítulo, procedeu-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 semi-quantitativa. Os parâmetros e as classes considerados foram os 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 caráter permanente ou temporário de cada um dos impactes;

Reversibilidade - Parâmetro que avalia o caráter 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 mina, associado às reservas existentes. Uma vez que o consumo das matérias-primas exploradas previsto pode variar face à evolução das necessidades de mercado, também o tempo de vida útil da mina poderá apresentar algum desvio em torno dos cerca de 34 anos estimados.

De seguida serão detalhadas as metodologias de avaliação de impactes específicas adotadas por cada um dos fatores ambientais em causa e efetuada a sua avaliação. Destaca-se que, na avaliação de cada fator ambiental, se procurou diferençar 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

Não se prevê que o projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita venha 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 da atividade.

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 às áreas de exploração. No entanto, o PRP 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, a qualidade das águas e o 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, 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, nomeadamente, 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 de 0,1 mm. Este fator favorece a formação de

[1] Listadas no Anexo do Protocolo de Montreal, datado de 16 de setembro de 1987 e ratificado pelo Governo Português.

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).

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 (34 anos), não se prevê que a mesma seja responsável por alterações significativas no que respeita às alterações climáticas.

Quanto às 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, com base nas previsões indicadas de diminuição da velocidade do vento, prevê-se uma redução nos impactes associados.

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

Os impactes expetáveis sobre a geologia e a geomorfologia relacionam-se com os processos erosivos, a alteração do relevo natural e das formações geológicas e a instabilidade do maciço, matérias que são desenvolvidas seguidamente.

1.3.1. 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 areias e argilas, facilitando os processos erosivos, o que constitui um impacte negativo. No entanto, tendo em consideração a elevada permeabilidade das formações geológicas (com areias quer no topo quer na base da coluna litológica), pode afirmar-se que a sua suscetibilidade aos agentes erosivos não será

[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

incrementada de forma significativa, pelo que os impactes são considerados negativos, prováveis, temporários, reversíveis, diretos, de magnitude reduzida e pouco significativos.

De um modo geral, esses impactes serão 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 mina.

O método de exploração a praticar na mina prevê a criação de pargas e de pequenos depósitos temporários de materiais. 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 depósitos de materiais prevê-se que venham a ser aplicados na modelação geral da área (no caso dos estéreis) ou expedidos (no caso dos produtos da mina) o que irá atenuar os processos erosivos.

1.3.2. Relevo

O relevo, será alvo de destruição como resultado das operações de desmonte, pelo que os impactes induzidos serão negativos e permanentes. Em termos de magnitude, este impacte pode ser considerado pouco significativo uma vez que serão criadas cortas, onde será atingido um desnível topográfico máximo de 30 m e onde se prevê a modelação geral da área com os estéreis da exploração, o que irá suavizar os taludes de escavação.

1.3.3. Formações geológicas e património geológico

À semelhança do relevo, também a destruição das formações geológicas presentes na área de intervenção, como resultado das operações de desmonte, 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.

No caso da escavação do recurso mineral propriamente dito (areia e argila), a sua exploração terá um impacte positivo, uma vez que se traduz no aproveitamento de um recurso mineral passível de aproveitamento económico. Esse impacte será certo, direto, de magnitude elevada e muito significativo, uma vez que se traduz no aproveitamento integral e racional do recurso mineral em presença (argilas, areias e o caulino).

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.

1.3.4. Estabilidade do maciço

Ao nível da geotecnia, os impactes expetáveis refletem-se na integridade estrutural do maciço rochoso, com implicações diretas na segurança de pessoas, animais e bens.

A alteração do relevo, como resultado das operações de escavação a realizar nas cortas, irá definir ângulos de talude com inclinações superiores às do relevo natural, o que condicionará a estabilidade do maciço arenoso. As diferenças litológicas (areias e argilas), associadas a eventuais ravinamentos que possam ser criados pela escorrência das águas pluviais ao longo da face dos taludes são os fatores que mais irão pesar nas condições de segurança a observar nas escavações.

O método de escavação a adotar nas cortas, com recurso a bancadas e patamares, procurou minimizar a instabilidade do maciço arenoso. Acresce que os resíduos de extração a produzir na mina 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 desabamentos de taludes 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 Lavra, 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.

1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Na fase de exploração os principais impactes do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita nos recursos hídricos superficiais, no que respeita aos aspetos quantitativos, foram avaliados relativamente aos seguintes parâmetros:

- Alteração do padrão de drenagem – De acordo com o Projeto as escavações intersectarão uma única linha de água (com sentido de escoamento Este-Oeste), interrompida a montante como resultado de escavações. Deste modo, a área drenada no ponto de interseção da linha de água é inferior a 0,4 km^2, predominando nesta área a infiltração sobre o escoamento superficial. Este impacte é classificado como: negativo, certo, permanente, local, de magnitude reduzida e irreversível. Em suma classifica-se este impacte como pouco significativo;

- Retenção de água de origem superficial - De acordo com o Projeto existirão valas perimetrais junto das bordaduras das escavações as quais permitirão o normal escoamento superficial desviando-o do fundo das cortas. A água de precipitação direta na vertical das cortas ficará aí retida, evaporando-se e infiltrando-se. A bacia drenante de 0,4 km^2 acima referida não será geradora de significativos volumes de água superficial. Este impacte é assim classificado como: negativo, certo, permanente, local, de magnitude reduzida e irreversível. Em suma classifica-se este impacte como pouco significativo;

- Consumo de água de origem superficial - De acordo com o projeto não se prevê qualquer consumo de água de origem superficial pelo que se considera este impacte como nulo;

- Aumento de área impermeabilizada com consequente incremento de caudais de ponta de cheia - As infraestruturas de apoio, nomeadamente as relacionadas com a unidade industrial de lavagem e classificação de areias e o pavilhão pré-fabricado para processamento do caulino, ocuparão (impermeabilizarão) uma área máxima de apenas 5120 m^2 em ambiente geológico de elevada permeabilidade, considerando-se deste modo este impacte como negligenciável.

Em termos globais, o regime de escoamentos não se alterará de forma significativa pelo que, no cômputo geral, considera-se que a implementação do Projeto, não se traduz em impactes relevantes ao nível quantitativo sobre os recursos hídricos superficiais.

[1] A ocorrência destes fenómenos estará ligada a pequenas massas de terras.

1.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Os eventuais impactes nos recursos hídricos subterrâneos, no que respeita aos aspetos quantitativos, foram avaliados relativamente aos seguintes parâmetros:

- Escavações e rebaixamento do nível freático – De acordo com o Projeto, nomeadamente o Plano de Lavra, a cota mínima de exploração situar-se-á nos 35 m. Na situação atual, quer nas cortas existentes na área de Projeto quer em cortas de explorações vizinhas, ocorre interseção do nível freático das formações aquíferas mais subsuperficiais. Estas interseções correspondendo a pontos de chamada de água subterrânea, provocam inevitavelmente o rebaixamento do nível freático. A magnitude destas interferências parece ser atenuada pelas intercalações de níveis argilosos. Este impacte é classificado como: negativo, certo, permanente, local, de magnitude reduzida e irreversível. Em suma classifica-se este impacte como pouco significativo;

- Alteração da taxa de infiltração – A remoção do solo de cobertura, na fase preparatória da exploração, irá contribuir para o aumento da taxa de infiltração na zona de escavação, o que constituirá um impacte positivo, muito pouco significativo, e parcialmente reversível após modelação das áreas exploradas (recuperação paisagística). Por outro lado, nas áreas de deposição desse mesmo solo (pargas), poderá ocorrer uma ligeira redução da taxa de infiltração, induzindo assim um impacte negativo, ainda que também muito pouco significativo. Salienta-se que a magnitude destes impactes é extremamente diminuta atendendo à reduzida dimensão da área afetada à escala do aquífero. Em suma, o balanço hídrico final, após a conclusão de todas as atividades de projeto, nomeadamente a recuperação paisagística (que avançará em simultâneo com a exploração), deverá ser semelhante ao da situação natural do terreno, pelo que não é de esperar diminuição das taxas de recarga;

- Influência do projeto sobre captações de água subterrânea para abastecimento público – Não é expectável existirem impactes sobre captações de água subterrânea para abastecimento público uma vez que as origens identificadas de água subterrânea para abastecimento público (Poço da Borralheira e Poço de Bustelo) se encontram a 3 km de distância;

- Influência do projeto sobre captações particulares de água subterrânea – Não é expectável que existam impactes significativos sobre as captações particulares mais próximas uma vez que a grande maioria destas captações correspondem a furos verticais com profundidades superiores a 100 m e estarão a captar níveis aquíferos mais profundos que os níveis intersectados nas cortas. A exceção corresponde ao ponto de água inventariado como “12213”, um poço com apenas cinco metros de profundidade. Adicionalmente, estando prevista a construção de um furo vertical para alimentar a unidade de lavagem e classificação de areias, sobre o qual não se conhece, à data, características construtivas (nomeadamente a profundidade da perfuração e a profundidade dos troços de tubos-ralo) e/ou caudais de extração (e respetivos volumes mensais e anuais autorizados), a avaliação deste impacte fica afetada por uma elevada incerteza.

Pelo exposto, com os elementos disponíveis, considera-se que em termos quantitativos os impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos durante a fase de exploração são pouco significativos.

1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

1.6.1. Enquadramento

O Projeto em apreço contempla um conjunto de características que importa destacar previamente à avaliação dos seus impactes sobre a qualidade dos recursos hídricos.

Assim, na área de Projeto não existirão depósitos permanentes de combustível, locais de armazenamento de óleos (novos ou usados), oficinas e/ou instalações sociais. Por outro lado, serão construídos/instalados: furo vertical, unidade industrial de lavagem e classificação de areias, tanque de clarificação e pavilhão pré-fabricado para processamento do caulino.

No processo de lavagem das areias privilegiar-se-á a reutilização das águas de lavagem, sendo que às mesmas será adicionado floculante para aceleração do processo de decantação.

1.6.2. Águas superficiais

Na área de Projeto a infiltração das águas prevalece de forma inequívoca sobre o escoamento superficial. Ainda assim, a qualidade das águas superficiais na área de Projeto e sua envolvente próxima poderá ser afetada pela atividade extrativa e de beneficiação do material geológico devido a:

- Arrastamento de material geológico de granulometria fina para as pequenas "linhas de água" envolventes (Figura IV.1). Este é um impacte negativo, certo, permanente, de magnitude reduzida, local e reversível. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo;
- Derrame acidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos, afetos à exploração e transporte. Este é um impacte negativo, provável, temporário, de magnitude reduzida a moderada (dependendo dos quantitativos envolvidos no derrame e do tempo de resposta ao incidente/acidente), local e irreversível. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo a significativo;

Figura IV.1 – Deposição de finos em valas de drenagem e/ou pequenas linhas de água.

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 significativo, se não forem tomadas medidas imediatas para o confinamento destas descargas. Salienta-se que não se prevê o armazenamento dessas substâncias na

área da mina, podendo ocorrer, contudo, lubrificações e reposições de níveis pontuais que poderão originar derrames acidentais.

1.6.3. Águas subterrâneas

As areias e argilas objeto de exploração constituem o suporte litológico do aquífero subsuperficial, com elevada permeabilidade nos níveis arenosos. A vulnerabilidade à contaminação quer inorgânica quer orgânica será elevada, sempre que se estiver a intervencionar em níveis arenosos, onde a infiltração prevalece sobre o escoamento superficial.

A vulnerabilidade das águas subterrâneas na área de Projeto resultará assim do compromisso entre a vulnerabilidade intrínseca deste tipo de formação geológica (com elevada permeabilidade associada aos níveis arenosos) e a profundidade do nível freático. Considera-se assim, a existência de uma vulnerabilidade crescente com o avanço em profundidade da lavra, sendo máxima aquando da interseção de nível freático.

No quadro das atividades previstas e atendendo ao histórico da mina, não se esperam impactes significativos na qualidade das águas subterrâneas. Com efeito, desde que sejam observadas restrições à manipulação de substâncias perigosas, de forma a impedir eventuais derrames acidentais que seriam especialmente perigosos, dada a facilidade com que poderiam entrar na circulação subterrânea, consideram-se os seguintes possíveis impactes:

- Derrames acidentais de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis, da maquinaria utilizada na extração, no transporte e na expedição dos materiais. Impacte pouco provável, mas que, a acontecer, constituirá um impacte negativo e de significância dependente, entre outros, das quantidades envolvidas, das características pedológicas/geológicas do local da ocorrência e da velocidade com que se tomam medidas para o seu confinamento e remoção;
- Eventuais problemas de estanquicidade da fossa séptica (a esgotar periodicamente por entidade credenciada).

Tal como foi referido na caracterização da situação de referência dos recursos hídricos subterrâneos, as captações de água subterrânea para abastecimento público mais próximas da área de Projeto encontram-se a aproximadamente 3 km, pelo que não são expectáveis impactes sobre águas subterrâneas aí captadas.

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.

O desenvolvimento de uma área de indústria extrativa, sobretudo quando desenvolvida a céu aberto, induz sempre ações geradoras de impactes no solo, levando à alteração das suas características. O presente projeto, refere-se ao licenciamento de uma área mineira num espaço que se encontra já parcialmente intervencionada pela exploração de massas minerais.

1.7.2. Fase de exploração

A fase de exploração do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita corresponde à prossecução da atividade extrativa no local, sendo gerados impactes globais ao nível dos solos menos significativos do que se fosse dar início a uma exploração num novo local.

A remoção das terras de cobertura e, consequentemente, a degradação dos solos por destruição da sua estrutura pedológica interna, geram um impacte negativo, direto, certo, pouco significativo (após a reposição da camada arável inerente à recuperação paisagística da área explorada, o solo readquire a sua capacidade produtiva), de magnitude reduzida e localizado (restringe-se ao espaço a explorar, não se propagando às áreas confinantes) e temporário, já que, o solo tendo sido devidamente acautelado e protegido, poderá ser utilizado posteriormente. A utilização dos solos decapados na recuperação paisagística constitui uma das melhores e mais eficazes formas de recuperação ambiental e paisagística, uma vez que, a utilização de solos provenientes do próprio local contém material genético natural, permitindo um desenvolvimento mais rápido do coberto vegetal original.

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 que serão facilmente resolvidos com a recuperação paisagística.

Deverá ainda 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 muito significativos e negativos. 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.

Conforme referido na situação de referência, a área de projeto abrange uma pequena faixa (coincidente com a linha de água que atravessa o seu quadrante Sul) com solos potencialmente de elevada capacidade produtiva, sendo por esse motivo integrados em RAN, regime que interdita todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola, excetuando, sempre que não existam alternativas viáveis fora das terras ou solos abrangidos por esse regime legal (no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural) e quando estejam em causa, entre outros, a prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos e respetivos anexos de apoio à exploração, respeitada a legislação específica, nomeadamente no tocante aos planos de recuperação exigíveis, como é o caso do presente projeto[1].

De realçar que, conforme descrito no capítulo do Ordenamento do Território do presente EIA, foram cumpridas todas as regras e requisitos legais, viabilizando a utilização não agrícola por parte da indústria extrativa nos solos abrangidos por RAN.

É assim importante que o projeto em análise preconize a decapagem, armazenamento, tratamento e posterior colocação nas zonas a recuperar, dos solos presentes nas áreas de exploração. Desse modo, independentemente da capacidade produtiva que os solos em causa apresentam, considera-se que os impactes associados à exploração do projeto serão pouco significativos, uma vez que o recurso solo é devidamente acautelado e salvaguardado com vista à sua posterior utilização.

Essa medida apresenta especial importância sobretudo nas áreas onde se localizam os solos com aptidão agrícola (sobretudo, na área classificada como RAN), uma vez que, o facto de se decapar a camada

[1] Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro.

superficial e mais produtiva destes solos e efetuar o seu armazenamento e salvaguarda em pargas, em conformidade com o que se pressupõe no PRP, permite a manutenção e conservação da qualidade produtiva destes solos, aquando da sua reposição nas operações de recuperação paisagísticas preconizadas.

Acresce que projeto prevê a implementação faseada da recuperação paisagística, permitindo a compatibilização das atividades de lavra com as tarefas de deposição e de revestimento vegetal. A recuperação paisagística na área afeta à escavação avançará simultaneamente com a exploração e será iniciada logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de escavação em cada local.

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 mineiros (após o seu desmantelamento), de acordo com as medidas estabelecidas no PRP para o presente projeto, são expectáveis, sobre o recurso solos, impactes positivos, diretos, significativos e permanentes, uma vez que haverá modelação global da área mineira onde será efetuada uma cobertura com terras vegetais limpas 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, promovendo uma maior multifuncionalidade e valência de usos e ocupações do espaço pós-exploração mineira.

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 continuidade com a ocupação do solo dos terrenos envolventes, de modo a que possa ser retomado o uso florestal preexistente ou qualquer outro uso compatível com os planos de ordenamento em vigor.

1.7.4. Conclusão

A intensidade e a natureza de uma intervenção ao nível do solo, dependem das suas potencialidades intrínsecas, quanto maior for a capacidade produtiva de um determinado solo, mais amplas serão as alternativas para a sua utilização. Desta 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 características são raros ou quando a tipologia da sua ocupação assume um interesse ou valor particular.

Deverá assim, ter-se sempre em consideração as medidas de minimização adequadas para o projeto no que diz respeito a este fator ambiental de modo a garantir a mitigação dos impactes negativos nos solos da área de intervenção, sobretudo no que diz respeito à sua contaminação e poluição e consequentemente das linhas de água e lençóis freáticos.

Em suma, a implementação das medidas pressupostas no PRP, irão contribuir para a renaturalização de toda a área afetada, permitindo aumentar a sua capacidade de uso e possibilitar ocupações variadas e alternativas no futuro, em conformidade com os planos de ordenamento em vigor.

1.8. QUALIDADE DO AR

1.8.1. Metodologia de análise das partículas em suspensão

As partículas em suspensão são o principal poluente atmosférico gerado nos trabalhos de exploração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. As fontes de emissão de partículas em suspensão associadas aos trabalhos de exploração devem-se essencialmente aos trabalhos de extração e beneficiação do recurso mineral e à circulação de viaturas que o transportam. Foram ainda consideradas as emissões de partículas associadas à circulação de viaturas na expedição. Está prevista uma produção anual de 590 000 t/ano, que origina uma previsão de 98 veículos de expedição por dia.

A análise dos impactes associados à emissão de partículas em suspensão geradas pelos trabalhos de exploração será realizada através da quantificação do nível médio de concentração de partículas em suspensão em recetores próximos dos acessos e da 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;

1.8.2. Tráfego em vias asfaltadas

As emissões de partículas em suspensão ocorrem independentemente dos 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;
S – Percentagem de finos do pavimento;
W – Peso médio dos veículos (ton);
C – Fator de emissão para veículos anteriores a 1980;
P – número de dias com precipitação superior a 0,1mm.

[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 98 veículos pesados por dia e considerando para o acesso asfaltado uma distância de 2000 m, conclui-se que anualmente, a Mina será responsável pela emissão de 120,4 kg de PM_{10} a partir dos acessos asfaltados.

1.8.3. 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, PM2,5 ou PM_{10} (g/vkp)[1];
S – Percentagem de finos do pavimento;
W – Peso médio dos veículos (ton);
M – Humidade no pavimento (%).

As constantes k, a, b e c, dependem do tamanho específico da partícula e assumem os valores descritos no Quadro IV.2.

Quadro IV.2 – Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2.

Constante	PM_{10}
k (g/vkp)	2,6
A	0,8
B	0,4
C	0,3

[1] g/vkp – gramas por veículo por quilómetro percorrido.

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.

Para o caso em estudo foi considerando que os trabalhos decorreriam entre as frentes de trabalho e a unidade de beneficiação, e desta até à saída da instalação, em situação de piso seco (sem controlo de emissões), ou seja, na situação mais desfavorável. Foi considerado a existência de percursos internos não asfaltados de cerca de 2600 m.

Quadro IV.3 – 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}	1270

Considerando a distância percorrida, associada às deslocações no interior da Mina, bem como o fator de emissão obtido, temos que as emissões anuais associadas às vias não asfaltadas serão na ordem das 4,1 t.

1.8.4. Síntese dos fatores de emissão

No Quadro IV.4 apresenta-se uma síntese das taxas de emissão obtidas para as várias fontes associadas ao Projeto.

Quadro IV.4 – Síntese dos fatores de emissão.

Fonte	Fator de emissão PM_{10}
Vias asfaltadas	120,4 Kg ano^{-1}
Vias não asfaltadas	4,1 $ton.ano^{-1}$

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 a partir dos acessos não asfaltados correspondem à quase totalidade das emissões globais, pelo que as vias asfaltadas não possuem representatividade para a presente análise.

1.8.5. Avaliação quantitativa de impactes

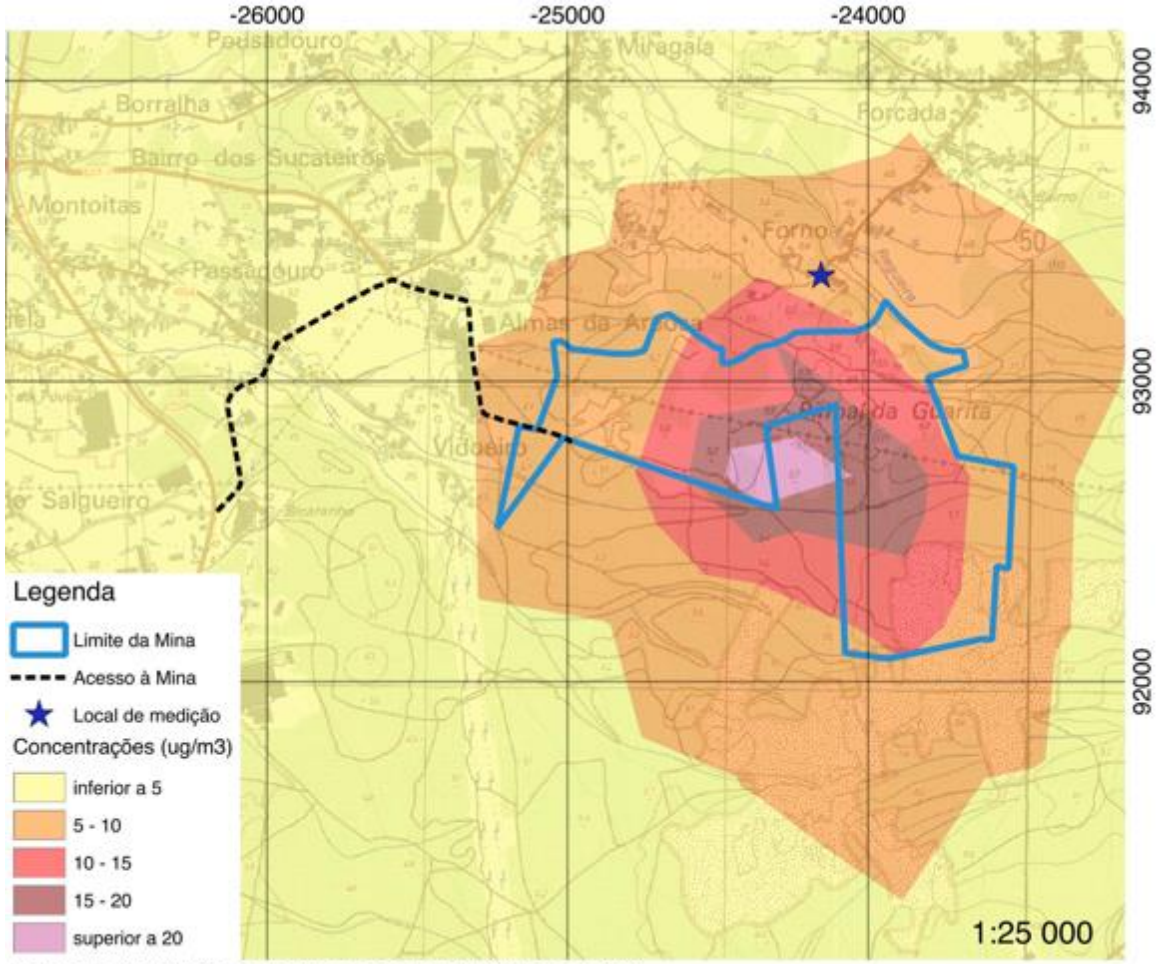
Com o objetivo de quantificar os impactes induzidos pelo projeto, foram realizadas simulações que permitissem determinar a concentração de PM_{10} na envolvente. Para o efeito, foram simuladas as emissões de PM_{10} no interior e no exterior da área da Mina e no acesso (expedição) a utilizar. O recetor considerado corresponde ao local caracterizado na situação de referência.

Nas simulações realizadas considerou-se o tráfego de viaturas e máquinas nas vias internas da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita associadas aos trabalhos de exploração, resultante do projeto em análise. De acordo com o projeto em análise a produção máxima prevista será de 590 000 t/ano que resulta numa previsão de circulação máxima de cerca de 98 veículos pesados por dia responsáveis pela expedição.

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 Mina, sem os níveis de fundo, que posteriormente serão adicionados para estimar os valores de média anual e 36.º máximo diário.

Foram utilizados dados meteorológicos da região para o ano de 2014, 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*90m. Foi considerado uma distância total de 2600 m percorridos nos acessos não asfaltados pelos veículos e máquinas associadas ao processo.

Na Figura IV.2 e na Figura IV.3 apresentam-se os mapas de dispersão de PM_{10} considerando os níveis de concentração gerados pela laboração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.



Extrato da Carta Militar de Portugal à escala 1:25 000, folha n.º 197
Sistema de Coordenadas PT-TM06/ETRS89

Figura IV.2 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão – média anual.

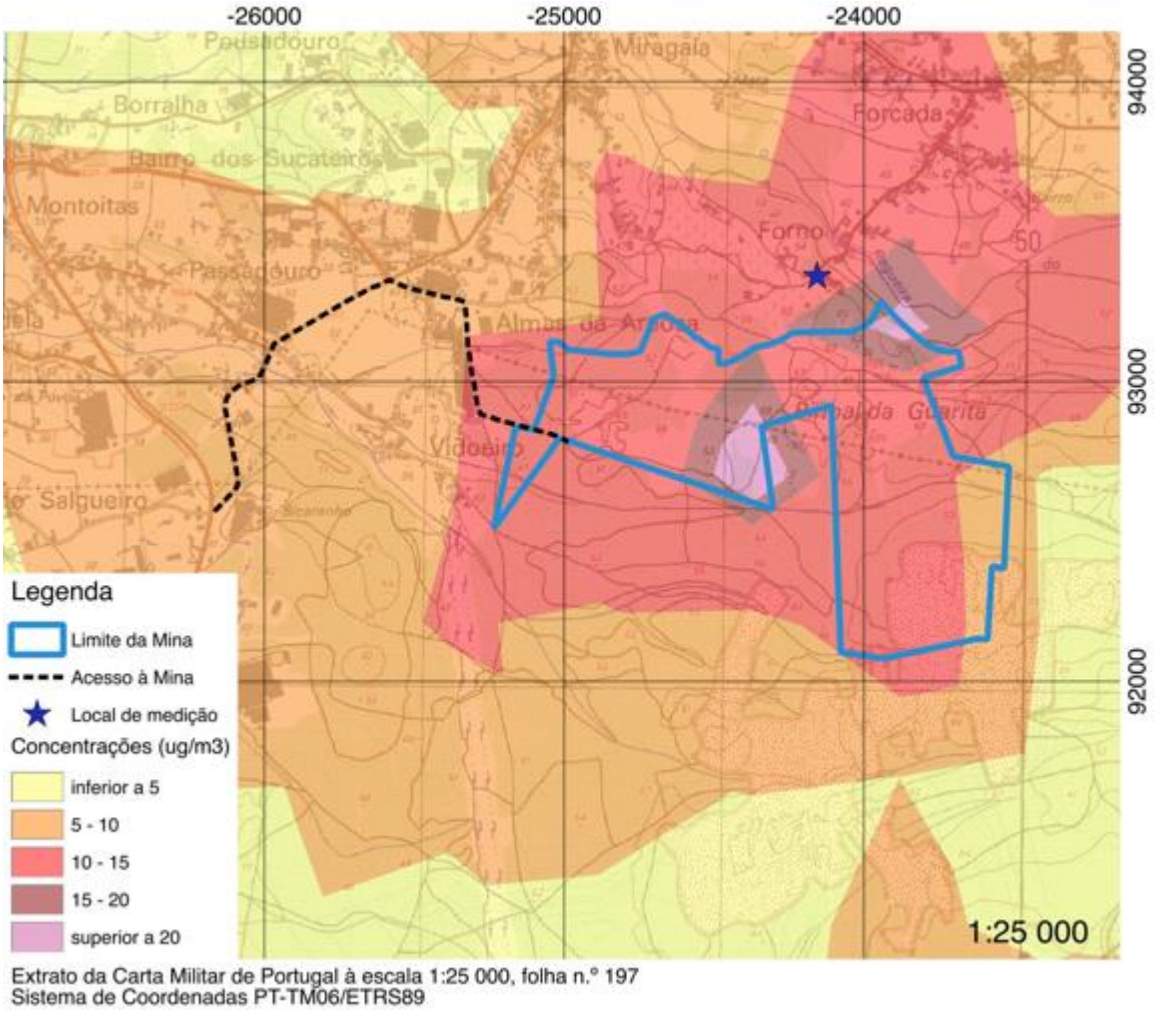


Figura IV.3 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão – 36.º máximo diário anual

De acordo com a modelação efetuada para a situação futura, verificou-se que a contribuição da Mina relativamente às PM_{10} no ar ambiente junto ao recetor selecionado, localizado a Norte da área de implantação se estima que seja de 3,9 µg/m³ para a média anual e 5,2 µg/m³ para o 36.º máximo diário (Quadro IV.5).

Quadro IV.5 – Estimativa dos valores de média anual e 36.ºmáximo diário.

Ponto	Concentração de PM_{10} [µg.m^{-3}]	
	36º Máximo diário	Média anual
P1	56	39

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que as operações decorrentes da laboração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita serão responsáveis pela ocorrência de impactes negativos ao nível da qualidade do ar. O valor estimado do 36.º máximo diário foi de 56 µg/m³, pelo que se conclui que o limite de 35 dias com concentrações superiores a 50 µg/m³ poderá ser excedido. O valor médio anual previsto

para o local selecionado considerado na modelação (39 µg/m^3) é inferior ao limite estabelecido pela legislação em vigor (40 µg/m^3) pelo que se conclui pelo cumprimento do valor limite.

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, sendo espetável que o valor do 36.º máximo diário possa ser inferior ao estabelecido legalmente.

Conclui-se assim que a laboração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita 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 Mina), minimizáveis e reversíveis (com o encerramento e recuperação paisagística da mina).

1.9. AMBIENTE SONORO

1.9.1. 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 a proposta de projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, ao longo dos seus 34 anos de exploração, está prevista uma produção de 590 000 t/ano de recurso mineral que resulta numa previsão de circulação máxima de cerca de 5 veículos pesados por hora responsáveis pela expedição.

Ao nível de fontes fixas previstas na modelação foram considerados os diferentes equipamentos associados dispostos junto das frentes de trabalho, tendo sido simulado trabalhos em mais do que uma frente. É possível verificar no Quadro IV.6 o tipo de equipamentos que serão utilizados na Mina, a sua afetação à exploração, bem como as potências sonoras características.

Quadro IV.6 – Equipamentos a utilizar na Mina que geram ruído e principais características que interessam ao fator ambiental ruído.

Equipamento	Quantidade	Potência Sonora Média	Tempo de trabalho por dia	Tipo de Fonte (e localização)
Pá carregadora	1	90 dB	8h	Móvel (corta da Mina e unidade lavagem)
Escavadora giratória	3	90 dB	8h	Móvel (corta da Mina)
Trator de Rega	1	75 dB	3h	Móvel (acessos internos)
Dumper	3	85 dB	8h	Móvel (corta da Mina e unidade lavagem)
Unidade de Lavagem	1	90 dB	8h	Fixa

As atividades relacionadas com a exploração e transporte das areias e argilas requerem diversos equipamentos e máquinas que devem ser considerados como fontes de ruído tais como *dumper*, escavadoras giratórias e camiões. 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, instalação de lavagem), em linha (percursos de *dumper*) e pontuais (escavadora giratória) 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 explorador.
- 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 (escavadoras e *dumpers*) 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 (1996) 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 seguinte 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 1793-2:1997

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.

1.9.2. Fase de exploração

Os trabalhos a desenvolver na Mina de Caulino do Pinhal da Guarita 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 Mina 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. Destas condições destaca-se a simulação contabilizando trabalhos, em simultâneo, em toda a área de escavação proposta, bem como o desenvolvimento desses trabalhos à cota mais elevada. Adicionalmente foi igualmente considerada 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 10×10 m e usada uma reflexão de 2.ª ordem. O coeficiente de absorção foi de 1,0 e as condições atmosféricas consideraram uma temperatura de 20ºC e 70% de humidade.

Na simulação realizada, os equipamentos móveis foram colocados a uma altura de 1,5 m. Os equipamentos fixos (unidade industrial) 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 na área de escavação proposta. As velocidades médias de circulação dos veículos pesados foram de 20 km/h (40 km/h no caso da expedição). 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 unidade de beneficiação e desta para a expedição com previsão de 5 viaturas pesadas por hora.

1.9.2.1. Análise do Critério de Exposição Máxima

Como já foi referido, a envolvente da área em estudo ainda está classificada acusticamente como zona mista, de acordo com os critérios constantes do RGR. Nestas situações, o RGR estipula que aos recetores sensíveis se aplica os valores limite de L_{den} igual a 65 dB(A) e L_{night} igual a 55 dB(A) (ponto 1 do Artigo 11º).

Na Figura IV.4 é apresentado o mapa de ruído particular a gerar pela laboração da Mina, para o período diurno, e no Quadro IV.7 procede-se à determinação do nível de ruído característico do período. Recorda-se que os valores de ruído residual apresentado são os obtidos na campanha realizada para a situação de referência.

[1] Guide du Bruit des Transport Terrestres (Ministère des Transports France (Novembro 1980).

Quadro IV.7 – Determinação do parâmetro Lday.

Ponto	Período de referência - Diurno			
	Ruído particular (Estimado)	**Ruído residual medido**	**Ruído Ambiente Previsto**	**L_d (previsto)**
R1	54,1	51,9	56,1	**55,0**
R2	55,2	57,8	59,7	**59,1**
R3	46,1	45,8	49,0	**48,0**
R4	47,2	49,0	51,2	**50,5**
R5	46,6	42,5	48,0	**46,6**
R6	43,7	44,2	47,0	**46,1**

De acordo com o Quadro IV.8, o limite estabelecido para o critério de exposição máxima não é ultrapassado em nenhum dos pontos considerados. Comparando com a situação de referência é possível verificar que os valores obtidos para o parâmetro L_{den} são muito semelhantes, sendo apenas observado um ligeiro incremento em R2 e R3, de 46 e 49 para 48 e 50 dB(A), respetivamente. Este ligeiro incremento está relacionado com a maior proximidade destes locais ao acesso previsto, e são consequência das condições mais desfavoráveis que foram consideradas na modelação.

Estes resultados obtidos permitem igualmente concluir que os impactes ambientais esperados no fator ambiental do ruído serão em tudo semelhantes ao que se verifica atualmente, pelo que é expetável que os impactes sejam os mesmos que se verificam na atual laboração.

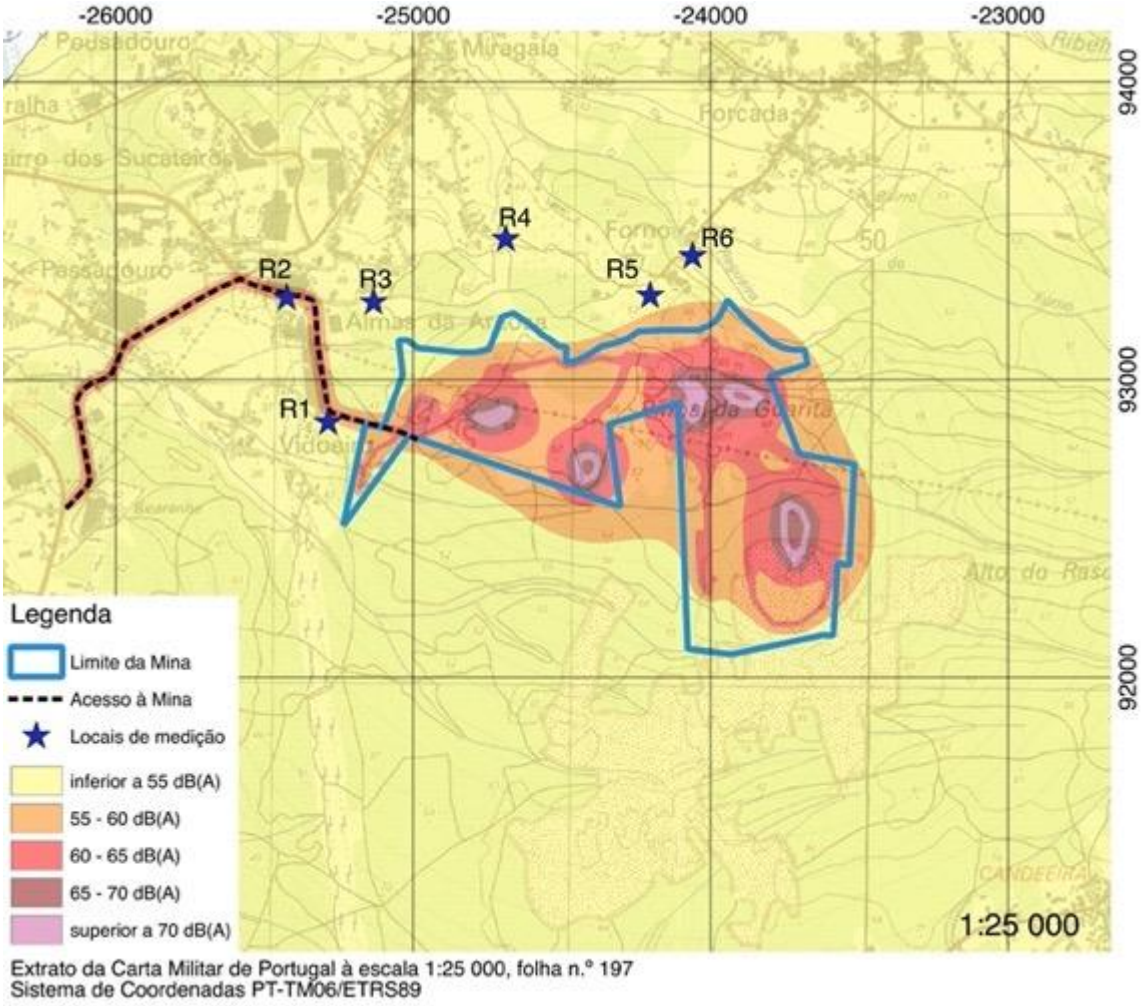


Figura IV.4 – Modelação do ruído particular da laboração da Mina – período diurno.

Quadro IV.8 – Análise do critério de exposição máxima.

Ponto	Período diurno			
	L_d (Previsto)	L_e (Medido)	L_n (Medido)	L_{den} (Previsto)
R1	55,0	43,2	**40,4 ≈ 40**	**53,7 ≈ 54**
R2	59,1	55,6	**55,5 ≈ 55**	**62,5 ≈ 62**
R3	48,0	44,3	**38,6 ≈ 39**	**48,5 ≈ 48**
R4	50,5	46,3	**39,3 ≈ 39**	**50,3 ≈ 50**
R5	46,7	39,3	**42,6 ≈ 43**	**49,7 ≈ 50**
R6	46,1	41,3	**41,4 ≈ 41**	**48,1 ≈ 48**

1.9.2.2. Análise do Critério de Incomodidade

De acordo com o estabelecido no RGR, e de acordo com o referido na situação de referência, 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 6 dB(A) para o período diurno (8 horas de laboração). No Quadro IV.9 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.9 – Análise do critério de incomodidade no período diurno.

Ponto	Período diurno		
	Ruído ambiente (previsto)	Ruído residual (medido)	Diferença
R1	56,2	51,9	**4,3 ≈ 4**
R2	59,7	57,8	**1,9 ≈ 2**
R3	49,0	45,8	**3,2 ≈ 3**
R4	51,2	49,0	**2,2 ≈ 2**
R5	48,1	42,5	**5,6 ≈ 6**
R6	47,0	44,2	**2,8 ≈ 3**

De acordo com os resultados apresentados no Quadro IV.9 verifica-se, do ponto de vista de cumprimento do limite legal estabelecido, a ausência de incomodidade nos locais selecionados. Comparando com os valores obtidos na situação de referência verifica-se um agravamento de incomodidade em todos os locais selecionados, com exceção do local R1 que se mantém inalterado. No caso específico de R5, em face da proximidade à área de exploração os resultados obtidos estão no limite legal previsto para o período de laboração considerado. Estas alterações estão relacionadas, à semelhança do verificado no critério de exposição máxima, com os fatores considerados na modelação, sendo expetável que na prática este valor seja inferior, e que se mantenham em linha com os atuais.

1.9.3. Fase de desativação

A fase de desativação corresponde à finalização das atividades previstas no Plano de Recuperação Paisagística da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita e ao desmantelamento das instalações de apoio. Nesta fase já não se encontram em funcionamento os equipamentos móveis mais ruidosos, nomeadamente a instalação de lavagem e os camiões de expedição.

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.

1.9.4. Conclusões

Na fase de exploração ocorrerão impactes negativos devido à laboração dos diferentes equipamentos associados ao processo produtivo, bem como ao tráfego de viaturas de expedição (camiões). Apesar disso, os valores previstos permitem concluir que esses impactes não serão significativos, prevendo-se o

cumprimento dos valores limite da legislação em vigor (RGR). No que se refere ao critério de incomodidade verificou-se que a incomodidade prevista não será ultrapassada, situação que já se verifica atualmente. Cabe referir que o projeto proposto mantém na sua maioria as caraterísticas atuais no que respeita ao desmonte a circulação interna. Em resultado, e embora a previsão dos níveis sonoros tenha sido realizada para uma situação mais desfavorável (várias frentes de trabalho, por ex.º), é expetável que os mesmos se mantenham em linha com os verificados atualmente.

A análise realizada permitiu ainda concluir que na fase de desativação não são expectáveis impactes negativos significativos.

1.10. SISTEMAS ECOLÓGICOS

1.10.1. Principais valores ecológicos da área de estudo

A área de implantação do projeto é bastante pobre em termos ecológicos. Em termos gerais as comunidades vegetais autóctones estão praticamente ausentes ou confinadas a pequenas bolsas nas zonas de pinhal, sendo, no entanto, possível observar várias espécies autóctones pela área. Esta é uma área pobre em termos de biodiversidade, muito provavelmente devido ao uso silvícola da área e à profusão de espécies de flora invasora.

Foram inventariadas 86 espécies de flora com potencial de ocorrência para a área de estudo, sendo que destas se destacam 6 com maior interesse para a conservação. Durante a saída de campo realizada foi possível detetar a presença de 30 destas espécies, todas espécies comuns a nível nacional. Estão listados para a área 3 espécies dos anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro: *Myosotis lusitanica, Jasione maritima* e *Marsilea quadrifolia*. Relativamente às restantes espécies com maior relavância ecológica, dados os biótopos presentes na área, considera-se improvável a presença de 5 espécies e provável a presença de 1.

Inventariaram-se 124 espécies faunísticas com ocorrência confirmada ou potencial na área de estudo. Das espécies inventariadas, 13 apresentam estatuto desfavorável de conservação, sendo as mais relevantes: a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), a lagartixa de Carbonell (*Podarcis carbonelli*), a víbora-cornuda (*Vipera latastei*), a ógea (*Falco subbuteo*), a g*aivota-de-asa-escura* (*Larus fuscus*), o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), o morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), o morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), o morcego-de-franja-do-sul (*Myotis escalerai*), o Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*) e toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), espécies classificadas como Vulneráveis (VU), o morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale)* e o morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*) classificados como Criticamente em Perigo (CR)

Foram cartografados 5 biótopos: acacial, áreas agrícolas, áreas humanizadas, eucaliptal e pinhal. A área é essencialmente dominada por áreas de eucaliptal (48%) e acacial (32%). Em conjunto, estes dois biótopos representam cerca de 80% do total de área cartografada. De acordo com os resultados obtidos com o trabalho de campo, não foram identificados na área habitats naturais da Rede Natura 2000 e que constam do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro.

1.10.2. Metodologia

1.10.2.1. Identificação das principais ações e impactes

Atendendo à tipologia do Projeto em avaliação e aos valores ecológicos identificados nas áreas a intervencionar considera-se que os principais impactes para a ecologia decorrentes da implementação do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita correspondem genericamente aos listados abaixo:

- destruição e perda de habitat de espécies florísticas e faunísticas devido à desmatação e desarborização (fase de construção e de exploração);
- proliferação de espécies exóticas (fase de construção, de exploração e desativação);
- alteração do uso do espaço pelas populações de fauna (fases de construção e exploração);
- diminuição no número de efetivos das populações de fauna em geral (fases de construção e exploração).

No Quadro IV.10 listam-se as ações consideras geradoras de impacte ao nível da componente ecológica. A respeito das fases identificadas refere-se que na indústria extrativa a fase de construção, fase de exploração e fase de desativação nem sempre são separáveis temporalmente. Deste modo, ressalvam-se as seguintes questões:

- Neste caso concreto, a Mina encontra-se atualmente em laboração, não existindo uma verdadeira fase de construção, pelo que esta se refere a ações de instalação de estruturas de apoio necessárias à atividade, como é o caso unidade industrial que se prevê instalar.
- Ações como a remoção de coberto vegetal, no âmbito da exploração, é efetuado por áreas, não se verificando remoção simultânea em toda a área. Assim, a exploração será realizada por áreas para permitir a recuperação paisagística em simultâneo.

Quadro IV.10 – Ações consideradas na análise dos impactes do fator ambiental Ecologia.

FASE		AÇÃO
Construção		C1 – Atividades de remoção do coberto vegetal e de decapagem da camada superficial do solo nas áreas de instalação de edifícios
		C2 – Instalação da vedação das cortas
		C3 – Circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra
Exploração	Lavra	E1 – Atividades de remoção do coberto vegetal e de decapagem da camada superficial do solo, nas áreas a explorar
		E2 – Extração e transporte dos materiais
		E3 – Tratamento e beneficiação do material na unidade industrial de lavagem
		E4 – Circulação de maquinaria e pessoal afeto à mina
	Modelação	E5 – Deposição de estéreis
		E6 – Espalhamento de terra vegetal
	Recuperação paisagística	E7 – Plantações e sementeiras
Desativação		D1 – Desmantelamento e remoção de todos os equipamentos e instalações de apoio
		D2 - Descompactação dos solos das áreas afetas às instalações de apoio
		D3 – Circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra
		D4 – Finalização da recuperação paisagística e manutenção da área

1.10.2.2. Atributos caracterizadores dos impactes

Nos pontos seguintes pretende-se identificar, qualificar, quantificar e avaliar os potenciais impactes resultantes da construção, exploração e desativação do empreendimento em análise nos componentes ecológicos dos ecossistemas.

A qualificação e quantificação de cada um dos impactes identificados foram efetuadas de acordo com os atributos constantes do Quadro IV.11. A cada um dos parâmetros descritores da tipologia dos impactes foi atribuída uma pontuação compreendida entre 0 e 10 consoante o seu nível.

Quadro IV.11 – Atributos considerados para a classificação de impactes no descritor Ecologia.

ATRIBUTO / DESCRIÇÃO	CATEGORIAS	CRITÉRIOS	PONTUAÇÃO
SENTIDO			
Efeito que o impacte tem no recetor	Positivo	Quando é responsável por algum efeito benéfico	-
	Negativo	Quando não é responsável por efeitos benéficos	
VALOR ECOLÓGICO DO RECETOR DE IMPACTE			
Reflete a importância do recetor do ponto de vista da conservação	Muito elevada	Biótopos com valores de IVB > 8,0; Espécies ou Habitats prioritários segundo o Decreto-Lei n.º 140/99 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005).	10
	Elevada	Biótopos com valores de IVB entre 6,0 e 8,0; Habitats de interesse comunitário de acordo com o Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005) e pouco comuns no território nacional. Espécies florísticas protegidas por legislação nacional, excluindo espécies do Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 140/99 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005), e/ou endemismos lusitanos. Espécies faunísticas com estatuto de conservação de Criticamente em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável (Cabral *et al.*, 2006) e que constam nos anexos A-I (avifauna) e B-II (restantes grupos) do Decreto-Lei n.º 140/99 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005).	7,5
	Média	Biótopos com valores de IVB entre 4,0 e 6,0; Habitats de interesse comunitário de acordo com o Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005), não incluídos no nível "elevado". Espécies identificadas como de maior relevância ecológica (de acordo com os critérios definidos na metodologia não incluídas no nível "elevado"	5
	Baixa	Biótopos com valores de IVB entre 2,0 e 4,0; Todas as espécies faunísticas e florísticas sem estatuto de conservação.	2,5
	Muito baixa	Biótopos com valores de IVB <2;	1
DURAÇÃO			
Tempo de incidência do impacte sobre o recetor	Permanente	Se o impacte se prolonga por toda a fase a que diz respeito.	10
	Temporário	Se o impacte se verifica apenas durante um determinado período da fase a que se refere.	1
REVERSIBILIDADE			
Capacidade do recetor recuperar após o término do impacte	Irrecuperável	As consequências do impacte não são reversíveis, mesmo com a ação humana.	10
	Recuperável	Através de ação humana é possível repor a situação inicial.	5
	Reversível	O próprio meio consegue repor a situação inicial com o decorrer do tempo.	1

ATRIBUTO / DESCRIÇÃO	CATEGORIAS	CRITÉRIOS	PONTUAÇÃO
PROBABILIDADE			
Probabilidade de ocorrência do impacte ocorrer e de afetar o recetor	Certa	-	10
	Muito provável	-	7,5
	Provável	-	5
	Improvável	-	1
ÂMBITO DE INFLUÊNCIA			
Escala de afetação do recetor, atendendo à sua distribuição em Portugal	Nacional	-	5
	Regional	-	3
	Local	-	1
MAGNITUDE			
Percentagem da área de estudo afetada pelo projeto ou percentagem da população da espécie afetada, no caso da fauna	Muito elevada	Superior a 80%	10
	Elevada	Entre 60 a 80%	7,5
	Média	Entre 40 a 60%	5
	Baixa	Entre 20 a 40%	2,5
	Muito baixa	Inferior a 20%	1

A significância de cada impacte foi obtida através do cálculo de uma média ponderada da pontuação de cada um dos atributos (exceto o sentido, uma vez que o seu significado não é hierarquizável), utilizando a seguinte fórmula:

Significância = (3 x Valor ecológico do recetor de impacte + Duração + Reversibilidade + Probabilidade + 3 x Âmbito de influência + 6 x Magnitude) / 15

De acordo com a pontuação final, a significância do impacte (ou impacte global) foi classificada em:

- Muito baixa (ou muito pouco significativo) - pontuação entre 0,0 e 1,9;
- Baixa (ou pouco significativo) - pontuação entre 2,0 e 3,9;
- Moderada (ou moderadamente significativo) - pontuação entre 4,0 e 5,9;
- Elevada (ou significativo) - pontuação entre 6,0 e 7,9;
- Muito elevada (ou muito significativo) - pontuação superior a 8,0.

1.10.3. Resultados

1.10.3.1. Fase de construção

Flora e vegetação

Esta fase diz respeito à construção de instalações de apoio, nomeadamente a instalação sanitária e a unidade industrial de lavagem e classificação de areia a instalar na zona Oeste da área. Estas instalações serão instaladas em área já finalizada pela lavra e pela modelação topográfica, numa plataforma que será

definida para esse efeito, pelo que os impactes serão sentidos na fase de lavra, correspondente à fase de exploração. Deste modo, conduzirá apenas à afetação de área já intervencionada.

Considera-se que haja um ligeiro aumento da movimentação de pessoas e de veículos afetos à obra, o que poderá aumentar a degradação da vegetação, devido à deposição de poeiras, pisoteio, passagem e estacionamento de veículos, e favorecimento da instalação de espécies exóticas e invasoras, sendo estes impactes de significância negligenciável, dada a localização da obra e a sua inserção numa fase de exploração da própria mina.

Fauna

Os impactes sobre a fauna decorrentes da fase de construção do projeto advêm de um ligeiro aumento de circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra (C3) e poderão conduzir a um ligeiro aumento da perturbação. Como referido no âmbito da flora e vegetação, a fase de construção irá implicar a afetação de áreas reduzidas e será em parte coincidente com a exploração da própria mina e realizada na área já intervencionada, pelo que se considera que o impacte causado pelo aumento de perturbação terá uma significância negligenciável.

1.10.3.2. Fase de exploração

A respeito da análise efetuada salienta-se que está prevista a realização em simultâneo de diversas atividades do projeto, incluindo a lavra, modelação e recuperação paisagística, o que irá garantir a realização das ações de recuperação paisagística durante as operações de lavra. Existirá um zonamento com áreas virgens, áreas a serem desmatadas e decapadas, áreas com extração de areia e de argila, áreas em fase de modelação, áreas em recuperação e áreas já recuperadas.

A exploração prevista será desenvolvida primeiro e em simultâneo dos blocos A e B, depois no bloco C e, finalmente, no bloco D.

Flora e vegetação

Durante esta fase prevê-se que decorram ações associadas à lavra, como atividades de remoção do coberto vegetal e de decapagem da camada superficial do solo, na área a explorar (E1), extração e transporte da areia e argila (E2) e tratamento no material na unidade industrial de lavagem (E3). Assim, os principais impactes negativos sobre a flora e vegetação relacionam-se com a remoção do coberto vegetal e de decapagem da camada superficial do solo nas áreas a explorar.

Espera-se a afetação de uma área total de 83,1 ha, sendo o biótopo com maior área afetada o Eucaliptal (43,6 ha), seguido as áreas de Acacial (21 ha), e as áreas Humanizadas (16 ha) onde se insere a área atual explorada da Mina(Quadro IV.12), todos biótopos de muito baixo valor ecológico. Em termos de percentagem de áreas de biótopo afetada, destaca-se a afetação de 70% de Acacial e de 58% de áreas Humanizadas. É importante, contudo, interpretar estes valores face aos diferentes blocos (Quadro IV.12), cuja exploração terá um grande desfasamento temporal. E mesmo dentro de cada área, a exploração será faseada. Importa realçar também que, à medida que cada área é abandonada, se realiza a sua recuperação paisagística, a qual será efetuada em simultâneo com a exploração. A este respeito, refere-se que a recuperação deverá iniciar-se após o final da exploração das primeiras áreas, em zonas que serão modeladas para serem de imediato sujeitas à recuperação paisagística.

Como se pode observar no Quadro IV.12, espera-se uma área total afetada de 73 ha (correspondente a 46% da área total analisada) nos blocos A e B. Por outro lado, espera-se uma área total afetada de 7 ha (correspondente a 4,5% da área total analisada), no bloco C e 2,9 ha (correspondente a 1,8% da área total analisada) no bloco D. Salienta-se que este impacte negativo será alvo de minimização, após implementação das medidas propostas e da implementação da recuperação paisagística.

Quadro IV.12– Área afetada de cada biótopo, e percentagem respetiva face à área total do biótopo cartografado, pela exploração. Indicam-se os valores para a área total de exploração, bem como por blocos (bloco A e B; Bloco C e Bloco D), dado o desfasamento temporal. Indica-se ainda a correspondência de cada biótopo a habitat.

Biótopo	Habitat presente	Áreas afetada - blocos A, B		Área afetada - blocos C		Área afetada - blocos D		Área total afetada		Área total cartografada na área de estudo (ha)
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
Acacial	-	16,64	54,74	4,65	15,29	0,00	0,00	21,29	70,02	30,41
Áreas agrícolas		0,00	0,00	0,10	3,07	0,00	0,00	0,10	3,07	3,32
Áreas humanizadas	-	15,50	56,68	0,46	1,67	0,00	0,00	15,96	58,35	27,35
Eucaliptal	-	39,83	43,00	0,94	1,01	2,89	3,12	43,66	47,13	92,64
Pinhal		1,04	28,51	1,02	27,87	0,00	0,00	2,06	56,38	3,65
TOTAL		73,02	46,40	7,16	4,55	2,89	1,84	83,07	52,79	157,36

Considera-se ainda possível a degradação dos biótopos presentes em áreas circundantes causado pelas diversas movimentações de pessoas e veículos presentes na área, devido à deposição de poeiras, pisoteio e possível passagem e estacionamento de veículos. Estes impactes são classificados como de muito baixa ou baixa significância, dependendo do valor ecológico dos biótopos presentes.

Quanto ao favorecimento da instalação de espécies exóticas e invasoras, existirem já exemplares adultos destas espécies na área, pelo que é certo que existirá um elevado banco de sementes no solo, o que irá facilitar reinvasão da área em fases posteriores. Dada a presença generalizada de núcleos na área de estudo e em áreas próximas haverá, previsivelmente, um aporte constante de novas sementes para a área de estudo, incluindo zonas recuperadas, o que faz prever a sua possível disseminação, facilitada pela abertura de espaços livres de vegetação e pela presença de perturbações constantes. Este impacte considera-se muito provável e de baixa significância, dado o estado geral de invasão em que a área já se encontra (Quadro IV.13).

Durante esta fase terão também início os trabalhos de modelação e recuperação paisagística, que será implementada através do Plano de Recuperação Paisagística (PRP) prevê a manutenção e conservação das áreas recuperadas durante um período de 2 anos. Essa manutenção será feita à medida que as áreas vão sendo recuperadas, o que acontece durante a exploração. Assim, quando se iniciar a exploração dos blocos C e D , já haverá diversas áreas em recuperação nas zonas dos blocos A e B.

Os trabalhos de recuperação paisagística a implementar nesta fase têm um impacte positivo na ecologia. Ainda assim, e tendo em consideração que o entorno da área é fortemente ocupado por espécies de flora invasoras, considera-se que a recuperação das áreas e o seu revestimento com espécies será uma tarefa difícil, sendo muito provável que estas áreas venham a ser invadidas por espécies do género *Acacia* e/ou outras espécies exóticas invasoras. Assim, considera-se este impacte positivo e apenas provável e que a sua significância é baixa (Quadro IV.13).

Fauna

Durante esta fase será dada continuidade à normal exploração na Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, com abertura faseada de novas áreas. Os principais impactes sobre a fauna nesta fase encontram-se relacionados com a perda de habitat nos locais utilizados pelo projeto (E1), presença de pessoas,

máquinas e veículos na área afeta à exploração (E4) e emissão de ruído decorrente das diferentes atividades da exploração (E1, E2, E3 e E4). Assim, durante a fase de exploração esperam-se impactes semelhantes aos descritos para a fase de construção que se irão assim prolongar para a fase de exploração, perdurando no tempo.

Relativamente à fauna em geral, espera-se que exista uma alteração do uso do espaço por parte das comunidades faunísticas atuais devido à perda de habitats, perturbação e da mortalidade acidental em consequência da colisão/atropelamento com veículos. Por outro lado, nesta fase, muitas espécies já deverão estar habituadas à perturbação existente, uma vez que esta é uma área que já está a ser explorada e que se encontra próxima de diversas áreas industriais e urbanas. Acresce ainda o facto de não se esperar a existência de espécies mais sensíveis e/ou de maior valor ecológico na área de estudo. Este impacte será temporário, uma vez que as espécies têm capacidade para se adaptar, e terá uma magnitude muito baixa e uma significância baixa (Quadro IV.13).

Relativamente às aves e quirópteros, não se esperam impactes sobre estes grupos de espécies, uma vez que não foram identificados valores relevantes na área do projeto. Da mesma forma, não se registam áreas sensíveis para avifauna nem abrigos de importância nacional ou regional próximos. Assim, considera-se que possíveis impactes, a acontecerem, serão negligenciáveis.

Nesta fase, a recuperação das áreas terá efeitos positivos para a fauna, ainda que modestos, uma vez que serão recuperadas as áreas que forem finalizadas pela lavra. Ainda assim, devido à permanência das atividades do projeto durante esta fase e à probabilidade das espécies invasoras ocuparem as áreas recuperadas, terão uma magnitude baixa e consequentemente baixa significância para as comunidades.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Quadro IV.13 – Ações, efeitos, impactes e significâncias, a ocorrer sobre as comunidades, durante a fase de exploração da área da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

Grupo	Ação geradora de impacte	Impacte	Valor ecológico do recetor de impacte	x3	Avaliação do Impacte								Classificação do Impacte
					Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	x3	Magnitude	x6	Significância
Flora	E1 - Atividades de remoção do coberto vegetal e de decapagem da camada superficial do solo, na área a explorar; E2 - Extração e transporte dos materiais; E4 - Circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra	Afetação de biótopos com valor ecológico baixo (Pinhal, áreas agrícolas)	Baixa	7,5	Negativo	Temporário	Recuperável	Certa	Local	3	Muito baixa	6	Baixa
			2,5			1	5	10	1		1		2.2
		Afetação de biótopos com valor ecológico muito baixo (Eucaliptal, Acacial, áreas Humanizadas)	Muito baixa	3	Negativo	Temporário	Recuperável	Certa	Local	3	Muito baixa	6	Muito baixa
			1			1	5	10	1		1		1,9
	E4 - Circulação de maquinaria e veículos pesados afetos à obra	Aumento do risco de incêndio	Muito baixa	3	Negativo	Temporário	Recuperável	Improvável	Local	3	Indeterminada		Muito baixa
			1			1	5	1	1				1,4
		Favorecimento da instalação de espécies exóticas invasoras	Muito baixa	3	Negativo	Permanente	Recuperável	Muito Provável	Local	3	Indeterminada		Baixa
			1			10	5	7,5	1				3,2

Grupo	Ação geradora de impacte	Impacte	Valor ecológico do recetor de impacte	x3	Avaliação do Impacte								Classificação do Impacte
					Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	x3	Magnitude	x6	Significância
Flora	E5 - Deposição estéril e rejeitado para a instalação de resíduos; E6 - Espalhamento de terra vegetal; E7 - Plantações e sementeiras	Recuperação de biótopos com valor ecológico baixo/moderado	Baixa	7,5	Positivo	Permanente	Reversível	Provável	Local	3	Muito baixa	6	Baixa
			2,5			10	1	5	1		1		3,6
Fauna	E1 - Atividades de remoção do coberto vegetal e de decapagem da camada superficial do solo, na área a explorar; E2 - Extração e transporte de areia; E3 – Tratamento e beneficiação do material na unidade industrial de lavagem; E4 - Circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra	Perda e degradação de habitat, perturbação do comportamento e afastamento da fauna, mortalidade	Baixa	7,5	Negativo	Permanente	Recuperável	Provável	Local	3	Muito baixa	6	Baixa
			2,5			10	5	5	1		1		2,4
	E5 - Deposição estéril e rejeitado para a instalação de resíduos; E6 - Espalhamento de terra vegetal; E7 - Plantações e sementeiras	Ganho de habitat de fauna, com recolonização da área pelas comunidades faunísticas	Baixa	7,5	Positivo	Permanente	Reversível	Provável	Local	3	Muito baixa	6	Baixa
			2,5			10	1	5	1		1		2,2

1.10.3.3. Fase de desativação

Flora e vegetação

Nesta fase será realizada a desativação das diversas infraestruturas do projeto, com o desmantelamento e remoção de todos os equipamentos e instalações de apoio. A curto prazo a realização destas atividades resultará em impactes que se assemelham aos das atividades da fase de exploração, no entanto, no final da execução destas atividades toda a área será sujeita a recuperação paisagística e a perturbação causada pelas atividades da Mina cessará. A afetação de biótopos é improvável, pelo que estes impactes terão uma baixa a muito baixa significância (Quadro IV.14).

Além da recuperação paisagística dos elementos de apoio, será ainda terminada a recuperação das áreas abandonadas que ainda não haviam sido recuperadas até ao momento. Este será um impacte positivo de significância baixa, uma vez que a existência generalizada de espécies de flora invasora nas imediações da área poderá condicionar a recuperação da flora autóctone. Na verdade, a proliferação de espécies invasoras considera-se um impacte muito provável e negativo, dada a elevada capacidade de dispersão e crescimento destas espécies, considerando-se que as mesmas podem facilmente ocupar as áreas alvo de ações no âmbito da recuperação paisagística (Quadro IV.14).

Fauna

Nesta fase será realizada a desativação das diversas infraestruturas do projeto, com o desmantelamento e remoção de todos os equipamentos e instalações de apoio. A curto prazo a realização destas atividades resultará em impactes que se assemelham aos das fases anteriores, prolongando um pouco mais no tempo os impactes verificados, no entanto, no final da execução destas atividades toda a área será sujeita a recuperação paisagística.

Esta recuperação paisagística já havia sido iniciada em fases anteriores, no entanto a finalização dos trabalhos reduzirá em muito a perturbação no local, o que irá favorecer a recolonização da área pelas comunidades faunísticas. A presença de uma vedação no terreno também impedia que muitos animais acedessem ao mesmo. Na fase de desativação a vedação deverá ser removida, se possível, permitindo que a área possa voltar a ser colonizada pelas espécies presentes na região. Este impacte será um impacte positivo, provável e de baixa magnitude. Considera-se que a sua significância será baixa para as espécies de fauna em geral (Quadro IV.14).

1.10.4. Síntese dos impactes ambientais

Durante a fase de construção, os impactes sobre as comunidades de **flora** e **fauna** consideram-se negligenciáveis, dado que todas as intervenções previstas deverão ocorrer numa pequena área de eucaliptal e em área objeto de exploração.

Durante a fase de exploração dar-se-á continuidade à exploração, com abertura faseada de novas áreas. Assim, os principais impactes sobre a **flora e vegetação** relacionam-se com a remoção do coberto vegetal e de decapagem da camada superficial do solo nas áreas a explorar. Este impacte é classificado como local, temporário e de muito baixa ou baixa significância, dependendo do valor ecológico dos biótopos afetados, sendo minimizáveis pela aplicação da recuperação paisagística.

Prevê-se ainda a degradação dos biótopos presentes em áreas circundantes, causado pelas diversas movimentações de pessoas e veículos presentes na área, devido à deposição de poeiras, pisoteio e possível passagem e estacionamento de veículos. Estes impactes são classificados como locais, de baixa a muito baixa significância.

Quanto ao favorecimento da instalação de espécies exóticas e invasoras, a presença de núcleos na área de estudo e em áreas próximas, com indivíduos adultos faz prever a sua possível disseminação na área, facilitada pela existência de um banco de sementes, pelo aporte constante de sementes vindo de áreas próximas, abertura de espaços livres de vegetação e pela presença de perturbações constantes. Este impacte considera-se de baixa significância e local, confinado à área de projeto.

Os principais impactes sobre a **fauna** nesta fase encontram-se relacionados com a perda de habitat nos locais explorados pelo projeto, a presença de pessoas, máquinas e veículos na área afeta à exploração e emissão de ruído decorrente da exploração. Assim, durante a fase de exploração espera-se que exista uma alteração do uso do espaço por parte das comunidades faunísticas atuais. Uma vez que as espécies presentes na área já deverão estar habituadas à existência de perturbações e que não se espera a existência de espécies mais sensíveis na área, considera-se que este será um impacte de baixa significância.

Durante a fase de exploração terão também início os trabalhos de recuperação paisagística, os quais serão feitos concomitantemente com a exploração das cortas e que ainda que locais, se perspetivam como impactes positivos tanto para a flora como para a fauna.

Quadro IV.14 – Ações, efeitos, impactes e significâncias, a ocorrer sobre as comunidades, durante a fase de desativação da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita.

Grupo	Ação geradora de impacte	Impacte	Valor ecológico do recetor de impacte	x3	Avaliação do Impacte								Classificação do Impacte
					Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	x3	Magnitude	x6	Significância
Flora e vegetação	D1 - Desmantelamento e remoção de todos os equipamentos e instalações de apoio; D3 - Circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra;	Afetação de biótopos com valor ecológico baixo (Pinhal, áreas agrícolas)	Baixa	7,5	Negativo	Temporário	Recuperável	Improvável	Local	3	Muito baixa	6	Muito baixa
			2,5			1	5	1	1		1		1,6
		Afetação de biótopos com valor ecológico muito baixo (Eucaliptal, Acacial, áreas Humanizadas)	Muito baixa	3	Negativo	Temporário	Recuperável	Improvável	Local	3	Muito baixa	6	Muito baixa
			1			1	5	1	1		1		1,3
	D3 - Circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra	Favorecimento da instalação de espécies exóticas invasoras	Baixa	7,5	Negativo	Temporário	Recuperável	Muito Provável	Local	3	Indeterminada		Baixa
			2,5			1	5	7,5	1				2,7
	D2 - Descompactação dos solos das áreas afetas às instalações de apoio; D4 - Finalização da recuperação paisagística e manutenção da área	Recuperação de biótopos com valor ecológico elevado (Pinhal, Matos)	Baixa	7,5	Positivo	Permanente	Reversível	Provável	Local	3	Baixa	15	Baixa
			2,5			10	1	5	1		2,5		2,8

Grupo	Ação geradora de impacte	Impacte	Valor ecológico do recetor de impacte	x3	Avaliação do Impacte								Classificação do Impacte
					Sentido	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Âmbito de Influência	x3	Magnitude	x6	Significância
Fauna	D1 - Desmantelamento e remoção de todos os equipamentos e instalações de apoio; D3 - Circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra;	Perda e degradação de habitat, perturbação do comportamento e afastamento da fauna, mortalidade	Baixa	7,5	Negativo	Permanente	Recuperável	Provável	Local	3	Muito baixa	6	Baixa
			2,5			10	5	5	1		1		2,4
	D2 - Descompactação dos solos das áreas afetas às instalações de apoio; D4 - Finalização da recuperação paisagística e manutenção da área	Recolonização da área pelas comunidades faunísticas	Baixa	7,5	Positivo	Permanente	Reversível	Provável	Local	3	Baixa	15	Baixa
			2,5			10	1	5	1		2,5		2,8

1.11. PAISAGEM

1.11.1. Considerações gerais

No presente capítulo pretende-se identificar as principais alterações paisagísticas resultantes da implementação do Projeto consoante as suas fases de funcionamento, nomeadamente, implementação/exploração e de desativação/pós-exploração, avaliando os impactes visuais resultantes dessas alterações, para que, sempre que possível, os impactes negativos sejam alvo de propostas adequadas de medidas de minimização a integrar no Plano de Recuperação Paisagística (PRP).

A desertificação das áreas intervencionadas e as alterações morfológicas geradas constituirão impactes visuais tanto mais significativos quanto maior for a sensibilidade visual das áreas onde ocorram e quanto maior o período de vida útil da atividade extrativa.

Deve salientar-se que o projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita pressupõe 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 PRP.

Conforme consta na caracterização da situação de referência, a sensibilidade visual reduzida das áreas a afetar terá como consequência um potencial amortecimento do significado dos seus impactes visuais.

As alterações paisagísticas provocadas pela atividade mineira, devem ser abordadas a três níveis:

a. análise da visibilidade da mina;
b. análise da tipologia de ocupação do solo afetada pela exploração mineira;
c. análise visual dos locais mais críticos, em função das características de ocupação do solo existente na envolvente.

As características visuais da paisagem afetada pelo projeto, abordadas no capítulo de descrição da situação de referência, permitem concluir que a paisagem local apresenta uma sensibilidade paisagística reduzida, visto estarmos na presença de uma paisagem com elevada capacidade de absorção visual e reduzida qualidade visual.

No que respeita às características visuais alteradas pelo projeto, irá existir uma alteração significativa ao nível da ocupação do solo, uma vez que, mais de 75% da área a intervencionar se encontra atualmente ocupada por matos e floresta (pinhal bravo, eucalipto e manchas de vegetação exótica de caráter extremamente invasor) e a restante área como já intervencionada pela indústria extrativa. Nesse sentido, o atual projeto pressupõe a continuidade de um uso pré-existente, com vista a que a sua prossecução seja desenvolvida com maior organização e planeamento, respeitando a legislação, os princípios de sustentabilidade e os planos de ordenamento em vigor.

1.11.2. Visibilidade da mina

Durante a fase de exploração do projeto, 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.

No caso em estudo, haverá uma alteração ao atual uso do solo, uma vez que o projeto prevê a ampliação da atual área de escavação, no entanto, o impacte paisagístico dependerá, em grande parte, do seu grau

de extrusividade e das suas caraterísticas morfológicas e de cor, externas, que possam vir a contribuir para o aparecimento de uma paisagem desenquadrada da envolvente.

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 grande escala e da proximidade com alguns pontos na envolvente, a mina não será visível a partir de muitos locais na envolvente próxima, dada a sua tipologia de escavação em cava num território aplanado e a sua posição encerrada pelo conjunto florestal denso e perene em toda a envolvente.

A metodologia de análise da extensão da influência da mina a céu aberto na paisagem baseou-se na definição da bacia visual potencial da área de escavação. O cálculo automático desta bacia visual teve por base a informação digitalizada a partir das cartas militares abrangidas pela área em estudo, à escala 1:25 000.

A análise realizada não considerou a existência de elementos na paisagem que possam "camuflar" a presença da mina, tais como vegetação arbórea bem desenvolvida, no entanto, essa metodologia permite aferir a extensão dos impactes visuais. Assim, quanto maior e 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[1].

Podem-se considerar 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 mina é visível nitidamente e com pormenor;
- a zona média, com intervalo entre 750 m e 1 500 m, onde, apesar de se ver a mina 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 1500 m, em que a mina 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 visíveis com o zonamento dos limiares de visibilidade e a presença de povoações e ou vias de hierarquia superior, resulta a avaliação dos impactes visuais associados à exploração mineira.

Em função destes critérios, considera-se que o impacte visual da mina será potencialmente significativo uma vez que a sua bacia visual potencial abrange um número elevado de observadores sensíveis, particularmente, os que circulam nas vias de comunicação na envolvente, bem como as áreas urbanas e campos agrícolas existentes na bacia visual. Ainda assim, dada a topografia aplanada do terreno, o facto da escavação se desenvolver em cava e a extensa e densa mancha de vegetação arbórea existente, que constitui uma barreira visual que reduz consideravelmente a sua visibilidade e o facto de não existirem locais de observação topograficamente dominantes permite concluir 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.5, Figura IV.6 e Figura IV.7).

Foram determinados, com ajuda de cartografia atual e com recurso ao trabalho de campo, os locais com maior incidência visual potencial para a área de projeto, os quais, se identificam nas localidades mais próxima da área da mina, designadamente, a povoação de Almas da Areosa que, apesar de se inserir na sua

1 Clark *et al*. 1981; Escribano *et al*. 1989; MOPU 1984 e 1989

bacia visual potencial a menos de 500 m do limite Oeste da mina não possui qualquer visibilidade real para a mesma. Sendo possível também verificar que a mesma situação acontece com as povoações de Forcada, localizada (700 m) a Nordeste, Aguada de Cima (1100 m) a Norte e Avelãs de Cima (2500 m) a Sul.

É possível assim afirmar que, os impactes mais significativos terão maior repercussão nos observadores sensíveis que circulam ao longo dos acessos nas imediações, os quais terão uma maior perceção do aumento da escala da área afetada, devido à maior proximidade com a mesma. No entanto, as barreiras arbóreo-arbustiva naturais existentes na envolvente da mina, possibilitarão uma ocultação significativa da mesma, resultando que, mesmo assim, essa seja apenas visível de forma parcial.

Figura IV.5 - Ponto de observação a partir do acesso Norte (Rua Barreiros) para o quadrante Norte da área mineira.

Figura IV.6 - Ponto de observação do mosaico agrícola no quadrante Noroeste da área de estudo.

Figura IV.7 - Ponto de observação a partir do acesso da EM607 na povoação de Aguada de Cima.

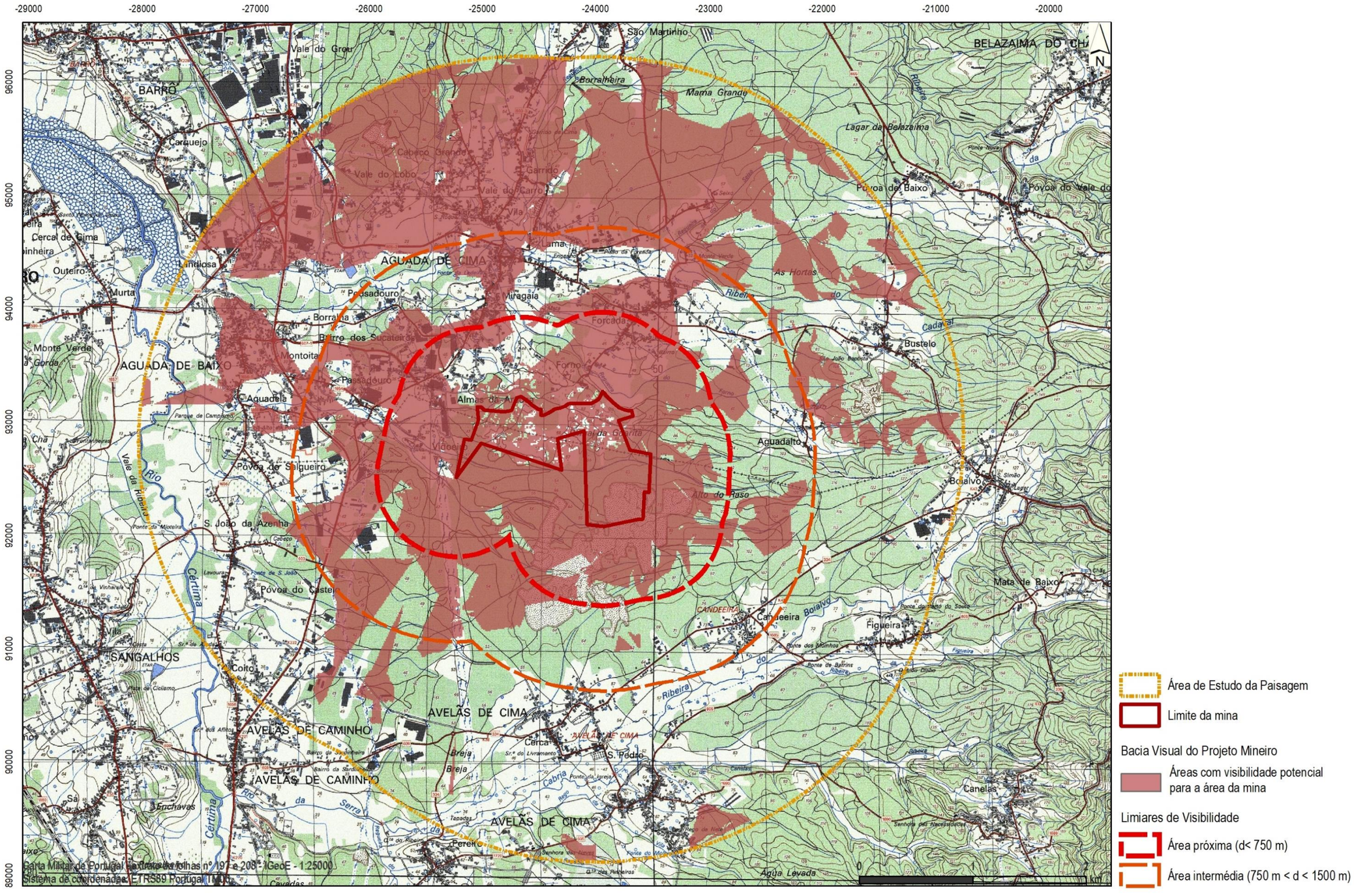


Figura IV.8 – Carta de visibilidade Potencial do Projeto.

(Página intencionalmente deixada em branco)

1.11.3. Impactes paisagísticos

Como principais ações previsíveis no projeto mineiro e no que se refere à avaliação dos impactes na paisagem pode-se, desde já, afirmar que a atividade extrativa a céu aberto gera sempre impactes negativos, alguns significativos, que podemos considerar:

- Alteração dos usos do território e, em consequência, da paisagem;
- Destruição do coberto vegetal existente;
- Eliminação da "terra viva" de cobertura;
- Contraste de cor com a remoção do coberto vegetal;
- Desertificação das áreas intervencionadas;
- Alteração da topografia/morfologia original;
- Construção de acessos;
- Instalação de anexos industriais;
- Criação de zonas de depósito de materiais.

No entanto, estes impactes serão tanto mais significativos quanto maior forem o período de vida útil da atividade extrativa, o número de potenciais observadores e a sensibilidade paisagística.

É importante referir que, tendo presentes as ações preconizadas no PRP da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, será de esperar que os impactes negativos serão minimizados ao longo do tempo. Com efeito, numa fase mais avançada da exploração, em que os impactes seriam provavelmente mais significativos, já diversas medidas minimizadoras foram implementadas. Tal situação traduzir-se-á numa redução constante da magnitude dos impactes previstos para a implementação do Plano de Lavra.

Os impactes na paisagem associados à continuação do uso de indústria extrativa no local, irão variar consoante as fases de exploração e desativação/recuperação.

1.11.3.1. Impactes na fase de exploração

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 na área da mina, em particular nos locais onde se vão realizar os desmontes mais importantes, mas também sobre toda a envolvente. Assim, 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 maquinaria pesada;
- Decapagem da camada superficial de terra viva;
- Criação de uma nova topografia e alteração dos contornos visíveis da paisagem.

Os principais impactes permanentes previsíveis nesta fase são:

- Alteração da morfologia do território, ainda que haja uma regularização e suavização dos contornos do relevo através de trabalhos de aterro e modelação com os estéreis resultantes da exploração, os quais serão aplicados em concomitância com o avanço da lavra;
- Eliminação do coberto vegetal existente.

Ao nível da paisagem, os impactes previstos dizem respeito a alterações na composição, funcionamento e carácter da área de intervenção, esses serão, no entanto, pouco significativos, uma vez que a intervenção será efetuada numa área já praticamente toda intervencionada pela indústria extrativa.

Em termos de funcionamento, durante a fase de exploração, haverá alterações na drenagem natural dos terrenos intervencionados e na capacidade de criação e auto-regeneração dos solos presentes.

No que diz respeito à composição e carácter, prevêem-se poucas alterações, especialmente porque esta área se encontra já praticamente toda intervencionada pela exploração. Ainda assim, a recuperação paisagística a implementar de forma imediata nas áreas onde a exploração terminou e concomitantemente com o avanço da lavra, irá contribuir para reduzir a superfície total decapada e beneficiar ambiental e paisagisticamente a globalidade da área do projeto.

Assim, como referido anteriormente, a generalidade dos impactes negativos detetados associados a este fator ambiental, serão progressivamente minimizados através da execução das medidas previstas no PRP. De facto, o avanço da recuperação paisagística em concomitância com a lavra permitirá atenuar, de uma forma eficaz, alguns dos impactes paisagísticos e visuais expectáveis. Assim, 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 edafo-climáticas locais.

Considerando a análise efetuada na caracterização da situação de referência, os impactes paisagísticos negativos gerados durante a fase de exploração, serão pouco significativos, diretos, imediatos, de baixa magnitude, uma vez que a topografia aplanada e a tipologia de intervenção da escavação em cava torna-a menos percetível a partir da envolvente próxima.

Considera-se que os impactes serão 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 PRP, 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 da exploração mineira.

É ainda de referir, que durante a fase de exploração serão efetuadas ações de controlo e mitigação da população de espécies exóticas invasoras na área do projeto, nomeadamente de Acácias, ao longo de toda a fase de exploração, de acordo com o plano de monitorização que integra o presente Relatório Síntese para os fatores ambientais Ecologia e Paisagem e cujas medidas a executar têm como objetivo promover a regeneração da floresta nativa e espécies autóctones e potenciar a biodiversidade.

1.11.3.2. Impactes na fase pós-exploração

A fase de desativação corresponde ao encerramento e à conclusão da recuperação paisagística da área mineira, conduzida de uma forma faseada, de acordo com o PRP. 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 mineiro, 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 a qualidade do ar, ambiente sonoro, a água e o solo, considera-se que esta fase apenas gerará impactes ambientais positivos, significativos, permanentes, diretos e de média magnitude.

Com a completa implementação do PRP será efetuada a modelação final da área mineira com os estéreis resultantes da exploração e implantada vegetação característica da região e, consequentemente, adaptada às condições edafo-climáticas locais. Estas medidas configuram um impacte positivo significativo, uma vez que será reposta uma paisagem equilibrada e produtiva, incrementando a taxa de biodiversidade na área intervencionada e dessa forma dar origem a biótopos com maior valor conservacionista dos que existem atualmente, uma vez que tal como anteriormente referido, atualmente a área de projeto se encontra dominada por espécies vegetais invasoras.

Sendo a proliferação das espécies exóticas uma ameaça crescente à floresta autóctone que leva a irremediáveis perdas de biodiversidade e produtividade, não só da flora como também da fauna local, haverá um esforço em mitigar e controlar a sua proliferação na área de intervenção através da implantação de medidas de controle das populações instaladas e de novos focos de invasão, também durante todo o período de pós-exploração e fase de manutenção e conservação.

1.11.4. Conclusão

O facto da visibilidade da área de projeto ser bastante reduzida, uma vez que, para além de ser uma região bastante aplanada, corresponde a uma área de clareira envolvida por coberto vegetal muito denso, resultado da ocupação florestal existente, faz com que se determine a baixa sensibilidade visual da paisagem abrangida pelo projeto. Esse fator contribui para que se considerem pouco significativos os impactes visuais negativos da exploração mineira.

As afetações esperadas não colocam em causa a prossecução da sua atividade, mas tornam imperiosa a necessidade de respeitar todas as medidas e ações incluídas no Plano de Lavra, com especial relevo para o PRP.

Desde que a recuperação se desenvolva de forma faseada, em articulação com a lavra e que sejam tomadas todas as medidas adequadas, definidas e integradas no PRP, estes impactes poderão ser progressivamente minimizados até se obter no final uma área potencialmente produtiva e sustentável.

1.12. ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO

1.12.1. Considerações iniciais

Uma das principais contrariedades associada à exploração de uma mina 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 mina.

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 socioeconomia, um fator de desenvolvimento importante, quer pelo aproveitamento dos recursos minerais existentes, quer pelas indústrias que alimenta a jusante, sendo, neste domínio, um polo de dinamização económica, gerador de emprego direto e indireto e polarizador de diversidade nas atividades económicas locais e regionais. Neste sentido, os impactes resultantes desta atividade são evidentemente positivos.

Os eventuais impactes negativos prendem-se, sobretudo, com problemas de caráter ambiental, tratados 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.

1.12.2. Fase de exploração

Os impactes expetáveis decorrentes da laboração da mina são analisados em 3 domínios distintos: qualidade de vida das populações locais, tráfego e acessibilidades, atividades económicas e emprego. No Quadro IV.15 estão sistematizadas as ações de projeto e respetivos impactes associados.

Quadro IV.15 – Identificação das fases do ciclo de produção na mina e potenciais impactes socioeconómicos associados.

FASES DO CICLO DE PRODUÇÃO	DESCRIÇÃO	IMPACTES SOCIOECONÓMICOS	
		Positivos	Negativos
Desmatação e decapagem	Desmatação de terrenos e remoção de terras	Emprego para operadores de escavadoras giratórias, de pá carregadoras e *dumpers*	Produção de poeiras e emissões gasosas e ruído
Desmonte	Desagregação por ação de escavadoras	Emprego para operadores de escavadoras giratórias, de pás carregadoras e *dumpers*	Produção de poeiras, emissões gasosas, ruído e vibrações
Remoção e transporte	Remoção do material desmontado e transporte até à unidade de beneficiação no interior da mina	Emprego para operadores de pás carregadoras frontais, *dumpers* e camiões	Produção de poeiras, emissões gasosas e ruído
Expedição	Expedição dos produtos	Emprego para motoristas de camiões	Produção de poeiras e ruído

1.12.2.1. 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 à produção de ruído e às emissões de poeiras e gasosas.

No caso concreto da área em estudo, as povoações mais próximas correspondem a:

- Almas da Areosa, 100 m, a Noroeste;
- Forno, 130 m, a Norte;
- Vidoeiro, 330 m, a Oeste;

Entre a escavação e as localidades assinaladas verifica-se a ocupação do solo maioritariamente com vegetação arbórea de porte florestal, constituindo uma "cortina" natural, que funcionará como barreira visual e acústica, reduzindo de forma significativa os impactes decorrentes da exploração da mina e as emissões gasosas e de poeiras decorrentes da normal laboração da mesma.

Ainda assim, considerando a proximidade dos recetores sensíveis entende-se que o nível de ruído e a dispersão de poeiras constituem impactes potencialmente negativos, podendo identificar-se alguma perburbação, constituindo um impacte negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, provável, temporário e de âmbito local.

Atendendo às caraterísticas das atividades industriais associadas ao projeto, é possível, no entanto, identificar os principais emissores de ruído e poeiras e definir medidas de atuação para minimizar os seus efeitos.

O ruído é gerado, essencialmente, pelos equipamentos móveis a laborar no local (escavadora giratória, pás carregadoras, *dumpers*), pelos camiões de expedição que irão circular nos acessos à mina, pelo transporte de equipamentos e materiais necessários ao seu funcionamento e pelo acesso de trabalhadores de, e para, a mesma.

Essas ações desencadeiam igualmente a emissão de poeiras que resulta, essencialmente, da circulação dos diversos equipamentos nos acessos não asfaltados da mina e do carregamento dos camiões para expedição.

Por forma a minimizar essas emissões, considera-se que a circulação de viaturas pesadas no interior da mina 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 mina 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).

A minimização da emissão de poeiras e ruídos para a envolvente está também acautelada nas intervenções a desenvolver no âmbito do Plano de Recuperação Paisagística, através da implementação das sementeiras e plantações em toda a área mineira intervencionada.

1.12.2.2. Acessos

O acesso à mina é feito a partir da EM 607 (que liga Almas da Areosa à EN1), dando posteriormente acesso à Rua Barreiros onde, após uma extensão de cerca de 250 metros se deve virar à direita até à estrada em terra batida que dá acesso à mina (num trajeto de, aproximadamente, 400 metros).

Figura IV.9 – Saída da EM 607 e entrada da Rua Barreiros, em direção à mina.

Figura IV.10 – Saída da Rua Barreiros, em direção à mina.

Figura IV.11 – Entrada no trajeto que dá acesso à mina.

No seu troço inicial, este trajeto atravessa maioritariamente uma zona industrial, com empresas localizadas ao longo do acesso, sendo que, já na EM 607, é atravessada a localidade de Almas da Areosa.

O acesso à zona de desmonte será feito, preferencialmente, através das vias já existentes, sendo que, no interior da área da mina será utlizada uma rede de acessos internos que permitem a circulação entre as diferentes zonas da mesma. Esses acessos serão regularmente alvo de operações de manutenção e regas periódicas 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 mesma, esses serão construídos de acordo com a evolução da lavra, permitindo uma melhor gestão dos meios existentes.

Devido ao normal fluxo de veículos, tantos 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. Regista-se, no entanto, que tanto os acessos interiores como exteriores possuem boas condições de transitabilidade para circulação dos veículos pesados de expedição da matéria-prima e largura suficiente para permitir o cruzamento de veículos pesados em condições de segurança.

Considerando as pedreiras em laboração no local, não se preveem alterações significativas ao tráfego assinalado atualmente, em consequência da futura exploração mineira, pelo que não se prevê a afetação, com significado, da rede viária circundante, ou a afetação/obstrução da acessibilidade local com incidência na mobilidade da população ou com importância social.

1.12.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego

A Mina de Caulino do Pinhal da Guarita faz parte da estratégia empresarial da Simões de Sá & Pereira, S.A., sendo um fator importante para a continuação do normal funcionamento da empresa e para a sua viabilidade económica futura.

A exploração da mina terá impactes positivos que podem ser sistematizados em torno de três grandes aspetos:

- Efeitos diretos, associados ao funcionamento da mina, 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 água e electricidade, empresas que efetuam o transporte de materiais diversos para a manutenção da exploração, revendedores de combustível, 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 e criarem 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 já existente assegura 8 postos de trabalho, pretendendo-se aumentar para 11 postos de trabalho. Este impacte direto pode considerar-se como positivo, embora pouco 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 nos postos de trabalho que, eventualmente, venha a ser necessário incrementar, 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 mina, regista-se também o comércio a retalho, os serviços de restauração e de serviços pessoais, entre outros. Refira-se que a exploração da mina será 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 mina 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, comprometendo a manutenção dos atuais postos de trabalho da exploração, configurando-se, nesse cenário, um impacte negativo muito significativo, de magnitude muito elevada, provável, permanente e de âmbito local e regional.

Considerando estes valores, atendendo, não só à importância da Simões de Sá & Pereira, S.A. para a economia local, pelos postos de trabalho que gera e mantém, 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, gera, 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.

1.12.3. Fase de desativação

As intervenções previstas no âmbito da desativação da mina visam a preparação da área para a sua devolução em condições de permitir o uso futuro definido no Plano 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 mina, 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.

Com a implementação do PRP 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 mina, pode considerar-se que cessariam os impactes positivos no emprego, tendo em conta a extinção dos postos de trabalho. Ainda assim, este efeito não irá anular os impactes positivos gerados na fase da exploração. Acresce que o encerramento da mina 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 mina 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 produz impactes a longo prazo, nomeadamente depois do encerramento da exploração, as empresas fornecedoras de bens e serviços à mina 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.

1.12.4. Matriz de Impactes

Elencam-se de seguida as ações a considerar para cada fase do projeto (exploração e desativação), assim como os respetivos impactes resultantes das mesmas, no domínio da sócioeconomia.

(Página intencionalmente deixada em branco)

Quadro IV.16 - Matriz de impactes na Socioeconomia.

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
Exploração	Demografia e dinâmica populacional																				
	Emprego e mercado de trabalho																				
	Atividade económica/tecido empresarial local e regional																				
	Emissão de poerias e ruídos e indução de vibrações																				
	Tráfego																				
Desativação	Demografia e dinâmica populacional																				
	Emprego e mercado de trabalho																				
	Atividade económica/tecido empresarial local e regional																				
	Emissão de poerias e ruídos e indução de vibrações																				
	Tráfego																				

(Página intencionalmente deixada em branco)

1.13. PATRIMÓNIO

1.13.1. Introdução

A Situação de Referência do fator Património foi realizada com base em pesquisa documental e trabalho de campo, tendo-se registado nove ocorrências culturais na AE do Projeto, uma de interesse efetivo (oc. 4, Anexo VII) quatro com interesse potencial (oc. 1, 2 e 3, Anexo VII) e as restantes aparentemente de valor nulo (oc. 5 a 9, Anexo VII).

Consideram-se passíveis de gerar impacte negativo (direto ou indireto), sobre as ocorrências de interesse cultural, as ações de desmatação e todas as intrusões no solo e subsolo, como a sua movimentação e revolvimento, a abertura de novos acessos ou a instalação de novas zonas de descarga de inertes e de outros materiais residuais.

A caracterização de impacte teve em conta a proximidade da ação impactante sobre a ocorrência de interesse cultural e o valor cultural intrínseco da ocorrência sujeita a impacte.

Não se reconheceram impactes negativos sobre as ocorrências identificadas na Situação de Referência, conforme documentado no Quadro IV.17.

Quadro IV.17 - Avaliação de impactes do fator Património.

Ocorrências	**Inserção no projecto** **AI =** Área de influência (directa + indirecta) do Projecto; **ZE =** Zona de Enquadramento do Projecto.	**Caracterização de impactes** **Fase**: Preparação (P), Exploração (E); Desactivação (D); **Incidência (In)**: indirecto (I), directo (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 identificados (N) ou indeterminados (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		**AI ou ZE**																			**N**
																					N
																					N
2 a 9																					**N**
		ZE																			**N**
																					N

1.13.2. Fase de preparação

Nesta fase não se identificaram impactes negativos nas seis ocorrências que formam a Situação de Referência do fator Património, não sendo porém de descartar a possibilidade de serem revelados vestígios arqueológicos, ocultos pelo coberto vegetal ou no solo, no decurso das ações de preparação do Projeto, com recurso a escavação no solo/subsolo, principalmente pela descubra do solo e dos níveis geológicos superiores.

1.13.3. Fase de exploração

A partir da informação atualmente disponível, não se identificaram impactes negativos nas seis ocorrências que formam a Situação de Referência do fator Património. Não é previsível que, em profundidade, a atividade extrativa incida em contextos arqueológicos. No final da fase de preparação deverá ser feita nova avaliação de incidências e propor medidas condizentes para esta fase.

1.13.4. Fase de desativação

Não se dispõe de informação que permita caracterizar os impactes negativos que possam resultar da desativação do Projeto. Os (eventuais) impactes negativos devem ser avaliados a partir dos resultados obtidos nas fases antecedentes, de preparação e de exploração.

1.14. TERRITÓRIO

1.14.1. 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 Águeda e de Anadia;
- compatibilidade do projeto com as respetivas classes de Ordenamento em que se insere, estabelecidas em sede de ordenamento municipal, neste caso nos PDM concelhios;
- compatibilidade do projeto com as condicionantes legais aplicáveis à área em estudo, constantes nas cartas de Condicionantes dos PDM de Águeda e de Anadia, nas Cartas Militares n.º 208 e 197 (Série M888) e disponibilizadas pelo site do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (no âmbito das áreas ardidas).

1.14.2. 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 floras 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.

1.14.3. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral

Na sub-região homogénea Entre Vouga e Mondego, onde se insere a área de intervenção, deverá ser privilegiada a função geral de produção, de proteção e de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores. O plano indica como espécies prioritárias o carvalho-alvarinho, carvalho-português, castanheiro, eucalipto, medronheiro, nogueira, pinheiro bravo e sobreiro.

O elenco de espécies preconizado no âmbito do Plano de Lavra e, especificamente, no PRP vai de encontro aos objetivos do PROF, sendo de destacar que foi 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.

1.14.4. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis

A área em estudo incide na massa de água subterrânea da Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga.

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.

1.14.5. Plano Diretor Municipal de Águeda

No âmbito do PDM de Águeda, e após análise da sua Planta de Ordenamento, verificou-se a incidência da área de intervenção em *Espaços de Recursos Geológicos Consolidados*.

De acordo com a alínea *a)* do artigo 52.º do Regulamento do PDM concelhio, esses espaços englobam as *áreas onde ocorre uma atividade produtiva significativa de recursos de depósitos minerais e ou massas minerais, cujo desenvolvimento deverá ser objeto de uma abordagem global tendo em vista o racional aproveitamento do recurso geológico* (podem incluir áreas concessionadas, licenciadas e outras áreas adjacentes para a progressão da atividade) – alínea *a)* do artigo 52.º.

Nesses espaços é permitida a progressão das atividades extrativas existentes, bem como a sua ampliação, nomeadamente de áreas concessionadas e de áreas licenciadas, assim como a instalação de indústrias e outras atividades associadas à transformação da matéria-prima extraída e a instalação de atividades de gestão de resíduos e reciclagem (artigo 53.º).

Face ao exposto, regista-se a compatibilidade da pretensão com o disposto no Regulamento do PDM concelhio, resultando, neste âmbito, um impacte positivo.

1.14.6. Plano Diretor Municipal de Anadia

Após análise do PDM de Anadia, verifica-se a incidência da área de intervenção em *Espaços Florestais de Produção* e em *Áreas de Exploração Complementar* (Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos).

De acordo com o artigo 19.º do regulamento do PDM, nos *Espaços Florestais de Produção* são interditas as práticas que conduzam à destruição do revestimento vegetal, do relevo natural, da paisagem e do solo, com exceção das utilizações complementares previstas no artigo 13.º do regulamento concelhio, de entre as quais a *exploração de recursos geológicos bem como a construção e ampliação de edifícios e instalações de apoio*.

Quanto aos *Espaços Afetos à Exploração de Recursos Geológicos*, estes abrangem as zonas de extração e as necessárias à atividade incluindo atividades afins, nomeadamente os anexos mineiros e outras ocupações conexas com a transformação, bem como áreas complementares funcionalmente destinadas ao conhecimento, conservação e valorização dos recursos geológicos (n.º 1 do artigo 21.º).

Em particular, as *Áreas de Exploração Complementar* correspondem a espaços contíguos ou não às Áreas de Exploração Consolidada e sobre as quais o conhecimento geológico existente confirma a existência do recurso explorável economicamente (n.º 2 do artigo 21º), sendo aqui permitidas as atividades e ocupações diretamente relacionadas com as funções de conhecimento, conservação e valorização dos recursos geológicos, nomeadamente a construção de edifícios e instalações destinadas a apoiar a exploração desses recursos (n.º 2, artigo 23.º).

Face ao exposto, regista-se a compatibilidade da pretensão com o disposto no Regulamento do PDM concelhio, resultando, neste âmbito, um impacte positivo.

1.14.7. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de (concelho de Águeda e Anadia)

De acordo com o Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios de Águeda, a área de implantação do projeto encontra-se inserida em terrenos classificados maioritariamente como de perigosidade baixa, com pequenos apontamentos de perigosidade muito baixa, média e alta.

No caso do concelho de Anadia, a área incide em terrenos classificados, maioritariamente, como de perigosidade média, ainda que seja possível registar também as classes muito baixa, baixa e alta.

O Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro (em alteração ao Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho e à Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto) veio adaptar às necessidades do país o Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios.

O n.º 2 do artigo 16.º do mesmo diploma determina que, fora das áreas edificadas consolidadas, não é permitida a construção de novos edifícios nas áreas classificadas na cartografia de perigosidade de incêndio rural definida no PMDFCI como de alta e muito alta perigosidade.

Não se verificando a incidência de qualquer nova construção nas referidas áreas, não resulta, destes planos qualquer impacte a assinalar.

Acrescenta-se, no entanto, que o artigo 30.º da Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, determina que, durante o período crítico, nos trabalhos e outras atividades que decorram em todos os espaços rurais, as máquinas de combustão interna ou externa, onde se incluem todo o tipo de tratores, máquinas e veículos de transporte pesados, devem obrigatoriamente estar dotados de extintores e de dispositivos de retenção de faíscas ou faúlhas.

1.14.8. Servidões e restrições de utilidade pública

1.14.8.1. Perigosidade de Incêndio

O Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de outubro, aprovou o Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios com o intuito de promover uma estratégia nacional de proteção das pessoas e dos bens, atendendo igualmente à defesa dos recursos florestais. O referido Decreto-Lei sofreu, entretanto, várias alterações, como forma de adaptação às necessidades do país, tendo sido republicado pela Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, entretanto alterada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro.

Esta última alteração assentou, em particular, no que respeita aos condicionalismos aplicáveis à edificação em áreas confinantes com espaços florestais, referindo o diploma que, atendendo às necessárias salvaguardas, a instalação de explorações agrícolas, pecuárias, aquícolas, piscícolas, florestais, energéticas ou geológicas, que se destinam a tirar partido de recursos endógenos e a promover um desenvolvimento sustentável em territórios economicamente deprimidos ou de baixa densidade, deveria ser clarificada, face aos critérios de avaliação do índice de perigosidade de incêndio rural, de modo a possibilitar o exercício de determinadas atividades económicas essenciais para o desenvolvimento local, mediante o cumprimento de exigentes requisitos de segurança e após parecer favorável da comissão municipal de defesa da floresta.

A área de intervenção é abrangida pelas classes de perigosidade muito baixa, baixa, média e alta, com predominância das classes baixa e média.

O artigo 30.º da Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, determina que, durante o período crítico, nos trabalhos e outras atividades que decorram em todos os espaços rurais, as máquinas de combustão interna ou externa, onde se incluem todo o tipo de tratores, máquinas e veículos de transporte pesados, devem obrigatoriamente estar dotados de extintores e de dispositivos de retenção de faíscas ou faúlhas.

1.14.8.2. Reserva Agrícola Nacional

Segundo a carta de Condicionantes do PDM de Anadia, a área em estudo incide em solos classificados como RAN, numa área de aproximadamente 29 000 m^2.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, que rege o regime jurídico da RAN, estas áreas devem servir de suporte a atividades agrícolas e são áreas *non aedificandi*.

Todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e solos da RAN, são consideradas como interditas, ao abrigo do regime da RAN, definido pelo regulamento acima referido.

As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se quando, cumulativamente, não causem graves prejuízos aos objetivos acima identificados e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN (no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural) e quando estejam em causa, entre outros, a prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos, e respetivos anexos de apoio à exploração, respeitada a legislação específica, nomeadamente no tocante aos planos de recuperação exigíveis.

A utilização não agrícola de solos da RAN, carece sempre de parecer prévio da Entidade Regional da Reserva Agrícola, em cumprimento da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril[1], retificada pela Declaração de Retificação n.º 15/2011, de 23 de maio, que define os limites e condições para a viabilização das utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN.

De acordo com a portaria acima identificada, pode ser concedido parecer favorável a novas explorações ou ampliação de explorações existentes desde que sejam cumpridos, cumulativamente, os seguintes requisitos:

a) Esteja prevista e regulamentada em plano municipal de ordenamento do território;

De acordo com a análise feita no âmbito dos PDM de Águeda e de Anadia, verifica-se a compatibilidade da pretensão em análise com os referidos instrumentos de gestão territorial.

b) Seja reconhecida pela assembleia municipal como revestindo interesse público municipal;

Será solicitado o reconhecimento do interesse público municipal à Assembleia Municipal de Anadia.

c) No caso de ampliação, a exploração existente deve estar licenciada pelas entidades competentes;

Não aplicável, uma vez que se trata do licenciamento de uma nova mina, embora as pedreiras existentes no seu interior se encontrem licenciadas.

d) Deve a mesma ser justificada por razões de necessidade decorrente do uso existente;

A aptidão do recurso encontra-se devidamente comprovada pelo histórico de exploração na área pela cativação da área e pelos ensaios laboratoriais realizados ao caulino.

e) Seja comprovada, pelo requerente, a inexistência de alternativas de localização viável em áreas não integradas na RAN;

A definição da área para exploração teve como objetivo a valorização do recurso geológico, considerando as condicionantes ambientais, nomeadamente a existência do recurso mineral,

[1] De acordo com número 7 do artigo 23.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, "*Quando a utilização esteja associada a um projeto sujeito a procedimento de avaliação de impacte ambiental em fase de projeto de execução, o parecer prévio vinculativo previsto no n.º 1 compreende a pronúncia da entidade regional da RAN nesse procedimento*."

biológicas, sociais (recetores sensíveis) e paisagísticas. Importa referir que a localização das pedreiras/minas se encontra, à partida, condicionada pela presença e pela qualidade dos recursos geológicos, que ocorrem em determinado local, sendo essa ocorrência que determina a localização das unidades de exploração.

f) Os planos de lavra e o plano ambiental e de recuperação paisagística (PARP) deverão ser aprovados pelas entidades nos termos da legislação aplicável, após parecer da DRAP territorialmente competente.

O Plano de Lavra a aprovar pela entidade licenciadora inclui o Plano de Recuperação Paisagística, em cumprimento do Decreto-Lei n.º 88/90, 16 março.

1.14.8.3. Domínio Hídrico

Na área de intervenção encontra-se cartografada uma linha de água de segunda ordem, afluente do rio Cértima (que interseta a área de intervenção em dois locais). Essa linha de água apresenta-se como local preferencial de escorrência em regime torrencial, não navegável nem flutuável.

No âmbito do domínio hídrico (leitos e margens[1] de águas públicas*), bem como no respectivo subsolo ou no espaço aéreo correspondente, não é permitida a execução de quaisquer obras permanentes ou temporárias sem autorização da entidade a quem couber a jurisdição sobre a utilização das águas públicas correspondentes* (n.º 2, artigoº 21.º da Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro).

Acresce que as atividades que tenham um impacte significativo no estado das águas (de onde resulte, por força da atividade humana, uma alteração do estado das águas, ou coloque esse estado em perigo) só poderão ser desenvolvidas desde que ao abrigo de um título de utilização[2].

A afetação do curso de água representa um impacte negativo, gerado pela implantação da mina no terreno por ele atravessado. No entanto, a localização da intervenção está diretamente dependente da localização do recurso geológico a explorar, não podendo deste ser dissociada.

Acrescenta-se que a linha de água em questão não apresenta localmente caraterísticas que a distingam enquanto curso de água, dadas as mobilizações de terras já operadas por força da instalação das florestas de produção presentes no território.

1.14.8.4. Recursos Geológicos – Área Cativa

A Mina de Caulino do Pinhal da Guarita encontra-se inserida em *área cativa*, de acordo com a Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro.

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, da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho) e é acompanhada da constituição de uma servidão administrativa sobre os prédios abrangidos nas respetivas áreas.

[1] A margem das águas navegáveis ou flutuáveis, tem a largura de 30 m; a margem das águas não navegáveis nem flutuáveis, nomeadamente torrentes, barrancos e córregos de caudal descontínuo, tem a largura de 10 m.
[2] Artigo 56.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

1.14.8.5. Aeródromo Municipal de Águeda

Serão cumpridas as disposições aplicáveis no âmbito da servidão identificada, considerando-se, no entanto, que o projeto em análise não afetará o Aeródromo Municipal de Águeda nem as servidões aeronáuticas que daí advêm.

1.14.8.6. Quadro Síntese

A intensidade e a natureza de uma intervenção ao nível do território e do seu uso do solo, dependem das suas potencialidades intrínsecas, quanto maior for a capacidade produtiva de um determinado solo, mais amplas serão as alternativas para a sua utilização. Dessa forma, uma alteração profunda na classe de espaços de um território ao nível do seu uso do solo, em particular quando essa utilização é não agrícola ou florestal, pode gerar impactes significativos, principalmente quando espaços com essas características são raros, ou quando a tipologia da sua ocupação assume um interesse ou valor particular.

Deverá assim, ter-se sempre em consideração as medidas de minimização adequadas para o projeto no que diz respeito a este fator de modo a garantir a mitigação dos impactes negativos nos espaços a intervencionar.

Nesse aspeto, a implementação das medidas pressupostas no PRP, na medida em que irão contribuir para a recuperação ambiental e paisagística da área afetada, permitirá aumentar a capacidade de uso dos solos e possibilitar ocupações variadas e alternativas no futuro, em conformidade com os planos de ordenamento em vigor.

No Quadro IV.18 procede-se ao resumo dos procedimentos para a compatibilização das servidões e restrições de utilidade pública com a atividade da mina.

Quadro IV.18 - Procedimento para a compatibilização das servidões e restrições de utilidade pública com a atividade extrativa.

Servidão e restrição de utilidade pública	Compatibilidade com a indústria extrativa	Procedimento
Perigosidade de Incêndio Floresta	Compatível	Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, alterada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro
Reserva Agrícola Nacional	Compatível	Cumprimento do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro
Domínio público hídrico	Compatível (mediante obtenção de título de utilização válido)	Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro
Área Cativa	Compatível	Portaria n.º 725/77, de 23 de novembro
Aeródromo Municipal de Águeda	Compatível	Lei n.º 2078, de 11 de julho de 1955

1.14.9. Matriz de Impactes

Elencam-se de seguida as ações a considerar para cada fase do projeto (exploração e desativação), assim como os respetivos impactes resultantes das mesmas, no domínio do território.

Quadro IV.19– 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
Exploração	Compatibilização PNPOT		■			■	■			■			■			■		■		■	
	Compatibilização PROF Centro Litoral		■		■		■		■					■		■		■		■	
	Compatibilização PGRH Vouga, Mondego e Lis		■	■			■		■					■		■		■		■	
	Compatibilização PDM de Águeda		■	■			■			■			■			■		■		■	
	Compatibilização PDM de Anadia		■	■			■			■			■			■		■		■	
	Compatibilização PMDFCI Águeda		■	■			■			■			■			■		■		■	
	Compatibilização PMDFCI de Anadia		■	■			■			■			■			■		■		■	
	Alteração topografia	■		■			■		■					■	■			■		■	
	Alteração uso do solo	■		■			■		■					■	■			■		■	
Desativação	Compatibilização PNPOT	■				■	■		■				■			■			■		■
	Compatibilização PROF Centro Litoral	■			■		■		■				■			■			■		■
	Compatibilização PGRH Vouga, Mondego e Lis	■		■			■		■				■			■			■		■
	Compatibilização PDM de Águeda	■		■			■			■			■			■			■		■
	Compatibilização PMDFCI de Anadia	■		■			■			■			■			■			■		■
	Alteração topografia		■	■			■			■			■		■				■		■
	Alteração uso do solo		■	■			■			■			■						■		■

(Página intencionalmente deixada em branco)

1.15. SAÚDE HUMANA

1.15.1. Considerações gerais

Os projetos associados à 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 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 à saúde.

1.15.2. 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 Socio-Economia.

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) Os impactes do Projeto, identificados como tendo efeitos potencialmente negativos sobre a Saúde humana, a definição de medidas mitigadoras e minimizadoras em termos de consequências e em termos de probabilidade de ocorrência.

Atendendo à transversalidade e carácter sistémico do fator ambiental Saúde Humana, além da identificação, caracterização de aspetos e 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.

1.15.3. 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 mina, 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 Mina de Caulino do Pinhal da Guarita 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 (escavadora giratória, *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 PM10), 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.

Acidentes rodoviários nos acessos à mina

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, apesar de prever um aumento da área de exploração em relação às pedreiras já em laboração, manterá todas as caraterísticas atuais, nomeadamente no que respeita à sinalização, pelo que a principal causa de acidentes (fator humano) será minimizado.

Contaminação das linhas de água, solos ou aquíferos

A área da mina 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.

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.

1.15.4. 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** e para a **Fase de Desativação.**

No que respeita à fase de exploração:

- Desmatação e Decapagem, Desmonte, Remoção 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 camiões, e desagregação do maciço por escavação. 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.
- Tratamento: Lavagem e classificação granulométrica da areia com produção de areia lavada e caulino. O processamento dos materiais nesta unidade envolve um conjunto de processos que constituem potenciais fontes de partículas em suspensão. Do conjunto de operações destacam-se o descarregamento dos materiais na torva de alimentação, a sua lavagem propriamente dita e o transporte por correias transportadoras. Estas atividades e ações terão a duração do projeto e perspetiva-se que os impactes a elas associados, embora com uma probabilidade média, tenham uma intensidade e magnitude baixa.
- 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, as atividades 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.20 e Quadro IV.21, respetivamente.

Quadro IV.20 – Caraterização dos impactes na saúde humana para a fase de exploração.

Impactes na Saúde humana	Atividades relacionadas com o Ciclo de Produção na Mina na fase de Exploração			
	Desmonte e remoção de inertes	**Unidade industrial**	**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 MÉDIA • INTENSIDADE 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 MÉDIA • INTENSIDADE E MAGNITUDE BAIXAS	• 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 alterações nos recursos hídricos/inundações)	• LONGA DURAÇÃO • PROBABILIDADE BAIXA • INTENSIDADE E MAGNITUDE BAIXA	• LONGA DURAÇÃO • PROBABILIDADE MÉDIA • INTENSIDADE E MAGNITUDE BAIXAS	• LONGA DURAÇÃO • PROBABILIDADE BAIXA • INTENSIDADE E MAGNITUDE BAIXAS	• LONGA DURAÇÃO • PROBABILIDADE BAIXA • INTENSIDADE E MAGNITUDE BAIXAS
Risco de acidentes com pessoas e bens (associados a fenómenos meteorológicos extremos inundações, ciclones, 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 MAGNITUDEMEDIAS	• CURTA DURAÇÃO • PROBABILIDADE MÉDIA A BAIXA • INTENSIDADE E MAGNITUDEMEDIAS	• CURTA DURAÇÃO • PROBABILIDADE MÉDIA A BAIXA • INTENSIDADE E MAGNITUDE MEDIAS
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	• 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 MUITO BAIXA • INTENSIDADE E MAGNITUDE VARIAVEIS	• LONGA DURAÇÃO • PROBABILIDADE BAIXA • INTENSIDADE E MAGNITUDE VARIAVEIS	• LONGA DURAÇÃO • PROBABILIDADE MÉDIA • INTENSIDADE E MAGNITUDE VARIAVEIS

Quadro IV.21 – 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 alterações nos recursos hídricos/inundações)	• CURTA DURAÇÃO • PROBABILIDADE MEDIA 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 VARIAVEIS	• CURTA DURAÇÃO • PROBABILIDADE MUITO BAIXA INTENSIDADE E MAGNITUDE MUITO BAIXAS A VARIAVEIS
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 APLICAVEL	• LONGA DURAÇÃO • PROBABILIDADE MEDIA • INTENSIDADE E MAGNITUDE MEDIAS

2. IMPACTES CUMULATIVOS

2.1. INTRODUÇÃO

Seguidamente efetua-se a identificação e análise dos impactes cumulativos resultantes da implementação do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. Neste âmbito, considera-se como impacte cumulativo, o impacte ambiental que resulta do somatório das afetações provenientes de ações humanas passadas, presentes ou previstas para determinada área, 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 decorrentes de uma ou diversas ações.

A identificação dos impactes cumulativos é realizada em determinada área geográfica e temporal, correspondendo ao seguinte esquema de análise:

- Determinar os impactes diretos e indiretos decorrentes da implementação do Projeto, o que foi efetuado nos capítulos anteriores;
- 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 e o estipulado nos planos de ordenamento do território vigentes sobre a área;
- Identificar os recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados.

E, em função da sua atuação em conjunto, quais destes efeitos são significativos.

2.2. PROJETOS, INFRAESTRUTURAS E AÇÕES, EXISTENTES E PREVISTAS

Quanto aos projetos e infraestruturas existentes, verifica-se que a ocupação do solo na área do Projeto é realizada pela exploração de pedreiras, havendo uma forte implantação da indústria extrativa, com uma envolvente de floresta de produção de pinheiros e eucaliptos, matos rasteiros, campos agrícolas e espaços urbanos.

Relativamente à atividade extrativa, há a assinalar várias pedreiras em atividade, bem como algumas concessões de exploração atribuídas para caulino. De acordo com a informação disponibilizada pela Direção Geral de Energia e Geologia, verifica-se a existência de três pedreiras no interior da área da mina, cuja exploração será integrada no Projeto em avaliação, conforme referido anteriormente, e mais sete pedreiras a Este e a Sul da área da mina (Figura IV.12). Todas as pedreiras são de argila.

Quanto às concessões de exploração de depósitos minerais de caulino, verifica-se a existência da concessão atribuída à SSP, onde se insere o Projeto em avaliação, e mais duas concessões a Sul e Este (Figura IV.13). A SSP possui ainda um pedido de concessão para caulino pendente de atribuição, a Sul.

Ainda relativamente à atividade extrativa há a referir um pedido de prospeção e pesquisa para depósitos minerais de caulino, em publicação (Figura IV.14), que previsivelmente terá como intenção a criação de uma futura mina de caulino, caso se venha a revelar a presença do recurso mineral.

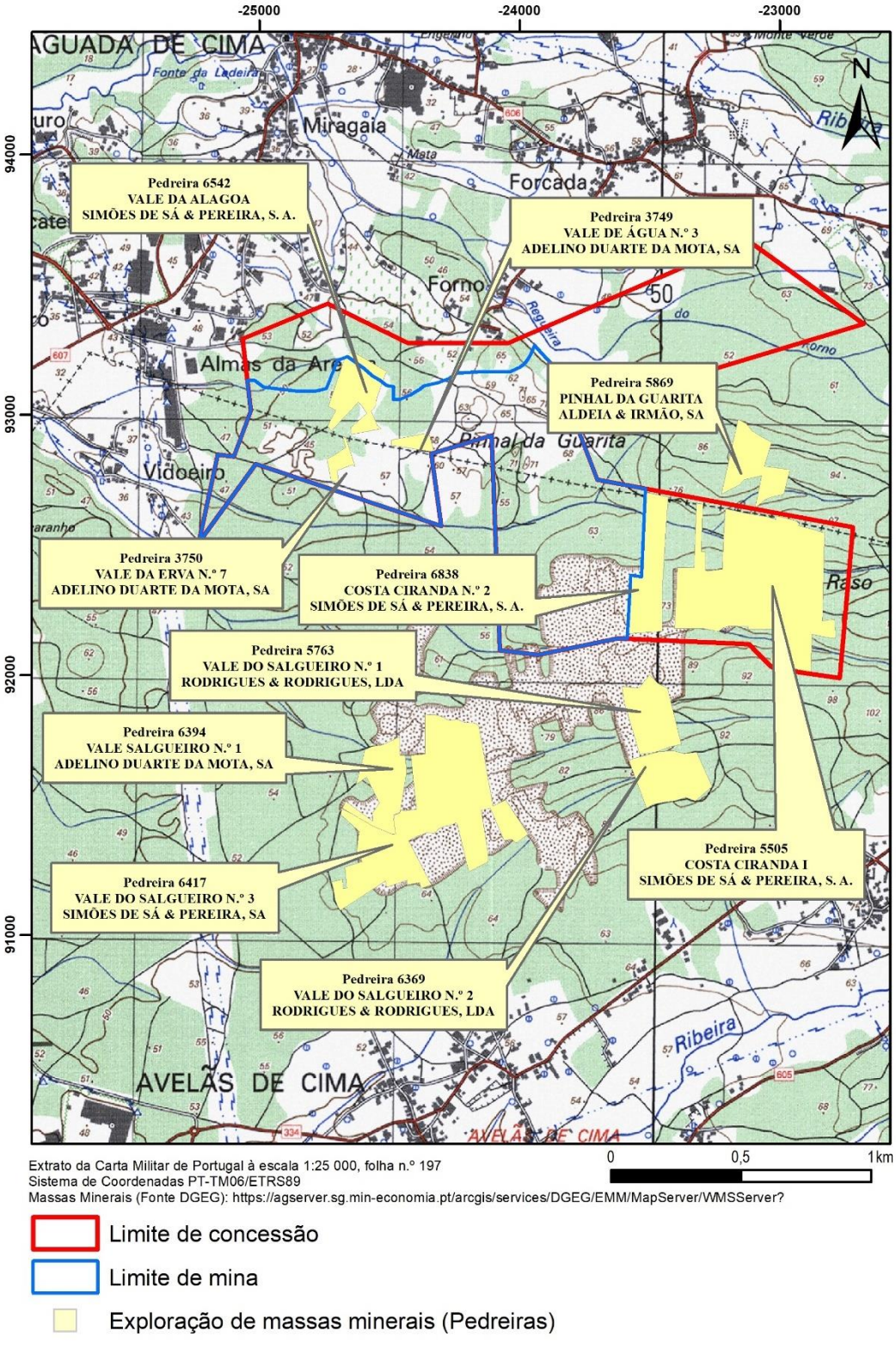


Figura IV.12 – Pedreiras identificadas na área da mina e envolvente próxima.

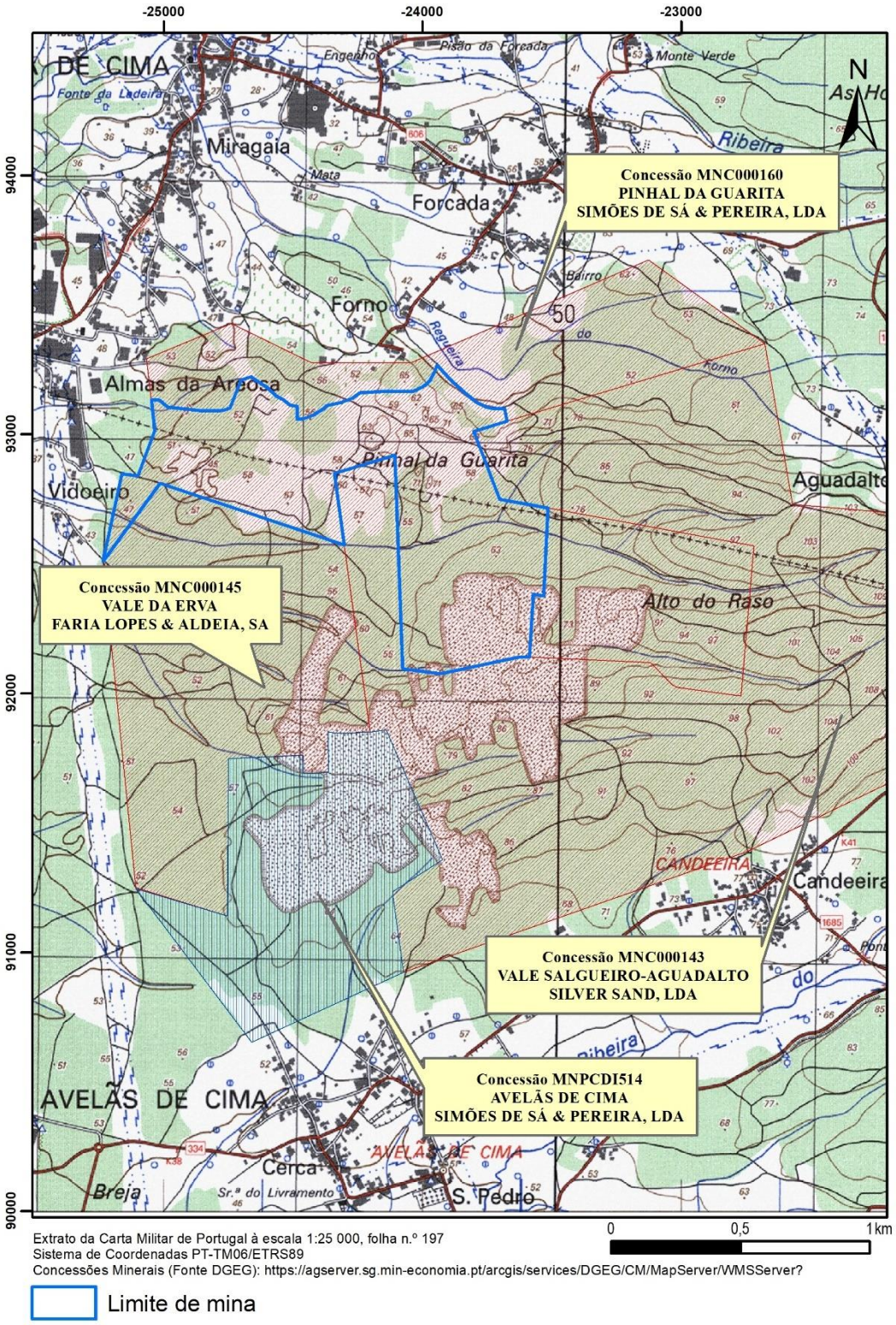
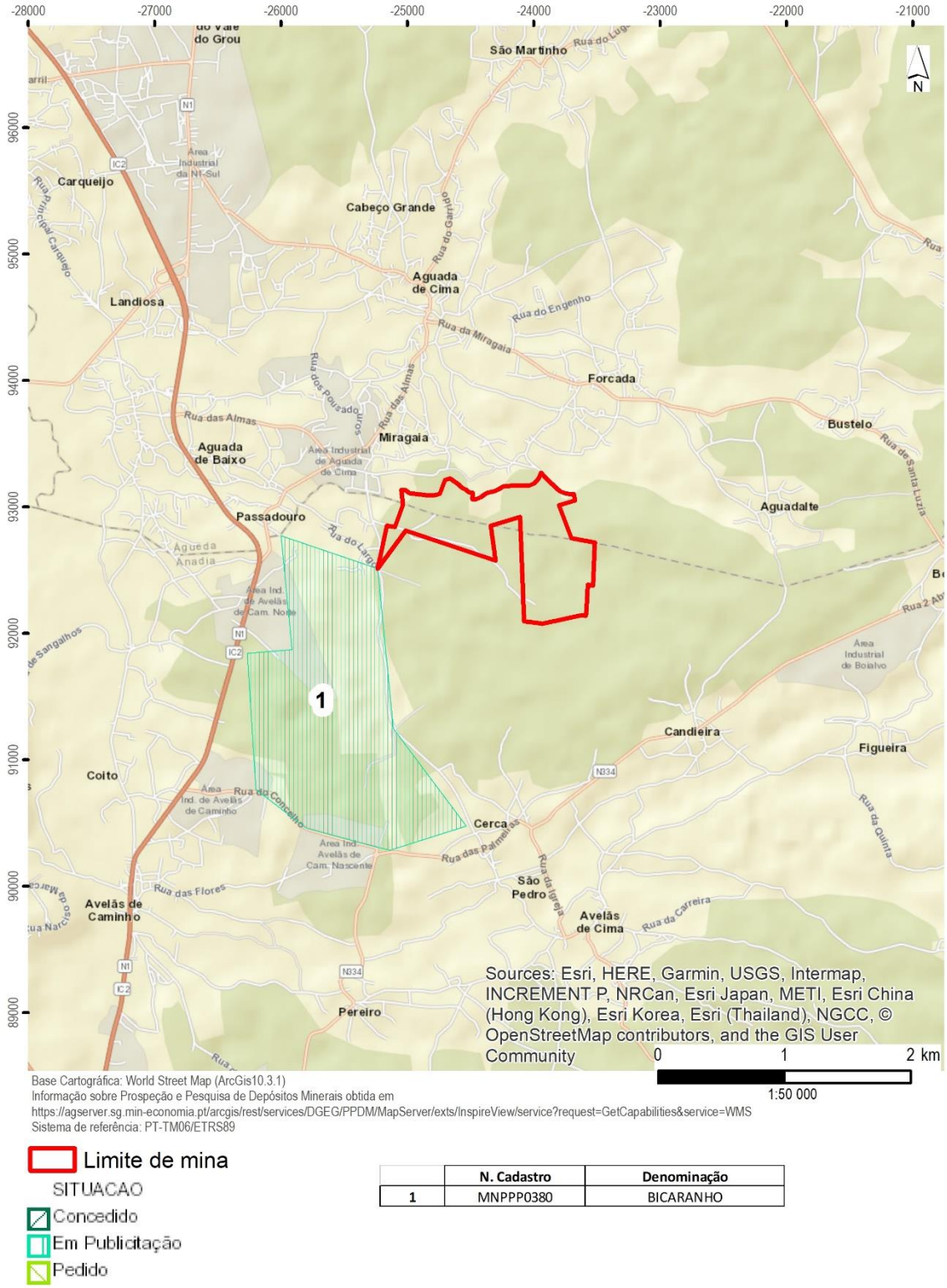


Figura IV.13 – Concessões de exploração de depósitos minerais identificadas na envolvente próxima.



	N. Cadastro	Denominação
1	MNPPP0380	BICARANHO

Figura IV.14 – Prospeção e pesquisa de depósitos minerais identificadas na envolvente próxima.

O acesso à mina possui boas condições de transitabilidade, encontrando-se asfaltado na passagem pelas povoações localizadas a Oeste e depois, já em zona florestal, encontra-se regularizado em terra batida.

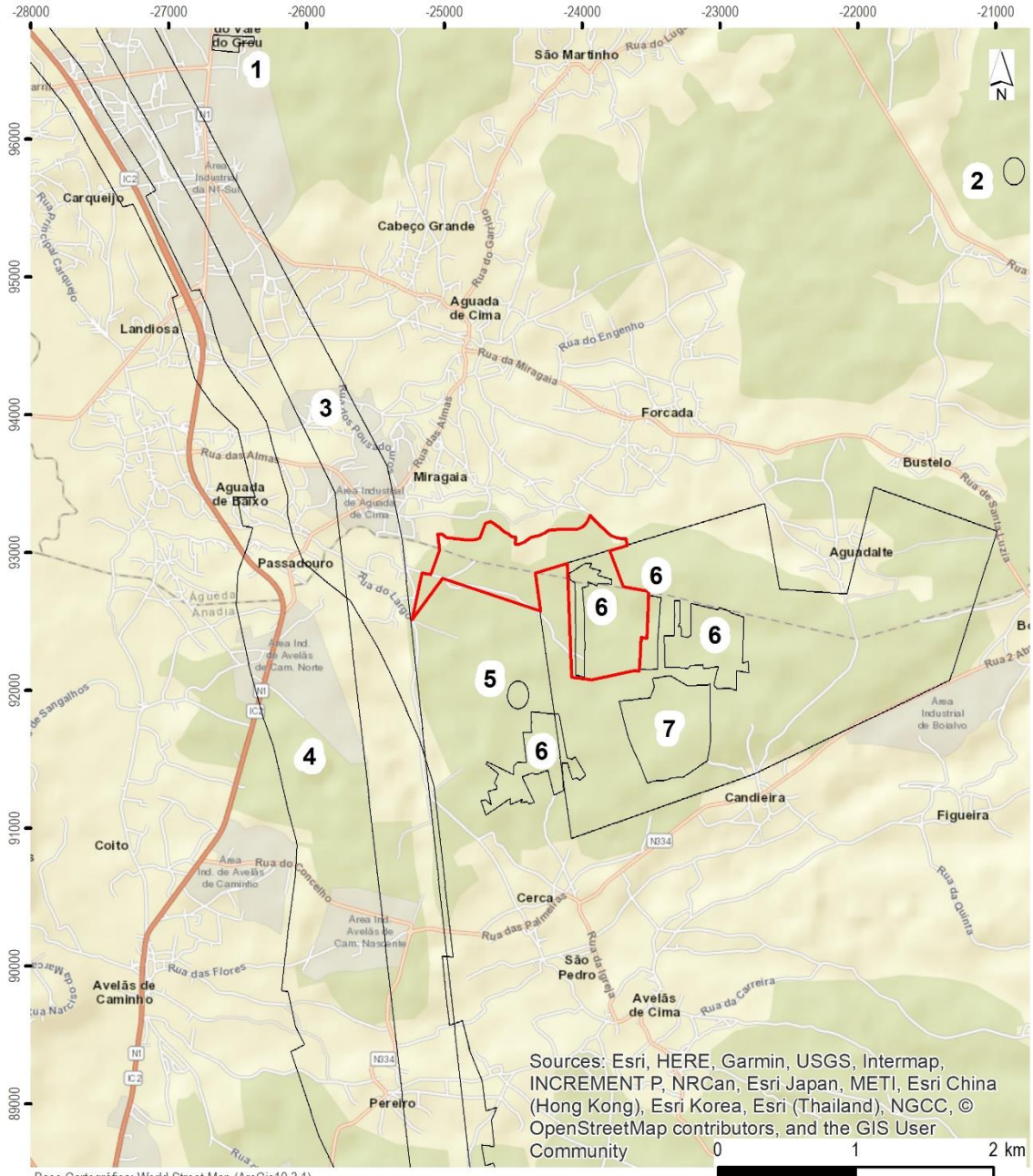
A envolvente próxima do local onde se insere o projeto é caraterizada por uma ocupação humana esparsa, sendo as povoações mais próximas da mina Almas da Areosa, a 100 m a Noroeste, Forno, a 130 m a Norte, e Vidoeiro, a 330 m a Oeste.

Relativamente aos recursos naturais e ecossistemas, a área de intervenção é caracterizada por apresentar um fraco valor ecológico, decorrente de uma ocupação florestal de pinheiro e eucalipto e, fundamentalmente, pelo estado avançado de espécies invasoras sobre as espécies autóctones. Apesar disso, há a assinalar alguns impactes negativos, sobre outros valores ambientais, conforme referido na avaliação de impactes efetuada anteriormente.

No decurso dos trabalhos efetuados não se identificaram, quaisquer outros projetos, infraestruturas ou ações previstas ou planeadas para a área de influência do projeto, para além da indústria extrativa já referida, pelo que não se prevê a ocorrência de qualquer tipo de impacte neste âmbito.

No âmbito da presente análise foram identificados, para a envolvente da área do projeto, alguns projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental, tanto em tipologias de projeto distintos (fundição, produção animal, linha elétrica e rodovia), como na mesma tipologia de projeto (no caso os projetos mineiros já referidos anteriormente). A localização desses projetos é apresentada na Figura IV.15.

Assim, e tendo em conta a caracterização da situação de referência efetuada e a avaliação de impactes efetuada anteriormente sobre os diferentes fatores ambientais, nos pontos seguintes procede-se à avaliação de impactes cumulativos nas vertentes ambientais consideradas relevantes.



Base Cartográfica: World Street Map (ArcGis10.3.1)
Informação dos Estudos de Impacte Ambiental obtido em
https://inspire.apambiente.pt/getogc/rest/services/INSPIRE/LU_AvImpAmbiental20/MapServer/exts/InspireView/service?VERSION=1.3.0&SERVICE=WMS&REQUEST=getcapabilities
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Limite de mina

EstudosImpAmb

	N.º AIA	Projeto
1	3019	Projeto de Ampliação da Fundiven
2	1616	Projecto de ampliação do aviário da Belazaima do Chão
3	732	Linha Estarreja-Pereiros a 220 kv
4	1963	IP3- Coimbra (Trouxemil), IC2- Coimbra/Oliveira de Azeméis e IC3 - Coimbra/IP3
5	1254	Pedreira Vale da Erva
6	2495	Exploração das Pedreiras de Avelãs de Cima
7	2532	Concessão de Exploração de Caulino de Vale Salgueiro-Aguadalto (Projecto de Execução)

Figura IV.15 – Projetos sujeitos a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental.

2.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Como impactes cumulativos destacam-se as explorações vizinhas existentes na envolvente próxima, onde são desenvolvidas atividades semelhantes às desenvolvidas na mina. 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 os Planos em vigor para essas explorações, onde a avaliação de impactes é semelhante, pelo que na realidade não há a assinalar quaisquer impactes cumulativos significativos com a implementação deste projeto.

2.4. QUALIDADE DO AR

A área da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita já conta atualmente com trabalhos de exploração num conjunto de pedreiras, em tudo semelhantes aos previstos desenvolver na situação futura. Na análise de impactes realizada para o fator qualidade do ar 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.

2.5. 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 monitorização ambiental a realizar, e que está igualmente contemplada no âmbito do projeto, irá permitir acompanhar e controlar quaisquer impactes cumulativos.

2.6. SISTEMAS ECOLÓGICOS

A análise dos impactes cumulativos registados pretende destacar os principais projetos presentes na área de estudo que, em conjunto com o projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, poderão representar um aumento da significância de um dado impacte sobre as comunidades biológicas.

Assim, tendo em consideração que, no caso das minas, os impactes mais significativos resultam da afetação direta de habitats e da alteração do uso do espaço por parte das espécies de fauna, com maior incidência nas espécies mais sensíveis, importa observar a ocorrência de outros projetos que sejam igualmente responsáveis por impactes semelhantes sobre os mesmos grupos/espécies.

Relativamente à afetação de flora e habitats, qualquer projeto, durante a sua fase de construção, vai implicar a afetação direta de áreas de vegetação, sendo que muitas áreas só são recuperadas após a desativação do projeto em causa. Assim, importa verificar a presença de projetos que, previsivelmente, afetaram maior área de vegetação. Na envolvente à área de ampliação da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita verifica-se a existência de outras minas, nomeadamente as áreas de Concessão já concedidas ou em processo de publicação, como Vale-Salgueiro-Aguadalto, Vale da Erva, Avelãs de Cima e Bicaranho, além de diversas áreas industriais e urbanas. Além destes projetos existem também linhas elétricas na região, sendo que na faixa de gestão de combustíveis se impede o desenvolvimento de formações arbóreas para proteção e segurança da linha elétrica.

No que diz respeito à fauna, importa perceber se haverá outros projetos na área que causem perturbação que possa alterar do uso do espaço feito pelas espécies presentes, verificando-se a presença de outras minas em atividade, áreas industriais e urbanas. O projeto em análise vai constituir mais uma fonte de perturbação, numa área já bastante perturbada e com uma ocupação humana considerável.

Assim, e tendo em conta que para o projeto em análise se preveem impactes diminutos sobre a fauna e a flora, considera-se que o presente projeto vai potenciar de forma muito ligeira os impactes já verificados.

2.7. PAISAGEM

A área de intervenção do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita encontra-se inserida num espaço com várias outras unidades de exploração. Na área de estudo existem outras áreas em exploração para a extração de minério e massas minerais, responsáveis pela alteração topográfica e de uso dos solos neste espaço e da paisagem local em associação.

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.

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 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.

2.8. SOCIOECONOMIA

No âmbito da presente análise foram identificados, para a envolvente próxima da área da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, diversos projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental, centrados maioritariamente na mesma área de atuação.

Esses projetos, em conjunto com a exploração da mina 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 economica 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 mina[1]), como

[1] Esses recursos preenchem as necessidades da mina, 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 eletricidade e de combustíveis, consultoria técnica (Higiene e Segurança no Trabalho ou monitorizações ambientais, por exemplo), entre outros.

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 mina) e indiretos (fomentado 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 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 dos camiões 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 mina), e estimulados, no caso dos impactes positivos, pela 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 socioeconomia, 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 mineira, potenciando os impactes positivos no meio económico, deverá ser dada preferência à população local na eventualidade de se verificar 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 mina, emissões atmosféricas 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.

2.9. TERRITÓRIO

No âmbito da presente análise foram identificados, para a envolvente próxima da área da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, diversos projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental.

Esses projetos, em conjunto com a exploração da mina 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;
- 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);
- Existência de elementos "estranhos" no ambiente tradicional local, nomeadamente maquinaria pesada, depósitos de materiais e escombreiras, o que vem alterar, de certa forma, o ambiente rural do território;
- Impulsionamento positivo no que respeita a dinâmicas sociais e territoriais na envolvente da mina;
- Criação de novas dinâmicas no âmbito da reabilitação territorial, que poderão potenciar a instalação de novas atividades no território.

A grande maioria desses impactes, tanto negativos, como positivos – pela dinâmica territorial que é esperada desta intervenção - é gerada durante a fase de exploração, considerando-se, no caso dos impactes negativos, que esses serão, na sua quase maioria, temporários. Pressupõe-se também que, de acordo com a legislação em vigor, se proceda à implementação de Planos de Recuperação Paisagística, como é o caso dos projetos de indústria extrativa a céu aberto.

2.10. 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 Socio-Economia.

Na interação da Saúde Humana com o fator "Alterações Climáticas" (e os eventos climáticos extremos), alguns dos efeitos possíveis poderão ocorrer e 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.

Destaca-se que o Projeto possui algumas caraterísticas que permitem minimizar os impactes na Saúde Humana, de onde se destaca a exploração da unidade industrial ocorrer parcialmente em edifício fechado.

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 Socio-Economia 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, à sua localização, à localização das populações vizinhas na envolvente, à 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.

3. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Após a identificação dos principais impactes, associados à implementação do projeto da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita 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 e pós-desativação) com vista à mitigação das perturbações previstas.

Algumas destas medidas constituem aspetos integrados ou complementares das intervenções inscritas no projeto mineiro que são incluídas tanto nos respetivos Planos parcelares (Lavra e Recuperação), como na própria laboração. 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 fatores ambientais que permitirão atenuar de uma forma eficaz os impactes perspetivados. Essas medidas são consideradas no próprio Projeto, mas, devido à sua importância, são retomadas no presente capítulo e integradas nas intervenções preconizadas.

Essas ações passam pela correta gestão da exploração do recurso mineral, já que é nesta fase que os impactes mais significativos são detetados e, posteriormente, pela implementação e manutenção adequada do Plano de Recuperação Paisagística preconizado. Assim, e com o objetivo de evitar excessivas repetições, sintetizam-se seguidamente as medidas de caráter 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.

3.2. MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL

Na fase de exploração as medidas de minimização de carácter geral a implementar passam pelas seguintes atuações:

- o avanço da exploração será efetuado de forma a promover a revitalização das áreas intervencionadas no mais curto intervalo de tempo possível, concentrando as afetações em áreas bem delimitadas;
- 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 não intervencionadas;
- o perímetro da área será vedado e sinalizado, de forma a limitar o mais possível a entrada de estranhos e, desta forma, evitar acidentes;
- a destruição do coberto vegetal será limitada às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e a prossecução do Projeto garante que estas são convenientemente recuperadas no mais curto intervalo de tempo possível (pelo avanço concomitante da recuperação em função da lavra);

- os locais de deposição dos *stocks* de materiais desmontados e da terra vegetal (pargas), encontram-se devidamente definidos no Plano de Lavra;
- o Plano de Recuperação Paisagística contempla a decapagem e armazenamento da camada superficial do solo para posterior utilização nos trabalhos de recuperação paisagística e desta forma garantir um maior sucesso na implantação da vegetação;
- a vegetação proposta no Plano de Recuperação Paisagística respeitou o elenco florístico da região, garantindo desta forma um maior sucesso na sua integração com menor esforço e custos de manutenção;
- o Plano de Recuperação Paisagística prevê um conjunto de medidas com vista à redução da proliferação de espécies invasoras, desde logo a começar pela sua destruição e evitar que as sementes se disseminem aquando das operações de desmatação e decapagem e, depois, pela utilização de espécies exclusivamente autóctones e adaptadas às condições edafo-climáticas da região no processo de recuperação paisagística das áreas a intervencionar pela atividade extrativa;
- os resíduos de extração serão transportados e depositados o mais rapidamente possível para as áreas a modelar definitivamente, evitando a permanência e acumulação destes materiais junto às frentes de exploração ou o seu armazenamento temporário em escombreiras;
- será realizada a Gestão de Resíduos conforme definido no Projeto, que garante o correto armazenamento, gestão e manuseamento dos resíduos produzidos e associados à mina, através da sua recolha por operador de gestão de resíduos (devidamente credenciado pela Agência Portuguesa do Ambiente), reduzindo, assim, a possibilidade de ocorrência de acidentes e contaminações;
- os equipamentos a utilizar na exploração da mina deverão respeitar as normas legais em vigor, relativas às emissões gasosas e ruído, minimizando os efeitos da sua presença;
- 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;
- os acessos principais à mina e os acessos do interior da mina serão mantidos em boas condições de trafegabilidade, através de limpezas periódicas nos locais sujeitos a maiores movimentações de veículos;
- todos os acessos da mina serão regados/aspergidos regular e sistematicamente com água, durante as épocas mais secas, de forma a minimizar a emissão de poeiras;
- o explorador deverá realizar ações de formação e divulgação aos trabalhadores sobre as normas e cuidados ambientais e de segurança, 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;
- o explorador deverá assegurar o correto cumprimento das normas de segurança, tendo em vista não só a segurança como a minimização das perturbações na atividade nas povoações envolventes.

Na fase de desativação preconizam-se as seguintes medidas gerais:

- a remoção e limpeza de todos os resíduos, garantindo o seu adequado encaminhamento para operador de gestão de resíduos (devidamente credenciado pela Agência Portuguesa do Ambiente);

- será efetuado o desmantelamento e remoção do equipamento existente na mina procedendo às necessárias diligências de forma a garantir que, sempre que possível, estes equipamentos serão reutilizados ou reciclados 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 são devidamente recuperadas de acordo com o Plano de Recuperação Paisagística definido, para que exista, no mais curto intervalo 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 mina, com especial atenção para o comportamento dos taludes e crescimento da vegetação;
- efetuar vistorias regulares à mina 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 Lavra (Projeto), 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.

3.3. MEDIDAS ESPECÍFICAS

3.3.1. Geologia e geomorfologia

As medidas de minimização a implementar em termos de geologia e geomorfologia já se encontram incorporadas no Projeto (Plano de Lavra).

Assim, relativamente aos processos erosivos, está prevista a criação de um sistema de drenagem que irá assegurar o encaminhamento das águas pluviais. Acresce que serão construídas, sempre que necessário, bacias de decantação que irão permitir a decantação das partículas finas antes da devolução das águas de drenagem ao meio natural.

Para a minimização dos impactes sobre a geomorfologia está prevista a reutilização dos estéreis no preenchimento dos vazios de escavação.

No caso da estabilidade estrutural do maciço, será adotado o método de exploração por bancadas e patamares que irá garantir a estabilidade das escavações.

3.3.2. Recursos hídricos superficiais e subterrâneos

Ainda que não se prevejam quaisquer impactes negativos significativos sobre os recursos hídricos (aspetos quantitativos), reforça-se a necessidade de dar cumprimento a medidas preventivas como:

- Garantir a adequada manutenção do estado de limpeza da periferia da área a intervencionar, e dos acessos às zonas de trabalho. Tal, implica inspeções periódicas às valas perimetrais em torno das frentes de escavação, de modo a impedir assoreamentos e retenção de águas de escorrência. Estas inspeções deverão ter maior frequência em períodos de pluviosidade e deverão ser acompanhadas de operações de limpeza sempre que tal se justifique;

- Controlar/monitorizar os consumos de água na unidade industrial de lavagens e classificação de areias, de tal modo se consiga identificar atempadamente eventuais fugas nas tubagens de adução;
- Colocar tubo-guia de PEAD no furo vertical a construir, de tal modo se consiga efetuar medições de profundidade dos níveis freáticos em segurança[1].

3.3.3. Qualidade das águas

Fase de exploração

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:

- Manutenção dos tanques de clarificação da unidade industrial com volumes úteis tais que permitam tempos de residência suficientes para que ocorra uma decantação eficiente, com o mínimo de adição de floculantes;
- Assegurar a manutenção e revisão periódicas da fossa séptica estanque;
- As operações ligeiras de manutenção (lubrificações ou reposição de níveis) terão de ser efetuadas sobre superfícies impermeáveis móveis (e.g. tabuleiros metálicos);
- Os locais de armazenamento temporário de resíduos devem ser cobertos, impermeabilizados e, se necessário, possuir bacias de retenção.

Como medida de prevenção relativamente a derrames acidentais de substâncias contaminantes (óleos e lubrificantes), todos os trabalhadores da mina deverão ser instruídos para que, caso se detete algum derrame, o responsável da mina 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.

Fase de desativação

Na fase de desativação (encerramento) deverá:

- Assegurar-se que na área intervencionada não subsistem locais com evidente contaminação do solo por substâncias poluentes como por exemplo óleos;
- Assegurar-se que, após a demolição/remoção das infraestruturas fixas e móveis, todos os materiais que tenham estado em contacto com essas substâncias contaminantes são separados e encaminhados para operador de gestão de resíduos;
- Ser interdito o acesso a pessoal não autorizado à área;
- Assegurar-se que junto das áreas preferenciais de infiltração das águas no fundo das cortas não se encontram substâncias poluentes das águas subterrâneas;

[1] Entendendo-se como segurança, a inexistência de prendimentos da sonda de níveis à corda de sustentação da bomba submersível ou a cablagem elétrica.

- Manter-se em bom estado de conservação e funcionamento as valas perimetrais e outras infraestruturas de drenagem.

3.3.4. Solos

A medida de minimização mais importante para o fator ambiental Solos, consiste na implementação do PRP, onde se preconizam ações de preservação e reconstituição do solo afetado e a sua subsequente revegetação com espécies autóctones.

As atividades de preservação e reconstituição do solo consistem na utilização da camada superficial das áreas a intervencionar armazenada em pargas. Esses solos serão depositados sobre os materiais modelados e compactados, servindo de substrato para a implantação da vegetação.

Quanto ao uso do solo, destaca-se que a correta implementação do PRP permitirá a reconversão da área intervencionada para uma área económica e ambientalmente sustentável e multifuncional, minimizando impactes negativos gerados ainda durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a longo prazo num impacte positivo significativo e permanente.

Sempre que se verifique a necessidade de intervencionar novos locais e proceder à decapagem dos solos, nomeadamente, no âmbito da abertura de caminhos, infraestruturações ou escavações, deverá ser garantido o armazenamento e preservação da camada superficial decapada, correspondente às terras vegetais com maior capacidade produtiva (com maior teor em matéria orgânica em minerais), de modo a serem utilizadas na recuperação paisagística das áreas intervencionadas.

O armazenamento deverá ser efetuado em pargas que deverão apresentar uma estrutura estreita, comprida e com uma altura nunca superior a 2 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 sub-solo e consequentemente dos aquíferos.

Dada a forte proliferação de plantas exóticas invasoras em toda a área de intervenção e envolvente, deverão ser executadas todas as medidas de controle previstas no PRP e no capítulo Ecologia do Relatório Síntese do EIA: tendo como objetivo controlar a multiplicação de novas plantas e eliminação de populações instaladas durante toda a fase de funcionamento da exploração, sobretudo, no que diz respeito às pargas de terras decapadas das áreas de exploração.

Após a desativação da mina, toda a área intervencionada será recuperada com vista à viabilização de um sistema florestal tradicional, multifuncional, económica e ambientalmente sustentável, minimizando os riscos de erosão e os impactes negativos gerados no fator solos durante as fases de exploração e desativação, reconvertendo-os, globalmente e a longo prazo num impacte positivo significativo e permanente.

3.3.5. Qualidade do ar

As partículas em suspensão constituem o principal poluente atmosférico emitido pelos trabalhos de exploração da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita. 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 no acesso da Mina, 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.

Considera-se ainda importante adotar um conjunto de regras de boas práticas que devem ser transmitidas a todos os colaboradores e pessoas afetas à mina que podem ser no âmbito de formações internas, quadros informativos ou outros e que de seguida se apresentam:

1. Proceder à descarga de materiais (com recurso a pá ou outros equipamentos) à menor altura de queda possível, em particular, durante o carregamento de *dumpers* e camiões;
2. Elaborar uma lista de operações críticas, do ponto de vista das respetivas emissões, para os recetores sensíveis e divulgá-la por todos os operadores da mina, garantindo, a sua sensibilização e conhecimento, no sentido de evitarem sempre que possível a simultaneidade de funcionamento de tais operações;
3. Racionalizar as deslocações dos equipamentos móveis;
    a) Reduzir os efeitos negativos da circulação, limitando velocidades;
    b) Melhorar continuamente os circuitos dos equipamentos e desenho dos acessos com o objetivo de diminuir a emissão de poeiras.

3.3.6. 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. 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*, bem como dos condutores dos veículos pesados responsáveis pela expedição, 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 Mina, 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 regras de boas práticas que devem ser transmitidas a todos os colaboradores e pessoas afetas à Mina, que podem ser no âmbito de formações internas, quadros informativos ou outros, e que de seguida se apresentam:

Regras de Boas Práticas – Projeto de instalação da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita

Elaborar procedimentos de trabalho, de cumprimento rigoroso por todo o pessoal que opere na Mina de Caulino do Pinhal da Guarita de acordo com as regras de boas práticas que garantam a redução sonora decorrente da laboração dos equipamentos e da restante atividade associada, designadamente:

1. 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;
2. Desligar os motores de equipamentos e/ou veículos quando estes se encontram parados ou em não utilização;
3. 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 Mina, garantindo, a sua sensibilização e conhecimento, no sentido de evitarem sempre que possível a simultaneidade de funcionamento de tais operações;
4. Considerar a emissão sonora/potência sonora na aquisição de novos equipamentos;
5. Modificar ou proceder à substituição de componentes dos equipamentos que se mostrem ruidosos;
6. 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;
7. Realizar uma manutenção intensiva dos equipamentos, componentes e elementos submetidos a fricção, verificando a sua correta lubrificação;
8. Realizar uma manutenção correta dos equipamentos e das máquinas, verificando o adequado funcionamento de todos os dispositivos de controlo de ruído instalados.

3.3.7. Sistemas ecológicos

3.3.7.1. Fase de construção

Como medidas de minimização a aplicar na fase de construção, recomendam-se as seguintes:

- Devem ser adotadas as boas práticas ambientais de acordo com a legislação em vigor, de modo a serem cumpridas as especificidades e as normas ambientais;
- Todos os resíduos e materiais excedentes da obra devem ser colocados em contentores específicos para o efeito, de modo a que se proceda à sua remoção, durante e/ou após a conclusão dos trabalhos, para locais designados para esse efeito;
- O estaleiro e outras estruturas de apoio à obra devem localizar-se dentro da área do projeto, em áreas de biótopos de muito baixo valor ecológico, preferencialmente em áreas artificializadas ou que venham a ser posteriormente afetadas por outras componentes do projeto, evitando a afetação de áreas extra ao mesmo;
- Devem utilizar-se os caminhos já existentes sempre que possível;

- A circulação de pessoas e máquinas fora da área de exploração do projeto e caminhos existentes deverá ser proibida;
- A desmatação deverá ser limitada ao mínimo essencial;
- A biomassa vegetal resultante das desmatações e proveniente de espécies não invasoras deve ser removida e encaminhada para destino final, privilegiando-se sempre que possível a sua reutilização;
- Sempre que haja necessidade de remover espécies de flora invasora da área do projeto devem ser utilizados os métodos de abate mais propícios para cada espécie;
- O corte de espécies invasoras deve ser realizado em época em que os exemplares não apresentem sementes;
- Os restos vegetais de espécies invasoras devem ser corretamente eliminados, não podendo nunca ser deixados em área naturais, simplesmente deitados no lixo ou reutilizados;
- A terra vegetal proveniente de locais livres de espécies invasoras deve ser devidamente armazenada em pargas, para posterior utilização na recuperação paisagística da área;
- A terra vegetal proveniente de áreas com espécies invasoras, ou em locais próximos (<10 metros), não podem ser utilizados nas ações de recuperação paisagística, devido ao elevado banco de sementes destas espécies potencialmente presente[1]. Este solo poderá ser encaminhado para as áreas em fase de modelação topográfica, desde que seja garantida uma cobertura com os resíduos de extração de pelo menos 10 m de espessura, o que irá evitar a geminação das sementes que esses solos possam conter;
- As deslocações de veículos na área devem ser feitas a baixa velocidade, inferior a 20 km/h, de forma a diminuir a ocorrência de mortalidade por atropelamento e o levantamento de poeiras.

3.3.7.2. Fase de exploração

Como medidas de minimização a aplicar na fase de exploração, recomenda-se as seguintes:

- Adotar as medidas propostas para a fase de construção durante toda a fase de exploração;
- À medida que a exploração da área evolui deve realizar-se a recuperação paisagística de áreas cuja exploração esteja já terminada;
- A recuperação paisagística deve contemplar a utilização exclusiva de espécies autóctones e típicas da área de estudo e do ambiente a recuperar, sugerindo-se as espécies indicadas na tabela seguinte:

FAMÍLIA	ESPÉCIE (NOME CIENTÍFICO)
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*

[1] Passos *et. al.*, 2017.

FAMÍLIA	ESPÉCIE (NOME CIENTÍFICO)
Cistaceae	*Cistus salviifolius*
Ericaceae	*Arbutus unedo*
Ericaceae	*Calluna vulgaris*
Ericaceae	*Erica umbelífera*
Fabaceae	*Genista triacanthus*
Fagaceae	*Quercus lusitanica*
Fagaceae	*Quercus robur*
Pinaceae	*Pinus pinaster*
Pinaceae	*Pinus pinea*

- Nas áreas a recuperar deve-se, sempre que possível, fazer o aproveitamento da regeneração natural de espécies autóctones;
- Uma vez que no entorno da área de estudo existe um elevado número de espécies invasoras propõe-se ainda a sementeira de espécies herbáceas autóctones nas áreas a recuperar, de forma a minimizar o tempo que o espaço permanece livre de vegetação;
- Deve excluir-se a utilização de qualquer espécie invasora ou com potencial invasor incluída no Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho e/ou no Guia prático para a identificação de Plantas Invasoras em Portugal (Marchante *et al*., 2014) como invasoras ou como possuindo elevado risco de se tornar invasora;
- Deve ser feito o controlo de espécies invasoras que surjam nas áreas recuperadas e áreas adjacentes, de forma a evitar a invasão destes locais;
- Devem ser feitas ações de manutenção das áreas em recuperação, de modo a garantir que está a dar-se o normal desenvolvimento da vegetação autóctone. Sempre que necessário, deve promover-se o adensamento de mantas de vegetação ou a substituição de perdas;
- A desmatação de cada uma das áreas a explorar deverá ser realizada em frente única, para permitir a fuga dos animais para o lado oposto àquele onde esta se está a realizar;
- As deslocações de veículos na área devem ser feitas a baixa velocidade, inferior a 20 km/h, de forma a diminuir a ocorrência de mortalidade por atropelamento e o levantamento de poeiras.

3.3.8. Paisagem

As medidas de minimização dos impactes visuais e paisagísticos resultantes da implementação do Projeto consistem essencialmente na efetiva implementação do PRP, incluído no Plano de Lavra, o qual garantirá a sua recuperação faseada, em articulação com o avanço da lavra.

Destaca-se que muitas das medidas integradas no PRP 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 PRP as seguintes orientações para minimização dos impactes associados à fase de exploração:

- A integração paisagística contemplou a plantação de diversos exemplares arbóreos e a sementeira de misturas de herbáceas e herbáceo-arbustiva em toda a área objeto de licenciamento, em conformidade com o definido nos Planos de Ordenamento em vigor para a região, nomeadamente, o Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro-Litoral;
- O elenco florístico selecionado corresponde, na sua maioria, à vegetação local e tradicional da região, a fim de garantir a renaturalização do espaço;
- Promoveu-se a minimização das alterações à morfologia do território nas áreas a recuperar através do seu aterro com os estéreis resultantes da exploração, a que se seguirá, a reposição das terras vegetais de cobertura e o restabelecimento de um coberto vegetal autóctone;
- Está previsto que a recuperação paisagística se inicie de imediato através da recuperação ambiental e paisagística de todas as áreas onde a exploração terminou, recorrendo ao aterro e modelação com os estéreis da exploração, sobrepondo uma camada de terra vegetal e posterior revestimento vegetal, com recurso a árvores, arbustos e herbáceas;
- 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 desta forma, que a superfície total decapada é apenas a necessária à atividade da indústria extrativa num dado momento;
- Dada a proliferação das espécies exóticas invasoras no local, deverão ser executadas as medidas de controle das populações instaladas e de novos focos de invasão, durante toda a fase de funcionamento da exploração, bem como, na fase de manutenção e conservação, com vista a potenciar a biodiversidade e promover a regeneração da floresta natural e das espécies autóctones (em conformidade com o descrito no capítulo do Plano de Monitorização do fator Ecologia).

Para a fase de desativação, considera-se essencial que a implementação do PRP só seja dada como completamente concluída, após vistoria que comprove a reconversão de todos os locais afetados no decurso da atividade extrativa.

3.3.9. 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 socioeconomia:

- 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 contato 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 habitações mais próximas da mina 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 mina 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 associada à exploração, garantindo o cumprimento das normas relativas à emissão de poluentes atmosféricos e ruído;
- Na movimentação de terras 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 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 mina (equipamentos e materiais consumíveis, manutenção de infraestruturas), por forma a centrar localmente a dinamização económica que se fará sentir;
- Discriminar positivamente a população local, sempre que se verifique necessário aumentar eventuais postos de trabalho, 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 aderência da via e, consequentemente, prevenindo os acidentes rodoviários.

3.3.10. Património

3.3.10.1. Fase de preparação

Medida 01. Acompanhamento por arqueólogo, de modo integral e contínuo, das ações de revolvimento e remoção de solo (desmatação e decapagens superficiais) e subsolo, até aos níveis arqueologicamente estéreis, no âmbito das ações de desmatação e decapagem. Os achados móveis colhidos no decurso desta empreitada deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural. A ocorrência de vestígios de interesse arqueológico, no decurso da empreitada, deve ser comunicada à Direcção Regional de Cultura competente e avaliadas as medidas a adotar para a sua salvaguarda *in situ* ou pelo registo.

Quadro IV.22 - Medidas de minimização do fator Património.

Incidência / Ocorrências	Fase	La Aj	PC	Pr	So Es	Ac	Co	Si	Rg	Vi Mo	Va	Ou	NM
Medidas gerais	Projeto de execução												NM
	Preparação					Ac							
	Exploração					Ac							
	Desativação											Ou	
Medidas específicas Oc. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9	Projeto de execução												NM
	Preparação												NM
	Exploração												NM
	Desativação												NM

Legenda

Projecto = Elaboração do Projecto; **La** = localização alternativa; **Aj** = ajustamento do Projecto; **PC** = inclusão em planta de condicionantes da lavra; **Pr** = Prospecção; **Ac** = acompanhamento da obra por arqueólogo; **So =** sondagens arqueológicas manuais; **Es** = escavações arqueológicas; **Co** = conservação *in situ*; **Si** = sinalização em obra; **Rg** = registo documental; **Vi** = vigilância; **Mo** = Monitorização; **Va** = valorização; **Ou** = outras medidas; **NM** = não se propõem medidas de minimização; **IN**=medidas indeterminadas, a adotar em fase posterior

3.3.10.2. Fase de exploração

Medida 02. Acompanhamento por arqueólogo, de modo integral e contínuo, das ações de revolvimento e remoção de solo (desmatação e decapagens superficiais) e subsolo, até aos níveis arqueologicamente estéreis, no âmbito das descubras de novas parcelas do terreno para exploração. Esta medida é idêntica à anterior (**Medida 01**) e pressupõe que a descubra do terreno para exploração será executada de modo faseado, em sucessivas parcelas, ao mesmo tempo que se exploram outras parcelas já descobertas.

Medida 03. Comunicação à Direção Geral do Património Cultural do eventual aparecimento de vestígios arqueológicos, de modo imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural. Esta comunicação é da responsabilidade da entidade responsável pela exploração.

A aplicação de outras medidas nesta fase ficará dependente dos resultados arqueológicos, eventualmente, obtidos na fase de preparação.

3.3.10.3. Fase de desativação

É aconselhável aplicar medidas específicas consequentes dos resultados obtidos com a minimização de impactes nas fases precedentes.

3.3.11. 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 ora 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 mina 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 PRP, 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 mina durante a exploração e para lhe conferir, no final desta, um uso concordante com os padrões qualitativos que se pretendem alcançar;
- medidas para a manutenção, fomento e expansão de potenciais corredores ecológicos, valorizando deste modo a conservação dos habitats e facilitando a normal dinâmica da fauna selvagem em função da respetiva biologia de cada espécie ocorrente.

Acrescenta-se que a correta implementação do PRP durante a fase de exploração e desativação da atividade, permitirão a reconversão da área e a viabilização de um sistema, económica e ambientalmente sustentável, minimizando impactes negativos gerados ainda durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a curto prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

3.3.12. 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 de seguida 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 (escavadora giratória, *dumpers* e camiões). Importa referir 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 à 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 mina, decorrentes de emissões de ruído, gases e de poeiras, constituem impactes negativos, mas pouco significativos a nível local. Devido ao normal fluxo de veículos, todos os **acessos**

da mina 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 mina, a implementação do Plano de Recuperação Paisagística (PRP) 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 PRP, 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 gases e de ruído, para a qualidade de vida, a saúde e o quotidiano das populações, em consequência da exploração da mina, esses aspetos podem constituir 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 mina, ou afetação/obstrução da acessibilidade local com incidência na mobilidade da população ou com importância social.

(Página intencionalmente deixada em branco)

V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

(Página intencionalmente deixada em branco)

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 bem como as medidas de minimização e compensação 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 expeditas de análise que permitam uma intervenção pronta e 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 setor onde persiste uma tradição de fraco desempenho ao nível da preservação da qualidade ambiental.

2. METODOLOGIA

Os fatores ambientais considerados críticos para integrarem este plano de monitorização foram: os recursos hídricos subterrâneos, a qualidade das águas, a qualidade do ar, o ambiente sonoro, a flora, a paisagem e o 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 EIA 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 fatores ambientais 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).

3. PLANO DE MONITORIZAÇÃO A IMPLEMENTAR

3.1. SÍNTESE DO PLANO

Foram considerados os seguintes fatores ambientais para integrar o Plano de Monitorização:

- Recursos hídricos subterrâneos;
- Qualidade das águas;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Flora;
- Paisagem;
- Património.

De seguida apresenta-se uma síntese dos trabalhos de monitorização a realizar para os vários fatores ambientais considerados relevantes para o presente projeto.

3.2. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

3.2.1. Justificação

A existência de formações aquíferas produtivas de importância local subjacentes à área de Projeto, assim com a existência de um nível freático relativamente superficial, atribui uma enorme relevância a todos os trabalhos que visem a monitorização dos recursos hídricos subterrâneos.

3.2.2. Parâmetros a Monitorizar

Monitorizar a evolução do nível freático ao longo do ano hidrológico e detetar eventuais anomalias no padrão hidrodinâmico.

3.2.3. Locais de amostragem, leitura ou observação

Para a monitorização do aquífero na área de Projeto e envolvente próxima serão medidos os níveis de água no furo de captação e em dois piezómetros a construir na área de Projeto.

3.2.4. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

Os níveis hidrostáticos do furo de captação produtivo deverão ser medidos após repouso de exploração de 12 horas com recurso a sonda de medição de níveis. Esta última deverá ser introduzida em tubo guia[1] (exclusivo para esta função) preso à coluna de impulsão da água. Para as medições nos piezómetros não se antevê a necessidade de qualquer preparação prévia.

[1] Tubo de polietileno de alta densidade, com diâmetro mínimo de polegada e um quarto, fechado no fundo e com pequenos rasgos laterais junto ao fundo para entrada de água.

3.2.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação

Deverão ser efetuadas medições trimestrais.

3.2.6. Duração do programa

Durante a fase de exploração do projeto e na desativação.

3.2.7. Critérios de avaliação de desempenho

O rebaixamento do nível hidrostático.

3.2.8. 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.

3.2.9. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

Implementação ou revisão do projeto consoante a tipologia de causa detetada.

3.2.10. Duração

Durante a fase de exploração.

3.3. QUALIDADE DAS ÁGUAS

3.3.1. 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 mina.

3.3.2. Parâmetros a Monitorizar

Os parâmetros físico químicos a monitorizar são: temperatura da água, pH, condutividade elétrica, carência bioquímica de oxigénio, carência química em oxigénio, 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.

3.3.3. Locais de amostragem

As amostragens da água subterrânea serão efetuadas no furo de captação a construir para alimentar a unidade industrial de lavagem e classificação de areias e em dois piezómetros a construir na área.

3.3.4. Métodos de amostragem

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.

3.3.5. Frequência e período de amostragem

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 mina, dever-se-á realizar amostragem e subsequente análise laboratorial no mais curto espaço de tempo (e.g. inferior a dois dias).

3.3.6. Critérios de avaliação do desempenho

A avaliação da qualidade da água dos locais monitorizados deve ser efetuada com base nas normas de qualidade referidas 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.

Serão considerados os Anexos do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, que mais se adequam para avaliação dos dados: o Anexo I - Qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano e o Anexo XVI - Qualidade das águas destinadas à rega. Serão considerados também os Anexos

do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, que mais se adequam para avaliação dos dados do Anexo I – Parte I (parâmetros microbiológicos), Parte II (parâmetros químicos) e Parte III (parâmetros indicadores).

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.

Especial atenção deverá ser dada aos parâmetros sólidos suspensos totais, pela possibilidade de arrastamento de finos a partir das áreas de escavação.

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.

3.3.7. 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, o ajustamento dos caudais extraídos do furo 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.

3.3.8. Duração

Durante a fase de exploração.

3.4. QUALIDADE DO AR

3.4.1. Parâmetros a avaliar

O parâmetro a avaliar será a concentração de partículas PM_{10} ($\mu g/m^3$).

3.4.2. Locais de amostragem

O local selecionado para a campanha na situação de referência.

3.4.3. Método de amostragem

As amostragens serão realizadas com base na norma europeia de referência EN 12341 - "*Determination of the PM_{10} fraction of suspended particulate matter*" e os constantes na secção IV do Anexo VII do

Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de setembro e ainda todos os procedimentos analíticos constantes na norma portuguesa NP2266.

3.4.4. 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 que ter uma duração mínima de 14 dias. No caso dos 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.

3.4.5. Medidas a implementar em caso de desvio

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.

3.5. AMBIENTE SONORO

3.5.1. 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.

A monitorização dos níveis de ruído ambiente justifica-se, ainda, dada a natureza ruidosa das atividades associadas aos trabalhos a realizar.

3.5.2. Parâmetros a avaliar

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.

3.5.3. Locais de amostragem

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 Mina.

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.

3.5.4. 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.

3.5.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação

Deverá ser realizada pelo menos uma campanha de monitorização anual.

3.5.6. 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.

3.5.7. 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.

3.5.8. 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.

3.5.9. Duração

O programa deverá ser mantido durante a fase de exploração da Mina.

3.6. FLORA

3.6.1. Objetivos

Considera-se relevante o acompanhamento das áreas recuperadas paisagisticamente, de forma a verificar a recuperação da vegetação autóctone e que as mesmas permanecem com a mínima área possível ocupada por espécies de flora invasora.

Tendo em conta a situação atual da área de estudo e da sua envolvente, onde se verifica a presença de uma grande quantidade de espécies invasoras, incluindo indivíduos maduros produtores de sementes, considera-se muito provável que as áreas recuperadas venham a ser invadidas por estas espécies, diminuindo as hipóteses de sucesso do plano de recuperação paisagística. Assim, definiu-se o plano de monitorização da flora, que tem como principal objetivo perceber o sucesso das ações de recuperação paisagística a ser implementadas no decorrer da fase de exploração do projeto, já que se pretende que estas áreas sejam revestidas por vegetação autóctone típica da região e não por outras espécies, nomeadamente espécies de flora exótica invasora.

Assim, foi delineada uma metodologia que permitirá aferir o estado de recuperação da vegetação nestas áreas e se as mesmas se encontram livres de flora invasora.

Relativamente aos restantes grupos considera-se que não será necessário executar planos de monitorização, uma vez que não se observou a presença de valores naturais que o justifiquem, nem se detetou/prevê a sua afetação.

3.6.2. Parâmetros a monitorizar

Será efetuada uma análise geral em cada área sujeita a recuperação paisagística, com registo de outros parâmetros como:

- Estado geral de recuperação;
- Composição da vegetação na área (abundância/ dominância);
- Presença de espécies exóticas invasoras na área e sua cobertura média;
- Presença de fatores de perturbação (e.g. compactação do solo, pisoteio, rodados, etc.).

3.6.3. Locais e frequência de amostragem

A amostragem da flora e vegetação contemplará a visita de áreas que sejam recuperadas, faseadamente ao longo da fase de exploração; e ainda a realização de quadrados de amostragem nesses mesmos locais. Devem ser realizados pelo menos 2 quadrados de amostragem em cada área recuperada.

A monitorização de cada área recuperada deverá decorrer durante a fase de exploração, devendo-se realizar duas campanhas de monitorização no segundo ano e no quarto ano após a finalização das ações de recuperação. Deve ser realizada uma campanha de amostragem por ano de monitorização, na Primavera, de modo a contemplar o período de floração da maioria das espécies de flora.

3.6.4. Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários

Será efetuada uma visita a cada área recuperada, onde será avaliado o estado geral de recuperação da vegetação; presença de espécies invasoras; cobertura respetiva, composição da vegetação e possíveis fontes de perturbação.

Em cada área recuperada, a amostragem deverá ser realizada ainda em quadrados de 2×2m, delimitados com estacas de madeira, sendo registada a sua localização com recurso a GPS. Os quadrados deverão ser instalados em áreas intervencionadas e sujeitas a recuperação paisagística.

Em cada um destes quadrados será realizado um inventário florístico, sendo que a cada espécie inventariada será atribuído um grau da escala de abundância/dominância de Braun-Blanquet (1979). Esta escala de classificação é baseada na percentagem de cobertura que cada espécie possui relativamente à área total do quadrado.

Sempre que não for possível a identificação de alguma espécie no campo, deverá ser recolhido um exemplar, para posterior identificação em laboratório, com recurso a lupa e a consulta de obras de referência (e.g. Franco 1971, 1984, 1994, 1998, 2003; Castroviejo, 2001).

Para o trabalho de campo será necessário um GPS; máquina fotográfica; estacas de madeira; fita métrica; cordel; sacho; escopro; tesoura de poda; material para a conservação dos exemplares recolhidos (jornais, prensa) e fichas de campo adequadas para o inventário florístico.

3.6.5. Métodos de tratamento dos dados

Os dados recolhidos em cada área serão analisados de forma qualitativa, efetuando-se uma análise crítica do estado de recuperação de cada área e respetiva necessidade de implementação de medidas adicionais. Os dados recolhidos relativamente aos inventários florísticos deverão suportar esta análise.

Relativamente aos inventários florísticos previstos, os dados recolhidos serão essencialmente valores de abundância/dominância das espécies inventariadas nos quadrados ao longo de dois anos alternados, em cada área recuperada durante a fase de exploração. Desta forma o tratamento dos dados será efetuado no sentido de avaliar a evolução/recuperação da comunidade florística dos quadrados intervencionados.

Os dados recolhidos serão alvo de uma análise descritiva. Assim, o elenco florístico, no que diz respeito à abundância/dominância de cada espécie e à presença de espécies invasoras em cada quadrado de amostragem será alvo de uma análise exploratória.

3.6.6. Relação dos dados com o projeto

Os dados recolhidos permitirão aferir sobre o sucesso da evolução/recuperação da vegetação nos locais sujeitos a recuperação paisagística. As plantações e sementeiras efetuadas, no âmbito do Plano de Recuperação Paisagística, deverão permitir uma colonização mais rápida das áreas recuperadas por espécies autóctones, comparativamente com o que aconteceria sem recurso a sementeira/plantações, diminuindo a probabilidade de invasão da área pelas espécies invasoras.

3.6.7. Tipos de medidas de gestão ambiental face aos resultados da monitorização

Face aos resultados obtidos deverá determinar-se se as ações efetuadas, em particular a recuperação paisagística e controlo de espécies invasoras, são suficientes para atingir o objetivo proposto ou se é necessária a implementação de medidas adicionais, tais como, reforço de sementeira/plantação das espécies autóctones ou a execução de ações de controlo de espécies invasoras.

3.7. PAISAGEM

3.7.1. Objetivos

No âmbito do fator ambiental Paisagem e em complemento ao definido para a monitorização do fator flora, considera-se essencial o acompanhamento das áreas recuperadas ou em recuperação de modo a verificar o cumprimento em conformidade com o estabelecido no Plano de Recuperação Paisagística.

3.7.2. Parâmetros a avaliar

Os parâmetros a considerar são os seguintes:

- Avanço das atividades de recuperação.
- Controlo da proliferação da vegetação infestante.
- Taxa de sobrevivência da vegetação.
- Progressão das áreas recuperadas.

3.7.3. Local de amostragem

Os locais de amostragem a considerar são os seguintes:

- Áreas exploradas.

- Áreas em recuperação
- Áreas recuperadas

3.7.4. Métodos de amostragem

Observação direta dos trabalhos efetuados, do controlo das infestantes e do desenvolvimento vegetativo das plantas propostas no projeto.

3.7.5. Frequência e período de amostragem

Duas vezes ao ano:

- entre março e maio;
- entre setembro e novembro.

3.7.6. Critérios de avaliação do desempenho

Cumprimento dos objetivos definidos no Plano de Recuperação Paisagística.

3.7.7. Medidas a implementar em caso de desvio

Implementação ou revisão do projeto, consoante a tipologia de causa detetada.

3.7.8. Duração

Fases de exploração, desativação e encerramento do projeto e nos 2 anos seguintes, correspondentes ao período de manutenção e conservação consignado no Plano de Recuperação Paisagística.

3.8. PATRIMÓNIO

3.8.1. Objetivos

Observação, por arqueólogo, das operações que impliquem a remoção e o revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e a escavação no solo e subsolo. Os resultados deste acompanhamento podem determinar a adoção de medidas de minimização específicas (registo, sondagens, escavações arqueológicas, etc.). Os achados móveis efetuados no decurso desta medida deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.

3.8.2. Parâmetros a monitorizar

Prospeção das partes do Projeto ou áreas funcionais da exploração que se localizem fora das zonas prospetadas no decurso da avaliação realizada para a caracterização da situação de referência.

Observação periódica do estado de conservação das principais ocorrências de interesse cultural situadas na AI do projeto ou nos principais acessos.

3.8.3. Locais e Frequência de Amostragem

Áreas recém-desmatadas ou decapadas e das primeiras escavações de exploração a realizar como condição prévia à exploração do recurso mineral propriamente dito. Deverá ser realizada sempre que efetuada uma desmatação ou decapagem.

3.8.4. Técnicas e métodos de análise e equipamentos necessários

Acompanhamento por um Arqueólogo dos trabalhos de desmatação e decapagem.

3.8.5. Critérios de avaliação do 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 a suplantação dos objetivos estabelecidos;

(3) Destruição de vestígios arqueológicos a que corresponde o não cumprimento dos objetivos estabelecidos.

3.8.6. Medidas a implementar em caso de desvio

Reforço da formação do encarregado, responsável técnico e manobradores, no sentido de melhor identificarem outros vestígios que possam vir a surgir;

Aumento da frequência de deslocação à exploração do Arqueólogo responsável;

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.

3.8.7. Duração

Fase de exploração, enquanto existirem frentes a desmatar e a decapar.

3.9. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

No sentido de aumentar a eficácia da comunicação dos resultados das ações de monitorização, preconiza-se a existência de três tipologias de relatórios, distintos no âmbito e nos objetivos a atingir:

- Relatórios de monitorização parcelares;
- Relatórios de monitorização de rotina;
- Relatórios de monitorização extraordinários.

Os relatórios de monitorização parcelares deverão descrever, para cada uma das ações de monitorização programadas, os trabalhos desenvolvidos, os resultados obtidos e a sua análise crítica. Serão produzidos com a periodicidade estabelecida para as atividades a que se referem.

Os relatórios de monitorização de rotina deverão apresentar, feito o enquadramento do projeto, a descrição das ações desenvolvidas, a descrição dos resultados obtidos e a sua interpretação e

confrontação com as previsões efetuadas no Projeto. Serão elaborados a partir da informação de base fornecida pelos relatórios parcelares e reportar-se-ão, pelo menos, a um ciclo completo do programa de monitorização, pelo que se preconiza que sejam realizados e enviados para a Autoridade de AIA, com uma periodicidade anual.

Os relatórios de monitorização extraordinários serão elaborados e enviados para a Autoridade de AIA na sequência da deteção de qualquer desvio relevante para os objetivos ambientais estabelecidos no presente documento. Estes relatórios deverão detalhar as medidas corretivas ou os planos de contingência que se pretende implementar ou, em alternativa, uma proposta justificada de redefinição dos objetivos do plano de monitorização.

3.10. REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Este plano de monitorização deverá apresentar a agilidade necessária para se adaptar a um quadro de referência sempre renovado pelo conhecimento carreado por sucessivas campanhas de amostragem e pela interpretação de novos dados. Essa capacidade de autorregulação será fundamental para garantir a continuação da sua eficácia, principalmente se se considerar a extensão temporal da execução do projeto.

Neste âmbito, a revisão do plano de monitorização poderá decorrer da necessidade da sua adequação à evolução, a médio e a longo prazo, das condições que determinaram a sua elaboração, nomeadamente:

- Da alteração dos pressupostos que sustentaram a elaboração do projeto e que, consequentemente, possam alterar a avaliação de impactes ambientais agora efetuada;
- Da deteção de impactes negativos com natureza ou magnitude distintas daqueles que foram previstos neste documento;
- Da constatação do desajustamento entre as ações de monitorização e os objetivos estabelecidos;
- Da alteração do quadro legal aplicável;
- Da obsoletização dos meios técnicos preconizados.

As eventuais propostas de revisão do programa de monitorização serão devidamente fundamentadas e incluídas nos relatórios de monitorização a apresentar à Autoridade de AIA e à DGEG.

(Página intencionalmente deixada em branco)

VI. CONCLUSÕES

(Página intencionalmente deixada em branco)

1. SÍNTESE FINAL E CONCLUSÃO

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental para o Projeto (Plano de Lavra) da Mina de Caulino do Pinhal da Guarita, sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental nos termos do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, como condição prévia à aprovação nos termos do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março.

A necessidade deste Projeto decorre de dois fatores fundamentais. O primeiro prende-se com o facto de a SSP pretender proceder ao aproveitamento do caulino contido nas areias cauliníticas que ocorrem nesta zona, para o qual já possui a atribuição dos direitos de concessão de exploração de depósitos minerais de caulino, conforme contrato celebrado com o Estado Português. O segundo prende-se com a necessidade de manter a sua atividade de exploração de argilas e argilas que tem vindo a desenvolver há várias décadas, conforme já ocorre na pedreira que possui no interior da área e das duas pedreiras que pretende integrar neste Projeto. A produção do caulino irá permitir o aproveitamento racional do recurso mineral existente nesta área, mas também possibilitar a diversificação dos seus produtos, chegando a um maior número de setores da indústria cerâmica, por adição do caulino às pastas cerâmicas que já produz. Acresce ainda referir que a produção do caulino será conseguida através de um processo de beneficiação das areias cauliníticas, onde serão obtidas areias lavadas e caulino. Essas areias lavadas irão permitir também o alargamento do fornecimento à indústria de construção civil e obras públicas, principalmente para a produção de betão pronto.

Neste âmbito, pretende a SSP proceder à aprovação do Plano de Lavra em avaliação para uma área total de cerca de 89,6 ha (895 790 m^2). O objetivo principal da exploração continuará a ser as argilas e as areias, a que acresce a produção de caulino, essenciais para constituírem matéria-prima para a indústria cerâmica e para a indústria de construção civil e obras públicas.

Na elaboração do Plano de Lavra, 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, bem como no Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março, que regulamenta a revelação e aproveitamento de depósitos minerais.

Na conceção do Plano de Lavra foram tidos em consideração os dados fornecidos pelo presente EIA, nomeadamente a avaliação de impactes ao nível dos descritores paisagem, qualidade do ar, ambiente sonoro e dos fatores ecológicos. Os principais objetivos que se pretendem alcançar com o Plano de Lavra são os seguintes:

- Racionalizar o aproveitamento e a exploração do recurso mineral (finito), minimizando potenciais impactes ambientais e compatibilizando a mina com o espaço envolvente em que se insere, durante e após as atividades de exploração;
- Reduzir as distâncias de transporte e, consequentemente, minimizar os impactes relacionados com a emissão de poeiras e a circulação de veículos;
- Reduzir o tempo de operação e o período de uso do solo para exploração, maximizando a produtividade das operações e a redução do período de instalação de impactes;
- Explorar eficazmente os materiais envolvidos, evitando diluições desajustadas, procurando adotar métodos de lavra seletivos, sempre que possível;

- Reconverter paisagisticamente o espaço afetado pela mina, em concomitância com o desenvolvimento da exploração, através da implementação do Plano de Recuperação Paisagística, possibilitando uma 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 do presente EIA;

- Garantir no final da exploração e da recuperação paisagística a reabilitação da área para outros usos e a devida integração na paisagem envolvente.

O facto da área se inserir numa zona de fraco valor ecológico, onde está prevista a atividade extrativa nos Instrumentos de Gestão do Território em vigor, não determina desde logo que essa atividade possa ser desenvolvida cumprimento apenas os requisitos da atividade mineira. É também importante avaliar a necessidade de aplicar medidas excecionais para minimizar os impactes ambientais ao nível de outros fatores ambientais, como a Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Qualidade das Águas e Paisagem. Por esse facto, definiu-se que a recuperação paisagística deverá ser desenvolvida em concomitância com a lavra, no sentido de procurar integrar a área intervencionada na paisagem envolvente, ainda durante a fase de exploração e com isso reduzir ao mínimo possível a área afeta à extração, com a consequente minimização de todos os impactes daí decorrentes. Assim, a integração paisagística com a envolvente, durante a exploração, irá permitir a minimização dos impactes ambientais, permitindo o desenvolvimento da flora natural e a criação de novos habitats para a fauna, mas também a melhoria da qualidade do ar e do ambiente sonoro e a menor interferência com os recursos hídricos.

A elaboração do Plano de Lavra 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 atividade mineira. Acresce que, com estes elementos, a SSP 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 mina e o meio biofísico, cultural e social que o irá enquadrar.

Acresce salientar que o impacte positivo que decorre da manutenção dos postos de trabalho diretos, sustentando outros indiretos e em toda a economia que a mina gera, é magnificado pelo facto de não serem exigidas qualificações especiais para estas funções, pelo que se contribui para a diminuição do desemprego num segmento da população que enfrenta dificuldades crescentes, em termos de oferta de trabalho.

Atendendo à importância socioeconómica que as pedreiras já assumem atualmente na região, pode concluir-se que a continuação da exploração através da mina contribuirá para o desenvolvimento da região, com todos os benefícios económicos e sociais que daí advêm, reforçados pelo facto da exploração, tal como está projetada, ser compatível com os interesses regionais e nacionais, respeitando os valores ambientais em causa.

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 Lavra em avaliação no presente EIA, e cumprindo as medidas de minimização preconizadas, os impactes ambientais remanescentes (impactes residuais) verão, em muitos dos fatores ambientais analisados, o seu significado e magnitude reduzidos. Salienta-se, mais uma vez, que a conceção do Plano de Lavra 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 de Lavra, concluiu-se que os fatores ambientais relevantes neste EIA são a Qualidade das Águas, Qualidade do Ar, o Ambiente Sonoro e a Socio-economia. A Qualidade das Águas pelo facto de existir um risco de contaminação das águas subterrâneas, embora se considere que esse risco se restringe a eventuais derrames acidentais. A Qualidade do Ar e o Ambiente Sonoro, uma vez que a emissão de poeiras e ruído, respetivamente, são sempre presentes em qualquer projeto mineiro e dada a proximidade relativa de povoações a Norte e Oeste da área da mina. Por último, a Socio-economia, quer pelos impactes negativos sobre populações quer pelos impactes positivos sobre o emprego e atividade económica.

Consideram-se ainda os Sistemas Ecológicos, a Paisagem e o Património, embora com uma relevância bastante inferior, dado o fraco valor que a área apresenta ao nível dessas vertentes. Os Sistemas Ecológicos, pela forte presença que as espécies invasoras estão a assumir sobre as espécies autóctones, não pela necessidade de evitar a sua presença, uma vez que não constitui o objeto do Plano de Lavra, mas pela necessidade que haverá de garantir o sucesso da implementação do Plano de Recuperação Paisagística que prevê a utilização exclusiva de espécies autóctones e adaptadas às condições edafo-climáticas da região. A Paisagem, pela necessidade de garantir uma exploração consertada com a paisagem envolvente, sendo imperioso desenvolver as operações de recuperação paisagística em concomitância com as operações de lavra. O Património, não pela existência de qualquer património no interior da área, conforme revelaram os trabalhos de campo, mas pela necessidade de garantir uma avaliação mais cuidada nas operações de desmatação e decapagem, no sentido de acautelar eventuais achados que possam estar ocultos.

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 do recurso mineral, uma vez que estas operações implicam a emissão de poeiras e ruído, o que irá afetar, embora de modo pouco significativo, os recetores sensíveis. O facto dos recetores sensíveis não se encontrarem na vizinhança próxima da mina, de se proceder à exploração com um coberto arbóreo na envolvente e a recuperação concomitante da área leva a que estes impactes venham a ser atenuados.

No caso concreto dos sistemas ecológicos e paisagem, refere-se que os impactes serão significativos, mas minimizáveis com a implementação do Plano de Recuperação Paisagística que será realizado em concomitância com as operações de lavra. Será possível avaliar assim, durante a exploração, a integração paisagística das áreas que vão sendo recuperadas.

Os impactes positivos mais significativos, resultantes da implementação do projeto, decorrem da garantia da viabilidade económica da estrutura empresarial da SSP e da manutenção dos postos de trabalho. Adicionalmente, e de forma indireta, a mina tem reflexos na manutenção de toda a estrutura socioeconómica já estabelecida e dependente da sua atividade – transportes, energia, combustíveis serviços de apoio, etc. – para além da fileira da indústria cerâmica e indústria de construção civil e obras públicas.

Quanto ao Território, a área de intervenção do Projeto encontra-se definida no Plano Diretor Municipal de Águeda e Anadia como área de Exploração de Recursos Geológicos, existindo também uma área cativa para a exploração das argilas. O Plano de Lavra visa dar cumprimento ao previsto nesses Instrumentos de Gestão Territorial, através da exploração e aproveitamento racional do recurso mineral em presença e da reconversão ambiental pela implementação do Plano de Recuperação Paisagística.

No que se refere às servidões e restrições de utilidade pública, há apenas a salientar a presença de Reserva Agrícola Nacional, associada a um afluente do rio Cértima que atravessa a área da mina em dois

troços. Haverá um cuidado especial na exploração dessa zona, procurando preservar os solos existentes para reutilização na recuperação paisagística, embora essa seja uma medida a aplicar em toda a área da mina, independentemente de não possui a classificação de Reserva Agrícola Nacional.

Foram estabelecidos procedimentos para o controlo da evolução das vertentes ambientais apuradas como mais sensíveis na avaliação de impactes efetuada neste estudo, nomeadamente, os recursos hídricos subterrâneos, a qualidade das águas, a qualidade do ar, o ambiente sonoro, a flora, a paisagem e o património, estando consubstanciados no Plano de Monitorização deste EIA.

De acordo com a avaliação da equipa técnica que executou este EIA verifica-se que os impactes positivos associados ao projeto, estão sobretudo relacionados com a componente socioeconómica, sendo muito significativos às escalas regional e local, pela manutenção e criação de emprego direto e indireto, contribuindo eficazmente para a diversificação do tecido económico nacional.

Já os principais impactes negativos identificados sobre as restantes vertentes ambientais terão incidência local e carácter temporário, uma vez que só se farão sentir durante a fase de exploração.

A correta implementação do Plano de Recuperação Paisagística, incluído no Plano de Lavra, durante a fase de exploração e desativação da atividade mineira, permitirá a reconversão da área e a viabilização de um sistema, económica e ambientalmente sustentável, minimizando impactes negativos gerados ainda durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

Assim, considera-se que a aprovação do Projeto em avaliação, contribuirá para o desenvolvimento da região, com todos os benefícios económicos e sociais que daí advêm, reforçados pelo facto da mina, tal como está projetada, ser compatível com os interesses ambientais da região e com os Instrumentos de Gestão do Território em vigor.

VII. BIBLIOGRAFIA

(Página intencionalmente deixada em branco)

ABREU, A.C. (1989). "Caracterização do sistema biofísico com vista ao ordenamento do território". Relatório de Doutoramento apresentado à U.E. Évora (policopiado). Não editado.

ANDRESEN, M.T.L.M.B., (2001) "The Assessement of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels", Department Landscape Architecture and Regional Planning.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE E DIREÇÃO GERAL DE SAÚDE (2008-2013). Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde (PNAAS).

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2010). Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA: https://apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2010). Nota técnica para avaliação do factor ambiental Ruído em AIA de Pedreiras e Minas a céu aberto: https://apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_Ruido_AIA_Pedreiras_Dezembro_2010.pdf

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2011). Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído Versão 3. APA: https://apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/Recomendaes_MapasDigitaisRudo_Dezembro2011.pdf

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2015). "Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020)".

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2019) - Avaliação Preliminar de Risco de Inundações RH 4A – Vouga, Mondego e Lis.

ALARCÃO, J. (1974) Portugal Romano, Editorial Verbo, Lisboa.

ALARCÃO, J. (1988) O domínio romano em Portugal, Lisboa: Europa América.

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.

ANDRESEN, M.T.L.M.B., "The Assessement of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels", Department Landscape Architecture and Regional Planning.

ARAÚJO, P.R., SEGURADO, P. & RAIMUNDO, N. 1997. Bases para a conservação das tartarugas de água doce Emys orbicularis e Mauremys leprosa. Estudos de Biologia e Conservação da natureza nº. 24. ICN. Lisboa

ARAÚJO, P.V., PEREIRA, P., PORTELA-PEREIRA, E., GOMES, C.T., CARAPETO, A., ALVES, P. 2020. Quadrícula NE48 - elenco florístico. Flora-On: Flora de Portugal interactiva. Sociedade Portuguesa de Botânica. Recurso acedido em 17-06-2020

AZEVEDO, J. C. (sd) Inventário Artístico de Portugal. Beiras, Algés.

BARLOW, K. E.; JONES, G. 1997. Differences in song-flight calls and social calls between two phonic types of the vespertilionid bat Pipistrellus pipistrellus. J. Zool., Lond., 241, 315-324.

BAPTISTA, A.S. S. (1943) Recordações do Marnel, 9. Aveiro: 24-33.

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.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004). Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2017. European Birds of Conservation Concern: Populations, Trends, and National Responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International.

BRITO, J.C., LUÍS, C., GODINHO, M.R, PAULO, O., CRESPO, E.G. (1998). Bases para a conservação do Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*). Estudos de Biologia e Conservação da Natureza. ICN. Lisboa

BRODKOM, F. (2000). - "As Boas Práticas Ambientais na Indústria Extractiva: Um Guia de Referência". Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa. www.igm.pt/edicoes_online/diversos/praticas_ambientais/

CABRAL, F.C. (1993). Fundamentos da Arquitectura Paisagista. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.

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.

CALDEIRA CABRAL, F. (1993) "Fundamentos de Arquitectura Paisagista", I.C.N., Lisboa.

CALDEIRA CABRAL, F., RIBEIRO TELLES, G. (1999). "A Árvore em Portugal". Assírio & Alvim, Lisboa.

CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT. "Canadian environmental quality guidelines". 1999, updated 2001, 2002 and 2004.

CANTER, L.W. (1996). Environmental Impact Assessment. 2ªed., McGRaw-Hill International Editions, Singapura.

CAPÃO, A. (2001) Águeda, Passado e Presente, Rumo ao Futuro…, Câmara Municipal de Águeda, Águeda.

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, Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.

CARDOSO, C. & ESTANQUEIRO, R. (1990) Levantamento arqueológico do concelho de Águeda, Coimbra.

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.

CAXARIA, C. A. (1996). "Aproveitamento de Recursos Geológicos. Acesso à Actividade, Ordenamento, Ambiente e Acompanhamento Técnico". II Jornadas da Indústria Mineral Portuguesa, APIMINERAL, abril de 1996, Lisboa.

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. B (1999). "Caracterização e Constituição do Solo" (6ª Edição). Fundação Calouste Gulbenkien. Lisboa.

COSTA, M. A. S. (1993) - "Silvicultura Geral", Volume I. Litexa Editora Lda., Lisboa.

COSTA, J.C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J.; LOUSÃ, M. & NETO, C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-55.

COSTA, L.T., NUNES, M., GERALDES, P., COSTA, H. (2003). Zonas Importantes para as Aves em Portugal. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 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.

DIREÇÃO GERAL DE SAÚDE (2011 e 2013). Estratégia Nacional de Adaptação ás Alterações Climáticas (ENAAC) - Grupo de Trabalho Sectorial Saúde Humana.

DRAY, A.M. 1985. Plantas a proteger em Portugal Continental. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. 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.

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.

ESPÍRITO-SANTO, M.D.; COSTA, J.C. & LOUSÃ, M.F. 1995a. Sinopsis da Vegetação de Portugal Continental. Departamento de Botânica e Engenharia Biológica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

ESPÍRITO-SANTO, M.D.; COSTA, J.C.; LOUSÃ, M.F.; CAPELO, J.H. & AGUIAR, C. 1995b. Listagem dos habitats naturais contidos na Directiva 92/43/CEE presentes em Portugal. Departamento de Botânica e Engenharia Biológica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

ESPÍRITO-SANTO, D. (coord.) (1997). Distribuição Geográfica e Estatuto de Ameaça das Espécies da Flora a proteger em Portugal Continental. Departamento de Proteção das Plantas e de Fitoecologia. Relatório Final. Instituto Superior Técnico, 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. (1971). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume I (Licopodiaceae - Umbelliferae). Soc. Astória, Lda., Lisboa.

FRANCO, J. A. (1984). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume II CLETHRACEAE – COMPOSITAE. Sociedade Astória. Lisboa 670pp.

FRANCO, J.A. 2000. Zonas fitogeográficas predominantes. Notícia explicativa III.6. Atlas do Ambiente. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Direcção Geral do Ambiente. Lisboa.

FRANCO, J. A., Afonso, M. L. R. (1982). Distribuição de Pteridófitos e Gimnospérmicas em Portugal. Colecção Parques Naturais, n.º 14. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Património Paisagístico, Lisboa.

FRANCO, J.A. & AFONSO, M.L.R. 1994. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (I) Alismataceae-Iridaceae.Escolar Editora. Lisboa.

FRANCO, J.A. & AFONSO, M.L.R. 1998. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (II) Gramineae. Escolar Editora. Lisboa.

FRANCO, J.A. & AFONSO, M.L.R. 2003. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (III) Juncaceae-Orchidaceae. Escolar Editora. Lisboa.

GOMES, CARLOS J. PINTO; FERREIRA, J.P. PAIVA (2005) "Flora e Vegetação do Barrocal Algarvio (Tavira-Portimão)". CCDRALg. Faro.

GONÇALVES, A. N. (1959) Inventário Artístico de Portugal, 6. Lisboa.

GRADE, J. & CASAL MOURA, C. (1977) – As argilas do jazigo sedimentar de Aguada de Cima: Síntese dos resultados do seu estudo tecnológico aplicada à exploração. Bol. Min., Lisboa. 14 (2), 197-207.

GRADE, J. & CASAL MOURA, C. (1985) – Catálogo das argilas portuguesas utilizadas na indústria cerâmica. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

ICNB. 2008. Relatório Nacional da Implementação da Diretiva Habitats (2001-2006). Instituto da Conservação da Natureza. http://www.icnb.pt/reldhabitats/

ICNB, 2010. Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

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. 2014. Ficha do Sítio de importância comunitária Ria de Aveiro (PTCON0061).

ICNF, 2020. Distribuição das Espécies da Diretiva Habitats 2013 - 2018 (https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, X a XIII Recenseamentos Gerais da População e da Habitação 1981, 1991 e 2001

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, Censos 2001 – Resultados Definitivos

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, Censos 2011 – Resultados Definitivos

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA - Anuário Estatístico da Região Centro 2018, Edição de 2019

IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-2. http://www.iucnredlist.org

KENT, M. & COKER, P. 1992. Vegetation description and analysis. A practical approach. John Wiley & Sons,Ltd. Chichester.

KOOP, E. (2000) "Os solos do Algarve e as suas características - Vista Geral". Direcção Regional de Agricultura do Algarve. Faro.

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.

LADEIRA, Pe . F. D. (sd) Município de Águeda, 1 e 2. Águeda.

LOPES, B. (1985) Monografia do Concelho de Anadia. Anadia.

LOPEZ JIMENO, C. (1999). "Manual de estabilización y revegetación de taludes". Entorno Gráfico.

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.

LOUREIRO J, CASTRO P, ALVES F, FIGUEIREDO A (Coord.) Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM- RC, 2017

MACHADO, J. (1991) "Grande Dicionário da Língua Portuguesa", Publicações Alfa. Lisboa.

MADAHIL, A. G. R. (1941) Estação Luso-Romana do Cabeço do Vouga. Terraço subjacente à Ermida do Espírito Santo ou da Vitória, Arquivo do Distrito de Aveiro, 7. Aveiro: 227-258, 319-369.

MALAFAIA, E.B. DE ATAÍDE (1997) Pelourinhos Portugueses - tentâmen de inventário geral, Imprensa Nacional - Casa da Moeda. Lisboa: 445;

MARCHANTE, H., MORAIS, M., FREITAS, H., MARCHANTE, E. (2014) Guia prático para a identificação de Plantas Invasoras em Portugal. Coimbra. Imprensa da Universidade de Coimbra. 207 pp.

MARTÍNEZ-CAPEL F, GARCÍA DE JALÓN D, WERENITZKY D, BAEZA D, RODILLA-ALAMÁ M (2009) Microhabitat use by three endemic Iberian cyprinids in Mediterranean rivers (Tagus River Basin, Spain). Fisheries Management and Ecology 16:52–60. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2008.00645.x

MASCARENHAS, F. A. M.; MOUTA, D. Z. & TEIXEIRA, J. (2016) Monte Crasto (Anadia): subsídios para o estudo e preservação do local e do espólio arqueológico. Seminário da unidade curricular de Arqueologia da Proto-História Peninsular, na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra com a orientação da prof. Drª Raquel Vilaça.

MATHIAS, M. L. (eds.). (1999). Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. Instituto da Conservação da Natureza & Centro de Biologia Ambiental da Universidade de Lisboa.

MORRIS, Peter, Therivel, Riki (2001) "Methods of Environmental Impact Assessment". 2º Edition. Spon press. London.

NP ISO 1996-1 (2019). Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação.

NP ISO 1996-2 (2019). Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora.

PALMA, L., ONOFRE, N. & POMBAL, E. (1999). Revised distribution and status of diurnal birds of prey in Portugal. Avocetta, 23(2): 3-18.

PALMEIRIM, J. M. (1990). Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics. Miscellaneous Publication, 82: 1-45.

PALMEIRIM, J. & RODRIGUES, L. 1992. Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 8. SNPRCN, 166pp.

PASSOS, I., MARCHANTE, H., PINHO, R., MARCHANTE, E. (2017). What we don't seed: the role of long-lived seed banks as hidden legacies of invasive plants. Plant Ecology 218, 1313–1324.

PFALZER, G., Kusch, J. 2003. Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. Journal of Zoology 261.

PIMENTA, V.; BARROSO, I.; ÁLVARES, F.; CORREIA, J.; FERRÃO DA COSTA, G.; MOREIRA, L.; NASCIMENTO, J.; PETRUCCI-FONSECA, F.; ROQUE, S. & SANTOS, E. 2005. Situação populacional do lobo em Portugal, resultados do Censo Nacional 2002/2003. Grupo Lobo. Instituto da Conservação da Natureza

PORTO, M., PINTO-GOMES, C., ZÚQUETE, A. 2020. Lista Vermelha de Flora Vascular de Portugal Continental – Versão preliminar. https://listavermelha-flora.pt/inicio/. Consultado a 11 de junho de 2020.

RAINHO, A.; ALVES, P., AMORIM, F., & MARQUES, J. T. (Coord.) 2013. Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Lisboa: ICNF, 76pp + Anexos.

RAINHO, A.; AMORIM, F.; MARQUES, J. T.; ALVES, P.; REBELO, H. 2011. Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental. Versão electrónica de 5 de junho de 2011.

RAMOS, M.H. & CARVALHO, L.S. (1990). Lista de Espécies Botânicas a Proteger em Portugal Continental. Relatório interno. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.

RAU, J.G. AND WOOTEN, D.C. (1980) - "Environmental impact analysis handbook." Ed. por McGraw-Hill Book Co. New York.

RIBEIRO, A. (1974). "Contribution à l'etúde tectonique de Trás-os-Montes Oriental". Texte, 168 pp.; Cartes hors texte. Serviços Geológicos de Portugal; Mem.Serv.geol.Port.;N.S.,24.

RIBEIRO & LAUTENSACH, 1988. Geografia de Portugal. Volume II, O ritmo climático e a paisagem. Edições João Sá da Costa, Lisboa.

ROSMANINHO, N.; SANTOS, A. & GONÇALVES, R. (2001) Anadia, relance histórico, artístico e cultural. Reviver Editora.

RUELA, E. (sd) Águeda de Ontem e Hoje, Águeda.

SILVA, F. A. P. (2010) Estação arqueológica do Cabeço do Vouga. O sítio da Mina. Águeda: Gabinete de Arqueologia e História da Câmara Municipal de Águeda. Águeda: 23.

SME (1992). "Mining Engineering Handbook Vols. 1, 2". Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.

SOARES, A. F., CUNHA, P. P., DINIS, P. A. (2010) – Um olhar geomorfológico pelos espaços do baixo Mondego e do Cértima. *In* "Ciências Geológicas – Ensino e Investigação e sua História", Volume I – Geologia Clássica. Associação Portuguesa de Geólogos e Sociedade Geológica de Portugal.

SVENSSON, L., MULLARNEY, K. & ZETTERSTRÖM, D. 2012. Guia de Aves – Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa. Assírio & Alvim, 2ª edição.

TANDY, C. (1975) - Landscape of Industry. Leonard Hill Books. London.

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)

TRINDADE, A., FARINHA, N. & FLORÊNCIO, E. (1998). Bases para a conservação da lontra (*Lutra lutra*). Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, n.º 28. ICN, Lisboa.

TYTECA, D. (1997). As orquídeas de Portugal. Journal Europäischer Orchideen 29(2/3):185-581

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.

ZINGG, P. 1990. Acoustics species identification of bats (Mammalia: Chiroptera) in Switzerland. Revue Swisse Zool., 79, 263-294.

ZUBE, E.H.; SELL, J.L.; TAYLOR, J.G. (1982). "Landscape Perception: Research, Application and Theory", Landscape Planning, Elsevier Scientific Publishing Company.

Cartografia:

Carta de Capacidade de Uso do Solo de Portugal. 1:50000, Lisboa, Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário.

Carta de Tipos de Solo de Portugal. 1:50000, Lisboa, Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário.

Centro de Informação Geoespacial do Exército (2001) Carta Militar de Portugal, à escala 1:25 000, folha n.º 197 (Oliveira do Bairro), 3ª edição.

Centro de Informação Geoespacial do Exército. Carta Militar de Portugal à escala 1:250 000, folha n.º 3. Lisboa.

Modelos Digitais de Terreno obtidos em: SRTM – Shuttle Radar Topography Mission (NASA) - http://srtm.csi.cgiar.org/

Serviços Geológicos de Portugal (1992). Carta Geológica de Portugal à escala 1:500 000. Lisboa.

Planos

Câmara Municipal de Águeda (2009) Plano Diretor Municipal.

Câmara Municipal de Anadia (2015) Plano Diretor Municipal.

Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018 (COS2018) – Direção Geral do Território. Novembro 2019.

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

Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos Rios Vouga, Mondego e Lis, integradas na Região Hidrográfica 4. Relatório Técnico para Efeitos de Participação Pública. ARH-Centro (2011).

Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos Rios Vouga, Mondego e Lis, integradas na Região Hidrográfica 4. Parte 2 – Caracterização Geral e Diagnóstico. 1.4.2 – Caracterização das Massas de Águas Subterrâneas. ARH-Centro (2012).

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4). Parte 5 – Objetivos – Anexo III. Agência Portuguesa do Ambiente (2016)

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do concelho de Águeda, Câmara Municipal de Águeda

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do concelho de Anadia, Câmara Municipal de Anadia

Plano Regional de Ordenamento Florestal Centro Litoral.

Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território

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

Servidões e Restrições de Utilidade Pública, DGTDU, 2011

Fotografias áreas obtidas nos servidores de:

ESRI World Imagery Maps Service.

Google Earth Pro.

Sites de internet consultados:

ACES Pinhal Litoral – Agrupamento de Centros de Saúde do Pinhal Litoral. https://www.arscentro.min-saude.pt/

Adaptação às alterações climáticas - http://climadapt-local.pt

Agência Portuguesa do Ambiente - https://apambiente.pt/

Agrupamento dos Centros de Saúde do Baixo Vouga. https://www.sns.gov.pt/entidades-de-saude/agrupamento-de-centros-de-saude-baixo-vouga/

Atlas digital do ambiente: http://www.apambiente.pt/index.php?ref=19&subref=174

Câmara Municipal de Águeda https://www.cm-agueda.pt; https://www.cm-agueda.pt/cmagueda/uploads/document/file/1246/12_Historia_Patrimonio.pdf e https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?layers=6671ed025525476ab338ae8797288e73

Câmara Municipal de Anadia - https://www.cm-anadia.pt/

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia http://www.dgeg.gov.pt.

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia, http://www.dgeg.gov.pt – Estatística de Minas e Pedreira

Direção-Geral do Património Cultural (DGPC) – http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/ classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/result/?name=&situation=&catprot=&invtema= &type=&concelho=2916&records=10

Direção-Geral do Património Cultural (DGPC): Portal do Arqueólogo/Base de dados Endovélico http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/; Atlas do Património Classificado e em Vias de Classificação http://www.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/

Direcção-Geral do Território / Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT) - http://www.dgterritorio.pt (consulta on-line de PDM).

ICNF - http://www..icnf.pt

Instituto Nacional de Estatísticas (INE) https://www.ine.pt/

Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) - https://www.ipma.pt/

Invasoras - http://invasoras.uc.pt/

Portal do Clima - http://portaldoclima.pt/pt/

Portal do Município de Anadia, Web SIG - https://sig.cm-anadia.pt

Portal do Município de Águeda, Web SIG - https://sig.cm-agueda.pt

PORDATA https://www.pordata.pt

QualAr - Base de dados online sobre Qualidade do Ar, disponível em https://qualar1.apambiente.pt/qualar/ e https://qualar.apambiente.pt/

Sistema de Informação para o Património Arquitetónico http://www.monumentos.gov.pt

Sistema Nacional de Informação de Recursos hídricos http://snirh.pt

Sistema Nacional de Informação do Ambiente http://sniamb.apambiente.pt/pgrh/

(Página intencionalmente deixada em branco)

VIII. ANEXOS

(Página intencionalmente deixada em branco)

Anexo I – Fichas técnicas das argilas

(Página intencionalmente deixada em branco)

Anexo II – Relatório do CTCV

(Página intencionalmente deixada em branco)

Anexo III – Boletins de análise da qualidade das águas

(Página intencionalmente deixada em branco)

Anexo IV – Relatório de laboratório da qualidade do ar

(Página intencionalmente deixada em branco)

Anexo V – Relatório de laboratório do ambiente sonoro

(Página intencionalmente deixada em branco)

Anexo VI – Sistemas ecológicos

(Página intencionalmente deixada em branco)

Anexo VII – Relatório do fator Património

(Página intencionalmente deixada em branco)