ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
MINA DE CAULINO DA ROUSSA DE CIMA

FREGUESIA E CONCELHO DE POMBAL

VISA consultores

RELATÓRIO SÍNTESE

Adelino Duarte da Mota, S.A.

Abril 2025

CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Mário Bastos	02/02/2025	
APROVADO	Ana Amaral	04/04/2025	

Página intencionalmente deixada em branco

EQUIPA TÉCNICA

ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
Supervisão do Estudo Controlo de Qualidade Lavra Avaliação económica	Mário Bastos	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL)
Coordenação do Estudo	Ana Amaral	Sociologia (UÉvora) Pós-graduação Geografia-Gestão do Território (UNL-FCSH) Pós-graduação Ciências e Tecnologias do Ambiente (FC-UL)
Geologia e Geomorfologia Caracterização do Jazigo Mineral	João Meira	Geologia (FC-UL)
	Paulo Moutela	Geologia (FCUP)
Operações mineiras	Rute Pedro	Geologia (FCUC)
Paisagem Solos Sócioeconomia Território PAISAGINDO	Ângelo Carreto	Arquitetura Paisagista (UAlgarve) Mestre Riscos, Cidades e Ordenamento do Território (FLUP)
	Vanda Calvo	Arquitetura Paisagista (UAlgarve)
	Mara Gabriel	Arquitetura Paisagista (UAlgarve)
Hidrogeologia Recursos Hídricos superficiais Qualidade da Água Geoquímica dos Solos	Pedro Duarte	Geologia Aplicada e do Ambiente (FC-UL) Mestre em Geologia Económica e Aplicada (FC-UL)
Clima e alterações climáticas Qualidade do Ar Ambiente Sonoro Saúde Humana	Tiago Duarte	Engenharia do Ambiente (ULHT)
Riscos Ambientais	Equipa técnica Plano de Lavra e do EIA	------
Sistemas Ecológicos BIOINSIGHT	Bárbara Monteiro	Licenciada em Biologia Mestre em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas
	Luís Sobral	Técnico de Sistemas de Informação Geográfica
	Márcia Garcia	Bacharel em Biologia Mestre em Ciências Fisiológicas – Fisiologia Animal Comparada
	Jaerton Santini	Bacharel em Engenharia Ambiental Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho Mestre em Engenharia - Tecnologia Mineral e Ambiental

ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
	Joana Santos	Licenciada em Biologia Ambiental – Variante Terrestres Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental
	Paula Koops	Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária Especialista em Licenciamento e Auditoria Ambiental
	Emílio Roos	Bacharel em Ciências Biológicas
	Miguel Mascarenhas	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada Pós-graduado em Sistemas de Informação Geográfica Mestre em Avaliação de Impacto Ambiental
Património Cultural EMERITA	João Caninas	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (IST-UTL) Mestrado em Arqueologia (FLUP) Doutoramento em Arqueologia (CHAIA – EU)
	Mário Monteiro	Licenciatura em História (Arqueologia) (FLUL)

ÍNDICE GERAL

I. ENQUADRAMENTO

1. INTRODUÇÃO I.3
1.1. Apresentação I.3
1.2. Entidade licenciadora I.4
1.3. Autoridade de AIA I.4
1.4. Identificação do proponente I.4
1.5. Identificação do autor do estudo I.4
1.6. Período de elaboração do EIA I.4
2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO I.5
2.1. Localização I.5
2.2. Características gerais da área de intervenção I.5
2.3. Instrumentos de Gestão do Território I.12
2.4. Áreas sensíveis I.13
3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO EIA I.14
3.1. Introdução I.14
3.2. Domínios e profundidade de análise I.14
3.3. Metodologia do EIA I.15
3.4. Organização do trabalho I.16

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

1. INTRODUÇÃO II.1
1.1. A ADM II.1
1.2. Antecedentes II.1
1.3. Objetivos do Projeto II.1
1.4. Alternativas de projeto II.2
2. DESCRIÇÃO DO PROJETO II.4
2.1. Introdução II.4
2.2. Plano de Lavra II.5
2.2.1. Zonamento da área da Mina II.5
2.2.2. Cálculo de reservas e vida útil II.9
2.2.3. Faseamento e sequência dos trabalhos de exploração II.10
2.2.4. Método de exploração II.13
2.2.4.1. Ciclo de produção II.13
2.2.4.2. Operações preparatórias II.14
2.2.4.3. Método de desmonte II.15
2.2.5. Equipamentos II.17
2.2.6. Beneficiação II.18
2.2.6.1. Descrição do processo II.18
2.2.6.2. Instalação atual II.18
2.2.6.3. Instalação futura II.21
2.2.7. Remoção e transporte II.29
2.2.8. Gestão de acessos II.30
2.2.9. Operações auxiliares II.30
2.2.9.1. Fornecimento de água II.30
2.2.9.2. Fornecimento de eletricidade II.31
2.2.9.3. Fornecimento de combustível II.31
2.2.9.4. Sistemas de drenagem e esgoto II.32
2.2.9.5. Armazenamento de lubrificantes II.32
2.2.9.6. Parqueamento e expedição II.33
2.2.10. Instalações auxiliares II.33
2.2.11. Recursos humanos II.33
2.2.12. Resíduos a gerar II.34

2.2.12.1. Resíduos mineiros II.34
2.2.12.2. Resíduos não mineiros II.35
2.3. Plano de Deposição e Gestão de resíduos II.36
2.3.1. Âmbito e enquadramento II.36
2.3.2. Objetivos II.37
2.3.3. Caracterização dos Materiais II.38
2.3.3.1. Origem II.38
2.3.3.2. Natureza II.40
2.3.3.3. Classificação dos resíduos II.40
2.3.4. Modelo de Gestão dos Resíduos II.40
2.3.4.1. Considerações gerais II.40
2.3.4.2. Preenchimento dos vazios de escavação II.41
2.3.4.3. Acessos II.42
2.3.4.4. Sistemas de drenagem II.42
2.3.4.5. Encerramento II.43
2.3.5. Classificação da Instalação de Resíduos II.43
2.3.6. Reabilitação da Área II.43
2.3.7. Procedimentos de Controlo e Monitorização II.43
2.4. Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística II.44
2.4.1. Considerações Gerais II.44
2.4.2. Princípios Gerais da Recuperação Paisagística II.47
2.4.2.1. Objetivos II.47
2.4.2.2. Conceção e Filosofia de Intervenção II.48
2.4.2.3. Tipo de recuperação preconizada II.49
2.4.2.4. Faseamento da recuperação II.50
2.4.3. Modelação e Drenagem II.52
2.4.3.1. Enquadramento II.52
2.4.3.2. Terra vegetal II.53
2.4.4. Revestimento Vegetal II.55
2.4.4.1. Preparação do terreno II.55
2.4.4.2. Estrutura verde II.55
2.4.5. Medidas Cautelares II.59
2.4.6. Manutenção e Conservação II.60
2.5. Plano de Desativação II.62
2.5.1. Considerações gerais II.62
2.5.2. Desmantelamento das instalações II.62
2.5.2.1. Técnicas de desmantelamento II.62
2.5.2.2. Destino das instalações, equipamentos e materiais II.62
2.5.3. Recursos humanos II.63
2.5.4. Acessos II.63
2.5.5. Faseamento das operações II.63
2.5.6. Ambiente II.64
2.5.6.1. Ruídos e poeiras II.64
2.5.6.2. Resíduos II.64
2.5.7. Sistemas de segurança II.64
2.5.8. Instalações de higiene II.64
2.6. Plano de Segurança e Saúde II.65
2.6.1. Considerações gerais II.65
2.6.2. Política da Empresa II.65
2.6.3. Comunicação Interna II.66
2.6.4. Objetivos II.66
2.7. Viabilidade Económica II.67

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA III.1
1.1. Introdução III.1
1.2. Clima e alterações climáticas III.1
1.2.1. Considerações iniciais III.1
1.2.2. Estações utilizadas III.1
1.2.3. Caracterização geral do clima III.2
1.2.4. Temperatura III.2
1.2.5. Precipitação III.3
1.2.6. Neve, Granizo, Trovoada, Nevoeiro, Geada III.4
1.2.7. Ventos III.4
1.2.8. Alterações Climáticas III.5
1.3. Geologia e geomorfologia III.6
1.3.1. Geologia regional III.6
1.3.2. Enquadramento geomorfológico III.7
1.3.3. Enquadramento geológico local III.8
1.3.4. Neotectónica III.13
1.3.5. Sismicidade III.14
1.3.6. Património geológico III.18
1.4. Recursos hídricos superficiais III.18
1.4.1. Enquadramento regional III.18
1.4.2. Enquadramento local III.20
1.5. Recursos hídricos subterrâneos III.23
1.5.1. Considerações iniciais III.23
1.5.2. Enquadramento hidrogeológico regional III.23
1.5.3. Enquadramento hidrogeológico de âmbito mais local III.25
1.6. Qualidade das águas III.29
1.6.1. Enquadramento legal III.29
1.6.2. Potenciais contaminantes aquáticos associados a atividades na área de estudo e região envolvente III.30
1.6.3. Qualidade das águas superficiais III.30
1.6.3.1. Âmbito regional III.30
1.6.3.2. Âmbito local III.31
1.6.3.3. Classificação de acordo com a Diretiva-Quadro da Água III.31
1.6.4. Qualidade das águas subterrâneas III.32
1.6.5. Vulnerabilidade das águas subterrâneas III.34
1.7. Qualidade do ar III.35
1.7.1. Introdução III.35
1.7.2. Enquadramento legal III.35
1.7.3. Metodologia de análise III.37
1.7.4. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos III.37
1.7.5. Qualidade do ar na área em estudo III.39
1.8. Ambiente sonoro III.44
1.8.1. Introdução III.44
1.8.2. Enquadramento legal III.45
1.8.3. Fontes ruidosas existentes III.48
1.8.4. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração III.48
1.8.5. Caracterização do ambiente acústico local III.49
1.8.5.1. Metodologia utilizada III.49
1.8.5.2. Locais de medição III.50
1.8.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados III.55
1.9. Solos e Geoquímica dos Solos III.58
1.9.1. Solos III.58
1.9.1.1. Caraterização dos solos na área de projeto III.59

1.9.1.2. Capacidade de Uso do Solo III.60
1.9.2. Geoquímica dos solos III.63
1.10. Resíduos III.69
1.11. Sistemas ecológicos III.69
1.11.1. Introdução III.69
1.11.2. Metodologia Adotada III.69
1.11.2.1. Identificação de Áreas classificadas III.69
1.11.2.2. Flora e Vegetação III.70
1.11.2.3. Fauna III.71
1.11.2.4. Biótopos de Habitats III.74
1.11.2.5. Identificação das áreas de maior relevância ecológica III.75
1.11.3. Resultados III.76
1.11.3.1. Áreas classificadas III.76
1.11.3.2. Flora e Vegetação III.77
1.11.3.3. Oliveiras III.81
1.11.3.4. Fauna III.83
1.11.3.5. Biótopos e habitats III.86
1.11.3.6. Áreas de maior relevância ecológica III.94
1.12. Paisagem III.95
1.12.1. Introdução III.95
1.12.2. Metodologia III.95
1.12.3. Definição da Área de Estudo III.97
1.12.4. Caraterização paisagística da região III.99
1.12.5. Análise da Estrutura da Paisagem III.101
1.12.5.1. Unidades de paisagem III.105
1.12.5.2. Qualidade visual III.109
1.12.5.3. Capacidade de Absorção Visual III.113
1.12.5.4. Sensibilidade Paisagística III.115
1.13. Território III.117
1.13.1. Instrumentos de Gestão Territorial III.117
1.13.1.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território III.118
1.13.1.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral III.120
1.13.1.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis III.123
1.13.1.4. Plano Diretor Municipal de Pombal III.124
1.13.1.5. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do concelho de Pombal III.135
1.13.2. Servidões e restrições de utilidade pública III.139
1.13.2.1. Domínio Hídrico III.145
1.13.2.2. Recursos Hidrogeológicos III.145
1.13.2.3. Recursos Geológicos (Pedreiras, Áreas cativas e Áreas de reserva) III.146
1.13.2.4. Recursos Geológicos (Concessão mineira) III.146
1.13.2.5. Reserva Agrícola Nacional III.147
1.13.2.6. Perigosidade de Incêndio III.148
1.13.2.7. Reserva Ecológica Nacional III.149
1.13.2.8. Infraestruturas de transporte de energia elétrica III.152
1.13.2.9. Gasoduto III.152
1.13.2.10. Rede Rodoviária III.153
1.13.3. Uso do Solo III.153
1.14. Socioeconómia III.160
1.14.1. Considerações gerais III.160
1.14.2. Objetivos e metodologia III.160
1.14.3. Identificação da área de estudo III.161
1.14.4. Demografia e Dinâmica populacional III.161
1.14.4.1. Considerações gerais III.161
1.14.4.2. Território e demografia regional e local III.162

1.14.5. Atividades económicas e Condições sociais III.166
1.14.5.1. Enquadramento da economia regional III.166
1.14.5.2. Estrutura da atividade económica III.166
1.14.5.3. Nível de escolaridade III.169
1.14.5.4. Indicadores de Saúde III.170
1.14.5.5. Indicadores de Consumo energético III.171
1.14.6. A Indústria extrativa de minerais metálicos e não metálicos no contexto nacional III.171
1.14.6.1. Enquadramento nacional do setor da indústria extrativa III.171
1.14.6.2. Enquadramento regional e local do setor da indústria extrativa III.174
1.14.6.3. A ADM no contexto social e económico local e dados de exploração III.175
1.14.7. Análise S.W.O.T. III.176
1.14.8. Síntese da Caraterização III.178
1.15. Saúde humana III.178
1.15.1. Considerações iniciais III.178
1.15.2. Metodologia III.179
1.15.3. Espaço afeto ao projeto, localização e caraterísticas III.179
1.15.4. A população na zona do Projeto III.180
1.15.5. Caraterização do concelho face a indicadores de saúde III.182
1.15.6. Organização dos serviços de saúde III.183
1.15.7. Acesso a serviços de saúde III.184
1.16. Património III.184
1.16.1. Introdução III.184
1.16.2. Metodologia III.187
1.16.3. Enquadramento geográfico e geológico III.188
1.16.4. Enquadramento histórico-arqueológico III.190
1.16.5. Resultados da pesquisa documental III.191
1.16.6. Resultados do trabalho de campo III.192
2. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA III.194

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.6
1.3.1. Considerações gerais IV.6
1.3.2. Processos erosivos IV.6
1.3.3. Relevo IV.7
1.3.4. Formações geológicas IV.7
1.3.5. Estabilidade do maciço IV.7
1.4. Recursos hídricos IV.8
1.4.1. Aspetos do projeto considerados relevantes para a avaliação de impactes nos recursos hídricos IV.8
1.4.2. Recursos hídricos superficiais IV.8
1.4.3. Recursos hídricos subterrâneos IV.10
1.4.3.1. Fases de construção e de exploração IV.10
1.4.3.2. Fase de desativação IV.11
1.5. Qualidade das águas IV.11
1.5.1. Enquadramento IV.11
1.5.2. Águas superficiais IV.11
1.5.2.1. Fase de exploração IV.11
1.5.2.2. Fase de desativação IV.12

1.5.3. Águas subterrâneas IV.12
1.5.3.1. Fase de exploração IV.12
1.5.3.2. Fase de desativação IV.13
1.5.4. O projeto mineiro face aos objetivos da Diretiva Quadro da Água (DQA) IV.13
1.6. Qualidade do Ar IV.18
1.6.1. Resumo do projeto IV.18
1.6.2. Metodologia de análise das partículas em suspensão IV.20
1.6.2.1. Tráfego em vias asfaltadas IV.21
1.6.2.2. Tráfego em vias não asfaltadas IV.21
1.6.2.3. Áreas desmatadas IV.22
1.6.2.4. Síntese dos fatores de emissão IV.23
1.6.3. Avaliação quantitativa de impactes IV.24
1.7. Ambiente Sonoro IV.29
1.7.1. Caraterísticas do Projeto IV.29
1.7.2. Metodologia de previsão IV.31
1.7.3. Resultados obtidos na modelação IV.33
1.7.3.1. Fase de exploração IV.33
1.7.3.2. Fase de desativação IV.40
1.7.4. Conclusões IV.40
1.8. Solos e Geoquímica dos solos IV.40
1.8.1. Solos IV.40
1.8.1.1. Fase de exploração IV.41
1.8.1.2. Fase de encerramento/Pós-exploração IV.42
1.8.2. Geoquímica dos solos IV.43
1.9. Resíduos IV.47
1.10. Sistemas ecológicos IV.47
1.10.1. Ações geradoras de impactes IV.47
1.10.1.1. Fase de exploração IV.47
1.10.1.2. Fase de desativação IV.47
1.10.2. Fase de exploração IV.48
1.10.2.1. Flora, biótopos e habitats IV.48
1.10.2.2. Fauna IV.50
1.10.3. Fase de desativação IV.51
1.11. Paisagem IV.51
1.11.1. Considerações gerais IV.51
1.11.2. Fase de Construção/Exploração IV.52
1.11.3. Fase de desativação IV.53
1.11.4. Impactes estruturais/funcionais IV.54
1.11.5. Visibilidade para a área de projeto IV.57
1.11.6. Impactes visuais IV.58
1.11.6.1. Pontos de Observação IV.59
1.11.6.2. Impactes residuais IV.62
1.11.6.3. Impactes indiretos IV.62
1.12. Território IV.62
1.12.1. Instrumentos de Gestão do Território IV.62
1.12.1.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT) IV.63
1.12.1.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral IV.63
1.12.1.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis IV.63
1.12.1.4. Plano Diretor Municipal de Pombal IV.64
1.12.1.5. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Pombal IV.77

1.12.2. Servidões e restrições de utilidade pública IV.78
1.12.2.1. Domínio Público Hídrico IV.78
1.12.2.2. Recursos Hidrogeológicos IV.78
1.12.2.3. Recursos Geológicos (Pedreiras, Áreas cativas e Áreas de reserva) IV.79
1.12.2.4. Recursos Geológicos (Concessões Mineiras) IV.79
1.12.2.5. Reserva Agrícola Nacional IV.80
1.12.2.6. Perigosidade de Incêndio IV.80
1.12.2.7. Reserva Ecológica Nacional IV.82
1.12.2.8. Infraestruturas de transporte de energia elétrica IV.86
1.12.3. Uso do Solo IV.86
1.12.3.1. Fase de construção/exploração IV.87
1.12.3.2. Fase de desativação/pós-exploração IV.89
1.12.4. Matriz de Impactes IV.90
1.13. Sócioeconomia IV.93
1.13.1. Considerações iniciais IV.93
1.13.2. Fase de Exploração IV.93
1.13.2.1. Qualidade de vida das populações IV.94
1.13.2.2. Acessos IV.97
1.13.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego IV.98
1.13.3. Fase de Desativação IV.99
1.13.4. Matriz de Impactes IV.100
1.14. Saúde humana IV.103
1.14.1. Considerações gerais IV.103
1.14.2. Metodologia de caraterização e avaliação IV.103
1.14.3. Impactes potenciais decorrentes do Projeto IV.104
1.14.4. Caraterização e síntese dos impactes na Saúde Humana IV.105
1.15. Património IV.107
1.15.1. Introdução IV.107
1.15.2. Impactes na fase de preparação IV.107
1.15.3. Impactes na fase de exploração IV.107
1.15.4. Impactes na fase de desativação IV.107
2. IMPACTES CUMULATIVOS IV.109
2.1. Introdução IV.109
2.1.1. Impactes da Mina Roussa de Cima IV.109
2.1.2. Projetos, infraestruturas e ações, existentes e previstas IV.109
2.1.3. Recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados IV.113
2.1. Geologia e geomorfologia IV.113
2.2. Recursos hídricos e Qualidade das águas IV.113
2.3. Qualidade do ar IV.114
2.4. Ambiente sonoro IV.114
2.5. Solos IV.114
2.6. Sistemas ecológicos IV.115
2.7. Paisagem IV.116
2.8. Território IV.116
2.9. Sócioeconomia IV.117
2.10. Saúde humana IV.118
3. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL IV.120
3.1. Introdução IV.120
3.2. Metodologia IV.121
3.3. Análise de perigos IV.121
3.4. Análise de risco IV.123
3.5. Considerações finais IV.124

4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO IV.125
4.1. Considerações iniciais IV.125
4.2. Medidas de carácter geral IV.125
4.3. Medidas específicas IV.127
4.3.1. Geologia e geomorfologia IV.127
4.3.2. Recursos hídricos superficiais (aspetos quantitativos) IV.127
4.3.3. Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos) IV.127
4.3.4. Qualidade das águas IV.128
4.3.5. Qualidade do Ar IV.128
4.3.6. Ambiente Sonoro IV.129
4.3.7. Solos e geoquímica dos solos IV.130
4.3.7.1. Solos IV.130
4.3.7.2. Geoquímica dos solos IV.130
4.3.8. Sistemas ecológicos IV.131
4.3.8.1. Fase de exploração IV.131
4.3.8.2. Fase de desativação IV.131
4.3.9. Paisagem IV.132
4.3.10. Território IV.133
4.3.11. Sócioeconomia IV.133
4.3.12. Saúde Humana IV.135
4.3.13. Património IV.136
4.3.13.1. Introdução IV.136
4.3.13.2. Medidas prévias ao licenciamento IV.136
4.3.13.3. Medidas para a fase de preparação IV.137
4.3.13.4. Medidas para a fase de exploração IV.137
4.3.13.5. Medidas para a fase de desativação IV.137

V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

1. PLANO DE MONITORIZAÇÃO V.1
1.1. Introdução V.1
1.2. Metodologia V.1
1.3. Plano de monitorização a implementar V.3
1.3.1. Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos) V.3
1.3.1.1. Justificação V.3
1.3.1.2. Objetivos V.3
1.3.1.3. Parâmetros a monitorizar V.3
1.3.1.4. Locais de amostragem, leitura ou observação V.3
1.3.1.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.3
1.3.1.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.3
1.3.1.7. Duração do programa V.3
1.3.1.8. Critérios de avaliação de desempenho V.3
1.3.1.9. Causas prováveis do desvio V.3
1.3.1.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.4
1.3.2. Qualidade das águas subterrâneas V.4
1.3.2.1. Justificação V.4
1.3.2.2. Objetivos V.4
1.3.2.3. Parâmetros a monitorizar V.4
1.3.2.4. Locais de amostragem, leitura ou observação V.4
1.3.2.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.4
1.3.2.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.5
1.3.2.7. Duração do programa V.5
1.3.2.8. Critérios de avaliação de desempenho V.5
1.3.2.9. Causas prováveis do desvio V.5
1.3.2.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.5

1.3.3. Recursos hídricos superficiais (qualidade das águas) V.6
1.3.3.1. Justificação V.6
1.3.3.2. Objetivos V.6
1.3.3.3. Parâmetros a monitorizar V.6
1.3.3.4. Locais de amostragem, leitura ou observação V.6
1.3.3.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.7
1.3.3.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.8
1.3.3.7. Duração do programa V.8
1.3.3.8. Critérios de avaliação de desempenho V.8
1.3.3.9. Causas prováveis do desvio V.9
1.3.3.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.9
1.3.4. Qualidade do ar V.9
1.3.4.1. Parâmetros a Avaliar V.9
1.3.4.2. Locais de Amostragem V.9
1.3.4.3. Método de Amostragem V.9
1.3.4.4. Frequência e Duração da Amostragem V.9
1.3.4.5. Medidas a Implementar em Caso de Desvio V.10
1.3.5. Ambiente Sonoro V.10
1.3.5.1. Justificação V.10
1.3.5.2. Parâmetros a monitorizar V.10
1.3.5.3. Locais de medição V.10
1.3.5.4. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.10
1.3.5.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.10
1.3.5.6. Duração do plano de monitorização V.11
1.3.5.7. Critérios de avaliação de desempenho V.11
1.3.5.8. Causas prováveis do desvio V.11
1.3.5.9. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.11
1.3.6. Sistemas ecológicos V.12
1.3.6.1. Plano de controlo e monitorização de espécies exóticas invasoras V.12
1.3.7. Qualidade química dos solos V.13
1.3.7.1. Justificação V.13
1.3.7.2. Objetivos V.13
1.3.7.3. Parâmetros a monitorizar V.13
1.3.7.4. Locais de amostragem, leitura ou observação V.13
1.3.7.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.14
1.3.7.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.14
1.3.7.7. Duração do programa V.15
1.3.7.8. Critérios de avaliação de desempenho V.15
1.3.7.9. Causas prováveis do desvio V.15
1.3.7.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.15
1.3.8. Património V.15
1.3.8.1. Justificação V.15
1.3.8.2. Objetivos V.15
1.3.8.3. Parâmetros a monitorizar V.15
1.3.8.4. Locais de amostragem, leitura ou observação V.15
1.3.8.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.15
1.3.8.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.16
1.3.8.7. Duração do programa V.16
1.3.8.8. Critérios de avaliação de desempenho V.16
1.3.8.9. Causas prováveis do desvio V.16
1.3.8.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.16
1.4. Relatórios de monitorização V.16
1.5. Revisão do plano de monitorização V.17

VI. CONCLUSÃO

1. CONCLUSÃO VI.1

VII. BIBLIOGRAFIA

VIII. PEÇAS DESESENHADAS

IX. ANEXOS

Shape – Mina Roussa de Cima
Anexo I – Ensaios de recurso e produtos
Anexo II – Boletins analíticos da água
Anexo III – Ensaios da qualidade do ar
Anexo IV – Ensaios do Ambiente Sonoro
Anexo V – Boletins analíticos dos Solos
Anexo VI – Fauna e Flora
Anexo VII – Paisagem
Anexo VIII – Património

ÍNDICE DE FIGURAS

I. ENQUADRAMENTO

Figura I.1 – Localização regional da concessão de exploração C – 115"Roussa de Cima". I.6
Figura I.2 – Localização administrativa da concessão de exploração C – 115"Roussa de Cima". I.7
Figura I.3 – Concessão de exploração C – 115"Roussa de Cima". I.8
Figura I.4 – Distância às povoações envolventes da Concessão Roussa de Cima. I.9
Figura I.5 – Distância dos núcleos de exploração às povoações na envolvente. I.10
Figura I.6 – Caraterísticas das pedreiras em exploração, na área de concessão. I.11

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Figura II.1 – Zonamento da área da concessão. II.7
Figura II.2 – Área da concessão afeta à mina (afetada e a afetar). II.8
Figura II.3 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na mina. II.13
Figura II.4 – Técnica de remoção da terra vegetal. II.15
Figura II.5 – Perfil esquemático da configuração final de escavação. II.16
Figura II.6 – Perfil esquemático da evolução da configuração da escavação e recuperação paisagística. II.16
Figura II.7 – Planta da instalação de lavagem atual. II.19
Figura II.8 – Planta de pormenor da instalação de lavagem atual. II.20
Figura II.9 – Alçado da instalação de lavagem atual. II.20
Figura II.10 – Alçado da nave de prensagem. II.21
Figura II.11 – Implantação dos equipamentos da unidade industrial. II.22
Figura II.12 – *Layout* esquemático da instalação. II.23
Figura II.13 – Esquema geral da unidade industrial II.24
Figura II.14 – Áreas das pedreiras da ADM licenciadas e núcleos de exploração futuros. II.39
Figura II.15 – Perfil esquemático do método construtivo para o preenchimento dos vazios de escavação II.42
Figura II.16 – Vista para o quadrante Nordeste da área de concessão. II.46
Figura II.17 – Vista a partir do quadrante Sul (na envolvente de Vale Coimbra) para Noroeste da área de concessão. II.46
Figura II.18 – Vista obtida para o quadrante Norte, sobre a A1, a qual divide fisicamente a área de concessão em dois sectores. II.47
Figura II.19 – Sequência e duração das fases de recuperação. II.52
Figura II.20 – Desenho esquemático das camadas e bolsas de terra vegetal a considerar nas plantações. II.58

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Figura III.1 – Distribuição das temperaturas média mensal, máximas médias e mínimas médias. III.3
Figura III.2 – Gráficos termo-pluviométricos. III.4
Figura III.3 – Rosa dos Ventos (frequência e velocidade média anual). III.5
Figura III.4 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para Leiria até ao final do século XXI III.6
Figura III.5 – Enquadramento geológico regional da área da Mina Roussa de Cima. III.9
Figura III.6 – Localização das sondagens realizadas na área de concessão. III.10
Figura III.7 – Perfil geológico interpretativo na zona Oeste da concessão. III.11
Figura III.8 – Perfil geológico interpretativo na zona Norte da concessão. III.11
Figura III.9 – Perfil geológico interpretativo na zona central da concessão. III.11
Figura III.10– Perfis geológicos interpretativos na zona Sul da concessão. III.12
Figura III.11– Localização da Mina Roussa de Cima na Carta de Neotectónica de Portugal. III.14
Figura III.12– Sismicidade de Portugal e zonas adjacentes entre 33 a.C. e 1990 d.C. III.15
Figura III.13– Localização da Mina Roussa de Cima no Zonamento Sísmico de Portugal Continental III.16
Figura III.14– Enquadramento hidrográfico de âmbito regional. III.20

Figura III.15– Rede hidrográfica na área da concessão "Roussa de Cima".....III.21
Figura III.16– Zonas inundáveis na região da área de concessão.....III.22
Figura III.17– Áreas inundáveis de riscos de inundações na região da área de concessão.....III.23
Figura III.18– Enquadramento geográfico e geológico da massa de água subterrânea "Louriçal". III.25
Figura III.19– Pontos de água subterrânea inventariados.....III.27
Figura III.20– Estado ou potencial ecológico das massas de água superficiais na envolvente da área de concessão "Roussa de Cima".....III.32
Figura III.21– Recetores sensíveis e local de ensaio PM_{10} e $PM_{2,5}$.....III.39
Figura III.22– Localização do ponto de medição de PM_{10} e $PM_{2,5}$. III.42
Figura III.23– Recetores sensíveis, núcleos urbanos e local de ensaios de ambiente sonoro.....III.49
Figura III.24– Localização dos pontos de medição de ruído ambiente. III.51
Figura III.25–Zonamento Acústico e áreas de conflito. III.56
Figura III.26– Zona escavada onde é patente a tipologia delgada e arenosa dos solos da área de projeto. III.60
Figura III.27– Tipos de Solos na área de projeto e envolvente. III.62
Figura III.28– Capacidade de Uso dos Solos. III.63
Figura III.29– Locais de amostragem de solos. III.64
Figura III.30– Locais de amostragem dos solos S1 a S7. .....III.65
Figura III.31– Classificação textural dos solos amostrados. III.66
Figura III.32– Enquadramento do projeto face a Áreas Classificadas e IBA's. III.76
Figura III.33– Cartografia de existências de quercíneas. III.80
Figura III.34– Cartografia de existências de oliveiras.....III.82
Figura III.35– Enquadramento da área de estudo relativamente à distribuição do lobo e 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.84
Figura III.36– Ocupação (em %) de cada um dos biótopos cartografado na área de estudo. III.86
Figura III.37– Cartografia de Biótopos e Habitats naturais existentes na área de estudo.....III.94
Figura III.38– Área de estudo do fator ambiental Paisagem. III.100
Figura III.39– Ocupação do solo na área de estudo. III.105
Figura III.40– Subunidade de Paisagem 01 – Áreas Florestadas. III.107
Figura III.41– Ponto Notável – Castelo de Pombal. III.107
Figura III.42– Subunidade de Paisagem 02 – Áreas aplanadas, cultivadas ou urbanizadas. III.108
Figura III.43– Subunidade de Paisagem 03 – Áreas intervencionadas pela indústria extrativa. III.109
Figura III.44– Área de Concessão sobre extrato da Carta Síntese do PROF Centro Litoral. III.122
Figura III.45– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Ordenamento 1.01 - Classificação e Qualificação do Solo, do PDM de Pombal. III.129
Figura III.46– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Ordenamento 1.02 – Estrutura Ecológica Municipal, do PDM de Pombal. III.130
Figura III.47– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Ordenamento 1.04 – Equipamentos e Infraestruturas, do PDM de Pombal. III.131
Figura III.48– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Ordenamento 1.05 – Recursos Geológicos e Sustentabilidade de Movimentos. III.132
Figura III.49– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Ordenamento 1.06 - Zonamento Acústico e Zonas de Conflito. III.133
Figura III.50– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato do Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal, do PMDFCI do concelho de Pombal. III.137

Figura III.51– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Condicionantes – 2.01 - Condicionantes Gerais, do PDM de Pombal..... III.141
Figura III.52– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Condicionantes – 2.02 – RAN e Aproveitamentos Hidroagrícolas, do PDM de Pombal..... III.142
Figura III.53– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Condicionantes – 2.03 - REN, do PDM de Pombal..... III.143
Figura III.54– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks. III.144
Figura III.55– Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Carta da REN em vigor para o concelho de Pombal..... III.150
Figura III.56– Ocupação atual do solo na área de projeto e envolvente..... III.155
Figura III.57– Panorâmica do uso atual do solo no quadrante Sudeste da área de projeto e envolvente III.156
Figura III.58– Tipologia de uso do solo misto (agrícola, florestal e urbano) na envolvente da área de projeto..... III.156
Figura III.59– Ocupação na envolvente do projeto onde o uso florestal é predominante, com algumas clareiras ocupadas com edificações dispersas. III.157
Figura III.60– Carta de Ocupação Atual do Solo na área de projeto e envolvente. III.158
Figura III.61– Ocupação atual no quadrante Noroeste do projeto onde é predominante o uso com indústria extrativa..... III.159
Figura III.62– Ocupação atual no quadrante Este onde é predominante o uso florestal. III.160
Figura III.63– Localização das minas em atividade a nível nacional. III.172
Figura III.64 – Localização do projeto sobre extrato da Carta Militar de Portugal (IGeoE). III.185
Figura III.65– Localização do projeto sobre ortofotomapa. III.186
Figura III.66– Espesso depósito de linhito no Núcleo 1 e madeira fóssil de níveis removidos na área da Mina (Fotografias 3, 4 e 23 no Anexo 6 em anexo VIII) III.189
Figura III.67– À esquerda: Extrato da Folha 23 A, Pombal, da Carta Geológica de Portugal (SGP, 1974), com a implantação da área de incidência (linha a vermelho) e da área da concessão (linha a laranja). À direita: Exemplo de perfil estratigráfico na área de incidência, com níveis de cascalheira (Fotografia 01 do Anexo 6 em anexo VIII). III.190

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Figura IV.1 – Afetação de linhas de água pelas escavações. IV.9
Figura IV.2 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na Mina. IV.19
Figura IV.3 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10}– média anual (Cenário 1) IV.25
Figura IV.4 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10} – 36.º máximo diário anual (Cenário 1)..... IV.26
Figura IV.5 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10}– média anual (Cenário 2) IV.27
Figura IV.6 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10} – 36.º máximo diário anual (Cenário 2)..... IV.28
Figura IV.7 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na mina. IV.30
Figura IV.8 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento – período diurno (Cenário 1)..... IV.35
Figura III.68– Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento – período diurno (Cenário 2). IV.37
Figura IV.9 – Áreas de escavação, das instalações de apoio, de armazenamento de material a expedir e das pargas. IV.44
Figura IV.10 – PObs1 – Visibilidade real para a área de projeto a partir da a partir da estrada M531, que atravessa a área de projeto, na sua metade Norte. IV.60
Figura IV.11 – PObs2 - Visibilidade real para a área de projeto a partir de um ponto da estrada N1, em Ranha de Baixo, no quadrante Sul, a cerca de 500 m do limite de projeto..... IV.61
Figura IV.12 – PObs3 – Visibilidade real para a área de projeto a partir de um ponto no Castelo de Pombal (PN), no quadrante Este, a cerca de 4 200 m do limite de projeto. IV.61

Figura IV.13 – Sequência e duração das fases de recuperação. IV.67
Figura IV.14 – Extrato Planta de Ordenamento1.01 – Classificação e Qualificação do Solo..... IV.70
Figura IV.15 – Extrato da Planta de Ordenamento 1.02 – Estrutura Ecológica Municipal. IV.71
Figura IV.16 – Distância dos núcleos de exploração às povoações na envolvente. IV.96
Figura IV.17 – Saída da Estrada de Soure, para o caminho que dá acesso à mina (em frente). IV.97
Figura IV.18 – Saída da EN1/IC2, para a Rua da Indústria, que dá acesso à fábrica de pastas cerâmicas da ADM (à direita). IV.98
Figura IV.19 – Projetos sujeitos a AIA na envolvente da Mina Roussa de Cima. IV.110
Figura IV.20 – Concessões mineiras existentes na envolvente da concessão de exploração C – 115"Roussa de Cima". IV.111
Figura IV.21 – Pedreiras existentes no interior e envolvente da concessão de exploração C – 115 "Roussa de Cima". IV.112

V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Figura V.1 – Proposta de rede de monitorização das águas superficiais. V.7
Figura V.2 – Proposta de rede de monitorização de solos. V.14

ÍNDICE DE QUADROS

I. ENQUADRAMENTO

Quadro I.1 – Enquadramento do projeto. I.12

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Quadro II.1 – Pedreiras da ADM licenciadas na concessão. II.5
Quadro II.2 – Áreas de escavação de cada núcleo. II.5
Quadro II.3 – Zonamento da Mina. II.8
Quadro II.4 – Principais aspetos a considerar no cálculo de reservas. II.9
Quadro II.5 – Avaliação de reservas e produtos. II.10
Quadro II.6 – Estimativa de escavação e reservas em cada núcleo. II.10
Quadro II.7 – Estimativa de escavação e produção em cada ano. II.11
Quadro II.8 – Extração global e por núcleo em cada ano. II.11
Quadro II.9 – Sequência e atividade em cada núcleo. II.12
Quadro II.10 – Escavação e produções anuais. II.13
Quadro II.11 – Cotas do piso base de exploração em cada núcleo. II.17
Quadro II.12 – Equipamentos móveis a afetar à mina. II.17
Quadro II.13 – Fluxo de materiais na lavagem em cada ano. II.18
Quadro II.14 – Equipamentos da unidade industrial. II.25
Quadro II.15 – Recursos humanos a afetar à mina. II.34
Quadro II.16 – Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da mina. II.35
Quadro II.17 – Balanço de quantidades de material. II.38
Quadro II.18 – Balanço de quantidades de material a depositar nos vazios de escavação. II.39
Quadro II.19 – Sequência e atividade em cada núcleo. II.51
Quadro II.20 – Composição da sementeira herbácea (35 g/m^2). II.56
Quadro II.21 – Composição da Sementeira arbustiva (15 g/m^2). II.57
Quadro II.22 – Plantações. II.57
Quadro II.23 - Sequência das operações de revestimento vegetal. II.59
Quadro II.24 – Plano de operações para as ações de implantação e manutenção. II.61
Quadro II.25 – Desmantelamento das instalações, equipamentos e materiais. II.63
Quadro II.26 – Resultados da análise. II.68

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Quadro III.1 – Temperaturas médias. III.2
Quadro III.2 – Número de dias por ano com temperaturas extremas. III.3
Quadro III.3 – Sazonalidade da precipitação anual III.3
Quadro III.4 – Número de dias por ano com precipitação superior a 0,1 mm e 10,0 mm III.4
Quadro III.5 – Características das sondagens realizadas na área de concessão. III.8
Quadro III.6 – Aceleração máxima de referência a_{gR} (m/s^2) nas zonas sísmicas Tipo 1 e Tipo 2. ..... III.16
Quadro III.7 – Tipo de Terrenos. III.17
Quadro III.8 – Afluência média mensal na confluência do rio Arunca com o rio Mondego. III.19
Quadro III.9 – Afluência média mensal na confluência do rio Pranto com o rio Mondego. III.19
Quadro III.10 – Necessidades hídricas/usos nas massas de água superficiais interessadas pelo projeto. III.19
Quadro III.11 – Características da massa de água subterrânea (sistema aquífero) "Louriçal". III.24
Quadro III.12 – Algumas características das captações de água subterrânea licenciadas. III.28
Quadro III.13 – Resultados analíticos da amostra de água subterrânea recolhida a 2 de junho de 2023. ..... III.33
Quadro III.14 – Classes de vulnerabilidade segundo um critério litológico III.34
Quadro III.15 – Valores limite de poluentes atmosféricos. III.36
Quadro III.16 – Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos. III.36
Quadro III.17 – Estação de monitorização da qualidade do ar Ervideira. III.40
Quadro III.18 – Dados estatísticos das medições de qualidade do ar. III.41
Quadro III.19 – Resultados das medições de PM_{10}. III.43

Quadro III.20 – Estimativa dos indicadores anuais PM_{10} III.43
Quadro III.21 – Resultados das medições de $PM_{2,5}$. III.44
Quadro III.22 – Estimativa dos indicadores anuais $PM_{2,5}$ III.44
Quadro III.23 – Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas. III.45
Quadro III.24 – Incrementos no nível de ruído. III.46
Quadro III.25 – Características dos locais de medição de ruído ambiente. III.52
Quadro III.26 – Análise do critério de exposição máxima. III.55
Quadro III.27 – Análise do critério de incomodidade no período diurno. III.57
Quadro III.28 – Classes da Capacidade de Uso dos Solos. III.61
Quadro III.29 – Zonamento do projeto e intervenção em solos RAN III.62
Quadro III.30 – Amplitudes de concentrações observadas nas sete amostras de solos e valores de referência para os solos. III.67
Quadro III.31 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da flora e vegetação presente na área de estudo. III.70
Quadro III.32 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies da flora inventariadas para a área de estudo. III.71
Quadro III.33 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies inventariadas para a área de estudo. III.72
Quadro III.34 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da fauna vertebrada na área de estudo. III.73
Quadro III.35 – Espécies RELAPE III.79
Quadro III.36 – Número de espécies dos grupos faunísticos considerados que foram inventariadas para a área de estudo e respetivas categorias de ocorrência III.83
Quadro III.37 – Lista de espécies com interesse cinegético. III.86
Quadro III.38 – Caracterização do biótopo Áreas agrícolas presente na área de estudo e IVB atribuído. III.87
Quadro III.39 – Caracterização do biótopo Áreas humanizadas presente na área de estudo e IVB atribuído. III.88
Quadro III.40 – Caracterização do biótopo Bosque misto presente na área de estudo e IVB atribuído. III.89
Quadro III.41 – Caracterização do biótopo Matos presente na área de estudo e IVB atribuído. III.90
Quadro III.42 – Caracterização do biótopo Eucaliptal presente na área de estudo e IVB atribuído. III.91
Quadro III.43 – Caracterização do biótopo Pinhal presente na área de estudo e IVB atribuído. III.92
Quadro III.44 – Caracterização do biótopo Ruderal presente na área de estudo e IVB atribuído. III.93
Quadro III.45 – Classes de Declives. III.103
Quadro III.46 – Principais parâmetros de avaliação da Qualidade Visual (QV) da Paisagem. III.111
Quadro III.47 – Cálculo da Qualidade Visual da Paisagem. III.112
Quadro III.48 – Quantificação da Qualidade Visual da Paisagem na área de estudo. III.113
Quadro III.49 – Quantificação da Qualidade Visual da Paisagem na área de projeto. III.113
Quadro III.50 – Quantificação da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem na área de estudo. III.114
Quadro III.51 – Quantificação da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem na área de projeto. III.115
Quadro III.52 – Matriz para avaliação da sensibilidade da paisagem (SP) III.116
Quadro III.53 – Quantificação da Sensibilidade Visual da Paisagem na área de estudo. III.116
Quadro III.54 – Quantificação da Sensibilidade Visual da Paisagem na área de projeto. III.117
Quadro III.55 – Enquadramento do projeto no âmbito do PDM de Pombal. III.125
Quadro III.56 – Servidões e restrições de utilidade pública. III.140
Quadro III.57 – Zonamento do projeto e intervenção em solos RAN. III.148
Quadro III.58 – Classes de uso atual do solo na área de Projeto. III.159
Quadro III.59 – Inserção Administrativa. III.161

Quadro III.60 – Usos do Solo identificados nos planos municipais de ordenamento do território, 2021. ..... III.161
Quadro III.61 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2011 e 2021). III.162
Quadro III.62 – População Residente, Densidade Populacional e Variação Intercensitária nas freguesias do concelho de Pombal, 2011 e 2021. ..... III.163
Quadro III.63 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021). III.164
Quadro III.64 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2011 e 2021. ..... III.164
Quadro III.65 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021). III.165
Quadro III.66 – Evolução do Índice de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2011-2021) III.165
Quadro III.67 – Indicadores de Contas Regionais por NUTS I e NUTS II, 2021 ..... III.166
Quadro III.68 – População residente economicamente ativa e empregada (%), por Setor de Atividade Económica, em 2021 ..... III.167
Quadro III.69 – Taxa de Desemprego nas unidades territoriais em estudo (2011-2021) III.168
Quadro III.70 – Desemprego registado no período da pandemia Covid-19 (2020-2022) III.168
Quadro III.71 – Indicadores de Empresas nas regiões e no concelho de Pombal, 2020 ..... III.169
Quadro III.72 – População Residente segundo o Nível de Ensino atingido e Taxa de Analfabetismo III.170
Quadro III.73 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2021. ..... III.170
Quadro III.74 – Indicadores de Consumo de Energia por Município, 2020 ..... III.171
Quadro III.75 – Estabelecimentos em atividade - Minas, 2015 – 2021 ..... III.172
Quadro III.76 – Pessoal ao serviço nos estabelecimentos (Minas), 2015, 2018 e 2021. ..... III.173
Quadro III.77 – Produção comercial de minas por setor/subsetor (2012, 2015, 2018 e 2021). III.174
Quadro III.78 – Minas com atividade produtiva declarada, 2020 ..... III.174
Quadro III.79 – Produção de Minas por distrito em 2021. ..... III.175
Quadro III.80 – Análise SWOT da inserção regional/local do projeto. III.177
Quadro III.81 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2011-2021). III.180
Quadro III.82 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2001 e 2011. ..... III.181
Quadro III.83 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021). III.181
Quadro III.84 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2011-2021). III.182
Quadro III.85 – Esperança média de vida à nascença. III.182
Quadro III.86 – Taxas brutas de natalidade e mortalidade, taxa de mortalidade infantil e índice de envelhecimento da população nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2021 ..... III.183
Quadro III.87 – Óbitos por algumas causas de morte nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2021. ..... III.183
Quadro III.88 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2021. ..... III.184
Quadro III.89 – Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE. III.192

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Quadro IV.1– Principais ações do projeto. IV.3
Quadro IV.2– Consumos energéticos anuais de gasóleo e energia elétrica da Mina Roussa de Cima. IV.6
Quadro IV.3– Emissões anuais de CO_{2eq} da Mina Roussa de Cima. IV.6
Quadro IV.4– Massa de água superficial interior denominada Rio Arunca (código PT04MON0680) IV.15
Quadro IV.5– Massa de água superficial interior denominada Rio Pranto (código PT04MON0691) IV.16
Quadro IV.6– Massa de água subterrânea Louriçal IV.17
Quadro IV.7– Equipamentos a utilizar na Mina. IV.20
Quadro IV.8– Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2. ..... IV.22
Quadro IV.9– Fatores de emissão de partículas (PM_{10}) em acessos não asfaltadas. IV.22
Quadro IV.10 – Síntese dos fatores de emissão. IV.24
Quadro IV.11 – Estimativa dos valores de média anual e 36.º máximo diário IV.29

Quadro IV.12 – Equipamento a utilizar na mina que geram ruído e principais características que interessam ao fator ambiental ruído. IV.31
Quadro IV.13 – Determinação do parâmetro L_{day}. (Cenário 1). IV.36
Quadro IV.14 – Análise do critério de exposição máxima (Cenário 1). IV.36
Quadro IV.15 – Determinação do parâmetro L_{day}. (Cenário 2). IV.38
Quadro IV.16 – Análise do critério de exposição máxima (Cenário 2). IV.38
Quadro IV.17 – Análise do critério de incomodidade no período diurno (Cenário 1). IV.39
Quadro IV.18 – Análise do critério de incomodidade no período diurno (Cenário 2) IV.39
Quadro IV.19 – Síntese dos impactes nos Solos. IV.45
Quadro IV.20 – Classificação dos impactes paisagísticos em cada fase, no que respeita à Magnitude e Significância. IV.55
Quadro IV.21 – Impactes estruturais/funcionais dos Núcleos de exploração. IV.56
Quadro IV.22 – Impactes estruturais/funcionais da Unidade Industrial de Lavagem. IV.56
Quadro IV.23 – Quantificação das áreas afetadas visualmente pela bacia visual do projeto. IV.59
Quadro IV.24 – Análise da incidência dos núcleos de exploração no âmbito das Área de Exploração Consolidada e Área de Exploração Complementar. IV.65
Quadro IV.25 – Sequência e atividade em cada núcleo. IV.66
Quadro IV.26 – Resumo das incidências dos núcleos de exploração no âmbito das Plantas de Ordenamento: Classificação e Qualificação do Solo e Estrutura Ecológica Municipal. IV.74
Quadro IV.27 – Análise da incidência dos núcleos de exploração no âmbito do artigo 123.º do Regulamento do PDM. IV.76
Quadro IV.28 – Zonamento do projeto e intervenção em solos REN. IV.82
Quadro IV.29 – Áreas do zonamento do projeto. IV.87
Quadro IV.30 – Uso do solo a intervencionar pelas componentes mineiras do projeto. IV.88
Quadro IV.31 – Matriz de impactes no Território IV.91
Quadro IV.32 – Identificação das fases do ciclo de produção na mina e potenciais impactes socioeconómicos associados. IV.94
Quadro IV.33 – Matriz de impactes na Socioeconomia IV.101
Quadro IV.34 – Caraterização dos impactes na Saúde humana para a fase de exploração. IV.105
Quadro IV.35 – Caraterização dos impactes na Saúde humana para a fase de desativação. IV.106
Quadro IV.36 – Avaliação de impactes do fator Património Cultural IV.108
Quadro IV.37 – Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto. IV.122
Quadro IV.38 – Medidas de minimização do fator Património Cultural. IV.137


I. ENQUADRAMENTO

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Estudo Impacte Ambiental (EIA) do projeto (Plano de Lavra) da Mina Roussa de Cima, em **fase de projeto de execução**, de que é proponente a **Adelino Duarte da Mota S.A.,** doravante denominada ADM. A Mina Roussa de Cima localiza-se na freguesia e no concelho de Pombal (Figura I.1 e Figura I.2).

A área de concessão[1] de exploração de caulino (depósito mineral) foi concessionada pelo Estado Português, com a denominação C – 115 "Roussa de Cima", à ADM e possui cerca 219 ha (219 hectares, 21 ares e 98 centiares). Na área de concessão encontram-se diversas atividades económicas em operação, nomeadamente, diversas pedreiras de exploração de argila (massas minerais), sendo três pedreiras propriedade da ADM. As pedreiras da ADM possuem uma área licenciada total de cerca de 45,5 ha e, em uma das pedreiras, encontrando-se instalada uma unidade industrial de lavagem de areia, numa área de 2,2 ha.

Nos termos da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, alterado pela Lei n.º 10/2022, de 12 de janeiro, e também pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, pretende a ADM proceder à abertura da Mina Roussa de Cima. Isto para aproveitamento dos depósitos minerais de areias cauliníticas identificados no decurso dos trabalhos de exploração nas pedreiras que detém.

No âmbito do Plano de Lavra (projeto) da Mina Roussa de Cima definiram-se seis núcleos de escavação num total de 38,7 ha (386 648 m^2), uma área de pré-stock (0,9 ha) e uma área de armazenamento de parga (1 ha). Após a exploração, no Núcleo 2, será ainda instalado um estabelecimento industrial de lavagem de areia (3,5 ha), onde se procederá ao aproveitamento do caulino. Importa ainda referir que o projeto prevê a recuperação de cerca de 25,8 ha de áreas intervencionadas. A produção máxima anual de minério e massas minerais será de 262 000 toneladas.

As massas minerais (argilas e de areias), atualmente em exploração nas pedreiras, e o depósito mineral (areias cauliníticas), a explorar no futuro, na Mina Roussa de Cima, destinam-se à preparação de pastas cerâmicas, a realizar na unidade de processamento em Meirinhas também propriedade da ADM, para onde continuará a ser remetida a produção da Mina. As argilas serão expedidas tal qual, após o desmonte, e o caulino, após o seu aproveitamento, realizado pela lavagem das areias cauliníticas.

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

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

De acordo com os diplomas mencionados, a tipologia de projeto que se pretende implementar enquadra-se no âmbito do número 18 do Anexo I, que determina a obrigatoriedade de sujeitar a procedimento de AIA as minas

[1] A contrato de concessão C-115 "Roussa de Cima" resulta da junção da concessão C-115 "Roussa de Cima n.º 1" com a concessão C-116 "Roussa de Cima n.º 2", tendo o contrato sido celebrado entre o Estado Português e a ADM em 2020.

a céu aberto com área superior a 25 ha, e no âmbito da alínea a) do número 2 do Anexo II, que determina a obrigatoriedade de sujeitar a procedimento de AIA as instalações industriais de superfície para a extração e tratamento de minérios superior a 200 000 t/ano, pois a alimentação à instalação de lavagem de areias cauliníticas é de 202 260 t/ano.

Destaca-se que a elaboração do Plano de Lavra (projeto) e do 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 dos documentos é identificar antecipadamente os principais impactes ambientais positivos e negativos associados ao projeto da Mina Roussa de Cima, em fase de projeto de execução, e dotar a ADM de informação que lhe permita dar continuidade à adequada Gestão Ambiental de todo o projeto, de forma a garantir o maior equilíbrio possível entre a área mineira e o meio biofísico, cultural e social que a enquadra.

1.2. ENTIDADE LICENCIADORA

A obtenção de concessão de exploração de depósito mineral do projeto sujeito a procedimento de AIA, no caso a Mina Roussa de Cima, alcança-se, nos termos do Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, alterado, por apreciação parlamentar, pela Lei n.º 10/2022, de 12 de janeiro, e segunda alteração pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, por contrato administrativo com Estado, mediante requerimento dirigido à Direção Geral de Energia e Geologia.

1.3. AUTORIDADE DE AIA

A autoridade de AIA é a Agência Portuguesa do Ambiente, nos termos do item ii) da alínea a) do número 1 do Artigo 8º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

1.4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

A entidade exploradora é a empresa Adelino Duarte da Mota, S. A., com sede em Meirinhas, 3106-601 Pombal. A ADM é uma empresa do Grupo MCS Portugal que constitui um dos maiores fornecedores de matérias-primas para o fabrico de produto cerâmicos a nível nacional.

Os contactos da ADM são: por telefone o 236 949 060 e por email o info@mota-sc.com.

1.5. IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO ESTUDO

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

1.6. PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

A elaboração do presente Estudo de Impacte Ambiental decorreu entre março de 2022 e janeiro de 2024 pelo que todos os levantamentos bibliográficos, de informação complementar e de campo efetuados neste âmbito foram realizados neste período.

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

2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO

2.1. LOCALIZAÇÃO

A concessão de exploração C – 115 "Roussa de Cima" localiza-se na Região Centro (Figura I.1), a cerca de 3 km a Sudeste de Pombal e a cerca de 130 km a Nordeste de Lisboa.

A área de concessão de exploração (219 ha) integra-se na freguesia e concelho de Pombal. (Figura I.2).

As povoações que se encontram na envolvente próxima dos núcleos de exploração e da instalação da lavagem são (Figura I.3 e Figura I.4):

- a Noroeste: Roussa de Cima (junto ao limite do núcleo), Casalinho da Foz (3600 m) e Estevães (4000 m);
- a Norte: Roussa (500 m), Roussa de Baixo (950 m), Cavadinha (1200 m), Reguengo (3800 m) e Ladeira (4200 m);
- a Nordeste: Casal Fernão João (1700 m) e Escoural (3400 m);
- a Este: Vale Coimbra (junto ao limite ao limite do núcleo), Casal Velho (700 m), Travasso (1200 m) e Carvalhais (3200 m);
- a Sul: Ranha de Baixo (950 m), Outeiro da Ranha (1800 m), Meirinhas (4000 m) e Vermoil (4500 m);
- e a Oeste, Alto dos Crespos (junto ao limite do núcleo), Crespos (450 m), Covão do Mendes (1500 m) e Carnide (3700 m).

A concessão C – 115 "Roussa de Cima" encontra-se dividida no seu comprimento pela A1, pelo que o acesso aos núcleos de exploração e à central de lavagem (existente) a Oeste é realizado pela localidade Alto dos Crespos e o acesso aos núcleos de exploração e à central de lavagem (a construir) a Este é realizado pela localidade de Vale Coimbra (Figura I.3).

O minério explorado - argila e caulino, será remetido para fábrica de pastas cerâmicas da ADM, localizada a 8 km a Sul da Mina, também no concelho de Pombal, em Meirinhas. As areias serão expedidas para diversos locais, dependendo do cliente.

2.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Em termos regionais, a Mina Roussa de Cima insere-se numa zona com extensas áreas aplanadas e pequenas elevações que raramente ultrapassam a cota 200. A principal elevação localiza-se a Nordeste da área da Mina e corresponde à serra do Sicó que possui o vértice geodésico à cota 559.

Morfologicamente, a área da Mina é dominada por um relevo aplanado, com encostas de suave pendente, abrangendo cotas que variam entre os 120 m e os 154 m.

As zonas de cotas mais baixas correspondem aos principais cursos de água da região, onde se destaca o rio Arunca, a Este da área da Mina, que constitui a principal linha de água em termos regionais. Trata-se de um vale largo, de fundo aplanada, preenchido com depósitos aluvionares e com uma direção aproximada Norte-Sul. Na área da mina, destaca-se o ribeiro da Roussa, afluente do rio Arunca, também com depósitos aluvionares, mas com uma expressão bastante menor.

A área de concessão é constituída essencialmente por um conjunto de prédios rústicos com uma ocupação florestal e industrial (atividade extrativa), outras indústrias, edificado urbano disperso a que se encontram associados espaços agrícolas de subsistência. Encontram-se em exploração pela ADM pedreiras de argila e areias que são lavadas em Central existente em pedreira. (Figura I.6).

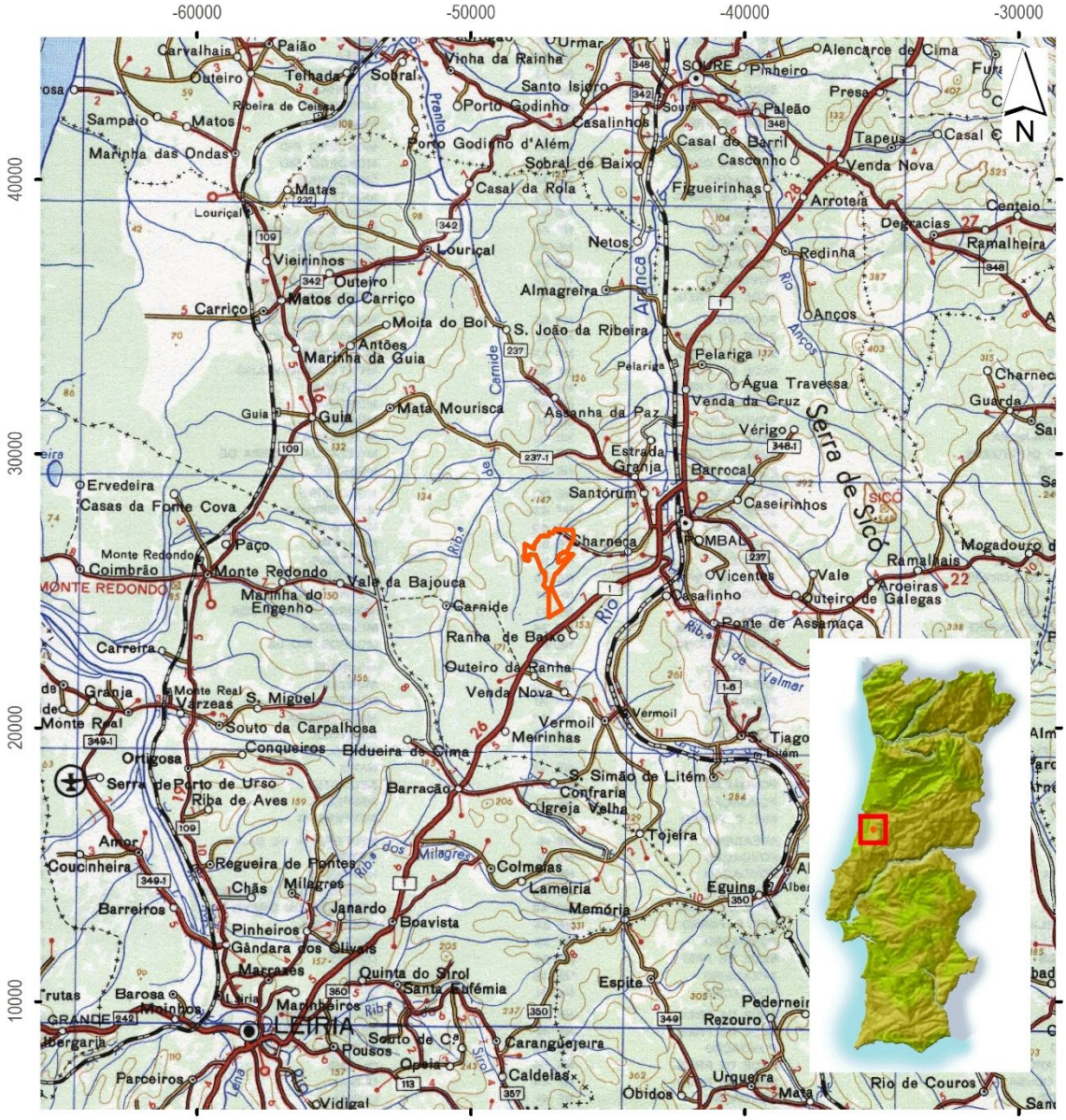


Figura I.1– Localização regional da concessão de exploração C – 115"Roussa de Cima".

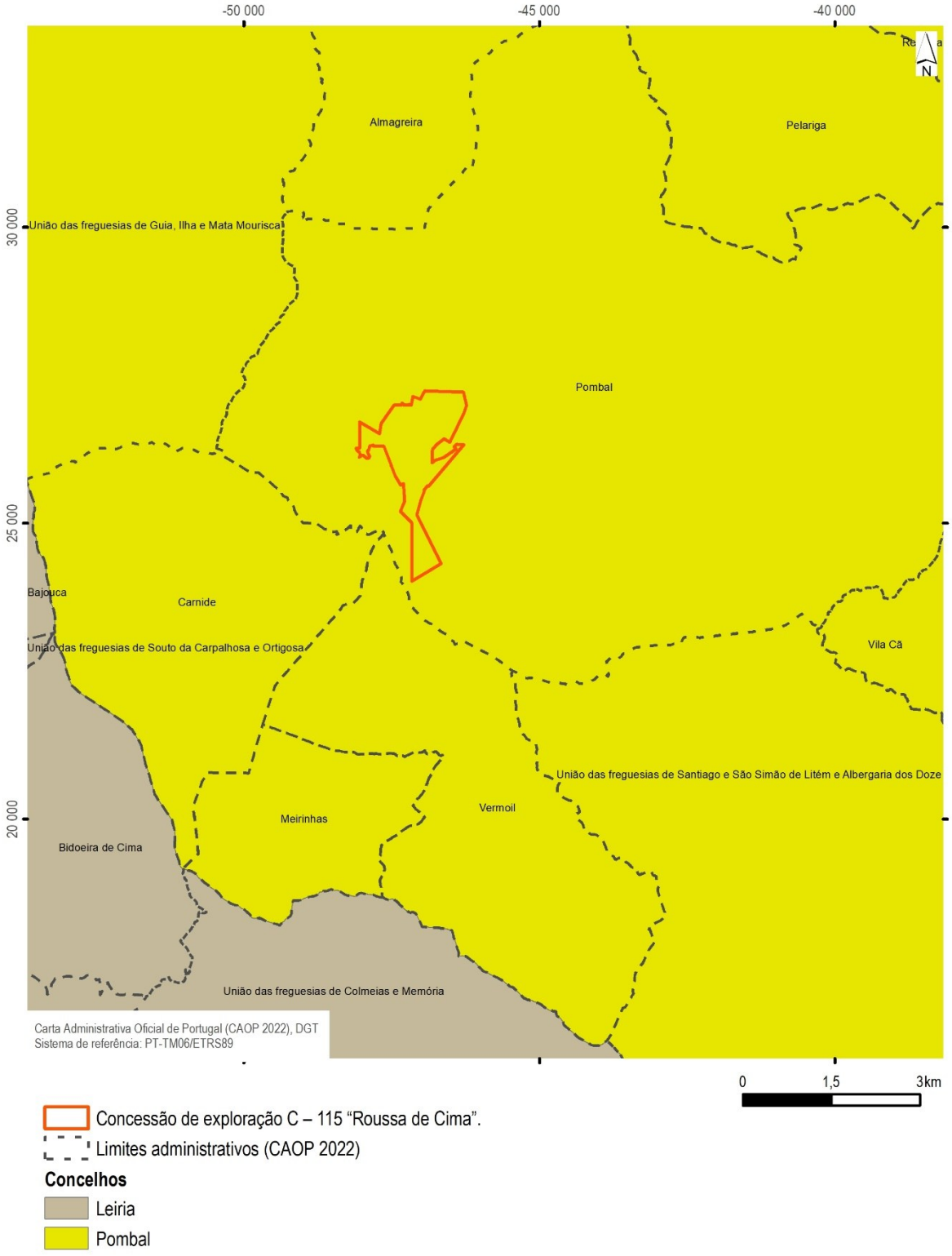


Figura I.2– Localização administrativa da concessão de exploração C – 115"Roussa de Cima".

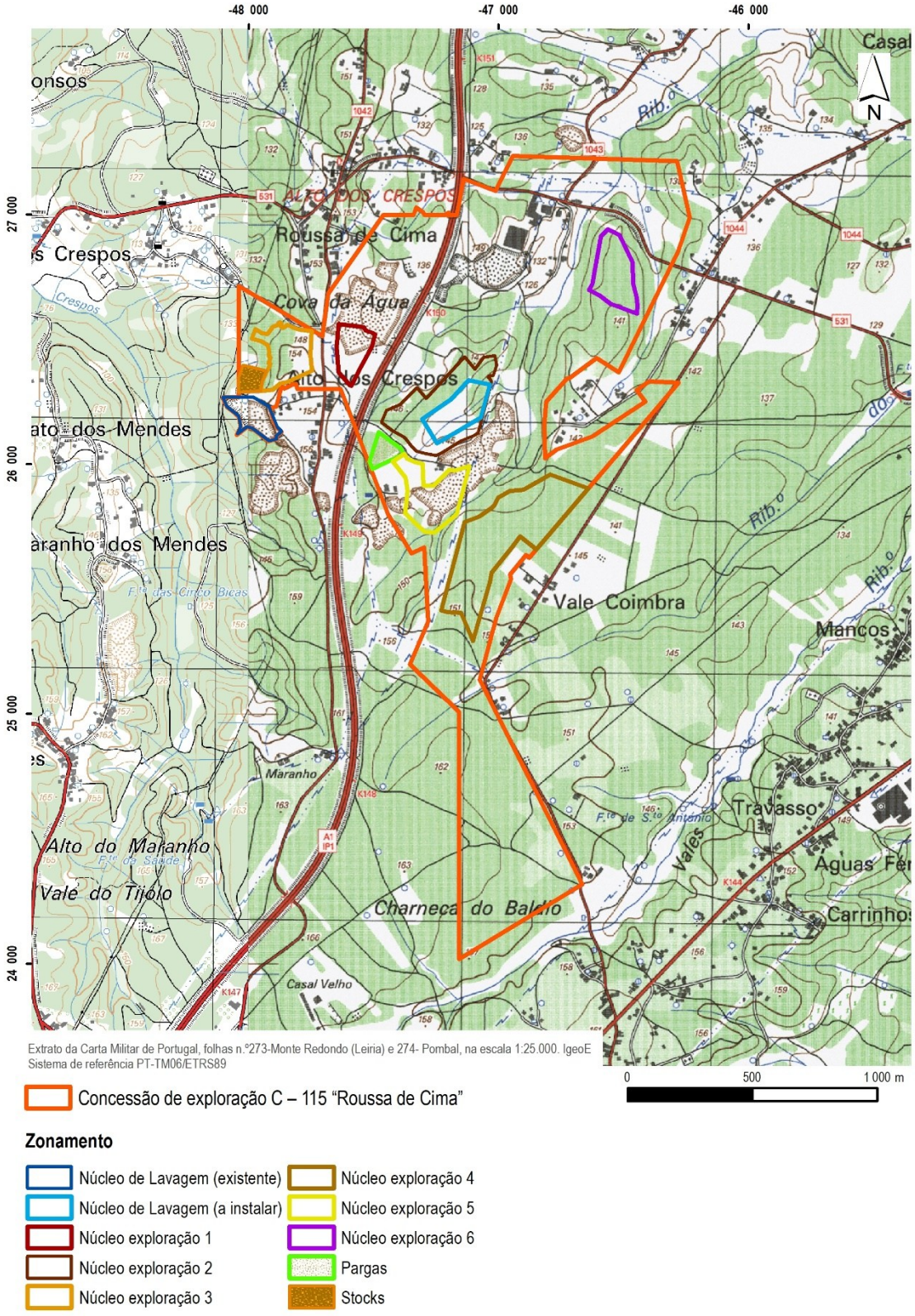
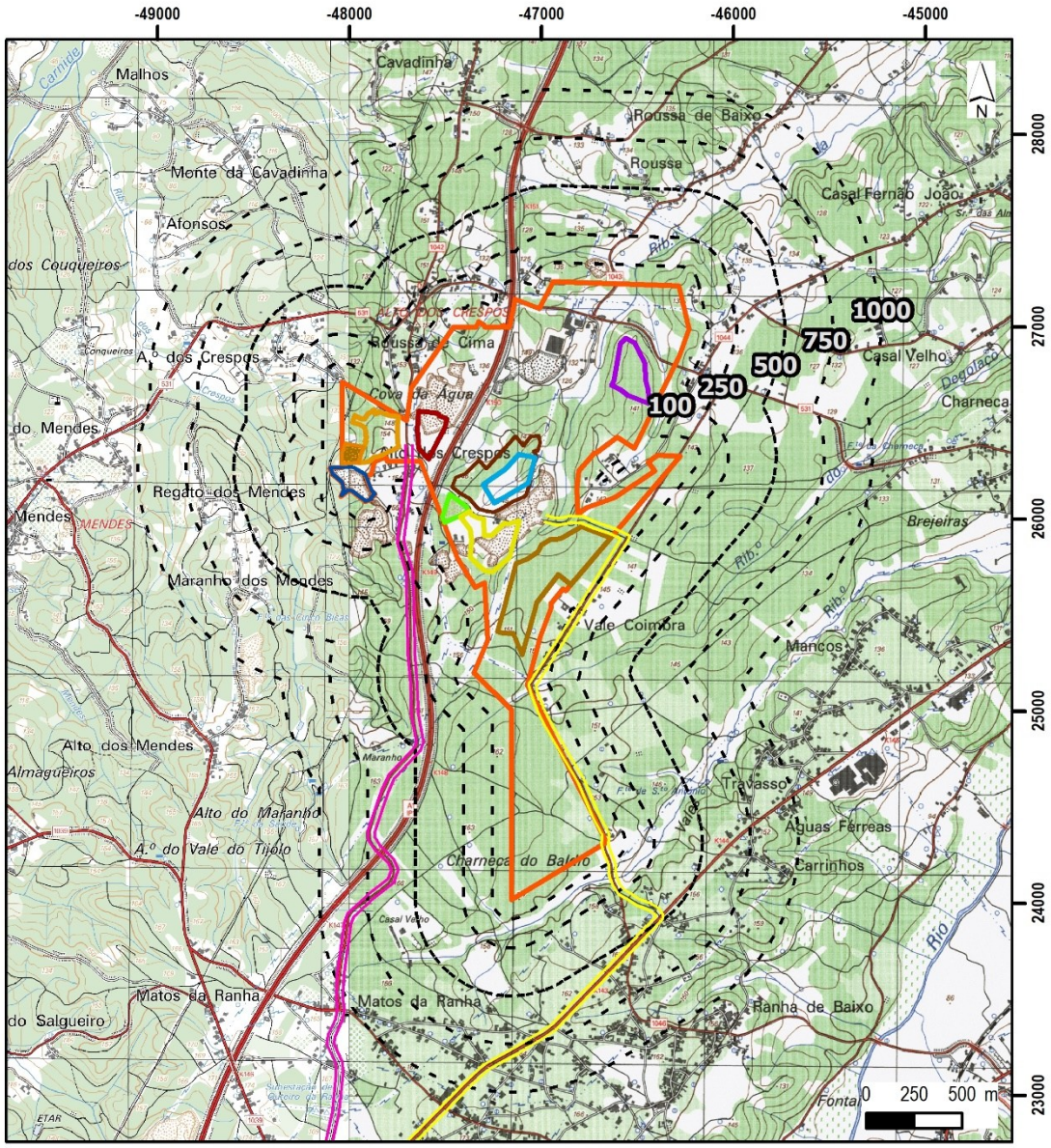


Figura I.3– Concessão de exploração C – 115"Roussa de Cima".



Extrato da Carta Militar de Portugal, folhas n.º273-Monte Redondo (Leiria) e 274- Pombal, na escala 1:25.000. IgeoE
Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Zonamento

- Concessão de exploração C – 115 "Roussa de Cima"
- Acesso Roussa de Cima setor Oeste
- Acesso Roussa de Cima setor Este
- Distâncias à área de concessão
- Núcleo de Lavagem (existente)
- Núcleo de Lavagem (a instalar)
- Núcleo exploração 1
- Núcleo exploração 2
- Núcleo exploração 3
- Núcleo exploração 4
- Núcleo exploração 5
- Núcleo exploração 6
- Pargas
- Stocks

Figura I.4– Distância às povoações envolventes da Concessão Roussa de Cima.

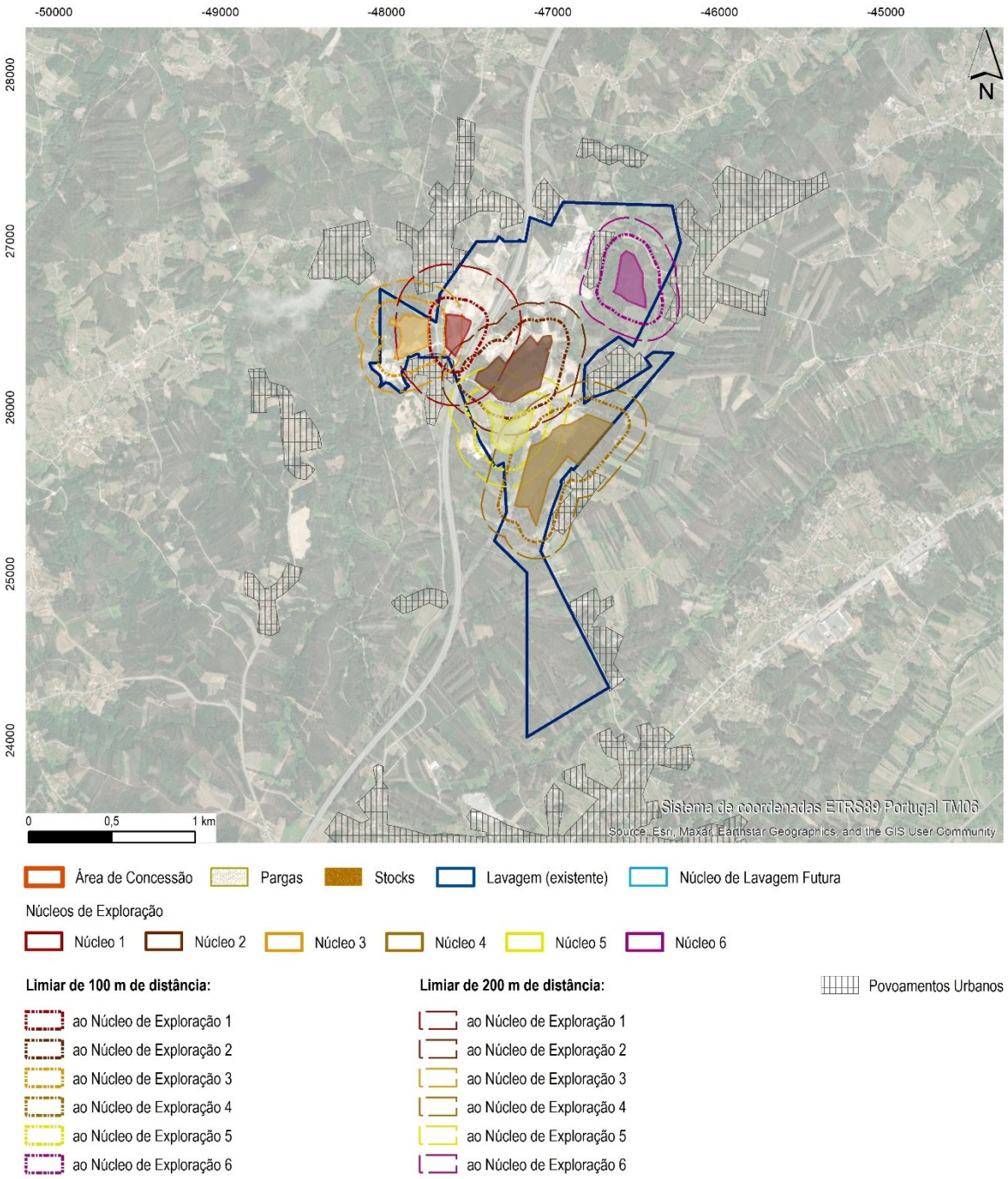


Figura I.5– Distância dos núcleos de exploração às povoações na envolvente.



Vista parcial da área de concessão.





Vista parcial de pedreiras em exploração.



Estabelecimento Industrial de lavagem de areia (existente).

Figura I.6– Caraterísticas das pedreiras em exploração, na área de concessão.

2.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO

A área de intervenção localiza-se na freguesia e concelho de Pombal.

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

Quadro I.1 – Enquadramento do projeto.

LOCALIZAÇÃO:	Freguesia e concelho de Pombal, distrito de Leiria									
ÁREA DE CONCESSÃO:	A área de concessão tem cerca de 219 ha									
TIPOLOGIA:	Mina de caulino									
JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO NO LOCAL:	Ocorrência de depósitos minerais de caulino									
USO ATUAL DO SOLO:	Áreas intervencionadas pela exploração de pedreiras; áreas não intervencionadas de vegetação arbustiva e arbórea									
PDM DE POMBAL[1]	**ZONAMENTO DO PROJETO[2]**									
	LVE	**LVC**	**NE1**	**NE2**	**NE3**	**NE4**	**NE5**	**NE6**	**PRG**	**STK**
Planta de Ordenamento 1.01 – Classificação e Qualificação do Solo - Figura III.45										
Solo Rural – Espaço Florestal de Produção	–	X	–	X	X	X	–	X	X	X
Solo Rural – Espaço Agrícola de Produção	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Solo Rural – Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal (Tipo II)	–	–	X	–	X	X	–	–	–	–
Solo Rural – Espaço de Recursos Geológicos (Área de exploração consolidada)	X	X	X	X	X	X	X	–	–	–
Solo Rural – Espaço de Recursos Geológicos (Área de exploração complementar)	–	X	–	X	X	X	–	X	X	X
Planta de Ordenamento 1.02 – Estrutura Ecológica Municipal -Figura III.46										
EEM Fundamental – Áreas Fundamentais	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–
EEM Complementar – Áreas Complementares - Tipo II	X	X	–	X	X	X	–	–	–	X
Planta de Ordenamento 1.03 – Sistema Patrimonial										
Sem incidências										
Planta de Ordenamento 1. 4 – Equipamentos e Infraestruturas - Figura III.47										
Infraestruturas de Distribuição de Energia Elétrica – Média Tensão	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–
Aeródromo – Área de Proteção ao Aeródromo (Área 5)	–	X	–	X	–	X	X	X	X	–
Planta de Ordenamento 1.05 – Recursos Geológicos e Sustentabilidade de Movimentos de Massa em Vertentes - Figura III.48										
Recursos Geológicos – Áreas Potenciais (areias, argilas e argilas especiais)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Suscetibilidade de Movimentos de Massas em Vertentes - Elevada	–	X	–	X	–	–	–	–	–	–
Planta de Ordenamento 1.06 – Zonamento Acústico e Zonas de Conflito - Figura III.49										
Zonas de Conflito (0-5dB)			X	X	–	–	–	–	X	–
Planta de Ordenamento 1.07 – Riscos de Cheias e Inundações										
Sem incidências										

[1] Revisto pelo Aviso n.º 4945/2014, de 10 de abril, com as alterações introduzidas pela Declaração n.º 77/2015, de 20 de abril (retificação), pela Declaração 86/2015, de 24 de abril (correção material), pelo Aviso n.º 5299/2017, de 12 de maio (suspensão por iniciativa do município), pelo Aviso n.º 15686/2017, de 29 de dezembro (alteração por adaptação), pelo Aviso n.º 12533/2019, de 6 de agosto (alteração), pelo Aviso n.º 16625/2019, de 17 de outubro (alteração por adaptação), pelo Aviso n.º 17757/2019, de 8 de novembro (1.ª alteração), pelo Aviso n.º 310/2024, de 8 de janeiro (2.ª alteração), pelo Aviso n.º 14051/2024/2, de 8 de julho (alteração por adaptação) e pelo Aviso n.º 13239/2024/2, de 29 de agosto (alteração por adaptação).

[2] Zonamento: Lavagem existente (LVE); Lavagem Construir (LVC), Núcleo de Exploração 1 a 6 (NE1 a 6), Pargas (PRG) e Stock (STK)

2.4. ÁREAS SENSÍVEIS

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

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

ii) Sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial, classificadas nos termos do *Decreto-Lei n.º 140/99*, de 24 de abril, no âmbito das Diretivas n.os *79/409/CEE*, do Conselho, de 2 de abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e *92/43/CEE*, do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens;

iii) Zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação, definidas nos termos da *Lei n.º 107/2001*, de 8 de setembro."

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

3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO EIA

3.1. INTRODUÇÃO

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

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

3.2. DOMÍNIOS E PROFUNDIDADE DE ANÁLISE

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

A Mina Roussa de Cima situa-se na área de concessão homónima, onde os trabalhos de exploração realizados permitem afirmar da existência de importantes reservas de areias cauliníticas e barro, que constituem um importante recurso mineral e possuem a características como matéria-prima para a fabricação de pastas cerâmicas. Contudo, se a importância económica da exploração mineira é significativa, não menos significativo deve ser o objetivo de compatibilizar esta exploração com a conservação do património natural e cultural.

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

Considerando as intervenções preconizadas para a Mina Roussa de Cima, especificamente, a da área de exploração (agora de pedreiras) de cerca de 45,54 ha para uma área de exploração (lavra da Mina) de cerca de 38,7 ha. Nas pedreiras atualmente em atividade, existe um estabelecimento industrial de lavagem de areia e no futuro, com a Mina, também para a beneficiação de caulino. No futuro, com a execução do Plano de Lavra, será ainda instalado um estabelecimento industrial adicional, para aproveitamento do caulino. Na Mina, a exploração de argila manter-se-á como até aqui, sendo explorada e aproveitada tal qual. O caulino e a argila serão depois expedidos para as instalações industriais de fabrico de pastas cerâmicas da empresa em Meirinhas e as areias vendidas para a construção civil e obras públicas. As instalações sociais e de higiene a utilizar pelos trabalhadores serão também localizadas na zona da instalação de lavagem, onde existirá também uma báscula e um depósito fixo de combustível. De referir que todas as instalações serão removidas no final da exploração, com a sua desativação.

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

- **Sócioeconomia**, considerando a relevância do projeto em análise, pela importância dos minerais explorados (caulino e argila), e os *royalties* devidos ao estado pela exploração de depósito mineral (caulino), mas também os impactes negativos normalmente associados à laboração das minas, nomeadamente, ao nível da paisagem, poeiras e ruído;
- **Qualidade do Ar**, fator em que tipicamente ocorrem impactes associados às atividades de desmonte e transporte do material. Numa análise preliminar; considera-se que o projeto Mina Roussa de Cima poderá não ser exceção;

- **Ambiente sonoro**, dado ser um fator, à semelhança do anterior, onde os projetos de minas induzem, tradicionalmente, a ocorrência de impactes com algum significado;
- **Paisagem**, trata-se de um fator ambiental onde se perspetivam impactes negativos devido à rutura na paisagem provocada pelo desenvolvimento da atividade mineira, a céu aberto, a qual poderá afetar os recetores sensíveis na envolvente, sobretudo, aqueles que apresentarem maior acessibilidade visual para as áreas intervencionadas;

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

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

3.3. METODOLOGIA DO EIA

A Mina Roussa de Cima permitirá a exploração de caulino, a partir dos quais podem ser produzidas pastas cerâmicas.

Desta forma, procurou-se no âmbito da Mina Roussa de Cima, conciliar e otimizar os diversos Planos de Pedreira (pedreiras também pertença da ADM), atualmente existentes na área de concessão, considerando o

aproveitamento racional dos recursos minerais de caulino e de argilas e da compatibilidade ambiental. Ainda assim, serão contrastadas duas situações:

a) A evolução da situação de referência na ausência da implementação do Projeto. Isto é, serão executados os diversos Planos de Pedreira atualmente aprovados. Será efetuada a projeção da situação atual da área de intervenção, caso o Projeto não venha a ser implementado, em função das políticas gerais de planeamento em vigor e, acima de tudo, com base nos planos de ordenamento do território atuantes sobre a área, com especial destaque para o Plano Diretor Municipal de Pombal que considera os diversos núcleos de exploração, de lavage, stock e pargas como compatíveis com a atividade mineira.

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

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

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

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

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

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

3.4. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

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

- a caracterização da situação ambiental de referência da área de implantação do Projeto e da envolvente suscetível de ser afetada;

- a identificação, previsão e avaliação dos impactes ambientais positivos e negativos associados à implementação do Projeto, referentes às suas fases de exploração e desativação;
- a definição de medidas cautelares e minimizadoras dos impactes negativos detetados e a definição de medidas de potenciação dos impactes positivos assinalados;
- a definição dos critérios e medidas a adotar com vista à monitorização e controle dos impactes negativos gerados.

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

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

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

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

- I.Enquadramento: Capítulo 1 – faz-se a introdução do EIA; Capítulo 2 – efetua-se a análise e o enquadramento da área em estudo; Capítulo 3 – descreve-se o âmbito do EIA e a metodologia seguida para a elaboração do estudo;
- II. Descrição do Projeto: Capítulo 1 – estabelecem-se os objetivos do Projeto, procede-se à sua justificação e compilam-se os seus antecedentes; procede-se ainda à descrição das alternativas de Projeto. Capítulo 2 – descrevem-se as principais características do Projeto;
- III.Situação de referência: Capítulo 1 – descreve-se a situação ambiental de referência na área de influência do Projeto; Capítulo 2 – perspetiva-se a evolução da situação de referência;
- IV. Avaliação de impactes e medidas de minimização: Capítulo 1 – descrevem-se e avaliam-se os impactes ambientais associados ao Projeto; Capítulo 2 – descrevem-se e avaliam-se os potenciais impactes cumulativos associados ao Projeto; Capítulo 3 – sistematizam-se as medidas minimizadoras recomendadas;
- V.Plano de Monitorização: Capítulo 1 – descreve-se o plano de monitorização e de gestão ambiental;
- VI.Conclusões: Capítulo 1 – sintetizam-se as principais questões levantadas no âmbito da elaboração do EIA;

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

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

Página intencionalmente deixada em branco

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO



1. INTRODUÇÃO

1.1. A ADM

Fundada em 1950 por Adelino Duarte da Mota, a ADM dedicou-se, nos seus primeiros anos de atividade, exclusivamente à exploração de argilas a nível regional. Atualmente é parte integrante do Grupo Mota *Ceramic Solutions*, com um capital social de € 15 000 000 e uma faturação em 2022 de € 44 407 370. Conta com 95 colaboradores, centrando a sua atividade na produção e comercialização de pastas cerâmicas atomizadas destinadas ao fabrico de pavimentos, revestimentos e *tableware.*

1.2. ANTECEDENTES

A exploração de argila, pela ADM e também por outras empresas, decorre atualmente na área de concessão C – 115 "Roussa de Cima" nas seguintes pedreiras:

- Pedreira n.º de cadastro 5236, denominada Roussa de Cima (Este e Oeste), com cerca de 19,5 ha. Propriedade da ADM;
- Pedreira n.º de cadastro 2908, denominada Alto dos Crespos, com cerca de 6,1 ha. Aqui encontra-se instalada a central de lavagem (existente). Propriedade da ADM;
- Pedreira n.º de cadastro 5380, denominada Vale Coimbra n.º 3, com cerca de 19,9 ha. Propriedade da ADM.
- Pedreira n.º de cadastro 5703, denominada Roussa, com cerca de 9,4 ha. Propriedade da José Aldeia Lagoa & Filhos, S.A.
- Pedreira n.º de cadastro 5922, denominada Vale Coimbra n.º 4, com cerca de 3,1 ha. Propriedade da José Aldeia Lagoa & Filhos, S.A.

Para a concessão C – 115 "Roussa de Cima" não foi realizado qualquer Estudo Ambiental. As pedreiras da ADM e da Aldeia Lagoa & Filhos foram sujeitas a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental. Contudo, os estudos remontam há duas décadas, pelo que não foram consideradas no âmbito do presente EIA.

Os projetos atualmente em execução respeitam à exploração de massas minerais – argilas e areias (pedreiras). No futuro dar-se-á à continuidade à exploração argilas e areias e proceder-se-á ao aproveitamento de caulino (depósito mineral), pela lavagem das areias cauliníticas. O caulino é um mineral concessionado pelo estado, pelo que as pedreiras serão integradas em concessão mineira

1.3. OBJETIVOS DO PROJETO

A área de concessão de exploração de depósitos minerais de caulino, concessionada pelo Estado Português C – 115 "Roussa de Cima" à ADM, possui cerca 219 ha. Na área de concessão encontram-se diversas atividades económicas em operação, nomeadamente, seis pedreiras de exploração de argila (massas minerais). Das seis pedreiras, três são propriedade da ADM. As pedreiras da ADM possuem uma área licenciada total de cerca de 45,5 ha.

A atividade extrativa atual das pedreiras da ADM, situadas na área de concessão, é realizada por uma equipa de 3 trabalhadores (pontualmente com mais 3 trabalhadores a apoiar) e tem uma produção de cerca de 40 000 toneladas de argila e 50 000 toneladas de areia. O tráfego gerado pela expedição da produção é, em média, de 2 camiões por hora.

Nos termos da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, alterado, por apreciação parlamentar, pela Lei n.º 10/2022, de 12 de janeiro, e segunda alteração pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, para melhor aproveitamento dos depósitos minerais identificados, pretende a ADM:

- manter a área de concessão de exploração de depósitos minerais de caulino C-115 "Roussa de Cima" com 219 ha e que lhe foi atribuída pelo Estado Português em 2020.
- definir seis núcleos de escavação/recuperação num total de 38,7 ha e à instalação de um estabelecimento industrial para o aproveitamento do caulino.
- proceder à recuperação de áreas intervencionadas (25,8 ha).

A Mina Roussa de Cima terá um período de vida útil de 24 anos, com uma produção média anual de minério e massas minerais de 262 000 toneladas e uma equipa de 9 trabalhadores. O Projeto prevê a exploração faseada da Mina em 6 núcleos de exploração, que não serão intervencionadas na totalidade, mas paulatinamente. Assim, em cada fase serão criadas etapas de exploração, que serão modeladas (com os estéreis da escavação) e recuperadas de modo concomitante com a lavra. O tráfego gerado pela expedição da produção, será, em média, de 6 camiões por hora.

O depósito mineral de areias cauliníticas a explorar, assim como as massas minerais de argila (agora em exploração e também no futuro) destinam-se a abastecer a unidade de processamento de Meirinhas, para o fabrico de pastas cerâmicas, também propriedade da ADM.

1.4. ALTERNATIVAS DE PROJETO

Na ótica industrial, uma Mina pode ser vista como uma unidade de extração de depósitos 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 (depósito 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 da Mina encontra-se assim, à partida, condicionada pela disponibilidade espacial e pela qualidade dos recursos (depósito mineral). 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 muito específico de depósito mineral existir comprovadamente no local, encontrando-se aqui em exploração uma série de pedreiras de argila, pretendendo-se agora proceder ao aproveitamento do de depósito mineral de caulino concessionada. Encontra-se o uso indústria extrativa previsto no PDM de Pombal.

Encontrando-se o recurso mineral identificado na envolvente da corta atualmente autorizada, a área cumpre os imperativos geológicos, económicos e de segurança, a solução é a que se afigura como viável, por verificar cumulativamente as condições essenciais expostas, estando a ADM disposta a assegurar a adoção das medidas de proteção ambiental que venham a ser consideradas necessárias para melhor compatibilizar a atividade mineira com a salvaguarda da qualidade de vida das populações e com a preservação do património natural.

Atendendo aos antecedentes do funcionamento desta Mina, que forneceram um conhecimento detalhado sobre o minério que ocorre nesta área, não existiram dúvidas sobre a melhor abordagem para o aproveitamento do recurso com a salvaguarda das necessárias condições técnicas, ambientais, económicas e de segurança.

De facto, a exploração do recurso mineral envolve um conjunto de atividades que se repetem ciclicamente e que incluem a extração, também a lavagem no caso do caulino, a remoção e a expedição do minério para a fábrica de Meirinhas.

A área da Mina encontra-se integrada numa zona de exploração florestal de pinheiro bravo e eucaliptos e diversos núcleos populacionais e edificado disperso o que indicia, desde logo, a necessidade de uma atenção especial em termos ambientais, com especial destaque para os impactes sobre a paisagem. 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, com o objetivo de minimizar os impactes paisagísticos associados à exploração da Mina.

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. Esta situação já se verifica atualmente em alguns locais, onde decorrem apenas os trabalhos de modelação com os estéreis da exploração, uma vez que a lavra já foi finalizada.

A configuração final foi estabelecida de forma a permitir a extração das reservas possíveis no período contratual existente (cerca de 25 anos, cerca de 24 anos de desmonte do material e cerca de um 1 ano para desmantelamento dos anexos e a conclusão dos trabalhos de recuperação), tendo-se definido uma configuração que garante uma adequação à evolução do conhecimento do depósito mineral.

O Plano de Lavra é apresentado em fase de Projeto de Execução, sendo a alternativa à sua não aprovação a manutenção das atuais pedreiras, com a área de exploração existente, procedendo-se apenas ao aproveitamento da argila e não do depósito mineral.

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

2.1. INTRODUÇÃO

A descrição de projeto visa apresentar e expor os principais elementos do projeto (Plano de Lavra) necessário à instrução do processo da Mina Roussa de Cima, a requerer nos termos da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, alterado, por apreciação parlamentar, pela Lei n.º 10/2022, de 12 de janeiro, e segunda alteração pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, cujo concessionário é a ADM. A pretensão configura uma revisão do Plano de Lavra nos termos do número 10 do artigo 39.º dos diplomas mencionados.

Na elaboração do Plano de Lavra teve-se em consideração os Planos de Pedreira aprovados ao nível da lavra, segurança e saúde e recuperação paisagística. Na exploração da Mina Roussa de Cima pretende-se dar seguimento às orientações técnicas contidas nesses Planos, com as necessárias adaptações introduzidas pelo Estudo de Impacte Ambiental e pela evolução tecnológica. Foi, ainda, considerado o descritivo técnico do Plano de Lavra estabelecido pelo n.º 2 do artigo 27.º (Anexo IV) do Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, alterado, por apreciação parlamentar, pela Lei n.º 10/2022, de 12 de janeiro, e segunda alteração pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

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

- Racionalizar a exploração do depósito mineral, minimizando potenciais impactes ambientais e compatibilizar a Mina com o espaço envolvente durante as atividades de exploração e desativação;
- Garantir as adequadas condições de segurança e saúde no trabalho com o cumprimento do Plano de Segurança e Saúde;
- Reconverter paisagisticamente o espaço afetado (também) pelas antigas pedreiras e pela Mina, em concomitância com o desenvolvimento da lavra, através da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), possibilitando a requalificação ambiental dos espaços finalizados pela lavra e sem comprometer os trabalhos futuros.

O Plano de Lavra constitui um vasto documento técnico, que descreve todas as atividades associadas à exploração e no qual se incluem[1]:

- o Plano de Lavra, que descreve o método de exploração propriamente dito, os sistemas de extração e transporte, os sistemas de abastecimento e escoamento e as instalações auxiliares, e que garante a gestão racional da Mina, com claras vantagens para o aproveitamento do recurso mineral e para a qualidade do ambiente na sua envolvente;
- 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 Ambiental e de Recuperação Paisagística 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 realizadas.
- o Plano de Desativação, com as operações complementares do processo de recuperação paisagística. As intervenções previstas no âmbito da desativação visam devolver as áreas intervencionadas em condições

[1] O Plano de Eficiência Energética e o Plano de Comunicação serão apresentados na fase de licenciamento.

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;

- as Medidas de Minimização de Impactes resultantes do presente EIA;
- o Plano de Monitorização conforme definido no presente EIA.

2.2. PLANO DE LAVRA

2.2.1. Zonamento da área da Mina

Os trabalhos de exploração já decorrem nesta concessão, nas áreas das três pedreiras, estando a atividade devidamente instalada no terreno (Desenho 3).

As áreas a serem exploradas na concessão integrarão zonas já intervencionadas e licenciadas das pedreiras, uma vez que a área de concessão possui já as três pedreiras licenciadas pertencentes à ADM, de acordo como quadro seguinte (Desenho 4).

Quadro II.1 – Pedreiras da ADM licenciadas na concessão.

NOME	NÚMERO	ÁREA [m2]	SITUAÇÃO
Roussa de Cima	5236	195 323	Em lavra e recuperação
Alto dos Crespos	2908	61 200	Em exploração com a lavagem atual
Vale Coimbra n.º 3	5380	198 949	Em exploração

A área da Mina pode assim ser dividida em várias zonas, de acordo com as funções que apresentam atualmente e com separações físicas existentes na área, bem como as que se propõem para o futuro. No Desenho 4 apresenta-se o zonamento da concessão, com as ocupações atualmente existentes e propostas para o futuro, nomeadamente, as áreas futuras de escavação, as áreas das pedreiras que serão integradas na escavação, as áreas das pedreiras que serão apenas alvo de recuperação, as instalações industriais e de apoio, etc.

A área de escavação futura totaliza cerca de 386 648 m^2, estando dividida em seis núcleos, devido à necessidade de garantir as necessárias zonas de defesa a vias de comunicação e compatibilidade com os instrumentos de ordenamento do território. As seis áreas de escavação possuem as áreas apresentadas do quadro seguinte.

Quadro II.2 – Áreas de escavação de cada núcleo.

NÚCLEO	ÁREA [m^2]
1	24 743
2	98 446
3	39 991
4	133 918
5	49 308
6	40 242
Total	**386 648**

Prevê-se que a escavação venha a ser desenvolvida por etapas, podendo envolver apenas um, ou dois núcleos em simultâneo. A necessidade de explorar dois núcleos em simultâneo resulta da variabilidade dos recursos que ocorrem em cada área e da necessidade de manter um fluxo constante de cada produto.

Em qualquer uma das fases, ocorre o desenvolvimento concomitante das operações de escavação e de recuperação paisagística (Desenho 5). Na transição de fases, existirá um período de concomitância de atividade em vários núcleos, de forma a permitir o acesso a uma maior variabilidade de materiais, principalmente das argilas, essencial para a criação dos vários lotes que irão constituir as pastas cerâmicas a preparar na fábrica da ADM.

De forma a garantir as condições de segurança da escavação foram definidas zonas de defesa às vias de comunicação e prédios vizinhos. Para a definição das zonas de defesa considerou-se, por analogia, as zonas de defesa definidas no Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, relativo à exploração e aproveitamento das massas minerais (pedreiras) ou aplicada a legislação especifica, quando existente. No caso da autoestrada A1, são garantidos ambos os diplomas legais, ou seja, 70 m de zona de defesa pelo Decreto-Lei n.º 40/2007 e a Lei n.º 34/2015, 27 de abril, revista pela Lei n.º 42/2016, de 28 de dezembro, que no seu artigo 57.º refere que é proibido em terrenos confinantes e vizinhos da estrada, alínea b) "A realização de escavações à distância do limite da zona da estrada inferior a três vezes a respetiva profundidade.".

De referir que se considerou também a necessidade de garantir uma zona de defesa de 10 m aos prédios vizinhos que não estejam integrados na área da mina. Perspetiva-se a aquisição ou acordo com os proprietários dos respetivos terrenos à medida que a exploração venha a ser desenvolvida. Assim, a zona de defesa de 10 m deverá ser respeitada sempre que a aquisição ou acordo de algum terreno não esteja devidamente concretizada.

Uma vez que a exploração será realizada por fases, as zonas de defesa serão sempre garantidas durante a exploração e à medida que os diversos terrenos passem a integrar a área da mina. Uma vez que os limites da Mina não são coincidentes com os limites cadastrais dos terrenos, haverá necessidade de garantir a aquisição ou acordo com os terrenos limítrofes da área da Mina até que seja garantida uma faixa de terreno superior a 10 m. Deste modo, prevê-se como zona de defesa apenas a proteção a vias públicas e aos prédios vizinhos apenas durante a exploração e até que esteja efetivamente consumada a sua aquisição ou acordo com o respetivo proprietário.

Para beneficiação das areias caulinítica será usada a atual unidade (21 720 m^2), com algumas melhorias pontuais e instalação de área de pré-stock (9200 m^2), e a posterior instalação de uma nova unidade industrial de lavagem e classificação que irá incrementar a produção de caulino e de areia lavada. Essa unidade será dimensionada para um aproveitamento integral de todo o recurso, sendo o caulino fonte de matéria-prima da indústria cerâmica (produção de pastas cerâmicas) e as areias aplicadas na construção civil e obras públicas. Refira-se que com a instalação da nova unidade, no ano 7 deste projeto, a unidade existente (atual) e de pré-stock será desativada.

A nova unidade industrial de lavagem e classificação de areia será instalada no interior do Núcleo 2, após a respetiva lavra, numa área de aproximadamente 35 000 m^2. Essa unidade industrial será constituída pelos equipamentos produtivos, assentes em maciços de betão e sobre piso betonado, possuindo uma zona de parqueamento dos produtos e um edifício modular pré-fabricado para a produção do caulino por prensagem de finos. No Desenho 6 apresenta-se a disposição dos equipamentos produtivos dessa unidade industrial.

Dessa unidade industrial farão também parte as instalações sanitárias e refeitório para utilização dos trabalhadores que se encontram em permanência na área da mina. De referir que a fábrica da ADM possui um conjunto de instalações que darão apoio nas atividades a desenvolver na área da Mina.

Para suprir as necessidades de água na lavagem das areias será instalada uma captação de água subterrânea, junto à unidade industrial (Desenho 6). Prevê-se que a lavagem das areias funcione em circuito fechado, pelo que a utilização da água subterrânea será para reposição das perdas inerentes ao processo produtivo, nomeadamente a humidade que existirá nos produtos.

As pargas para armazenamento das terras vegetais terão uma localização a Norte do Núcleo 5 (Desenho 6), com cerca de 10 300 m^2, sempre que não seja possível a sua aplicação de imediato nas áreas em recuperação, os materiais a decapar deverão ser depositados em pargas no local designado para o efeito.

A área definida para o armazenamento da terra vegetal deverá ser mantida ao longo de toda a vida da concessão. A quantidade de terra vegetal que é armazenada nesta parga deverá sofrer alterações, porquanto a decapagem e a recuperação das áreas afetadas é gradual, não ocorrendo apenas num momento específico.

A zona prevista para a parga é central relativamente aos principais núcleos, estando bem servida de acessos.

As áreas a serem exploradas na concessão integrarão zonas já intervencionadas e licenciadas das pedreiras, uma vez que a área de concessão possui já três pedreiras licenciadas pertencentes à ADM, de acordo como quadro e figura seguintes (Desenho 4).

De referir que a área a intervencionar neste Plano de Lavra não integra a totalidade da área de concessão (Figura II.1). De facto, o reconhecimento existente, tanto devido a sondagens como a atividades extrativas anteriores, levou a que se concentrassem os trabalhos nas zonas com maior potencial para o aproveitamento do recurso mineral.

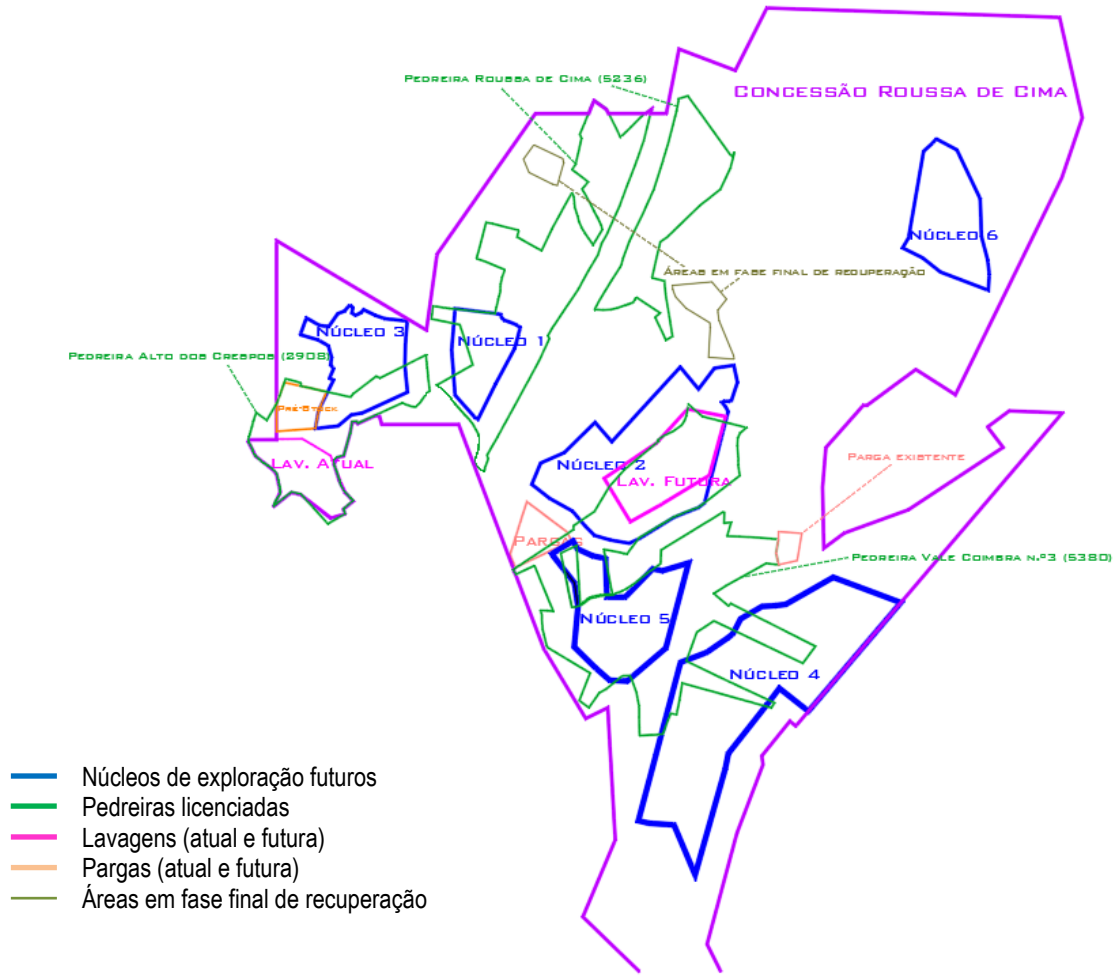


Figura II.1– Zonamento da área da concessão.

As dimensões das áreas referidas que fazem parte da Mina, conforme se encontram definidas atualmente e previstas no futuro, encontram-se discriminadas no Quadro II.3. Assim, a área atualmente afetada, juntamente com a área a afetar no futuro, totalizam 680 850 m^2 (cerca de 31% da área da concessão) e é apresentada na Figura II.2. Todas as áreas que estiverem a ser exploradas estarão devidamente vedadas.

Quadro II.3 – Zonamento da Mina.

ZONAS	ÁREA [m^2]
Área de concessão	2 192 468
Área a intervencionar (explorar e recuperar)	680 850
Área de escavação	386 648
Área das pedreiras ADM licenciadas na concessão	455 472
Área de pedreiras com futura intervenção industrial (exploração, parga e anexos)	176 593
Área de pedreiras sem futura intervenção industrial (a recuperar)	258 075
Áreas em fase final de recuperação	15 140
Instalações anexas atuais (lavagem e sociais)	21 720
Parga existente	3 320
Instalações anexas futuras (lavagem e sociais)	35 000
Área de pré-stock para lavagem atual	9 200
Pargas futuras	10 300

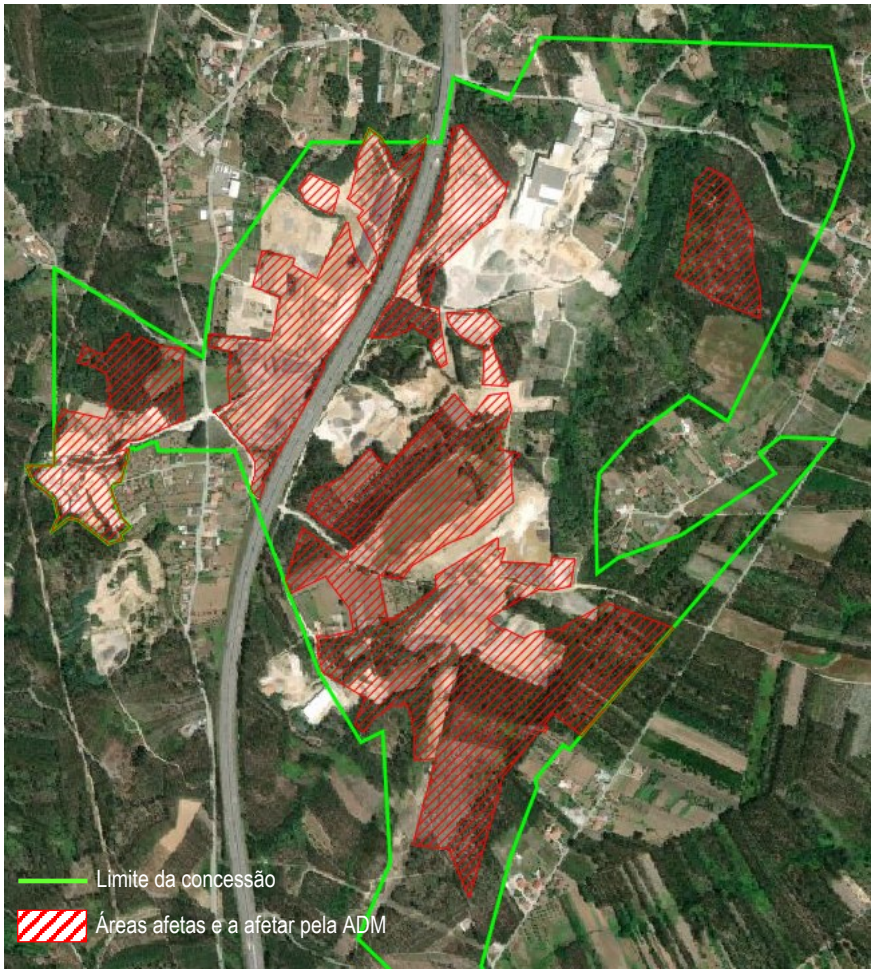


Figura II.2 – Área da concessão afeta à mina (afetada e a afetar).

2.2.2. Cálculo de reservas e vida útil

O Plano de Lavra e, consequentemente, o cálculo de reservas, tiveram em consideração alguns aspetos que condicionam a exploração, dos quais se destacam os geológicos, mineiros e ambientais (Quadro II.4).

Quadro II.4 – Principais aspetos a considerar no cálculo de reservas.

PRESSUPOSTOS	DESCRIÇÃO	ASPETOS A TER EM CONTA NA LAVRA
Geológicos	Existem níveis de areias sem qualquer interesse económico e que constituem os estéreis da mina. O maciço é constituído por intercalações de areias e argilas.	Os estéreis serão encaminhados para a modelação topográfica da Mina, como medida de preenchimento dos vazios de escavação. O desmonte deverá ser seletivo, por forma a evitar a mistura entre diferentes materiais.
Mineiros	Será aplicado o método de desmonte mecânico por escavação a céu aberto, com recurso a bancadas e patamares.	Por questões de segurança nem todo o maciço será alvo de exploração havendo necessidade de garantir as necessárias distâncias de segurança, pelo que ficará recurso mineral nos taludes de escavação.
Ambientais	Zonas de defesa a vias públicas. Drenagem das águas pluviais.	Será guardada uma zona de defesa às vias públicas e prédios vizinhos. A drenagem das águas das chuvas está garantida por gravidade (existem nos limites cotas inferiores às da modelação final).

A avaliação das reservas foi estimada tendo como base a topografia atual da área (Desenho 3) e a configuração final de escavação projetada (Desenho 6), bem como as diferentes topologias de materiais existentes na área. Foram considerados os seguintes materiais a explorar na área da mina:

- Areias cauliníticas 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;
- Argilas e areias com aptidão para constituírem fonte de matéria-prima para as pastas cerâmicas a produzir na fábrica da ADM 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.

As areias com caulino constituem cerca de 55% dos materiais a explorar na Mina e as argilas (a utilizar na preparação das pastas cerâmicas) representam cerca de 15 %. Estima-se que os estéreis ou resíduos de extração sejam na ordem dos 30 %. No caso das areias cauliníticas, estima-se que a lavagem irá produzir cerca de 12 % de caulino, 85 % de areias lavadas e 3% de seixo (sem valor económico).

Foi considerado um peso específico do maciço arenoso *in situ* de 1,8 t/m^3 e das formações argilosas de 2,2 t/m^3. O caulino foi considerado com um peso específico de 2 t/m^3. O maciço como um todo possui um peso específico de 1,86 t/m^3. No Quadro II.5 apresenta-se o cálculo de reservas para a área da Mina e no Quadro II.6 as reservas de cada núcleo de exploração.

Atendendo às reservas existentes, a exploração deverá estar concluída em cerca de 24 anos, considerando uma escavação crescente nos primeiros oito anos, iniciando-se em 240 000 t/ano e depois estabilizada em cerca de 380 000 t/ano. A produção total será na ordem das 262 000 t/ano, a que corresponde 170 900 t/ano de areias lavadas, 24 100 t/ano de caulino e 67 000 t/ano de argilas para as pastas cerâmicas.

Quadro II.5 – Avaliação de reservas e produtos.

PARÂMETRO	QUANTIDADE
Reservas brutas [m³]	4 467 600
Reservas brutas [t]	8 309 400
Resíduos de extração (estéreis) [m³]	1 340 000
Resíduos de extração (estéreis) [t]	2 413 000
Resíduos de extração após empolamento (estéreis e rejeitados) [m³]	1 770 000
Reservas úteis [m³]	3 127 000
Reservas úteis [t]	5 895 000
Argilas [t]	1 474 000
Areia lavada [t]	3 758 000
Caulino [t]	530 000
Rejeitado total (seixo) [t]	133 000
Produção Total (material vendável) [t]	5 762 000

Quadro II.6 – Estimativa de escavação e reservas em cada núcleo.

NÚCLEO	ESCAVAÇÃO [T]	COTA DO PISO BASE [M]	RESERVAS [T]
Núcleo 1	475 000	120	337 000
Núcleo 2	1 789 800	125	1 270 000
Núcleo 3	568 000	135	403 000
Núcleo 4	3 911 500	115	2 775 000
Núcleo 5	735 600	125	522 000
Núcleo 6	829 500	118	588 000
TOTAL	**8 309 400**	**-**	**5 895 000**

Nota: As reservas incluem o seixo, porque a areia a lavar ainda não foi processada.

2.2.3. Faseamento e sequência dos trabalhos de exploração

A abordagem 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 assim assegurar a reabilitação ambiental da área no decorrer da exploração em detrimento da realização desses trabalhos apenas no final da extração.

No quadro seguinte apresentam-se os valores de extração e produção, em cada ano, bem como as produções totais estimadas para esta mina.

Quadro II.7 – Estimativa de escavação e produção em cada ano.

ANO	ESCAVAÇÃO [t/ano]	PRODUÇÃO DE ARGILA [t/ano]	PRODUÇÃO DE CAULINO [t/ano]	PRODUÇÃO DE AREIA [t/ano]	PRODUÇÃO TOTAL [t/ano]
Ano 1	240 000	42 580	15 330	108 580	166 490
Ano 2	250 000	44 355	15 970	113 110	173 430
Ano 3	300 000	53 230	19 160	135 730	208 110
Ano 4	300 000	53 230	19 160	135 730	208 110
Ano 5	300 000	53 230	19 160	135 730	208 110
Ano 6	350 000	62 100	22 360	158 350	242 800
Ano 7	350 000	62 100	22 360	158 350	242 800
Ano 8 a 23	380 000	67 420	24 270	171 920	263 610
Ano 24	139 400	24 730	8 900	63 070	96 700
TOTAL [t]	**8 309 400**	**1 474 000**	**530 000**	**3 758 000**	**5 762 000**

Estão incluídas nesta concessão três pedreiras deste concessionário que possuem áreas que já foram intervencionadas e nas quais não existirá extração no âmbito deste projeto. Estas áreas que totalizam 25,8 ha (258 075 m^2) serão recuperadas ao longo do tempo de vida desta Mina (Quadro II.9), de forma a permitir a total reabilitação das áreas da empresa no decorrer do tempo de atividade da Mina (Desenho 5).

A exploração será sequencial, envolvendo a exploração de um ou dois núcleos em simultâneo. Com a extração que se encontra planeada, a exploração decorrerá por 23,4 anos, apresentando-se no Quadro II.8 a extração global e por núcleo em cada ano. A sequência e quantidades anuais extraídas de cada núcleo são apresentadas no Quadro II.8.

Assim, o desenvolvimento das operações de lavra será realizado por núcleos, iniciando-se nos núcleos 1 e 2 (Fase A), seguindo-se o Núcleo 3 (Fase B), depois serão explorados os núcleos 4 e 5 (Fase C), e termina com a exploração do Núcleo 6 (Fase D). Contudo, atendendo à variabilidade das ocorrências minerais, é possível que exista a necessidade de transições mais demoradas entre fases.

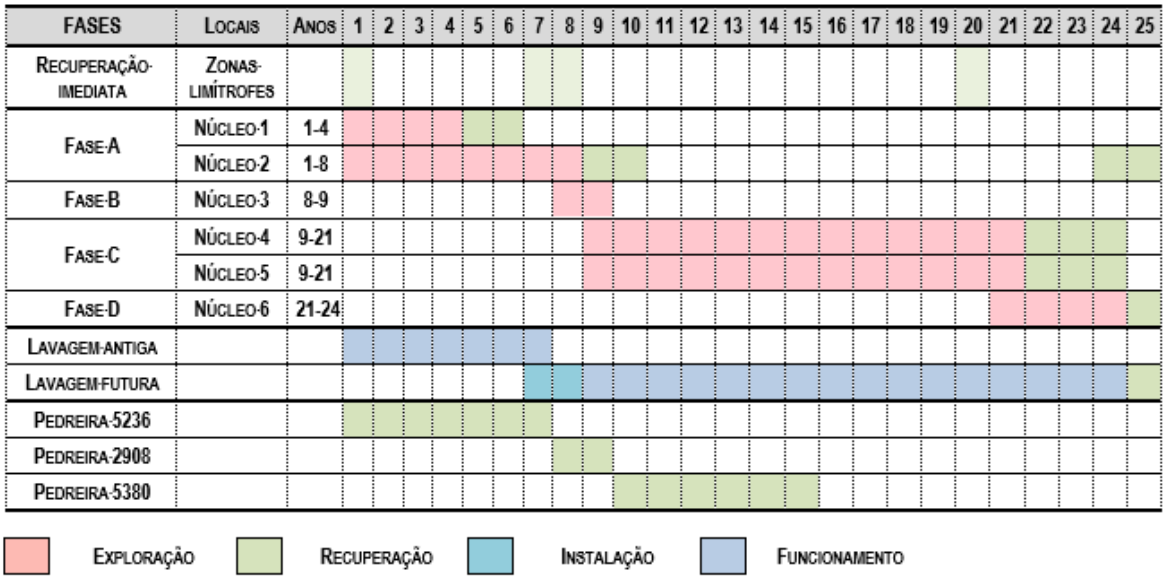
De facto, principalmente nos materiais de natureza argilosa, essenciais para garantir um fornecimento contínuo de matéria-prima à fábrica da ADM e garantir o controlo de qualidade na preparação das pastas cerâmicas, a variabilidade poderá levar à exploração simultânea de duas fases durante algum tempo. A recuperação paisagística evoluirá também com esta sequência, a que acrescem as recuperações concomitantes das áreas das pedreiras que não são alvo de extração.

Quadro II.8 – Extração global e por núcleo em cada ano.

ANOS	ESCAVAÇÃO		EXTRAÇÃO ANUAL EM CADA NÚCLEO [t/ano]					
	ANUAL [t/ano]	ACUMUL. [t]	1	2	3	4	5	6
1	240 000	240 000	96 000	144 000				
2	250 000	490 000	100 000	150 000				
3	300 000	790 000	120 000	180 000				
4	300 000	1 090 000	159 000	141 000				
5	300 000	1 390 000		300 000				
6	350 000	1 740 000		350 000				
7	350 000	2 090 000		350 000				

ANOS	ESCAVAÇÃO		EXTRAÇÃO ANUAL EM CADA NÚCLEO [t/ano]					
	ANUAL [t/ano]	ACUMUL. [t]	1	2	3	4	5	6
8	380 000	2 470 000		174 800	205 200			
9	380 000	2 850 000			362 800	14 477	2 723	
10	380 000	3 230 000				319 849	60 151	
11	380 000	3 610 000				319 849	60 151	
12	380 000	3 990 000				319 849	60 151	
13	380 000	4 370 000				319 849	60 151	
14	380 000	4 750 000				319 849	60 151	
15	380 000	5 130 000				319 849	60 151	
16	380 000	5 510 000				319 849	60 151	
17	380 000	5 890 000				319 849	60 151	
18	380 000	6 270 000				319 849	60 151	
19	380 000	6 650 000				319 849	60 151	
20	380 000	7 030 000				319 849	60 151	
21	380 000	7 410 000				319 849	60 151	
22	380 000	7 790 000				58 835	11 065	310 100
23	380 000	8 170 000						380 000
24	139 400	8 309 400						139 400

Quadro II.9 – Sequência e atividade em cada núcleo.



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 na proporção necessária.

No quadro seguinte apresentam-se os valores da escavação e produção anuais, com a escavação de cruzeiro de 380 000 t/ano.

Quadro II.10– Escavação e produções anuais.

PARÂMETRO	QUANTIDADE [T/ANO]	QUANTIDADE [%]
Escavação	380 000	100%
Areias argilosas e argilas com material orgânico (estéril)	110 320	29,0
Argila	67 420	17,8
Areias cauliníticas (alimentação à lavagem)	202 260	53,2 (100)
Caulino	24 270	6,4 (12)
Areia lavada	171 920	45,2 (85)
Seixo (rejeitado)	6 070	1,6 (3)

Nota: Os valores entre parêntesis referem-se à percentagem do que alimenta a lavagem.

A unidade industrial (lavagem) permanecerá na atual localização (Desenho 4) durante os primeiros 7 anos, após os quais será desmantelada e instalada uma nova unidade industrial de lavagem no interior da área entretanto explorada do Núcleo 2, sendo essa a funcionar até ao ano 24 quando terminar a exploração.

2.2.4. Método de exploração

2.2.4.1. 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.3.

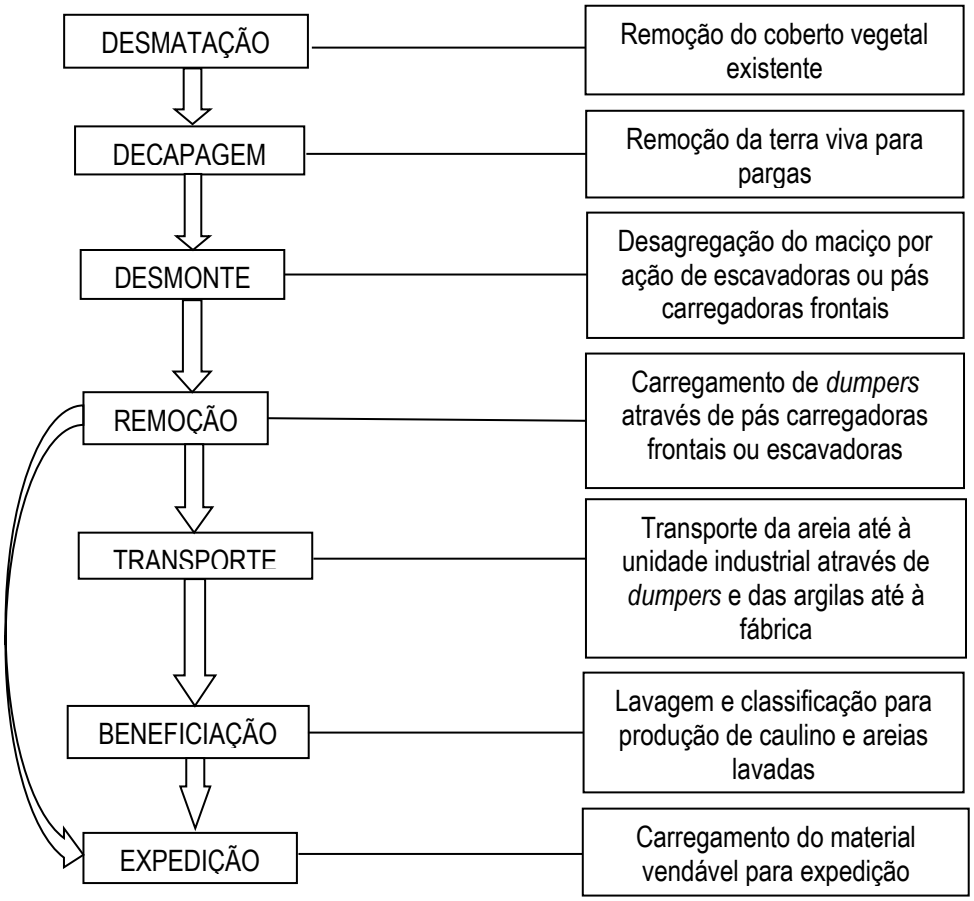


Figura II.3– Ciclo de produção geral da atividade extrativa na mina.

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

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 (Desenho 4) para posterior reutilização na recuperação paisagística da mina.

A área definida para o armazenamento da terra vegetal deverá ser mantida ao longo de toda a vida da concessão. A quantidade de terra vegetal que é armazenada nesta parga deverá sofrer alterações, porquanto a decapagem e a recuperação das áreas afetadas é gradual, não ocorrendo apenas num momento específico. A zona prevista para a parga é central relativamente aos principais núcleos, estando bem servida de acessos.

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 existente e na que irá ser instalada na Mina (a partir do ano 7), pelo que serão transportadas e tratadas nessa unidade para a produção de caulino e areias lavadas. No caso das argilas, após o desmonte, haverá uma operação de remoção e transporte *tal qual* até à fábrica da ADM. No caso das areias estéreis que não possuem qualidade para o aproveitamento de caulino, estas serão depositadas nos locais de deposição já definidos no interior das zonas de escavação (Desenho 8).

2.2.4.2. 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, o processo de desmatação será executado por uma empresa especializada em gestão e exploração florestal. O requisito essencial da desmatação é a remoção e o tratamento adequado da biomassa, garantindo conformidade com a legislação aplicável e as boas práticas ambientais.

Para assegurar uma gestão diferenciada da biomassa, será feita uma distinção clara entre:

- **Espécies nativas e tradicionais da paisagem** – Incluem-se as formações vegetais autóctones, características dos ecossistemas locais. O material lenhoso proveniente destas espécies será tratado de acordo com as melhores práticas de aproveitamento e valorização, nomeadamente:
    - **Ramos finos e folhagem** – Poderão ser estilhaçados no local e reutilizados como cobertura vegetal ou material orgânico/composto para melhoria do solo.
    - **Madeira de maior calibre** – Será encaminhada para destinos apropriados, incluindo unidades de produção de energia a partir de biomassa, serração ou outras formas de aproveitamento sustentável.
- **Espécies exóticas invasoras (conforme Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho)** – Estas espécies apresentam elevado risco de dispersão, pelo que a sua remoção e tratamento seguirão protocolos rigorosos para evitar a propagação de sementes e partes vegetativas. O tratamento da biomassa resultante deverá seguir os seguintes procedimentos:

- **Resíduos lenhosos** – Não serão estilhaçados no local, de forma a evitar a propagação de propágulos. O material será removido e encaminhado para um destino adequado, podendo incluir a queima controlada (em locais autorizados), a solarização ou o envio para aterro sanitário licenciado.
- **Resíduos herbáceos e folhosos** – Quando possível, serão transportados para aterro sanitário autorizado. Em alternativa, poderão ser acondicionados em mangas plásticas estanques e opacas para promover a sua decomposição controlada.

A empresa contratada garantirá a execução destas operações em conformidade com a regulamentação aplicável, incluindo as diretrizes do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) e as normas de gestão e controlo de espécies invasoras definidas no Plano Nacional de Gestão de Espécies Exóticas Invasoras. Dessa forma, assegura-se a mitigação dos impactes ambientais associados à remoção da vegetação, promovendo simultaneamente a recuperação ecológica das áreas intervencionadas.

De seguida e 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 nos locais designados para o efeito ou aplicados diretamente nas áreas em recuperação.

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

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

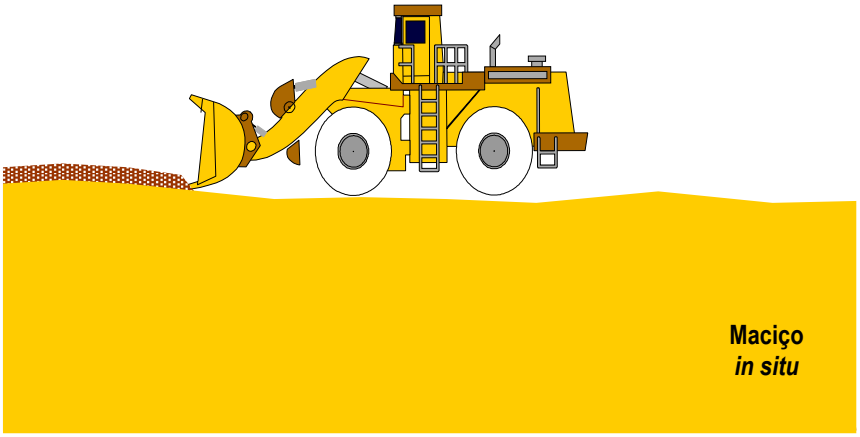


Figura II.4– Técnica de remoção da terra vegetal.

A estrutura das pargas deverá ser estreita, comprida, com uma altura nunca superior a 2 m e o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água. As pargas serão contruídas em áreas afastadas das frentes de desmonte, designadamente a Norte do Núcleo 5 (Desenho 4).

2.2.4.3. Método de desmonte

O método de desmonte 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.

No caso das argilas, o carregamento será feito para camiões que procedem ao transporte para a fábrica da ADM, para preparação de pastas cerâmicas. As areias cauliníticas, serão carregadas 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.

A exploração será efetuada de cima para baixo em bancadas, conforme se ilustra na Figura II.5. A exploração será desenvolvida com bancadas com 5 m de altura e uma inclinação da frente de bancada de 45º, separadas por patamares com 6 m de largura. O ângulo geral do talude rondará os 25º, 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 6.

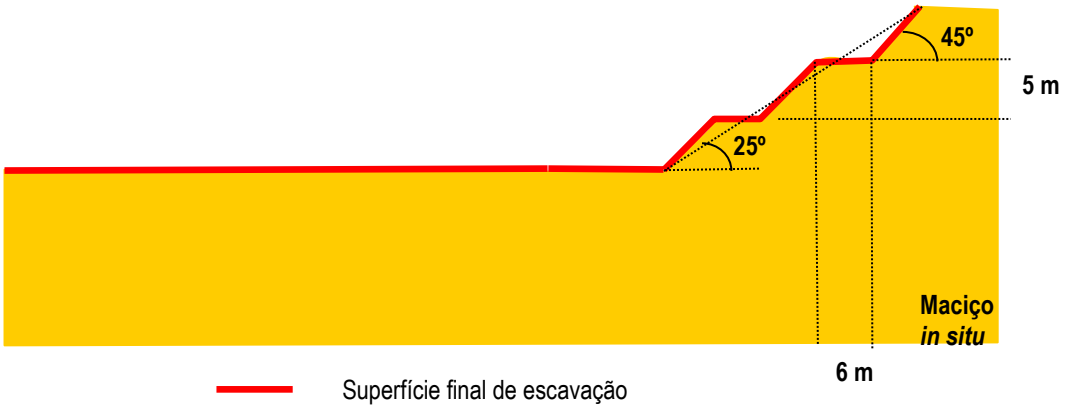


Figura II.5 – Perfil esquemático da configuração final de escavação.

As rampas projetadas serão definidas (escavadas) no maciço *in situ*, e terão cerca de 8º de inclinação. As posições das rampas de cada corta são apresentadas no Desenho 6.

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.6, pelo que a configuração da lavra apresentada no Desenho 6 será combinada com as configurações das restantes operações, numa perspetiva de implementação concomitante.

As cotas dos pisos base de exploração de cada núcleo encontram-se apresentadas no Quadro II.11

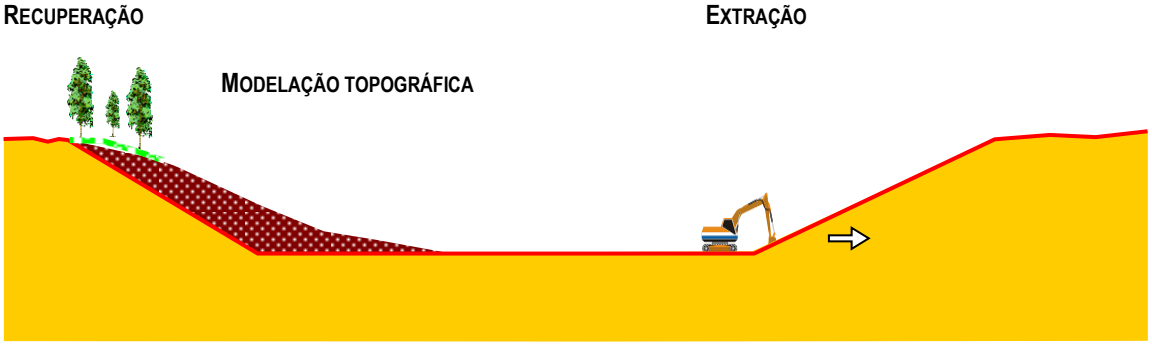


Figura II.6 – Perfil esquemático da evolução da configuração da escavação e recuperação paisagística.

Quadro II.11– Cotas do piso base de exploração em cada núcleo.

NÚCLEOS	COTA DO PISO BASE
Núcleo 1	120
Núcleo 2	125
Núcleo 3	135
Núcleo 4	115
Núcleo 5	125
Núcleo 6	118

2.2.5. Equipamentos

Os principais equipamentos da Mina que se preconiza utilizar, encontram-se elencados no Quadro II.12.

Quadro II.12– Equipamentos móveis a afetar à mina.

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE
Pás Carregadoras	2
Escavadoras giratórias	2
Dumpers de 30t	2
Carrinha 4x4	1
Trator ou camião de rega	1

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.

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.

A manutenção de fundo e reparação dos equipamentos será realizada por subcontratação, fora do perímetro da Mina. Na Mina apenas serão realizadas operações de manutenção preventiva e pequenas reparações, como são o caso de lubrificações e retificação de níveis, as quais serão realizadas na pequena oficina prevista para o efeito.

As manutenções e reparações constituem uma operação acessória, mas com um elevado risco de contaminação de solos e das águas, pelo que a oficina terá todos os meios preventivos para fazer face a este risco, nomeadamente o piso impermeável e um sistema de separação de hidrocarbonetos. Nesse sentido, serão aplicadas as seguintes medidas para as operações que, eventualmente, venham a ser desenvolvidas no interior da mina:

- Realizar todas as operações no piso impermeabilizado da oficina;
- Existência de extintor e/ou outros meios de combate a incêndios devidamente sinalizado, de modo a fazer face a qualquer foco de incêndio;
- Material absorvente para limpeza de eventuais derrames.

2.2.6. Beneficiação

2.2.6.1. Descrição do processo

A beneficiação do recurso mineral serão operações fundamentais do método produtivo da Mina e que irão permitir a produção de caulino e de areias lavadas.

A lavagem e classificação é uma técnica amplamente utilizada na indústria mineira, especialmente na beneficiação de minerais industriais, como são o caso das areias. Trata-se de um processamento 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.

A produção será gradualmente incrementada até esgotar a capacidade da atual lavagem, prevendo-se que a partir do ano 8 entre em completo funcionamento a nova instalação de lavagem. A nova instalação tem uma capacidade de alimentação instalada de cerca de 120 t/hora.

Quadro II.13– Fluxo de materiais na lavagem em cada ano.

Ano	Escavação [t/ano]	Alimentação à lavagem [t/ano]	Produção de Caulino [t/ano]	Produção de Areia [t/ano]	Rejeitado (seixo) [t/ano]
Ano 1	240 000	127 742	15 330	108 580	3 832
Ano 2	250 000	133 065	15 970	113 110	3 985
Ano 3	300 000	159 677	19 160	135 730	4 787
Ano 4	300 000	159 677	19 160	135 730	4 787
Ano 5	300 000	159 677	19 160	135 730	4 787
Ano 6	350 000	186 290	22 360	158 350	5 580
Ano 7	350 000	186 290	22 360	158 350	5 580
Ano 8 a 23	380 000	202 258	24 270	171 920	6 068
Ano 24	139 400	74 197	8 900	63 070	2 227
TOTAL [t]	**8 309 400**	**4 423 000**	**530 000**	**3 758 000**	**133 000**

2.2.6.2. Instalação atual

Atualmente existe uma unidade de lavagem na pedreira Alto dos Crespos, que continuará em atividade (com algumas melhorias pontuais) até ao ano 7 de vida desta Mina.

Atualmente a lavagem existente destina-se apenas a purificar a areia, removendo os materiais finos existentes no minério de alimentação. No futuro existirá uma otimização do processo, com a nova instalação, que permitirá o aproveitamento do caulino, mantendo-se a produção de areia para a construção.

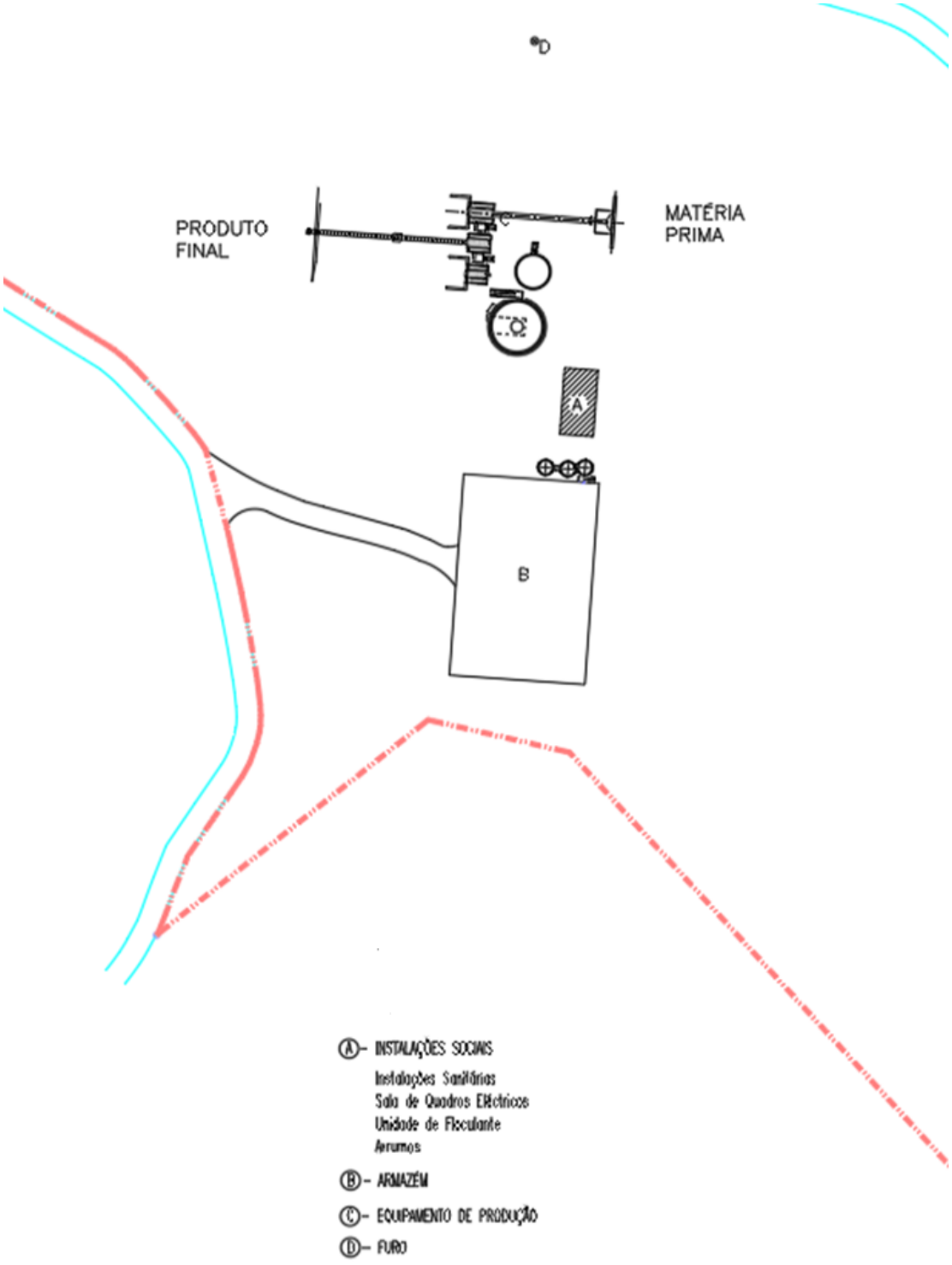


Figura II.7 – Planta da instalação de lavagem atual.

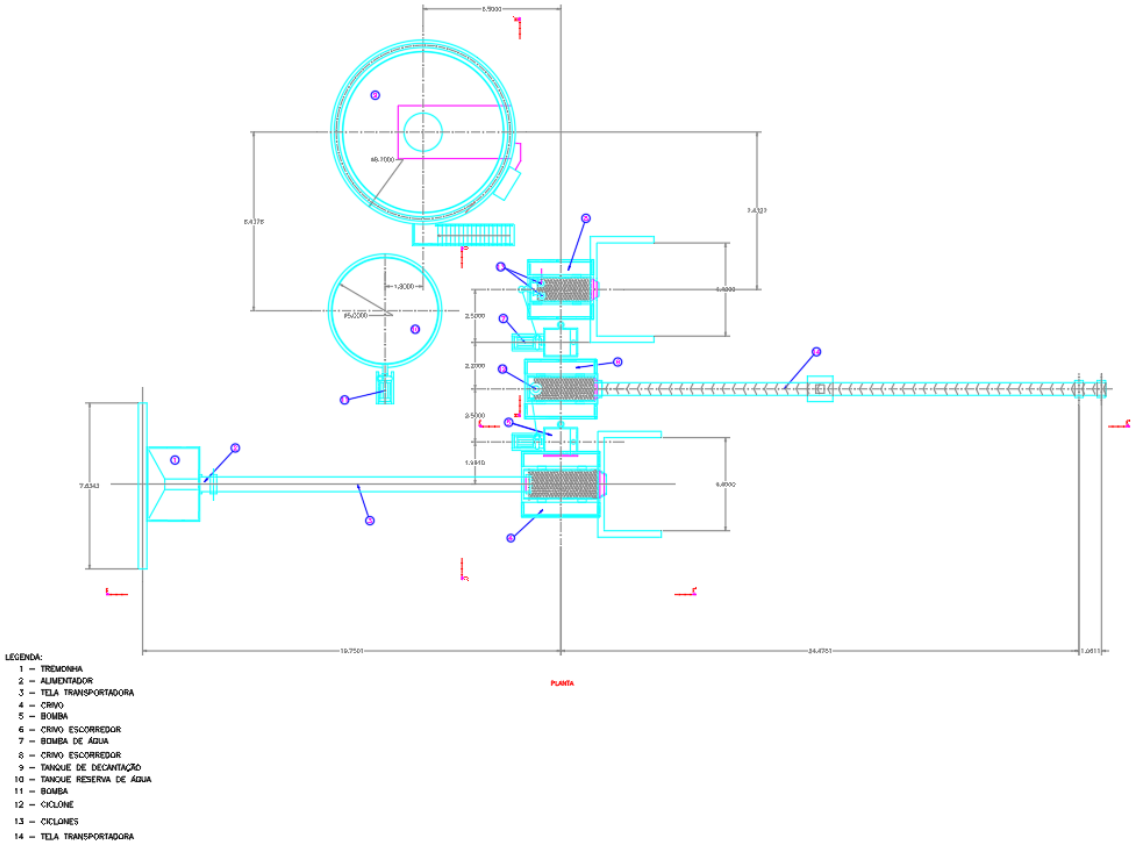


Figura II.8– Planta de pormenor da instalação de lavagem atual.

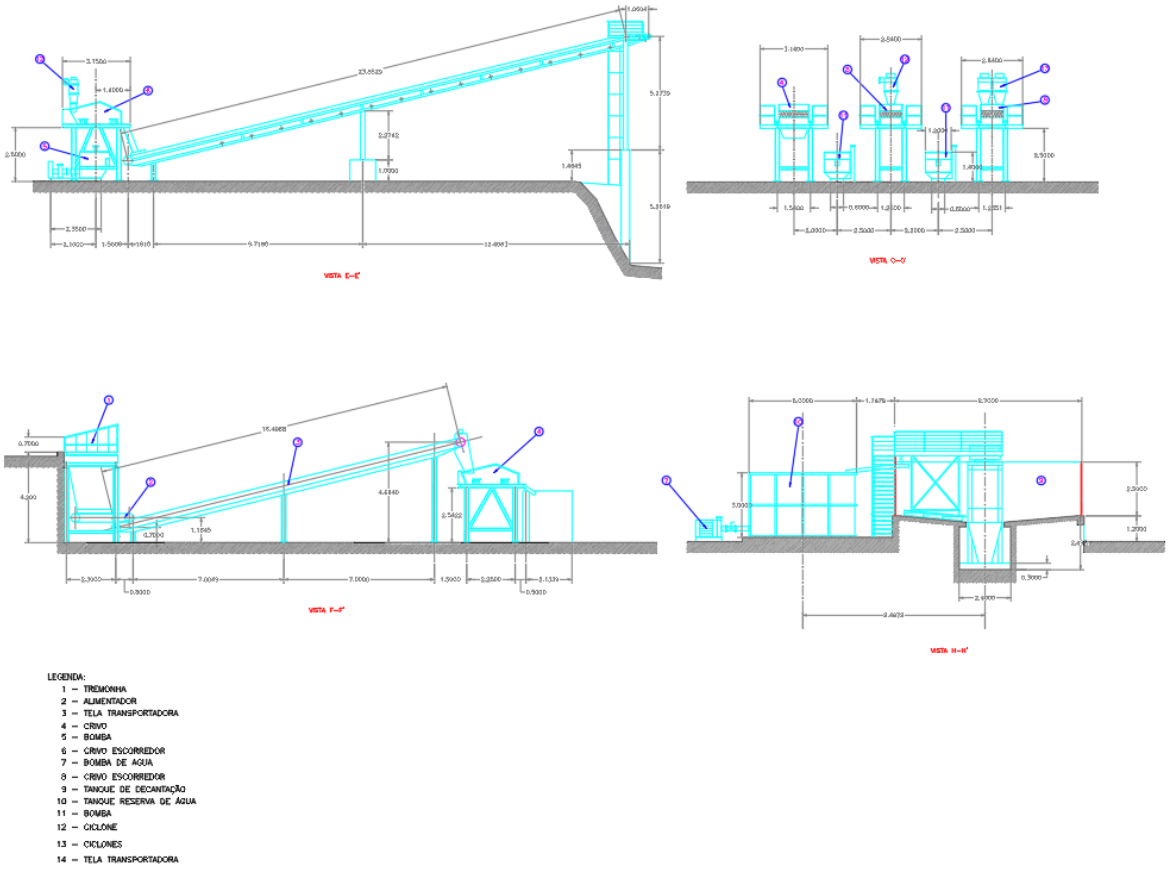


Figura II.9 – Alçado da instalação de lavagem atual.

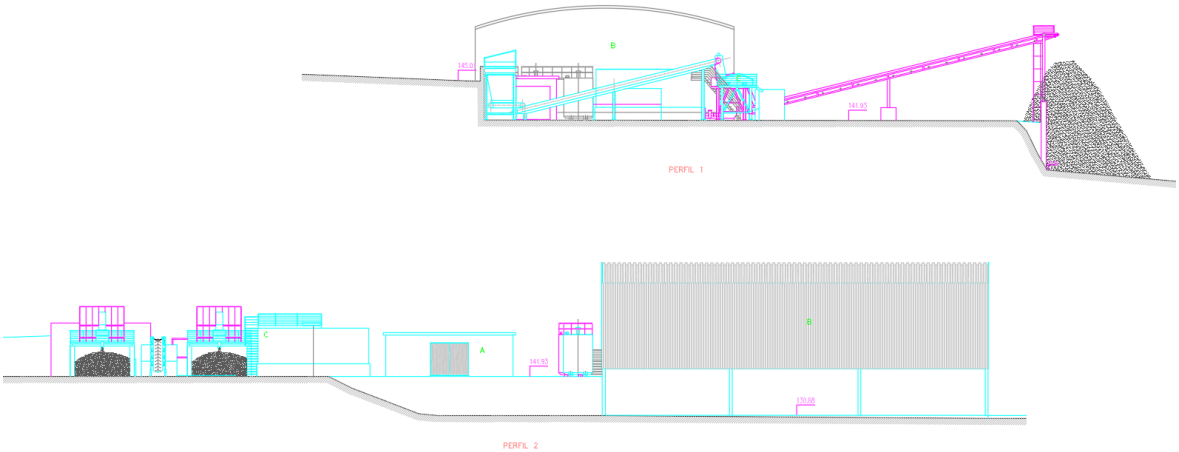


Figura II.10– Alçado da nave de prensagem.

2.2.6.3. Instalação futura

No ano 7 de vida da Mina prevê-se a instalação na área da Mina (no interior do Núcleo 2) de uma nova e moderna unidade industrial de lavagem e classificação de areia para beneficiação das areias cauliníticas. Essa nova unidade industrial será equipada com um circuito contínuo de lavagem e classificação de areia e um circuito de produção de caulino, sendo a sua localização apresentada no Desenho 4 e Desenho 6, prevendo-se a sua instalação no decorrer do ano 7. O *lay-out* dessa unidade industrial é apresentado na Figura II.11, Figura II.12 e Figura II.13.

O horário estabelecido para a mina é de 8 horas diárias, nos dias úteis, sempre no período diurno. Geralmente o horário praticado é das 8 às 17 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis, com paragem aos domingos e feriados. Aos sábados de manhã, o horário é das 8h às 12h.

Assim, em média, a concessão tem atividade 300 dias por ano, apesar de em 52 desses dias laborar apenas em meio período (sábados). Desta forma, podemos afirmar que a concessão trabalha em regime total (8 horas por dia) durante 250 dias por ano.

A nova instalação deverá ser alimentada com cerca de 106 t/h, considerando um período diário de funcionamento de 8 h/dia durante 238 dias/ano de funcionamento (considerou-se 250 dias de funcionamento com 5% de dias de paragem por avaria).

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 (pré stock). Sempre que o material seja descarregado em parque, será posteriormente colocado na torva de receção com uma pá carregadora.

Teremos uma Área Coberta de 3225 m^2 (2500 + 500 + 50 + 175), uma Área Impermeabilizada não coberta de 18 775 m^2 e uma Área Total da Instalação de 35 000 m^2.

A lavagem é realizada com água, que funciona maioritariamente em circuito fechado, sendo a reposição das perdas de água feita a partir da captação que será instalada na Mina, no local previsto para a instalação da unidade industrial (Desenho 4). A lavagem e classificação das areias é realizada numa bateria de crivos, complementada por um processo de hidrociclonagem, que procede à seleção das areias e à separação dos materiais finos que constituirão o caulino.

Do processo de lavagem resultarão as areias lavadas e uma solução aquosa que conterá os materiais finos e que seguirão para o circuito de beneficiação do caulino. Esse processo 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. 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.



1. Pré-Stock – 4000 m²
2. Linha de Lavagem e Classificação – 400 m²
3. Área do Stock de Areia Média e Fina (inclui Tapetes Móveis) – 1300 m²
4. Área do Stock do Areão (inclui respectivo Tapete) – 100 m²
5. Pavilhão dos caulinos – 2500 m²
6. Decantadores (2 de 18m Ø) + Tanque de Água Limpa (1 de 6m Ø) + Tanques de Homogeneização (3 de 6m Ø) – 500 m²
7. Bacia de águas "mortas" (residuais) – 1700 m²
8. Plataforma de abastecimento de Diesel – 100 m²
9. Pavilhão da Oficina / Peças e Equipamentos / Armazém – 1500 m² (500 m² Cobertos)
10. PT – 50 m²
11. Parque de Estacionamento – 400 m²
12. Escritório e Instalações Sociais – 175 m²
13. Báscula – 50 m²

Área a pavimentar – 22 000 m²



Área total de intervenção da Unidade – 35 000 m²



Figura II.11 – Implantação dos equipamentos da unidade industrial.

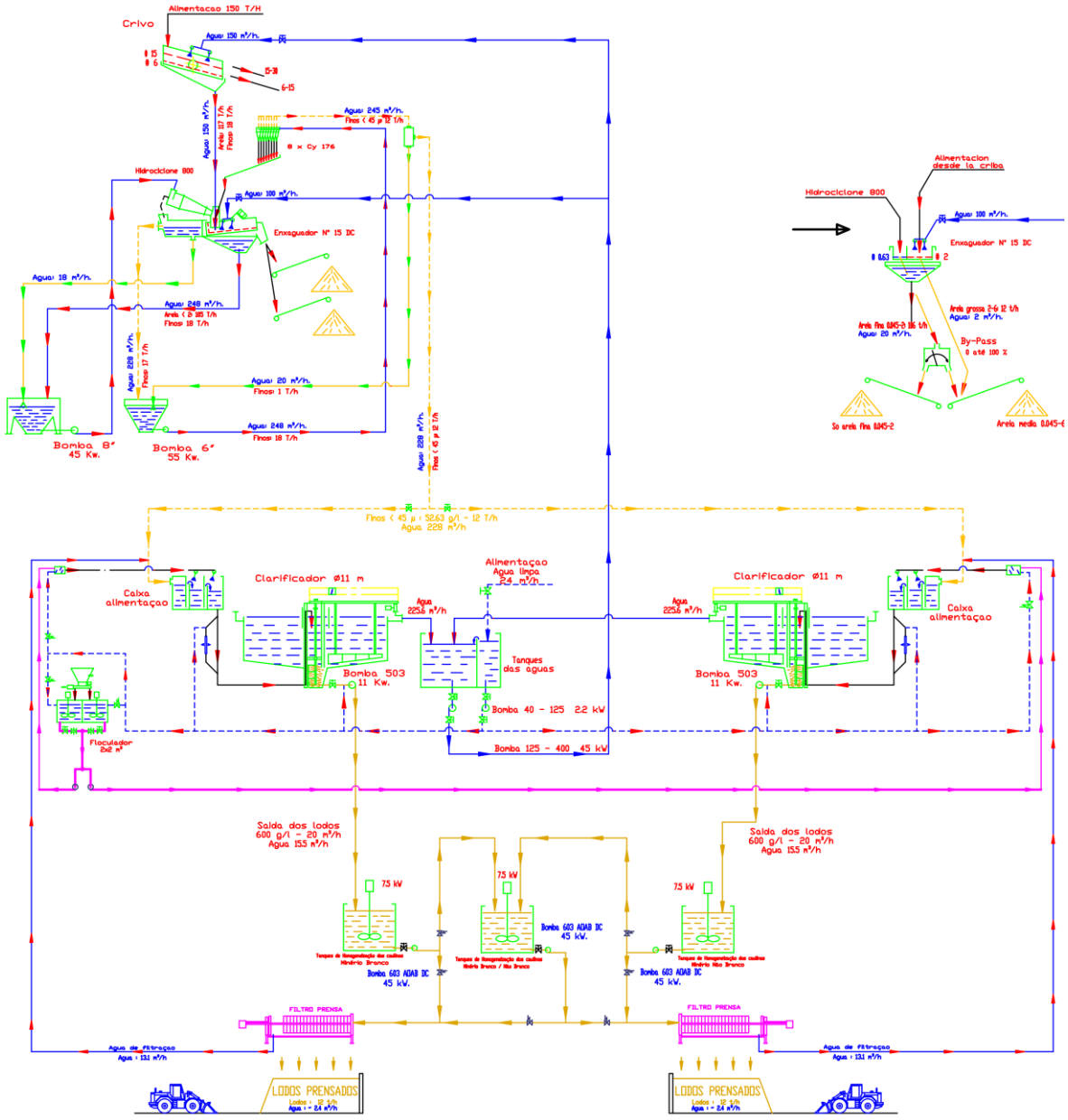
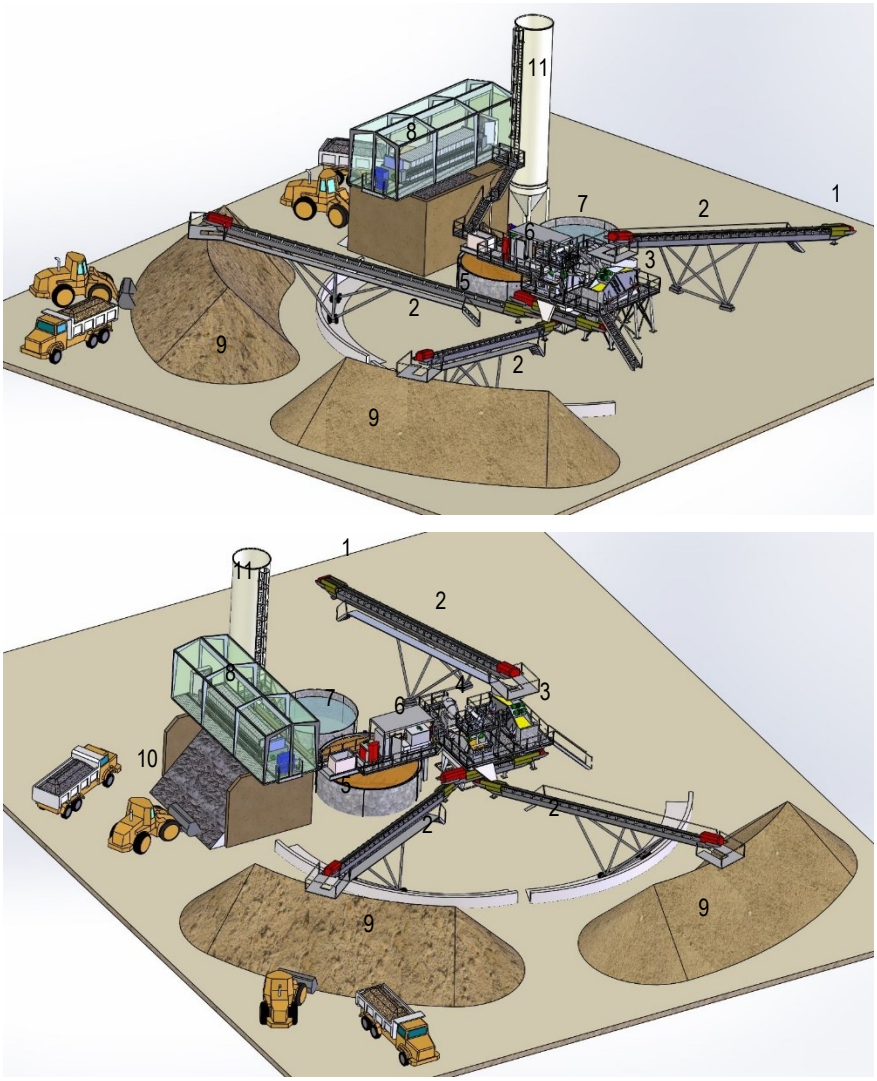


Figura II.12 – *Layout* esquemático da instalação.



1. Tremonha de alimentação
2. Correia transportadora;
3. Crivos;
4. Hidrociclonagem
5. Clarificador
6. Cuba de floculante
7. Tanque de águas limpas
8. Filtro-prensa
9. Areia lavada
10. Caulino
11. Tanque de homogeneização

Figura II.13 – Esquema geral da unidade industrial.

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.

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 ADM. No caso do caulino será expedido maioritariamente para a fábrica da ADM para adição nas pastas cerâmicas.

De referir que a unidade industrial constituirá um anexo da Mina e será alvo de um licenciamento autónomo, de modo a dar cumprimento às exigências do Sistema da Indústria Responsável (SIR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio.

No Quadro II.14 apresentam-se os equipamentos que se prevê venham a constituir o circuito de lavagem e classificação de areia e de processamento do caulino.

A unidade industrial será constituída pelos equipamentos produtivos, apoiados por infraestruturas metálicas fundadas em maciços de betão, desenvolvidas todas no mesmo nível. O piso será impermeabilizado em betão, possuindo um sistema de drenagem próprio para encaminhamento das águas pluviais.

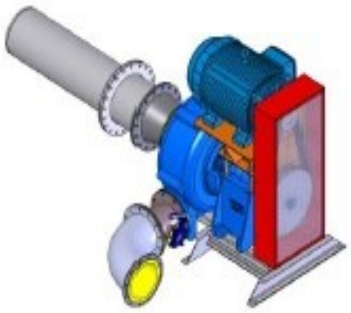
Devido à necessidade de garantir o teor de humidade do caulino, o sistema de filtro-prensagem do caulino será instalado no interior de um pavilhão pré-fabricado assente em maciços de betão e com piso betonado. O produto acabado será armazenado nesse pavilhão, em pilha, à saída do circuito de filtro-prensagem.

Quadro II.14– Equipamentos da unidade industrial.

Equipamentos	Quantidade	Função
Tremonha com alimentador	1	Alimentar a lavagem
Trommel	1	Separar e lavar o minério caulinífero
Crivo Principal	1	Lavar e classificar por granulometrias
Crivos Desaguadores	2	Lavar e classificar por granulometrias
Bateria de Hidrociclones	3	Classificar por granulometrias
Tapetes Transportadores	5	Transportar o material
Peneiro de Raízes	1	Remoção de Matéria Orgânica do Caulino
Unidade de Floculação	1	Agregar as partículas de caulino com floculante
Tanque clarificador	2	Separar os materiais finos da água e precipitar o caulino
Tanque de águas limpas	1	Armazenamento de água
Tanques de Homogeneização	2	Homogeneização do caulino
Bombas de Enchimento	2	Encher os Filtros-Prensa com caulino
Bombas de Pressão	2	Criar pressão no caulino para agilizar a separação da água
Filtros-Prensa	2	Retirar a água intersticial do caulino
Bombas de água	5	Distribuição e recuperação de água

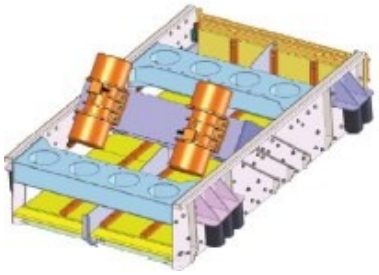
De seguida apresentam-se os equipamentos:

- Grupo de Bombagem:



- Blindagem interior em borracha anti-abrasão
- Turbina em borracha
- Estanquecidade centrífuga tipo - **EXPELLER**
- Árvore de accionamento montada sobre rolamentos de rolos estanques
- Suporte do motor montado sobre o chassis da bomba
- Motor **IP.55** potência **45 kW** velocidade **1460 rpm**
- Transmissão por polias e correias trapezoidais, carter de protecção
- Peça de aspiração revestida a borracha, espessura - **10 mm**
- Peça de descarga revestida a borracha de **10 mm** de espessura e válvula de descarga
- Um tubo de descarga em borracha anti abrasão com espiral em aço e abraçadeiras **DN.250.**

- Enxaguador n.º 15 DC

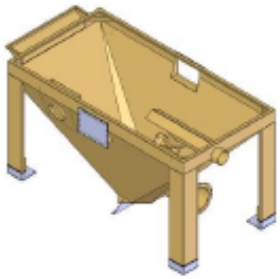


Comprimento **3400** largura **1780**
Superfície de cribado e de enxaguado **3.3 + 3.3 m²** compreendendo:
- Dois painéis laterais nervurados, aparafusados sobre o chassis suporte das grelhas de cribado e de enxaguamento.
- Um caixilho traseiro para a fixação de grelhas verticais cribado e enxaguamento.
- Um suporte aparafusado sobre os flancos serve de suporte aos motores vibrantes.
- Dois motores vibrantes potência **2 x 5.6 kW 1000 rpm.**

Un canal de cribado **3400 x 890** compreendendo:
- Un conjunto de grelhas de fisuras **2 x 11 mm** en poliuretano com barretas y cunhas laterais de fixação.
- Um conjunto de rampas de água de diluição

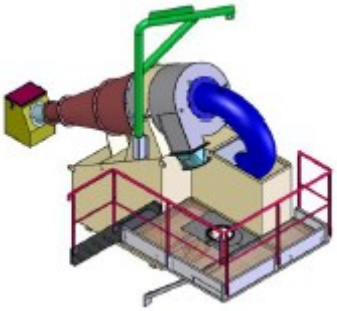
Un canal de enxaguamento **3400 x 890** compreendendo:
- Un conjunto de grelhas de fisuras **0.63 x 11 mm** en poliuretano com barretas y cunhas laterais de fixação.
- Duas saídas articuladas revestidas a borracha.
- Uma caleira de protecção traseira e capot de protecção.
- Duas caleiras de jacto das areias.
- Um conjunto de 10 molas de suspensão.

- Cuba Piramidal de Bombagem



- Construção em aço mecano soldado de **5mm** de espessura - **2200 x 4200 mm** - altura **2300 mm**
- Chassis suporte sobre skis servem de suporte a bomba
- Uma porta de esvaziamento
- Conjunto de passarelas com corrimão e chassis suporte do enxaguador
- Um conjunto estabilização de nivel por reciclagem
  - chapeu chinês de aço cauchutado, alavanca, flutuador
- Um cone de aspiração da bomba.

- Ciclone



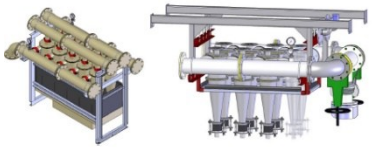
- Corpo cilindrico revestido a borracha de **10 mm** de espessura com cunha de regulação também revestida a borracha
- Cone de concentração em **4** elementos ligados por parafusos, revestimentos a borracha de espessuras **10** e **20 mm**
- "Buse" frontal em borracha
- Caixa frontal revestida a borracha de **10 mm** de espessura de alimentação a enxaguador
- "Buse" posterior e cotovelo das águas rejeitadas revestidos a borracha de **5 mm** de espessura
- Peça de ligação de alimentação equipada com manómetro e válvula de isolamento
- A caixa de águas rejeitadas serve de suporte ao ciclone com:
  - Uma saída para estabilização dentro do tanque de bombagem
  - Uma saída de rejeição de água
- Pressostato de controlo de pressão

- Tanque de Bomba Truncônica



- Construção em aço mecano soldado de **5mm** de espessura - **Ø 2200** altura **2000 mm**
- Chassis suporte sobre skis servem de suporte á bomba
- Uma porta de esvaziamento
- Conjunto estabilização de nivel por reciclagem
  - chapeu chinês de aço cauchutado, alavanca, flutuador
- Cone de aspiração da bomba.

- Unidade de Ciclonagem Secundária (8 unidades de hidrociclones)

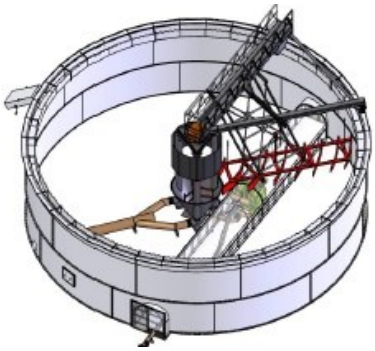




- um corpo cilíndrico revestido de borracha com entrada tangencial
- um tubo de descarga revestido de borracha coletando as águas residuais
- um cone de underflow revestido de borracha
- um bico de underflow em borracha '' apex '' para ajuste de extração dos caulinos
- A caixa de águas rejeitadas serve de suporte aos ciclones com:
  - Uma saída para estabilização dentro do tanque de bombagem
  - Uma saída de rejeição de água até ao clarificador
- Pressostato de controlo de pressão

- Clarificador

Virola



- Uma virola **ø 11 m** - altura **4.5 m** esp. **8 mm**
- Elementos unidos por parafusos, estanquecidade por junta de silicone na montagem
- Saída por transbordo e, sobre um elemento, tubo de retorno das águas clarificadas
- Túnel em aço para montagem da bomba sobre o cone de concentração das lamas - altura **1,5 m**

Caixa de alimentação



- Construção mecano-soldada em chapa de **5 mm** de espessura
- Compartimento para mistura da água carregada e do floculante
- Ligação com falange para chegada da água carregada
- Ligação com falange para saída da água floculada para o clarificador
- Tubo de ligação entre a caixa e o clarificador, de pé
- Tubagem de distribuição do floculante com "buses" de distribuição
- Ligação para alimentação do armário de regulação
- Passadeira de acesso à caixa com porta de segurança para acesso à ponte do raspador
- Escada
- Estrutura suporte da caixa

Pilar central suporte da ponte do raspador



- Três pés de suporte a 120° em tubo de aço que servem de suporte e alimentação central do Clarificador com placa de selagem
- Cone central de concentração de lamas com ligação para aspiração da bomba equipada com uma válvula de isolamento e uma ligação para entrada de água limpa com válvula
- Uma virola na parte superior do pilar para canalização das águas floculadas
- Platina superior servindo de apoio ao mecanismo do pivot
- Corôa de rolamento Ø 700 mm
- Árvore de transmissão do raspador central
- Raspador central evita o depósito no cone de concentração
- Colector para alimentação eléctrica do moto redutor
- Contactor de segurança limita o binário do raspador

Passadeira do raspador



- Passadeira girante de suporte do raspador
- Guarda-corpos e patamares galvanizados
- Perfil do raspador suspenso na passadeira com guincho de elevação
- Moto redutor de accionamento fixado sobre a passadeira potência **0.75 Kw**
- Acoplamento elástico
- Roda de transmissão montada sobre uma árvore
- Roda de manutenção do conjunto, montada sobre quadro triângular na retaguarda da passadeira

Bomba de Lamas



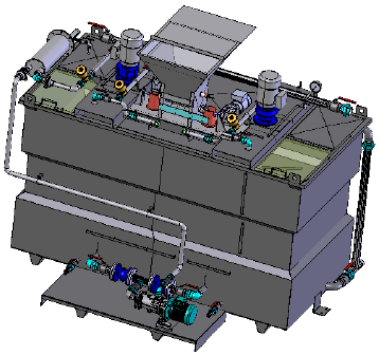
- Uma bomba centrifuga, débito de **15 a 40 m³/h a 4 bars**
- Corpo fundido, rotor revestido de borracha tipo perbunan
- Moto tipo **LEROY SOMER** ou **SEW**, velocidade de arranque **1500** rpm, potência **11 kW**
- Conjunto montado sobre um chassis no interior do túnel
- Ligação anti-vibrátil montada na aspiração da bomba e válvula de isolamento
- Variação de velocidade obtida por meio de variador de frequência
- Válvula automática
- Detecção de débito e sobrepressão

- Preparador e doseador de floculante

Tremonha de armazenamento do floculante

- Construção em aço inox (**80 l** de capacidade) com grelha de protecção e cobertura
- Misturador accionado por moto redutor – potência **0,12 kW**
- Sistema de dosagem accionado por moto redutor (potência **0,06 kW**)
- Contador de impulsos para controlo da dosagem
- Sonda de nível na tremonha
- Colar aquecedor sobre o tubo de saída do pó

Cuba de preparação e Armazenamento



- Duas cubas em aço inoxidável (**2x2000 L**) montada sobre esquis servem de chassis apoio da bomba trabalhando alternadamente na preparação e armazenamento
- Acesso com cobertura em aço inox
- Dois agitadores de baixa velocidade accionado por moto redutor (potência **1,1 kW**)
- Sonda de nível nas cubas
- Duas válvulas de transferência á bomba doseadora **DN.40** de comando pneumático
- Conjunto de tubaria inox de alimentação de água com válvula automática e válvulas manuais de regulação **DN.40**
- Dois bocais de aspiração com válvulas manuais de isolamento
- Válvulas de despejo
- Um diluidor montado no refluxo da bomba
- Uma plataforma em xadrez permite o acesso para o enchimento da tremonha

Bombas doseadoras



- Bombas modelo **PCM 3400 F 4** rotor descentrado, débito variável
- Corpo fundido, rotor de aço temperado, estactor de borracha tipo perbunan
- Moto redutor tipo **LEROY SOMER** ou **SEW** – potência **0,75 kW**
- Variação de velocidade por variador electrónico
- Conjunto montado sobre um chassis
- Ligação anti-vibrátil na aspiração

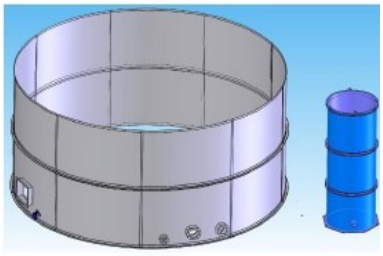
Armário de controlo da floculação



- Armário ou placa suporte do conjunto
- Tubo em vidro servindo como proveta de controlo
- Conjunto de foto-célula eléctrica com amplificador de sensibilidade ajustável
- Conjunto de tubagem galvanizada
- Conjunto de válvula automatica com distribuidor eléctronico
- Conjunto de válvula manual de isolamento
- Terminal de ligação électrica e pneumática
- Compressor de ar capacidade **100 L** potência **1,5 kW**

- Águas Clarificadas

Cuba



- Virola de aço **ø 7000 H 3500** chapa esp. **6 mm** a selar sobre laje de betão
- Volume total **115 m³**
- Elementos ligados por parafusos
- Tubo de ligação com o clarificador
- Tanque das águas de reposição **ø 2400 H 3500**
- Ligação para aspiração das bombas
- Sondas de nivel
- Válvula de descarga **DN.150**

Bomba de alimentação



- Uma bomba tipo **ETANORM 125/400** construcção fundição
- Débito **250 m³/h a 35 M/hmt**
- Motor **IP.55** potência **45 kW** velocidade **1460 rpm**
- Châssis suporte carter de protecção
- Acopolamento elástico
- Tubulure de aspiração com ligação anti-vibratil e válvula de isolamento
- Tubulure de descarga com válvula de regulação e manómetro

2.2.7. Remoção e transporte

Todos os materiais são carregados através de pás carregadoras e escavadoras. A remoção dos materiais das frentes de desmonte será realizada predominantemente para *dumpers* que os transportam para os diferentes destinos. As areias sem interesse económico (estéreis), são transportadas para os locais de deposição no interior dos vazios de escavação. As areias cauliníticas são transportadas para a lavagem e as argilas são transportadas para a zona das instalações industriais, designadamente para o extremo mais afastado da lavagem. As argilas ficarão nesse local um período até secarem e depois serão transportadas para a fábrica por camiões de estrada.

No que se refere aos produtos resultantes da lavagem, o caulino (resultante da prensagem de finos) é transportado para a fábrica por camiões, as areias lavadas são transportadas diretamente pelos clientes e o seixo é transportado para os vazios de escavação por *dumpers*.

2.2.8. Gestão de acessos

O acesso à Mina será feito a partir das vias já existentes, designadamente os vários caminhos que circundam a Mina, não se prevendo a criação de mais acessos específicos. Os caminhos existentes permitem o acesso à unidade de processamento (lavagem) a partir de qualquer um dos núcleos de escavação.

No interior das áreas de escavação estão projetadas rampas que permitem a boa gestão da exploração, prevendo-se que os acessos internos venham a ser adaptados com o evoluir da exploração. Os acessos específicos de cada frente de desmonte serão criados à medida que a exploração for evoluindo. Esses acessos serão construídos (escavados) no maciço existente, à medida que a lavra evolui, devendo possuir uma largura de aproximadamente 6 m e uma inclinação de cerca de 8º, adequada para a circulação dos equipamentos móveis previstos.

Apenas serão criados caminhos internos nas cortas, bem como rampas, que permitirão um mais fácil acesso à medida que as cotas de exploração forem baixando. Na maioria dos casos, a saída das cortas pode ser feita pelas rampas e acessos externos já existentes.

Os acessos deverão possuir boas condições de transitabilidade para a circulação dos veículos pesados de expedição dos materiais, podendo ser revestidos com seixo em zonas específicas para melhoria do piso.

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

Não se prevê que exista a necessidade de pavimentar os acessos desta Mina, podendo ter intervenções de colocação de saibro ou seixo nas camadas superiores.

2.2.9. Operações auxiliares

2.2.9.1. Fornecimento de água

As atividades de escavação desenvolvidas na Mina, tanto a nível dos métodos de extração como no que se refere aos equipamentos, não implicam a utilização de água. Assim, não serão instalados sistemas de abastecimento de água para a atividade de extração nos núcleos (cortas).

A água para uso industrial, a utilizar na unidade de lavagem existente, é proveniente de uma captação de água subterrânea. No futuro, no ano 7 da execução do projeto, será instala uma nova unidade de lavagem e água a utilizar será proveniente de uma captação de água subterrânea que se pretende instalar junto a essa unidade industrial. Será instalada uma bomba nesse furo de captação de água, que irá alimentar o tanque de águas limpas existente na unidade industrial. A água da instalação de lavagem funcionará em circuito fechado, sendo o consumo de água apenas para reposição das perdas inerentes ao processo produtivo, nomeadamente a humidade que irá nos materiais.

Uma vez que os materiais que alimentam a lavagem possuem já uma humidade de cerca de 5% (no Verão), podendo chegar a 25% no período chuvoso, estima-se que a média anual de reposição de água na lavagem se cifre em 5 m^3/hora, no cenário mais desfavorável.

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

A água para utilizar nas instalações sanitárias será proveniente também da captação de água. A água para consumo humano será adquirida engarrafada, existindo bebedouros próprios para fornecimento da água.

2.2.9.2. Fornecimento de eletricidade

As atividades de exploração desenvolvidas nos núcleos de exploração, tanto a nível dos métodos de extração como no que se refere aos equipamentos móveis, não implicam o fornecimento de energia elétrica. De facto, os equipamentos móveis possuem motores de combustão a gasóleo, não necessitando, por isso, de energia elétrica para funcionar.

Os sistemas de abastecimento de eletricidade serão apenas instalados na unidade de beneficiação (lavagem) e instalações de apoio. O consumo anual de energia elétrica previsto nestas instalações é de cerca de 650 MW.

Relativamente ao consumo de energia elétrica, importa destacar a previsão de instalação de um conjunto de painéis solares na cobertura dos pavilhões da central de lavagem, que ocuparão uma área de 3000 m^2 e terão uma potência instalada de 300 kWp, permitindo uma produção anual de 388 MW.

2.2.9.3. Fornecimento de combustível

O abastecimento de gasóleo aos equipamentos móveis será assegurado diariamente a partir de um depósito de combustível fixo localizado nas instalações de apoio (Desenho 6). Prevê-se um consumo anual de gasóleo na ordem dos 220 000 L.

No caso dos *dumpers* e pás-carregadoras, estas abastecem diretamente no depósito fixo da Mina. As escavadoras, dependendo da zona em que se encontram em cada momento, serão abastecidas por um depósito móvel, instalado sobre uma *pick-up* que se deslocará a cada equipamento para os necessários abastecimentos.

Durante as operações de reabastecimento das escavadoras, 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 combustível 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 combustível derramado com areia ou outro material absorvente (não combustível);
- Remover todo o material absorvido para um recipiente impermeável (por exemplo uma estrutura metálica) e encaminhar para um operador de gestão de resíduos.

2.2.9.4. 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.

Refira-se que todos os núcleos têm cotas finais do piso base de modelação superiores a alguma zona da envolvente (perímetro), pelo que as águas pluviais não se acumulam no interior das cortas, saindo por gravidade (Desenho 8).

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, que são pequenas charcas, será realizada com a prévia retirada dessas águas através de um sistema de bombagem ou abertura de valas para áreas de inferior cota. No caso da utilização 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 para o efeito.

2.2.9.5. Armazenamento de lubrificantes

As manutenções e reparações de fundo dos equipamentos serão realizadas por subcontratação, não havendo necessidade de adquirir material e consumíveis para esse efeito. Apesar disso, poderá haver necessidade de proceder a operações de lubrificação dos equipamentos ou pequenas reparações, pelo que haverá necessidade de armazenar alguns lubrificantes (óleos e massas) e ter um local para essas intervenções.

Existirá uma oficina que terá também um local para lubrificantes e um armazém, essenciais na manutenção e conservação dos equipamentos, que em conjunto ocuparão 1500 m^2. Essa oficina terá o piso impermeabilizado. Ainda assim, caso se verifique um derrame acidental ou fuga do recipiente metálico deverão ser adotadas as seguintes medidas:

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

Todos os materiais serão transportados nas suas embalagens originais, devidamente identificadas e rotuladas. O transporte de materiais e ferramentas, caso seja necessário, será feito num veículo que se desloca à Mina para a realização da necessária manutenção.

2.2.9.6. Parqueamento e expedição

O parqueamento é uma operação acessória que visa garantir o armazenamento temporário dos produtos vendáveis, 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 em pilhas resultantes da queda da areia da correia transportadora. As pilhas serão criadas sobre o maciço da plataforma onde será instalada a unidade industrial. Essas areias são expedidas para camiões dos clientes, com carregamento com recurso a pá-carregadora.

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

A expedição do caulino e das areias lavadas será assegurada por camiões dos clientes ou da ADM, a granel. Perspetiva-se que a maior parte do caulino será expedido para a fábrica da ADM para a preparação das pastas cerâmicas. Os produtos armazenados em parque são carregados para esses camiões através de pás carregadoras. Os camiões, seguindo as vias de acesso internas, transportam os produtos para as vias exteriores, em direção aos locais de consumo.

No caso das argilas a utilizar na preparação das pastas cerâmicas, prevê-se que sejam armazenadas junto aos locais de extração, no interior das cortas. A permanência nesses locais tem apenas o intuito de fazer uma secagem prévia, antes de serem expedidas para a fábrica da ADM por camiões.

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

De referir que os estéreis e o seixo ficarão na concessão, sendo utilizados no preenchimento dos vazios de escavação, para efeitos de modelação topográfica. Esses materiais serão utilizados na modelação dos vazios de escavação da lavra (núcleos de escavação) bem como das áreas a recuperar externas aos núcleos (antigas cortas das pedreiras).

2.2.10. Instalações auxiliares

Como referido no capítulo 2.2.6. Beneficiação, está prevista a instalação de uma nova unidade industrial de lavagem e classificação de areia para produção de caulino e areias lavadas, que decorrerá no ano 7 deste projeto. Até ao ano 7 continuará a funcionar a atual lavagem, que terá algumas melhorias (*trommel* mais eficiente, hidrociclones com maior capacidade, etc.). A nova unidade será instalada no interior do Núcleo 2 (Desenho 4), logo que essa zona esteja explorada e preparada. Trata-se de uma unidade constituída pelos equipamentos produtivos assentes em maciços de betão e numa laje betonada. No caso do caulino, haverá necessidade de instalar um pavilhão pré-fabricado, com estruturas metálicas assentes em maciços de betão.

As instalações sociais e de higiene a utilizar pelos trabalhadores serão também localizadas na zona da instalação de lavagem, onde existirão também a báscula e um depósito fixo de combustível.

De referir que todas as instalações serão removidas da área da Mina no final da exploração com a sua desativação.

2.2.11. Recursos humanos

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

A Mina irá empregar 9 trabalhadores nos diversos setores, conforme se discrimina no Quadro II.15. De referir que existirá um diretor que chefiará os trabalhos, mas sem presença contínua na Mina.

Quadro II.15– Recursos humanos a afetar à mina.

FUNÇÃO	QUANTIDADE
Encarregado	1
Técnico de manutenção	1
Operário da unidade industrial	1
Condutores manobradores	6
TOTAL	**9**

O horário estabelecido para a mina é de 8 horas diárias, nos dias úteis, sempre no período diurno. Geralmente o horário praticado é das 8 às 17 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis, com paragem aos domingos e feriados. Aos sábados de manhã, o horário é das 8h às 12h. 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.

Ocasionalmente, os trabalhos de exploração da Mina poderão decorrer num período de 8 a 10 horas diárias, entre as 8h e as 20h, para resposta a uma qualquer necessidade extraordinária de mercado ou da fábrica de pastas cerâmicas, também propriedade da ADM.

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 beneficiação e para a garantia de condições de segurança na Mina e para o controlo ambiental.

2.2.12.Resíduos a gerar

2.2.12.1. Resíduos mineiros

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

A gestão dos resíduos de extração terá como destino o preenchimento dos vazios de escavação, para efeitos de estabilização geomecânica dos desmontes, sendo considerados resíduos inertes. Prevê-se que os resíduos de extração sejam aplicados diretamente nas áreas a modelar, à medida que vão sendo produzidos, pelo que não haverá necessidade de criar 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.

No processo de beneficiação haverá também a produção de resíduos, uma vez que do processo da lavagem das areias irá resultar o caulino e as areias lavadas, num aproveitamento do recurso mineral, mas também de seixo (rejeitado) que terá como destino a aplicação 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.

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

Os resíduos de extração a gerar na exploração da Mina serão na ordem dos 2 545 200 t (1 212 500 t de areia estéril e 132 700 t de seixo) que após empolamento atingirão cerca de 1 700 500 m^3.

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

2.2.12.2. Resíduos não mineiros

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

Os principais resíduos não mineiros produzidos pela atividade da Mina podem ser caracterizados de acordo com o Quadro II.16.

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.

Quadro II.16– Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da mina.

DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	CÓDIGO LER	DESTINO
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	
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

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

Todos os resíduos não mineiros terão como destino a recolha por um operador de gestão de resíduos. Até à recolha os resíduos serão armazenados em separado e devidamente identificados com o respetivo código

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

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

LER[1]. 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;
- 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.

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

2.3. PLANO DE DEPOSIÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS

2.3.1. Âmbito e enquadramento

O Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos tem como principal função promover a gestão dos resíduos mineiros[2] (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

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

[2] 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.

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.

2.3.2. Objetivos

O Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos tem como objetivo principal a gestão dos resíduos de extração a produzir na mina e que irão incorporar exclusivamente as operações de enchimento dos vazios de escavação. Pretende-se que o enchimento e a deposição sejam ordenados e integrados nas restantes atividades a desenvolver na 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, o método de desmonte será seletivo com 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 cauliníticas). Assim, as operações de desmonte serão realizadas de forma a reduzir, tanto quanto possível, a diluição e a produção de desnecessários 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.

2.3.3. Caracterização dos Materiais

2.3.3.1. 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 2 545 200 t que atingirão cerca de 1 770 000 m^3.

Na figura seguinte apresentam-se os locais que vão sendo recuperados, usando-se a nomenclatura da recuperação (apenas com a divisão em A e B da Fase 9), de forma a se identificarem os locais a intervencionar.

Quadro II.17– Balanço de quantidades de material.

NÚCLEO	ESCAVAÇÃO [T]	ESTÉRIL [T]	RESERVAS [T]	REJEITADO [T]	PRODUÇÃO [T]	RESÍDUOS [T]	RESÍDUOS [m^3]
Núcleo1	475 000	138 000	337 000	7 500	329 500	145 500	97 000
Núcleo2	1 789 800	519 700	1 270 000	28 500	1 241 500	548 200	365 500
Núcleo3	568 000	165 000	403 000	9 000	394 000	174 000	116 000
Núcleo4	3 911 500	1 135 800	2 775 000	62 300	2 712 600	1 198 100	873 200
Núcleo5	735 600	213 600	522 000	11 700	510 300	225 300	150 300
Núcleo6	829 500	240 900	588 000	13 200	574 800	254 100	169 400
TOTAL	**8 309 400**	**2 413 000**	**5 895 000**	**132 200**	**5 762 700**	**2 545 200**	**1 771 400**

Nota: As reservas incluem o seixo (rejeitado), porque a areia a lavar ainda não foi processada.

As zonas de deposição dos estéreis e rejeitados (seixo) são integralmente no interior das cortas (cavidades) de extração. Essas zonas, numeradas de R1 a R11, são apresentadas no quadro seguinte, indicando-se as quantidades de enchimento de cada uma e a proveniência dos materiais. As zonas R7 e R11 correspondem às áreas da lavagem atual e lavagem futura, respetivamente, não existindo deposição nessas áreas.

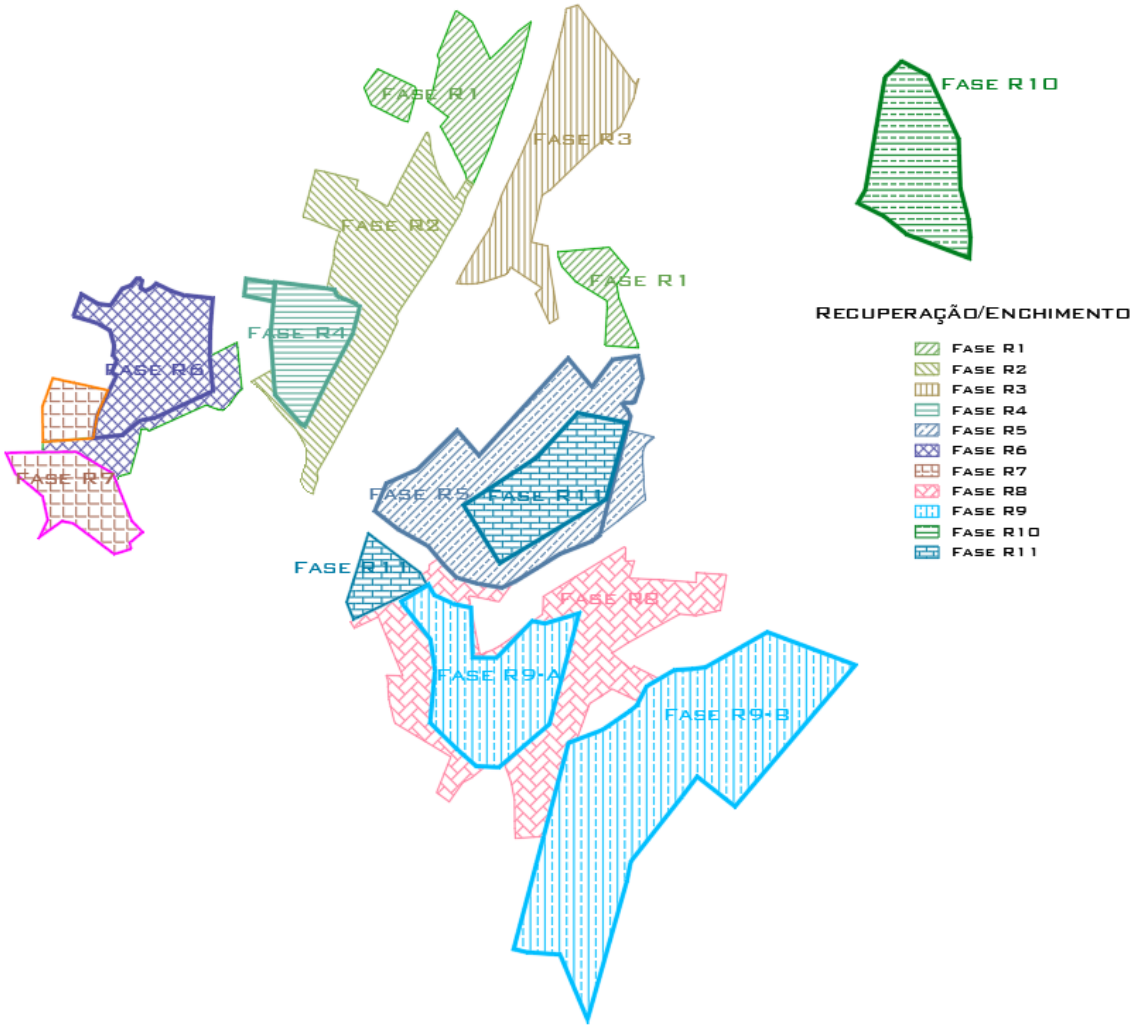


Figura II.14 – Áreas das pedreiras da ADM licenciadas e núcleos de exploração futuros.

Quadro II.18– Balanço de quantidades de material a depositar nos vazios de escavação.

ZONAS DE DEPOSIÇÃO	ENCHIMENTO [m³]	ORIGEM DOS MATERIAIS DE DEPOSIÇÃO [m³]					
		NÚCLEO 1	NÚCLEO 2	NÚCLEO 3	NÚCLEO 4	NÚCLEO 5	NÚCLEO 6
R1	16 600	16 600					
R2	66 400	66 400					
R3	57 300	14 000	43 300				
R4	91 400		91 400				
R5	83 900		83 900				
R6	51 000		51 000				
R7	0						
R8	31 000		31 000				
R9-A	359 900		64 900	116 000	179 000		
R9-B	907 200				694 200	150 300	62 700
R10	106 700						106 700
R11	0						
TOTAL	**1 771 400**	**97 000**	**365 500**	**116 000**	**873 200**	**150 300**	**169 400**

2.3.3.2. Natureza

Os estéreis correspondem aos níveis de areia intercalados no maciço que não possuem interesse económico e cujas características não permitem a sua aplicação como matéria-prima secundária. A estes acresce o seixo que é separado no processo de lavagem. 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.

2.3.3.3. 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.

2.3.4. Modelo de Gestão dos Resíduos

2.3.4.1. Considerações gerais

Os resíduos de extração terão como destino exclusivo o preenchimento dos vazios de escavação, numa perspetiva de 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 8, prevendo um enchimento mínimo das cortas, fundamentalmente, em torno dos taludes de escavação e com enchimento do piso base de escavação.

2.3.4.2. Preenchimento dos vazios de escavação

O preenchimento dos vazios de escavação será o destino exclusivo a dar aos resíduos de extração a produzir na 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 três objetivos fundamentais na gestão desses resíduos:

- Contribuir para a estabilização geotécnica das escavações;
- Modelar as escavações de forma a ficarem com encostas suaves e enquadradas;
- 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 que participam 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 20º 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.15, através da deposição dos materiais a que se seguem operações de modelação no sentido de atingir a configuração proposta (Desenho 8).

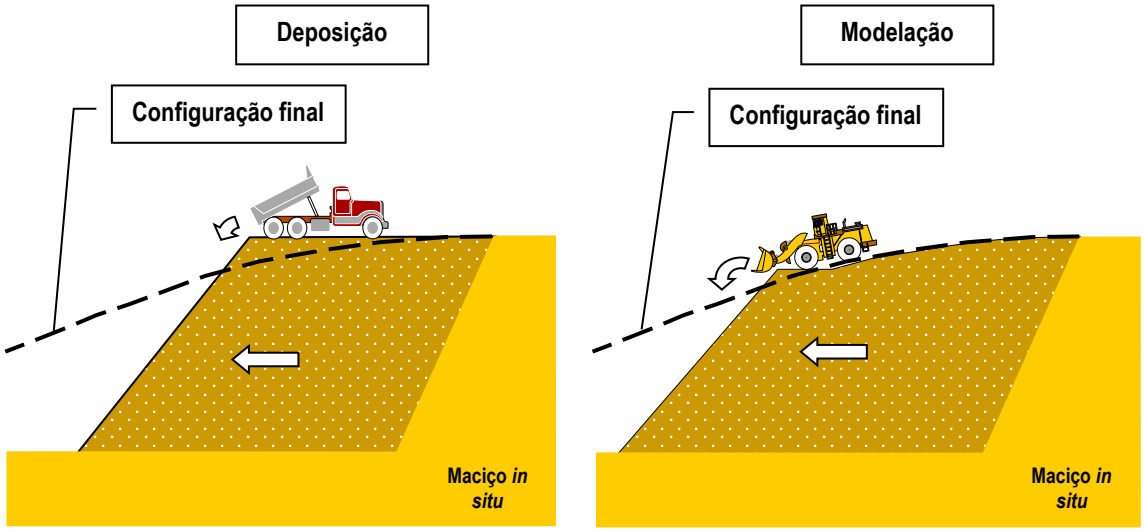


Figura II.15– Perfil esquemático do método construtivo para o preenchimento dos vazios de escavação.

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 pelos taludes de escavação e estes materiais possuem uma granulometria extensa.

2.3.4.3. Acessos

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

À semelhança do que se encontra definido para as frentes de lavra, também os acessos às diferentes zonas dos trabalhos de deposição serão definidos à medida que as operações de modelação evoluem. Esses acessos serão construídos sobre os resíduos de extração, devendo possuir uma largura de aproximadamente 6 m e uma inclinação máxima de 6º a 8º, adequada para a circulação dos equipamentos móveis.

Os acessos deverão possuir boas condições de transitabilidade para a circulação dos equipamentos móveis da Mina e permitir o cruzamento de veículos em condições de segurança.

2.3.4.4. 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 dois 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 (Desenho 8) irá regular a drenagem superficial da área, embora continue a ser feita para o interior devido à existência de cotas inferiores à envolvente.

2.3.4.5. 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 22º) 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 ADM 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.

2.3.5. Classificação da Instalação de Resíduos

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

De facto, todos os resíduos mineiros desta Mina serão depositados no interior das zonas escavadas (vazios de escavação).

2.3.6. 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 Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) que se apresenta no Capítulo II.2.4.

2.3.7. Procedimentos de Controlo e Monitorização

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

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

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

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

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

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

2.4. PLANO AMBIENTAL E DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

2.4.1. Considerações Gerais

A exploração de minério a céu aberto num determinado território implica, consoante o grau de intervenção e tipologia do projeto, alterações mais ou menos significativas no ambiente onde a mesma se desenvolve. O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) é um instrumento criado tendo como âmbito principal dar uma resposta eficiente a alguns dos principais problemas gerados por essa atividade industrial, com vista a anular ou minimizar os impactes negativos decorrentes da sua exploração e desativação.

Os principais impactes negativos que se destacam, por intervirem mais diretamente na atenção de um observador, são, por exemplo, os decorrentes das operações prévias de remoção de terra vegetal e desmatação, necessárias à exploração do minério, por alterarem a cor e o aspeto natural da área intervencionada, conferindo-lhe um caráter artificial durante o período em que decorre a atividade extrativa.

O desenho e conceção do PARP terá como linhas orientadoras o cumprimento dos objetivos ambientais e paisagísticos de caráter geral, estéticos e técnico-económicos descritos ao longo do presente documento. No entanto, o estrito cumprimento das exigências ambientais gerais associadas a este tipo de exploração não é suficiente, para além disso é necessário, ao enumerar e quantificar os benefícios resultantes da implementação do projeto de recuperação, considerar os inconvenientes originados ao longo dos anos pela laboração da exploração, nomeadamente, sobre a paisagem local e sobretudo, no seio do ecossistema onde a esta se insere.

A preocupação sobre o recurso natural solo deverá ser também uma constante, sobretudo ao nível da sua conservação e recuperação, sendo esse um fator fundamental gerador de um novo equilíbrio ecológico. Desse modo, deverão manter-se e reforçar-se essas medidas de proteção do solo, continuando a utilizar-se, para tal, uma arquitetura vegetal de recuperação, privilegiando-se a conservação e proteção dos solos.

A presente proposta de recuperação paisagística diz respeito às atividades a implementar nas áreas de intervenção abrangidas pelo projeto da Mina Roussa de Cima, de modo a garantir que todo o espaço a intervencionar por esse projeto de indústria mineira seja devidamente integrado na paisagem envolvente quer durante as várias fases da lavra, quer no período pós-exploração.

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

Ao nível da sustentabilidade e também da qualidade visual do espaço, o revestimento vegetal proposto deverá ser composto por um elenco que se integre na paisagem, privilegiando-se sempre a utilização de espécies autóctones ou tradicionais da região, ao invés da utilização de vegetação exótica, mesmo que a aliciação por essas possa ser maior, pelo facto de possuírem níveis de desenvolvimento e crescimento mais rápidos.

Importa referir que o ecossistema da área de concessão já se encontra afetada pela atividade extrativa devido à exploração de areia e argilas, pelas várias pedreiras que há décadas aqui desenvolvem a atividade. Esse fator é determinante para a minimização da significância do impacte a gerar pelo licenciamento e desenvolvimento do presente projeto mineiro. No entanto, a afetação existente não minimiza a necessidade de adotar medidas de integração, recuperação ambiental e paisagística, em conformidade e em simultâneo, com a conceção do projeto de lavra. Isto é, tendo em consideração os objetivos ambientais e de gestão territorial definidos para a área de concessão, a ADM procederá à recuperação ambiental e paisagística das áreas atualmente intervencionadas pelas pedreiras e das áreas intervencionadas pela Mina (seis núcleos de exploração, núcleos de instalação da lavagem existente e a construir, núcleo de pargas, e núcleo de *stocks*)

A área de implantação do projeto caracteriza-se pelo seu relevo ondulado, com cotas que variam entre os 150 e os 100 m. No que diz respeito ao uso atual dos solos verifica-se que a área abrangida pelo projeto se encontra bastante intervencionada pela indústria extrativa, sobretudo nos seus quadrantes Norte e Noroeste (Figura II.16). Nas restantes áreas, preexistem áreas ocupadas com matos e espaços florestais, à semelhança do que se verifica em toda a área envolvente, onde se regista um claro predomínio da produção florestal de pinheiro-bravo e eucalipto (Figura II.17).

Importante também destacar que a área de projeto é atravessada pela autoestrada A1 no seu quadrante Este, a qual cria uma barreira física e visual na área de projeto, dividindo-a em dois sectores. Ainda assim, toda a área de projeto possui continuidade em termos de acessibilidade, uma vez que existe acesso possibilitado por uma passagem inferior da A1 e que permite a interligação entre esses dois sectores da área mineira (Figura II.18).



Imagem obtida com recurso a drone.

Figura II.16– Vista para o quadrante Nordeste da área de concessão.



Imagem obtida com recurso a drone.

Figura II.17– Vista a partir do quadrante Sul (na envolvente de Vale Coimbra) para Noroeste da área de concessão.



Imagem obtida com recurso a drone.

Figura II.18 – Vista obtida para o quadrante Norte, sobre a A1, a qual divide fisicamente a área de concessão em dois sectores.

2.4.2. Princípios Gerais da Recuperação Paisagística

As medidas de recuperação ambiental e paisagística propostas foram cuidadosamente articuladas e planeadas no PARP, com o objetivo primordial de mitigar os impactes ambientais da exploração mineira e promover a integração e recuperação paisagística e ambiental das áreas afetadas, executadas de acordo com as características específicas de cada área de intervenção do projeto, tendo como finalidade restaurar as funções ecológicas e garantir a sustentabilidade global da área de intervenção.

Essas medidas são implementadas de forma coordenada e de acordo com o cronograma apresentado no projeto, assegurando uma maior eficácia das ações ao longo do tempo. As quais serão constantemente monitorizadas e ajustadas, conforme necessário, para garantir o sucesso da recuperação e a integridade ecológica das áreas recuperadas, sempre dentro dos princípios da gestão sustentável e da proteção ambiental.

2.4.2.1. Objetivos

O principal objetivo do PARP 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.

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

continuidade estética e funcional da área de intervenção com a paisagem envolvente, considerando as suas aptidões e usos potenciais.

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

- Anular ou minimizar, com a maior brevidade possível, o impacte visual e paisagístico negativo associado à exploração mineira 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 e integrando-a paisagisticamente no território envolvente;
- A restituição célere do coberto vegetal nas áreas exploradas (e também da área das pedreiras) 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, nomeadamente, para cumprimento do Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Centro Litoral, e 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.

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

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

2.4.2.2. Conceção e Filosofia de Intervenção

A filosofia de conceção do projeto baseou-se no desígnio de recuperar ambiental e paisagisticamente a globalidade da área mineira (incluindo a afetada pela atividade das pedreiras), tendo sido pensada e planeada a um nível estratégico para que decorra concomitantemente com a lavra, desenvolvendo-se 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 recuperadas com brevidade.

A intervenção preconizada no presente PARP foi concebida de forma a garantir a máxima integração da área intervencionada na paisagem envolvente e tem como principais objetivos os seguintes parâmetros:

- Regularização e modelação topográfica de toda a área intervencionada pela indústria extrativa, repondo a segurança e estabilidade geotécnica, bem como, a drenagem natural dos terrenos;
- A criação de área florestal sustentável, utilizando para isso espécies florestais adaptadas às condições edafoclimáticas da região;
- A introdução de diversidade ecológica e florística na paisagem, contribuindo não só para atração e permanência da fauna local, mas também a integração paisagística e minimização da afetação ambiental causada pela exploração;
- Assegurar o baixo custo de manutenção da vegetação estabelecida, garantindo a permanência de uma paisagem equilibrada.

Pretende-se, assim, garantir a recuperação concomitante de todas as áreas afetadas pela atividade mineira, através da regularização e modelação das áreas escavadas, com vista ao seu enquadramento e integração em termos paisagísticos, ambientais e de segurança, salvaguardando, simultaneamente, a articulação com a aptidão dos solos previstos nos Instrumentos de Planeamento e Ordenamento do Território em vigor para a área onde se insere o projeto.

O ecossistema na área de projeto encontra-se, conforme já referido, em parte afetada pelas pedreiras em atividade, fator que contribui para minimizar a significância do impacte a gerar pela continuidade da atividade extrativa. Pelo que, é muito importante continuar a adotar medidas de integração e recuperação ambiental e paisagística para a área global de intervenção.

A solução adotada neste projeto entende-se como a mais indicada, tendo em consideração a situação atual e os usos futuros pretendidos para o espaço, propondo-se a restituição do uso silvícola 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 sobretudo de caráter invasor, trazendo benefícios no que respeita à minimização dos impactes causados, pela exploração, na paisagem envolvente.

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

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

Para tal serão utilizadas unicamente espécies bem-adaptadas às condições edafoclimáticas da região, cujos critérios de seleção se conjugaram de modo a conciliar aspetos funcionais, ecológicos e a respetiva integração paisagística.

2.4.2.3. Tipo de recuperação preconizada

A recuperação proposta recorre ao aterro e modelação global da área de projeto (núcleos), em especial das áreas intervencionadas pela escavação (Desenho 8), ao longo das quais será colocada uma camada de terra vegetal, de modo a servir de substrato de base para o revestimento vegetal proposto.

Pretende-se que a filosofia de conceção do projeto de recuperação se adapte às aptidões desses solos para um determinado uso considerando as condições edafoclimáticas do local, tendo como objetivo a criação de

uma paisagem equilibrada e atrativa, salvaguardando os recursos naturais e o património natural, fomentando o desenvolvimento da flora e da fauna local e respeitando a integridade do lugar.

A solução de recuperação consiste assim no aterro e modelação global das áreas escavadas e intervencionadas pela Mina e pelas pedreiras da empresa, em que os taludes e os patamares resultantes da escavação, serão também objeto de aterro e modelação, eliminando a sua presença e, com isso, minimizando a obliquidade e a pendente ingreme originada pelos mesmos.

Com isto, pretende-se criar no período de pós-exploração, uma área geotecnicamente estável, interligada com a rede de drenagem natural da envolvente, de modo a minimizar os riscos de erosão e ao mesmo tempo criar condições para a instalação de um revestimento vegetal através de plantações e sementeiras, o qual contribuirá para reforçar a estabilidade geotécnica global da área mineira e a sua integração ambiental e paisagística no espaço envolvente (Desenho 9).

Os critérios de seleção da estrutura verde foram essencialmente funcionais, ecológicos e de integração paisagística, mas também, técnicos e económicos, dando-se preferência às espécies vegetais autóctones ou tradicionais da paisagem regional cuja aquisição seja facilitada pelo facto de ser habitualmente propagada e comercializada por viveiristas, preferencialmente da região, permitindo, à partida, uma maior taxa de sucesso da vegetação a instalar.

A estrutura verde proposta, constituída por árvores, arbustos e herbáceas, irá, sobretudo, garantir a estabilização das zonas verdes criadas. É ainda de salientar que os diferentes estratos vegetais atuarão de um modo escalonado ao longo do tempo: as espécies herbáceas serão as pioneiras, sendo fundamentais no revestimento imediato do solo; as arbustivas desenvolvem-se depois contribuindo para a ligação das camadas de solo até 1 m de profundidade e para o aumento do teor de matéria orgânica e, por último, as árvores serão responsáveis pela coesão das terras e pelo consumo de grandes quantidades de água subsuperficial.

No cumprimento desses objetivos procurou-se ainda compatibilizar os usos potenciais da área, tendo em consideração os instrumentos de planeamento e ordenamento do território em vigor para a área de estudo. Desse modo, a estratégia de recuperação é a reabilitação propondo-se o estabelecimento de um sistema silvícola multifuncional, contemplando a recuperação ambiental e paisagística de todas as áreas afetadas pela exploração mineira (Desenho 9).

A recuperação final prevista para a área do projeto contempla assim, o estabelecimento de um revestimento herbáceo e arbustivo e plantação de árvores tradicionais da paisagem da região centro, designadamente, carvalhos, amendoeiras e oliveiras, propondo-se um desenho orgânico com base no modelo paisagístico Clareira – Orla, em que as manchas de vegetação arbórea são distribuídas estrategicamente, com vista à ocultação dos taludes resultantes da escavação, ao mesmo tempo que quebram a uniformidade do espaço semeado com espécies caraterísticas dos prados e arrelvados da região, otimizando a relação do homem com a natureza, garantindo uma elevada funcionalidade de uso e gestão do espaço e, ao mesmo tempo, aumentando a sua diversidade ecológica, permitindo obter um maior dinamismo e variabilidade sensorial, provocadas por efeitos de sombreamento e claridade, bem como de clausura e expansão visual.

A presente solução de recuperação e integração paisagística é também potencialmente eficaz e sustentável, uma vez que permite a redução dos custos de gestão/manutenção e a sua evolução e consolidação, a médio prazo (8 – 10 anos), para um conjunto formalmente estável, atrativo, com elevada qualidade estética e biodiversidade significativa sem, no entanto, afetar o equilíbrio global do projeto e integração com os elementos construídos do espaço.

2.4.2.4. Faseamento da recuperação

O desenvolvimento das operações de recuperação será realizado por núcleos, seguindo a mesma sequência da exploração, iniciando-se nos núcleos 1 e 2 (Fase A), seguindo-se o Núcleo 3 (Fase B), depois serão

explorados os núcleos 4 e 5 (Fase C), e termina com a exploração do Núcleo 6 (Fase D). O escalonamento da recuperação encontra-se representado, mas detalhadamente na Figura II.19. Contudo, atendendo à existência de áreas que já terminaram a intervenção de lavra, e podem ser imediatamente recuperadas, o faseamento inicia-se por essas áreas já disponíveis para reabilitação.

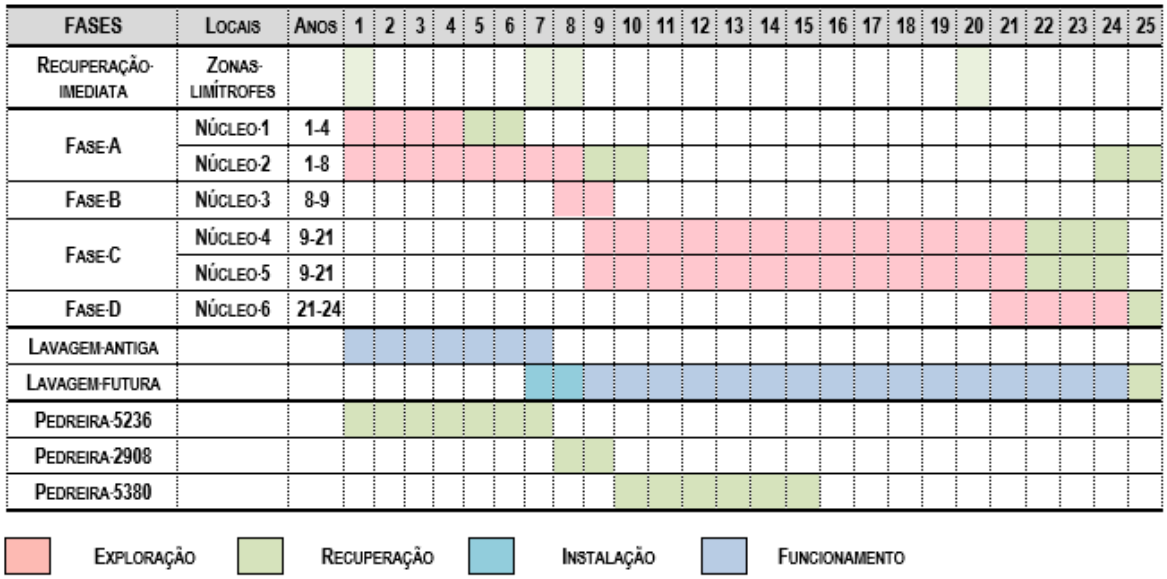
Numa fase anterior à exploração de cada núcleo, será ainda executada a plantação da vegetação proposta nas áreas limítrofes, onde esta ainda não exista. Essa antecipação permitirá a constituição célere de uma cortina arbórea densa, perene e multiespecífica, com capacidade para mitigar os impactes visuais e contribuir para a contenção da dispersão de poeiras e ruído. A sua implementação precoce visa também maximizar o tempo de desenvolvimento vegetativo, potenciando a eficácia funcional destas estruturas ao longo da vida útil do projeto.

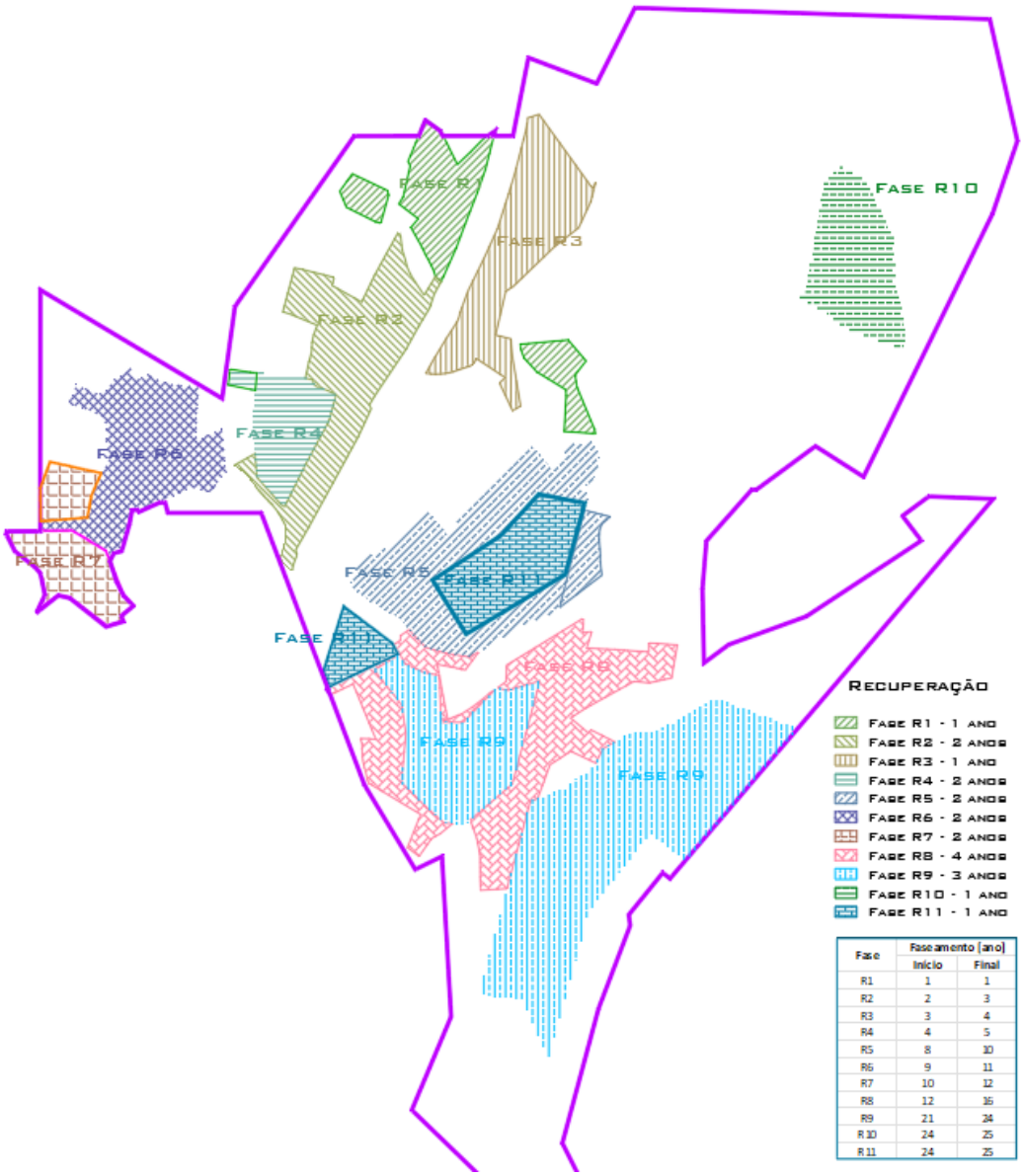
Essas manchas vegetais, conforme referido, foram estrategicamente localizadas ao longo das zonas limítrofes dos núcleos de exploração e outras áreas de intervenção mineira, com o propósito claro de atuarem como barreiras visuais e acústicas, em especial para os principais recetores sensíveis identificados na envolvente próxima, encontrando-se essa solução plenamente alinhada com os objetivos de integração paisagística e minimização de impactes, conforme previsto nas boas práticas de recuperação paisagística e ambiental em contexto mineiro.

Adicionalmente, salienta-se a necessidade da sua manutenção regular, com ações periódicas de acompanhamento do estado vegetativo e intervenções de manutenção e conservação adequadas, nomeadamente, regas, retanchas e desbastes, de forma a assegurar a sua consolidação e potenciar a sua eficácia funcional.

Atendendo à variabilidade dos materiais de natureza argilosa, essenciais para garantir um fornecimento contínuo de matéria-prima à fábrica da ADM e garantir o controlo de qualidade na preparação das pastas cerâmicas, poderá haver a necessidade de uma exploração simultânea de duas fases de exploração durante algum tempo. A recuperação paisagística evoluirá também com esta sequência, a que acrescem as recuperações concomitantes das áreas das pedreiras que não são alvo de extração (Quadro II.19).

Quadro II.19– Sequência e atividade em cada núcleo.





Fase	Faseamento [ano]	
	Início	Final
R1	1	1
R2	2	3
R3	3	4
R4	4	5
R5	8	10
R6	9	11
R7	10	12
R8	12	16
R9	21	24
R10	24	25
R11	24	25

Figura II.19 – Sequência e duração das fases de recuperação.

2.4.3. Modelação e Drenagem

2.4.3.1. Enquadramento

As ações concretas de recuperação paisagística na área de projeto iniciam-se com a modelação topográfica da área intervencionada pela Mina, sobretudo ao longo das zonas mais ingremes como os taludes de escavação, visto que, no final da exploração, o substrato geológico é composto por materiais desagregados e arenosos que posteriormente serão revestidos com as terras provenientes das decapagens do solo previamente armazenadas em pargas (Desenho 4).

De forma a facilitar a infiltração das águas pluviais serão utilizados os materiais mais permeáveis nas zonas superiores da área a modelar. Essa operação será realizada, na medida do possível, em função da disponibilidade de materiais com essas características, à altura da realização das operações de modelação. Em todo o caso, os estéreis a produzir apresentam uma granulometria relativamente extensa e uma porosidade bastante elevada quando depositados de forma aleatória, o que irá facilitar a infiltração, pelo que as águas pluviais não deverão constituir uma preocupação.

Nas operações de modelação do terreno, devem ser tomadas algumas medidas de estabilidade geotécnica antes de se proceder às tarefas de escavação e aterro. Deverá ter-se em conta que, no final, as pendentes obtidas nunca serão superiores ao ângulo médio máximo de repouso natural neste tipo de materiais ou seja 28º, mesmo nas áreas dos taludes de escavação, com vista a obter uma maior estabilidade geotécnica e permitindo o revestimento vegetal proposto, oferecendo assim boas condições de segurança. Os ângulos máximos resultantes da modelação não excedem os 22º.

Depois de efetuadas as operações de modelação geral do terreno, proceder-se-á a uma mobilização através de lavoura com fresa e nivelamento do solo e de seguida uma ripagem com cerca de 0,20 m de profundidade, visto que se trata de um substrato arenoso, de modo a garantir a regularização da superfície antes de se proceder à distribuição da terra vegetal, adubação de fundo e posterior sementeira.

Nos Desenho 8 e 9 apresenta-se a modelação final e recuperação global da Mina, sendo de referir que as operações de revestimento vegetal contempladas neste PARP serão efetuadas à medida que forem concluídos os trabalhos de modelação.

Um dos aspetos fundamentais na recuperação ambiental de minas a céu aberto é assegurar o escoamento das águas pluviais, evitando que essas se acumulem no interior da corta. Assim, durante as várias fases de lavra serão instalados sistemas de drenagem das águas pluviais ao longo da bordadura da escavação. Esses sistemas, constituídos por um conjunto de valas de drenagem, encaminharão as águas para a rede de drenagem natural. Na situação final, após a modelação, todas as áreas terão escoamento gravítico para a rede de drenagem natural.

Dadas a textura arenosa e caraterísticas de permeabilidade e do substrato geológico em causa, não são de prever problemas com as águas pluviais.

Numa fase final da recuperação, será necessário salvaguardar uma correta drenagem superficial nas zonas verdes criadas e, simultaneamente, o favorecimento da infiltração, de forma a promover a instalação e o normal desenvolvimento da vegetação. Essa situação é, como já foi referido, acautelada pela modelação da área mineira com vista à integração paisagística da área intervencionada.

2.4.3.2. Terra vegetal

O novo sistema criado pela implementação do PARP deverá garantir uma evolução rápida dos elementos instalados, nomeadamente, no que diz respeito à vegetação. Desse modo, é definida ao longo do presente capítulo, uma estratégia de 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 esse, 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 proteção e salvaguarda dos solos.

Conforme referido, a área de projeto já se encontra intervencionada pela indústria extrativa, tendo parte da terra vegetal sido decapada. Na continuidade dessa atividade, sempre que existam novas áreas ainda não intervencionadas, as atividades de desmatação e decapagem do solo deverão anteceder o desmonte, mas de uma forma suficientemente próxima da extração, em termos temporais, para que a área de intervenção não seja afetada mais do que o necessário em cada período. Por outro lado, a desmatação e decapagem, deverão ocorrer a uma distância suficiente da frente de desmonte para que não motive a interrupção da atividade extrativa ou o conflito entre as operações. Trata-se, assim, de um compromisso que deverá ser estabelecido de forma a que os trabalhos de exploração decorram de forma normal, mas tendo sempre em consideração a mitigação dos impactes negativos gerados.

Igual compromisso deverá ocorrer entre essas operações e a utilização das terras vegetais no processo de recuperação paisagística. Preferencialmente, as terras vegetais resultantes da decapagem deverão ser

aplicadas de imediato nas zonas em recuperação. Sempre que não seja possível a sua aplicação de imediato, por inexistência de áreas em recuperação ou em condição para receber as terras vegetais, então o seu armazenamento deverá ser realizado em pargas, a instalar fora do perímetro da corta, em local devidamente salvaguardado dos circuitos normais da exploração (Núcleo pargas, na zona a NW do Núcleo 5, Desenho 4).

A estrutura das pargas deverá ser estreita, comprida, com uma altura nunca superior a 2 m e o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água. Depois de concluídas, deverá ser aplicada uma sementeira de tremocilha à razão de 3 g/m^2, se for no Outono, ou de abóbora, se for na Primavera, para minimizar o aparecimento de ervas infestantes e conservar a sua qualidade produtiva.

A área destinada às pargas (10 300 m²) será utilizada para o armazenamento temporário das terras vegetais sempre que a sua aplicação imediata nas áreas em recuperação não seja viável. Está prevista a utilização da mesma área para a deposição das terras vegetais, independentemente da sua origem, no entanto, será feita uma clara distinção entre:

- **Terras provenientes de áreas com vegetação nativa e tradicional da paisagem** – Estas terras, resultantes da remoção de solos de áreas sem presença verificada de espécies exóticas invasoras, serão armazenadas em pargas específicas para posterior reutilização na recuperação ecológica das áreas intervencionadas.
- **Terras provenientes de áreas com presença de espécies exóticas invasoras (conforme Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho)** – Serão segregadas e armazenadas em pargas distintas para evitar a propagação de propágulos e sementes. Essas pargas serão alvo de um acompanhamento técnico rigoroso, designadamente através de:
    - **Monitorizações periódicas** (trimestral ou semestral) para deteção precoce de germinação da vegetação das espécies invasoras.
    - **Controlo físico (arranque manual ou mecânico)** da vegetação de espécies invasoras emergentes.
    - **Métodos de inativação de sementes e propágulos**, que poderão incluir processos de solarização (através da cobertura com telas plásticas para induzir degradação térmica) ou, em última instância, aplicação localizada de herbicidas seletivos e sistémicos, sempre em conformidade com a legislação ambiental vigente e seguindo as diretrizes do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF).

A ADM será responsável pelo processo garantindo a implementação destas medidas em alinhamento com as melhores práticas de gestão ambiental e controlo das espécies invasoras, prevenindo riscos de dispersão e promovendo a regeneração ecológica adequada das áreas intervencionadas.

Nas áreas modeladas e a semear/plantar, considerou-se necessário o espalhamento de uma camada de terra vegetal, convenientemente preparada e fertilizada, com uma espessura mínima de 0,10 m de forma a garantir as condições ao desenvolvimento das sementeiras herbáceo arbustivas propostas. Para proceder às plantações serão de forma localizada abertas covas com cerca de 50 cm^3 (Figura II.20), com recurso a retroescavadora e depois preenchidas com terra vegetal, para se proceder à plantação das árvores e arbustos em conformidade com o plano geral onde se identificam as plantações a executar (Desenho 9).

O cálculo de volumes de terras vegetais a obter nas áreas onde é possível proceder à decapagem (referentes aos espaços não intervencionados ao nível dos solos e que serão objeto de exploração, os quais totalizam cerca de 33 ha) e aproveitamento da terra vegetal será de cerca de 72 600 m^3 (considerando uma decapagem de uma camada de terras vegetais em média com 15 cm de espessura e um coeficiente de empolamento de 1,1 para este tipo de materiais), pelo que o volume obtido será suficiente para dar cumprimento à proposta de recuperação de todas as áreas, bem como, para o enchimento das covas das plantações (cerca de 66 600 m^3).

De referir que atualmente existem já cerca de 6000 m^3 de terras vegetais em pequenos depósitos espalhados nas pedreiras, sendo o maior a Norte do Núcleo 4, com cerca de 600 m^2 (Desenho 4).

Os acessos nas áreas modeladas serão efetuados sobre os materiais de aterro compactados não sendo utilizada terra vegetal nesses locais.

A utilização da terra vegetal proveniente do próprio local constitui uma das medidas mais eficazes da recuperação uma vez que contém diversas sementes de vegetação natural e autóctone. Depois de convenientemente preparada e fertilizada, a terra vegetal será espalhada sobre as áreas a recuperar, em camadas uniformes, acabadas sem grande esmero e de preferência antes do Outono, para que a sua aderência ao solo-base se faça nas melhores condições.

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

De modo a incrementar as condições de regeneração dos solos e aumentar a sua fertilidade, deverá haver o cuidado de separar as melhores terras para colocação nas camadas superiores das zonas a modelar.

2.4.4. Revestimento Vegetal

2.4.4.1. Preparação do terreno

Antes de se proceder à elaboração das sementeiras é necessário assegurar que a superfície da camada de terra vegetal apresenta um grau de rugosidade e descompactação que permita a fixação da mistura de sementes. Com isto pretende-se melhorar a estrutura física do solo, facilitando a permeabilidade da água e a aeração, aspetos essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Nessas áreas, caso se verifique necessário, recorrendo a análises edáficas mineralógicas de modo a averiguar as necessidades nutricionais em cada parcela, deverá ser efetuada uma fertilização geral do terreno com adubo orgânico composto de libertação lenta. Os fertilizantes deverão ser espalhados uniformemente, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados por meio de fresagem, garantindo condições adequadas para a regeneração e desenvolvimento da vegetação tradicional e autóctone proposta.

2.4.4.2. Estrutura verde

2.4.4.2.1 Considerações gerais

Concluídas as operações de preparação do terreno, proceder-se-á de imediato às plantações e sementeiras, de forma a obter uma rápida integração da área na paisagem envolvente. As medidas de recuperação vegetal propostas assentam, essencialmente, na reconstituição, o mais rapidamente possível, do coberto vegetal, recorrendo-se à utilização de sementeiras, pelo método de sementeira tradicional e plantações.

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.

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.

De realçar que a proposta de plantações e sementeiras para área a recuperar, engloba apenas espécies autóctones ou tradicionais da paisagem da região, em conformidade com o pelo Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho, 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.

As espécies escolhidas para as sementeiras e plantações foram selecionadas com base na sua adaptabilidade ao clima local e nas suas funções ecológicas, tendo como base, as espécies a privilegiar pelo PROF e nas recomendações da equipa de consultores que desenvolveu o capítulo Ecologia do EIA, visando desse modo, a recuperação da vegetação natural e a promoção da biodiversidade e da sustentabilidade global deste espaço.

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.

2.4.4.2.2 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.

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

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.20, a qual será realizada à razão de 35 g/m^2.

Quadro II.20– Composição da sementeira herbácea (35 g/m^2).

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

A sementeira 2 (arbustiva) é composta pelas espécies indicadas no Quadro II.21, a qual será realizada à razão de 15 g/m^2 após realização da sementeira herbácea.

Quadro II.21– Composição da Sementeira arbustiva (15 g/m^2).

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

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

O projeto abrange ainda alguns espaços que se encontram atualmente com alguma vegetação os quais não serão intervencionados pelo presente projeto. Estes espaços encontram-se identificados no Desenho 9 (Sementeiras de Reforço) e propõe-se a aplicação de uma adubação e de uma sementeira herbácea, recriando os prados de sequeiro caraterísticos da região, funcionando como sementeira de reforço nestes locais onde, apesar de já se verificar alguma vegetação arbórea e arbustiva desenvolvida, necessitam de um maior revestimento vegetal de modo a aumentar as condições de estabilidade e segurança (Desenho 9 - Quadro II.20);

Uma vez que algumas das espécies vegetais a utilizar nas sementeiras podem não se encontrar disponíveis no mercado, e por uma questão de manter o suporte genético, recomenda-se que na época apropriada se proceda à colheita de sementes. As sementeiras deverão ser efetuadas por método tradicional, com recurso a semeador mecânico.

2.4.4.2.3 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 adaptadas às condições edafoclimáticas da região, de forma a recriar um espaço florestal sustentável.

As espécies a plantar deverão obedecer ao plano de plantações apresentado no Desenho 9 e identificadas no Quadro II.22. As plantas serão fornecidas em vaso ou alvéolo em conformidade com o caderno de encargos.

Quadro II.22– Plantações.

ESPÉCIE	NOME COMUM	TAMANHO
Pinus pinaster	Pinheiro bravo	Altura: 30/40 cm Vaso Ø:10 cm ou alvéolo
Pinus pinea	Pinheiro manso	Altura: 40/60 cm Vaso Ø:10 cm
Quercus faginea	Carvalho cerquinho	Altura: 40/60 cm Vaso Ø:10 cm
Quercus robur	Quercus roble	Altura: 40/60 cm Vaso Ø:10 cm

Conforme já referido, o método de plantação utilizado consiste na preparação do terreno com posicionamento da sinalização nos diversos locais onde as covas serão abertas com uma dimensão de cerca 50 cm^3, seguidamente preenchidas com terra vegetal e depois abertas uma nova cova 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 (Figura II.20).

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.

Nas áreas correspondentes aos locais que não serão afetados com os trabalhos da exploração, pretende-se que a vegetação existente seja objeto de conservação e manutenção, mantendo assim a reserva biológica e variabilidade genética das espécies autóctones para a recuperação das áreas afetadas, funcionado também como área tampão à exploração.

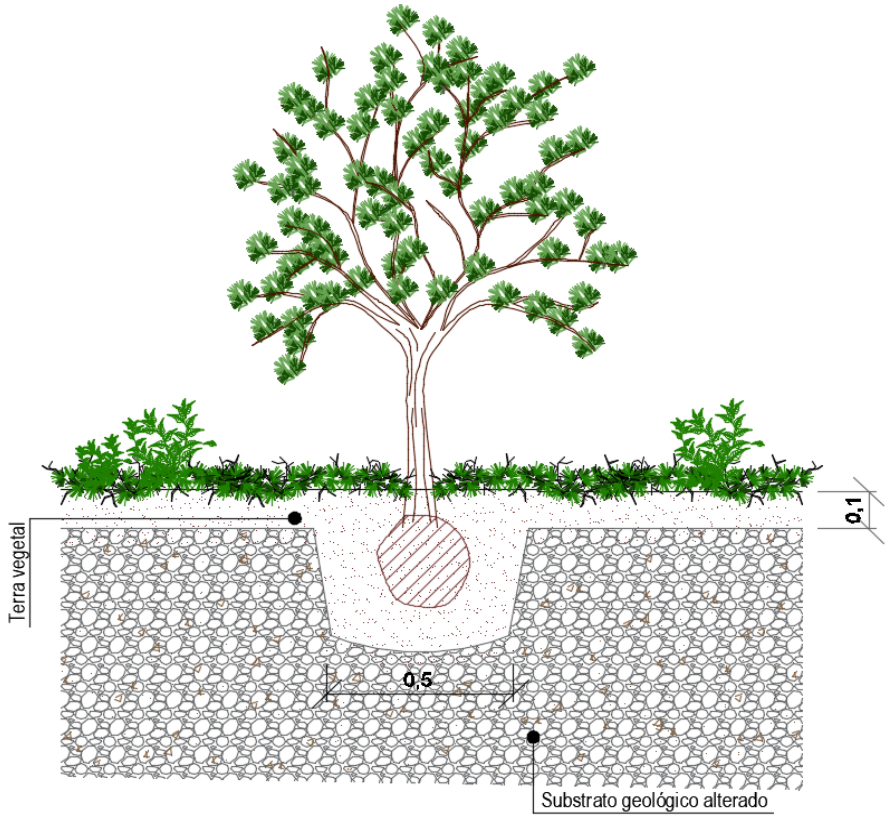


Figura II.20– Desenho esquemático das camadas e bolsas de terra vegetal a considerar nas plantações.

2.4.4.2.4 Calendário de trabalhos

De modo a que as espécies pioneiras possam aproveitar as primeiras chuvas outonais e se instalem devidamente no terreno, antes que ocorram quaisquer erosões, indica-se no Quadro II.23 o calendário de trabalhos a desenvolver.

Quadro II.23 - Sequência das operações de revestimento vegetal.

TAREFA	ÉPOCA
Recolha de sementes autóctones no campo	Junho a setembro
Espalhamento da terra vegetal	Junho a setembro
Sementeira	Setembro a novembro
Plantações	Novembro a março
Retanchas, mondas e fertilizações	Janeiro a março
Mondas e granjeios	Setembro a outubro

Os períodos indicados no Quadro II.23 devem ser entendidos como os mais favoráveis para a realização dos trabalhos. No entanto, é possível que estas operações se alarguem no tempo ou só sejam concretizáveis em épocas mais alargadas e propícias a essas atividades.

A recuperação paisagística permitirá a minimização dos impactes a curto prazo sobre a paisagem. Com a evolução da recuperação paisagística em concomitância com a modelação, será possível obter uma rápida reabilitação da área mineira, recriando uma área multifuncional com caraterísticas semelhantes à da paisagem envolvente. A recuperação será iniciada à medida que cada bancada se encontre com a exploração finalizada.

Assim, prevê-se que as ações de recuperação contempladas se iniciem no ano seguinte ao início deste projeto, terminando logo após a conclusão das tarefas de desativação, mais 2 anos para manutenção.

2.4.5. 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 haja necessidade de intervenção 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 corretamente selados em contentores e depois encaminhados para local adequado, não podendo, de forma alguma, ser colocados em área naturais, no lixo ou reutilizados;
- Sempre que se verifique a existência de espécies invasoras, deverá proceder-se ao corte/remoção, o qual será 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 evidência 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 imediatamente encaminhado para local adequado, não podendo nunca permanecer em área naturais;

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

2.4.6. 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;

No Quadro II.24 apresenta-se o plano de operações para as ações a desenvolver durante a implantação e para o período de manutenção e conservação.

Quadro II.24– Plano de operações para as ações de implantação e manutenção.

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

Operações obrigatórias

Operações a executar sempre que possível

2.5. PLANO DE DESATIVAÇÃO

2.5.1. 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 industriais e 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 modelação 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.

2.5.2. Desmantelamento das instalações

2.5.2.1. Técnicas de desmantelamento

Todas as instalações industriais e de apoio, compostas por estruturas modulares pré-fabricadas, bem como as estruturas metálicas e os equipamentos industriais, serão remobilizados para fora da área, sendo reutilizados 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.

Estes procedimentos serão praticados tanto para a instalação de lavagem existente, como para a futura.

2.5.2.2. Destino das instalações, equipamentos e materiais

No final da atividade de exploração da mina todas as instalações e equipamentos desmantelados terão o destino apresentado no Quadro II.25.

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

Quadro II.25– Desmantelamento das instalações, equipamentos e materiais.

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

2.5.3. Recursos humanos

Os recursos humanos da ADM 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 ADM, 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 ADM.

2.5.4. Acessos

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

2.5.5. 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 finais a desenvolver decorram durante um período aproximado de 4 meses, logo que estejam concluídos os trabalhos de exploração e a respetiva beneficiação do minério.

Assim, o desmantelamento e desativação da instalação atualmente existente deverá decorrer no ano 8 deste projeto. No caso da instalação futura (no interior do Núcleo 2), que será instalada nos anos 7 e 8, a sua desativação decorrerá no ano 25.

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.

Foram estimados os custos associados a todas as operações de desativação, incluindo os desmantelamentos das instalações de apoio e equipamentos, a sinalização, a gestão de resíduos para os respetivos operadores, entre outros. Estima-se um orçamento na ordem dos 220 000 €.

2.5.6. Ambiente

2.5.6.1. Ruídos e poeiras

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

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

2.5.6.2. Resíduos

Quando concluídos todos os trabalhos de desmonte, modelação e recuperação paisagística, será efetuada uma vistoria de modo a garantir que todos os resíduos existentes na área afetada foram efetivamente encaminhados para os seus destinos. Caso seja detetada a presença de algum resíduo (mineiro ou não mineiro) dentro da área da Mina serão tomadas de imediato todas as medidas necessárias para o encaminhar devidamente.

2.5.7. Sistemas de segurança

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

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

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

2.5.8. Instalações de higiene

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

2.6. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

2.6.1. Considerações gerais

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

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

Foi também, 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 presente PSS é um documento para a fase de licenciamento, devendo ser operacionalizado na fase de instalação e de exploração da mina, bem como em fases subsequentes. Este documento tem caráter dinâmico e deve ser objeto de revisões periódicas, sempre que o seu conteúdo se verifique desajustado à luz da legislação vigente, da política da empresa, da realidade dos trabalhos mineiros, dos equipamentos, dos trabalhadores e das instalações, ou de qualquer outra situação que interfira diretamente com a segurança e saúde e comprometa a 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 ADM continuará a modernizar tecnologicamente as suas instalações industriais, no sentido de compatibilizar os princípios da proteção das pessoas e bens com a competitividade da atividade industrial em causa.

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

2.6.2. Política da Empresa

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

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

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

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

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

2.6.3. Comunicação Interna

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

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

- Sinalização;
- Medidas e equipamentos de proteção coletiva;
- Primeiros socorros;
- Obrigações do trabalhador;
- Procedimentos de segurança.

Poderão ainda ser utilizadas circulares para informar os trabalhadores das normas internas que estes deverão acatar, sendo afixadas em locais de permanência destes.

Como meios de comunicação interna serão utilizados telefones.

2.6.4. Objetivos

Os principais objetivos definidos pela ADM em matéria de segurança e saúde, podem ser definidos do seguinte modo:

- Sinistralidade:
  - Evitar acidentes e reduzir a gravidade dos mesmos;
  - Adotar meios de análise dos acidentes de trabalho.
- Doenças profissionais:
  - Minimizar a presença de agentes causadores de doenças profissionais e, se possível, eliminá-los;
  - Investir na melhoria das condições de trabalho em postos em que o risco seja mais elevado.
- Proteções coletivas:
  - Adotar as medidas de proteção coletiva possíveis e necessárias à redução dos riscos mais importantes presentes nos trabalhos de exploração.
- Proteções individuais:
  - Facultar a todos os trabalhadores os equipamentos de proteção individual necessários para desempenharem em segurança as suas atividades;
  - Adotar sistemas de registo dos equipamentos de distribuição facultados e analisar a sua duração média.
- Sinalização:
  - Sinalizar adequadamente a mina com os sinais adequados de informação, proibição, perigo, emergência e trânsito.

- Meios de emergência e primeiros socorros:
  - Instalar e manter funcionais os meios de combate a incêndios necessários;
  - Equipar os trabalhos com os meios de emergência e de primeiros socorros adequados e suficientes, de modo a dar resposta rápida a situações de sinistro.
- Instalações sociais e de higiene:
  - Intervir nas instalações sociais e de higiene com o intuito de as manter em boas condições de higiene.
- Comunicação interna;
  - Colocar os canais de comunicação em funcionamento, de modo a passar todas as mensagens de segurança e saúde aos trabalhadores e a visitantes.
- Formação e sensibilização:
  - Garantir a formação adequada dos trabalhadores, antes destes entrarem ao trabalho e de forma continuada, de modo a que estes fiquem informados sobre os riscos existentes e sobre a melhor maneira de os eliminar;
  - Sensibilizar os trabalhadores para a importância de cada um no sistema de gestão de segurança e saúde, e para a necessidade de terem um papel ativo;
  - Estabelecer um programa para as ações de formação e de sensibilização.

2.7. VIABILIDADE ECONÓMICA

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

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

O Estudo de Pré-viabilidade Económica que se apresenta foi elaborado com base nas reservas estimadas, utilizando-se custos do histórico da ADM para esta mina e para o setor.

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

Para o cenário base analisado, o VAL antes de amortizações, depreciações, e após *royalties* e impostos, é positivo. O projeto inicia a produção no ano 1 e gera fluxos positivos a partir do ano 3. A TIR é superior à taxa de desconto considerada, ou seja, o investimento é atrativo para o cenário estudado.

Quadro II.26– Resultados da análise.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ECONÓMICA	
Cash Flow Acumulado	6 879 088 €
VAL @ 10%	1 465 383 €
TIR	31,5 %

Perante a informação já recolhida, o projeto mineiro da Mina de Roussa de Cima como um empreendimento com potencial económico, permitindo a exploração do recurso mineral crítico para o funcionamento de um largo espectro de indústrias a jusante.

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



III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

1.1. INTRODUÇÃO

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

A avaliação da situação atual, do local onde se pretende desenvolver o empreendimento, está ocupada essencialmente por pinheiro e eucalipto e onde se desenvolvem outras atividades (pedreiras, aviários e pecuárias) irá consubstanciar a previsão e a avaliação dos impactes gerados pela implementação do projeto da Mina Roussa de Cima.

Como área base de estudo considerou-se a área de concessão C – 115 "Roussa de Cima", com uma área de 219 ha, sobre a qual terão maior incidência as alterações associadas à execução do projeto mineiro.

Atualmente, na área de concessão encontram-se diversas atividades económicas em operação, nomeadamente, diversas pedreiras de exploração de argila (massas minerais), sendo três pedreiras propriedade da ADM. As pedreiras da ADM possuem uma área licenciada total de cerca de 45,5 ha e, em uma das pedreiras, encontrando-se instalada uma unidade industrial de lavagem de areia, numa área de 2,2 ha.

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

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

1.2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

1.2.1. Considerações iniciais

A integração do clima 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 integrado em análise venha a gerar impactes no clima. No entanto, algumas das variáveis climáticas determinam a extensão e a magnitude dos impactes na qualidade do ar, no ruído e, indiretamente, na paisagem, destacando-se, neste âmbito, a precipitação e o regime de ventos. Importa igualmente avaliar a vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas.

1.2.2. Estações utilizadas

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

Alcobaça (N.º 126): Latitude - 39º 32' N, Longitude - 8º 58' W, Altitude - 38 m;

Os dados climáticos considerados para o presente estudo referem-se aos períodos entre 1981-2010. Apesar de existirem dados mais recentes, os mesmos reportam-se a valores médios anuais, pelo que se optou por

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

1.2.3. Caracterização geral do clima

A variação regional do clima de Portugal apresenta um forte gradiente Leste-Oeste, resultante da frequência decrescente da penetração das massas de ar atlântico para o interior[1]. A estação de Alcobaça 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 9,6 °C no mês de janeiro e 20,3 °C nos meses de julho e agosto. A temperatura média anual atinge os 15,0 °C, conferindo a esta região um clima temperado.

A precipitação apresenta grandes oscilações interanuais, característica comum a todos os tipos de clima. A precipitação média anual é de 839,6 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], Alcobaça localizam-se na "Fachada Atlântica", região de clima marítimo com vasta distribuição latitudinal, desde o Minho até Aljezur, paralela ao litoral.

1.2.4. Temperatura

Os dados de temperatura do Quadro III.1, do 0 e da Figura III.1, referem-se aos períodos entre 1971-2000 para a estação climatológica de Alcobaça. A estação em análise apresenta uma temperatura média anual de 15 °C. A amplitude térmica situa-se nos 11,0 ºC. O facto da estação de Alcobaça se encontrar mais próxima do litoral, leva a que esteja mais exposta à influência moderadora do oceano. Desta forma apresenta Verões menos quentes e Invernos menos frios comparativamente com estações localizadas no interior por exemplo, sendo menos frequentes valores extremos de temperatura: menos dias com temperatura máxima superior a 30 °C e menos dias com temperatura mínima inferior a 0,0 °C. A temperatura média do mês mais quente (agosto) é de 22,9 °C e a temperatura média do mês mais frio (janeiro) é de 11,3 °C.

Quadro III.1 – Temperaturas médias.

	ALCOBAÇA
Temperatura média anual	15,0 °C
Média mensal mês mais quente (Julho e Agosto)	20,39 °C
Média mensal mês mais frio (Janeiro)	9,6 °C
Média das máximas diárias	20,6 °C
Média das mínimas diárias	9,5 °C
Amplitude térmica anual	11,0 °C

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

[2] Ribeiro & Lautensach, 1988

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

	ALCOBAÇA
Temperatura máxima >30 °C	19,3
Temperatura mínima < 0,0 °C	19,7
Temperatura mínima > 20,0 °C	0,9

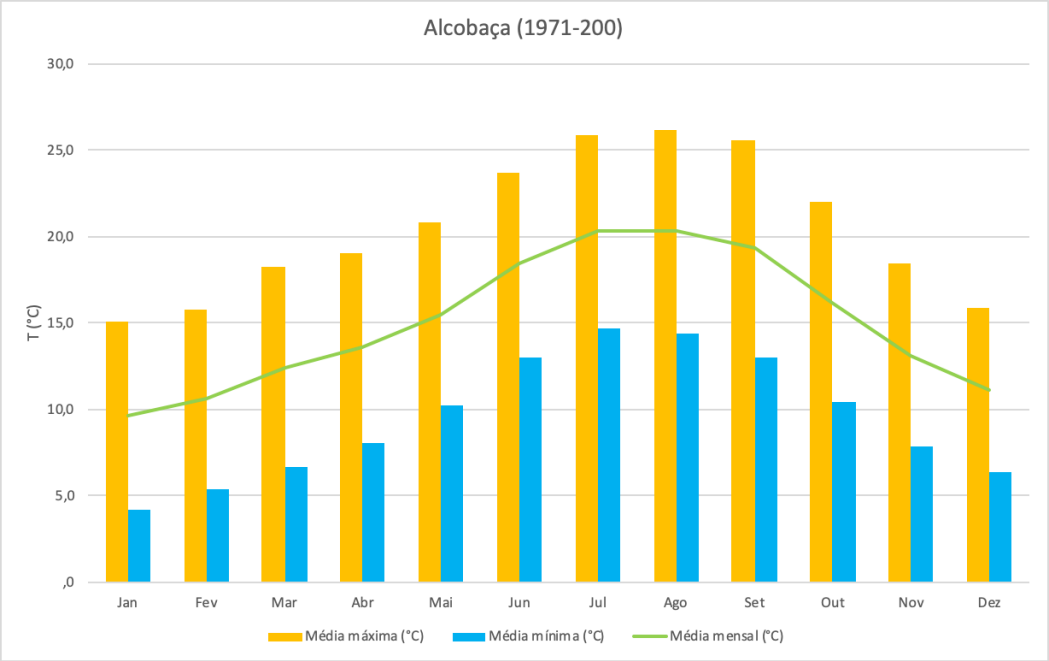


Figura III.1 – Distribuição das temperaturas média mensal, máximas médias e mínimas médias.

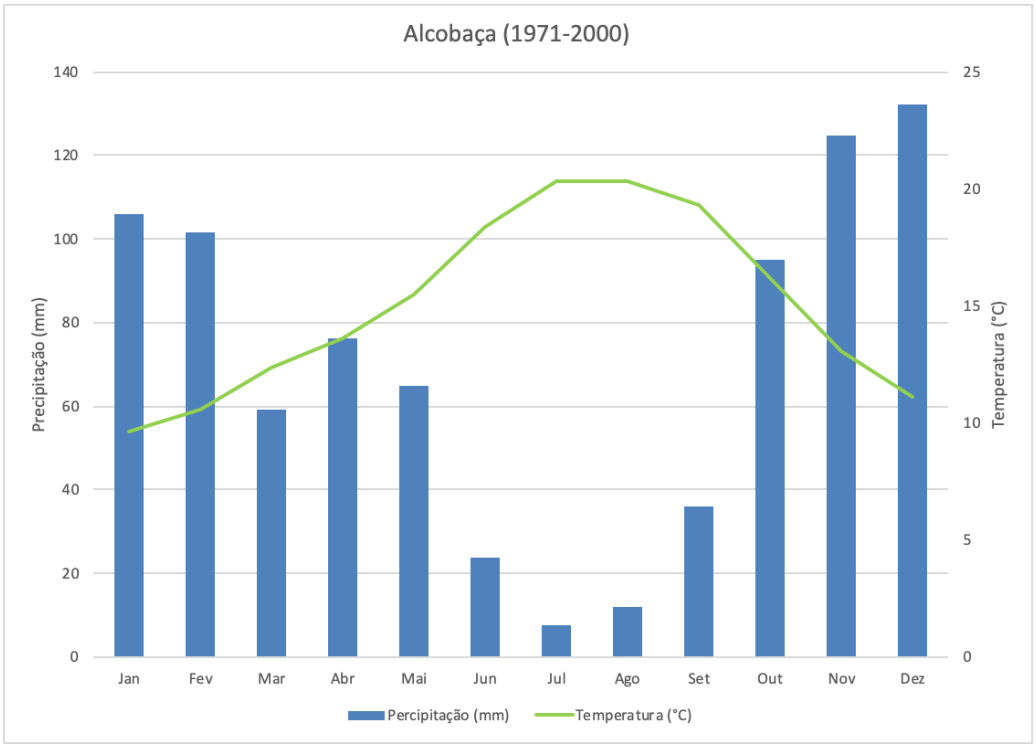
1.2.5. Precipitação

Nos períodos considerados a precipitação média anual foi de 839,6 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 70 % da precipitação anual ocorre durante o semestre húmido.

Quadro III.3 – Sazonalidade da precipitação anual

	ALCOBAÇA	
outubro a março	619,1 mm	73,7 %
abril a setembro	220,5 mm	26,3 %
TOTAL	**839,6 MM**	

O período chuvoso estende-se de outubro a maio (90,5 % da precipitação anual), por contraste com um quadrimestre seco de junho a setembro, com cerca de 9,5% da precipitação anual. O gráfico termo-pluviométrico assinala a distribuição sazonal da precipitação e da temperatura média mensal. Os mínimos de precipitação coincidem com os meses mais quentes (julho e agosto).



Precipitação média anual = 839,6 mm | Temperatura média anual = 20,6 °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 121. Por outro lado, verificou-se a existência de 28,9 dias em que precipitação superior a 10 mm. A precipitação diária superior a 10 mm está normalmente associada à passagem de superfícies frontais.

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

	ALCOBAÇA
R ≥ 0,1 mm	121
R ≥ 10,0 mm	28,9

1.2.6. Neve, Granizo, Trovoada, Nevoeiro, Geada

Nos períodos considerados houve em média 7 dias por ano com ocorrência de nevoeiro. O Granizo é um meteoro de ocorrência rara correspondendo apenas a 0,3 dias por ano, entre outubro e junho. No período analisado queda de neve em Alcobaça foi residual, com 0,1 número de dias de queda de neve anual.

1.2.7. Ventos

Os ventos dominantes em Alcobaça são de quadrantes Norte e Noroeste, com frequências anuais de, respetivamente, 22 % e 19 %. A ocorrência de ventos fortes (velocidade ≥ 36 km/h) ou muito fortes (velocidade ≥ 55 km/h) é de, respetivamente, 19,1 e 3,5 dias por ano, com maior incidência entre janeiro e março.

A velocidade média anual dos ventos de todos os quadrantes em Alcobaça é de 6,5 km/h. A frequência de calmas é de apenas 8 % do total anual de observações, com máximos mensais de novembro e dezembro (15-16 % das observações) e mínimos entre maio e agosto – nestes meses mais ventosos as observações de calmas descem para 1 a 3 %.

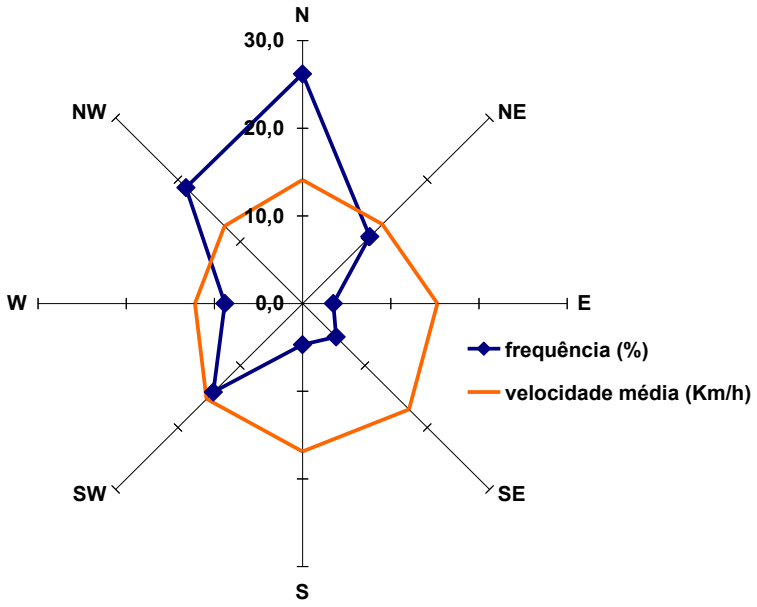


Figura III.3 – Rosa dos Ventos (frequência e velocidade média anual).

1.2.8. Alterações Climáticas

Em Portugal o acesso a dados regionais pode ser efetuado com recurso aos elementos disponibilizados[1] no Portal do Clima, com projeções que foram elaboradas com base em modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX. No Portal do Clima são disponibilizadas diferentes variáveis climáticas e indicadores, bem como a estatísticas associadas, para esses dois cenários de emissão do relatório AR5 do IPCC - RCP 4.5 e RCP 8.5 (2006-2100).

De acordo com a ficha climática do município de Leiria[2] prevê-se uma diminuição de precipitação média anual, podendo variar entre 7% e 33% 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 10% e 33% na primavera e entre 9% e 36% no outono. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, prevê-se um aumento da temperatura média anual, em especial das máximas.

Adicionalmente, verifica-se uma tendência para o aumento de fenómenos externos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa, e ao nível do vento está previsto que os valores diários de velocidade do vento (média mensal) poderão manter-se ou diminuir no outono e inverno (cerca de 9%) e no verão (4%), mantendo-se na mesma linha atual na primavera. O número de dias com vento moderado ou forte também se prevê que possa diminuir entre 5 a 10 dias no clima futuro.

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 0,17m e 0,38m para 2050 e entre 0,26m e 0,82m para o final do século XXI. Adicionalmente, verifica-se uma tendência para o aumento de fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa, com destaque para as tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte. Apresenta-se na tabela seguinte um resumo das principais alterações climáticas projetadas para Leiria até ao final do século XXI, disponibilizado na Ficha Climática.

[1] www.portaldoclima.pt

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

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	**Média anual** Diminuição da precipitação média anual, podendo variar entre 7% e 33% no final do séc. XXI. **Precipitação sazonal** Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (variações entre -31% e +11%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 10% e 33% na primavera e entre 9% e 36% no outono. **Secas mais frequentes e intensas** Diminuição do número de dias com precipitação, entre 9 e 29 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** Subida da temperatura média anual, entre 1ºC e 4ºC, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2ºC 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 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 Leiria, Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas).

Figura III.4 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para Leiria até ao final do século XXI

1.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

1.3.1. Geologia regional

A Mina Roussa de Cima insere-se na Bacia Lusitânica[1], a qual constitui 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 Mesozóico. Corresponde a uma bacia de *rifting*, alongada segundo NNE-SSW, com um comprimento e largura de aproximadamente 200 km por 100 km, respetivamente.

Tectonicamente corresponde a um graben alongado segundo a direção NNE-SSW no qual se depositaram sedimentos mesozóicos de natureza essencialmente calcária e cuja espessura total ronda os 4-5 km[2]. Esta 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[3].

[1] Também denominada Lusitaniana ou Lusitana, conforme os autores.

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

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

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[1].

A parte superior dessa bacia está coberta por um complexo Plio-Quaternário onde se inserem as argilas especiais e comuns da zona do Barracão, exploradas nesta mina.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, folha n.º 23-A (Pombal), os terrenos aflorantes na área da mina são constituídos essencialmente por formações arenosas e argilosas, datadas do Plio-Quaternário (PQ), que constituem a série continental de Marrazes e Barracão (Figura III.5). De um modo geral, as argilas surgem intercaladas com areias e encontram-se cobertas por areias grosseiras, com seixos às vezes mal rolados. Subjacente a essa formação plio-quaternária ocorre o complexo arenítico, com algumas intercalações argilosas, datado do Cretácico inferior (Cenomaniano, Albiano, Aptiano e Neocomiano) que ocorre a Sudeste da área da mina e que constitui a bacia sinclinal de Vila Nova de Ourém.

Em termos regionais, os depósitos plio-quaternários que ocorrem na área da mina pertencem a um extenso complexo de sedimentos de origem detrítica que cobrem grande parte da Bacia Lusitânica até ao oceano Atlântico. Nesta região, esses depósitos estão limitados a Sudeste pela bacia sinclinal de Vila Nova de Ourém, a Sul pelo diapiro de Leiria-Maceira e pelo sinclinal de Pousos, a Sudoeste pelo diapiro de Monte Real, a Norte pelas formações carbonatadas datadas do Mesozóico que se estendem entre Montemor-o-Velho e Figueira da Foz e pelo diapiro de Soure e a Este pelo maciço calcário, também Mesozóico, que se estende desde Tomar até à serra do Sicó.

1.3.2. Enquadramento geomorfológico

Em termos regionais, a Mina Roussa de Cima insere-se numa zona com extensas áreas aplanadas e pequenas elevações que raramente ultrapassam a cota 200. A principal elevação localiza-se a Nordeste da área da Mina e corresponde à serra do Sicó que possui o vértice geodésico à cota 559.

As zonas de cotas mais baixas correspondem aos principais cursos de água da região, onde se destaca o rio Arunca, a Este da área da mina, que constitui a principal linha de água em termos regionais. Trata-se de um vale largo, de fundo aplanada, preenchido com depósitos aluvionares e com uma direção aproximada Norte-Sul. Na área da mina, destaca-se o ribeiro da Roussa, afluente do rio Arunca, também com depósitos aluvionares, mas com uma expressão bastante menor.

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

Essa superfície aplanada é interrompida pelas elevações que resultaram da tectónica de origem salífera e que deram origem aos diapiros de Maceira-Leiria, Monte Real e Soure, mas também dos relevos resultantes da orogenia Alpina, materializados na região pelas formações calcárias do Mesozóico, como é o caso da serra do Sicó.

[1] Idem.

No interior da área da mina salienta-se a exploração desenvolvida no quadrante Noroeste que apresenta uma morfologia bastante intervencionada, com cortas e depósitos de materiais, como resultado da atividade extrativa.

1.3.3. Enquadramento geológico local

Em termos litológicos, ocorrem na área da mina alternâncias de argilas com areias em bancadas sub-horizontais e com espessuras variáveis, desde decimétricas a métricas. Essas alternâncias podem ser caracterizadas do topo para a base do seguinte modo:

- Sequência de areias amarelas com intercalações de níveis conglomeráticos em matriz silto-arenosa. Em algumas zonas o nível conglomerático é predominante;
- Intercalações de níveis argilosos policromáticos com areias amarelas e brancas. Em algumas zonas os níveis argilosos são predominantes;
- Sequência de areias amarelas e brancas, por vezes, com níveis conglomeráticos.

A caracterização das diferentes litologias foi realizada com base nas sondagens e amostragem para a realização de ensaios de caracterização da aptidão tecnológica. Foram realizadas 13 sondagens cujas características são apresentadas no Quadro III.5 e os respetivos log's são apresentados no Anexo I em anexo I. Na Figura III.6 apresenta-se a localização das sondagens.

Quadro III.5 – Características das sondagens realizadas na área de concessão.

SONDAGEM	LOCALIZAÇÃO [COORDENADAS ETRS89-TM06]			INCLINAÇÃO	COMPRIMENTO
	M	P	z		
SC115_N1_1	-47 770,9784	26 393,5902	150,0099	-90	20,00
SC115_N1_2	-47 852,3273	26 414,5920	152,0210	-90	24,50
SC115_N2_3	-47 583,8625	26 369,4811	141,8511	-90	19,50
SC115_N2_4	-47 609,5976	26 494,2919	140,9053	-90	20,00
SC115_N3_5	-47 186,1351	26 253,9113	137,6440	-90	16,00
SC115_N3_6	-47 325,9164	26 103,2856	142,4791	-90	22,05
SC115_N3_7	-47 360,6737	26 230,5971	145,4056	-90	16,00
SVC1	-47 105,7975	25 739,2308	144,2	-90	19,65
SVC2	-46 832,0670	25 848,3486	141,5	-90	20,30
SVC3	-47 331,7591	25 772,996	139,8	-90	14,85
SVC4	-46 957,8586	25 683,6029	141,4	-90	20,00
SVC5	-47 234,8852	25 825,4405	136,3	-90	8,70
SVC6	-47 198,0465	25 673,4658	140,8	-90	23,00

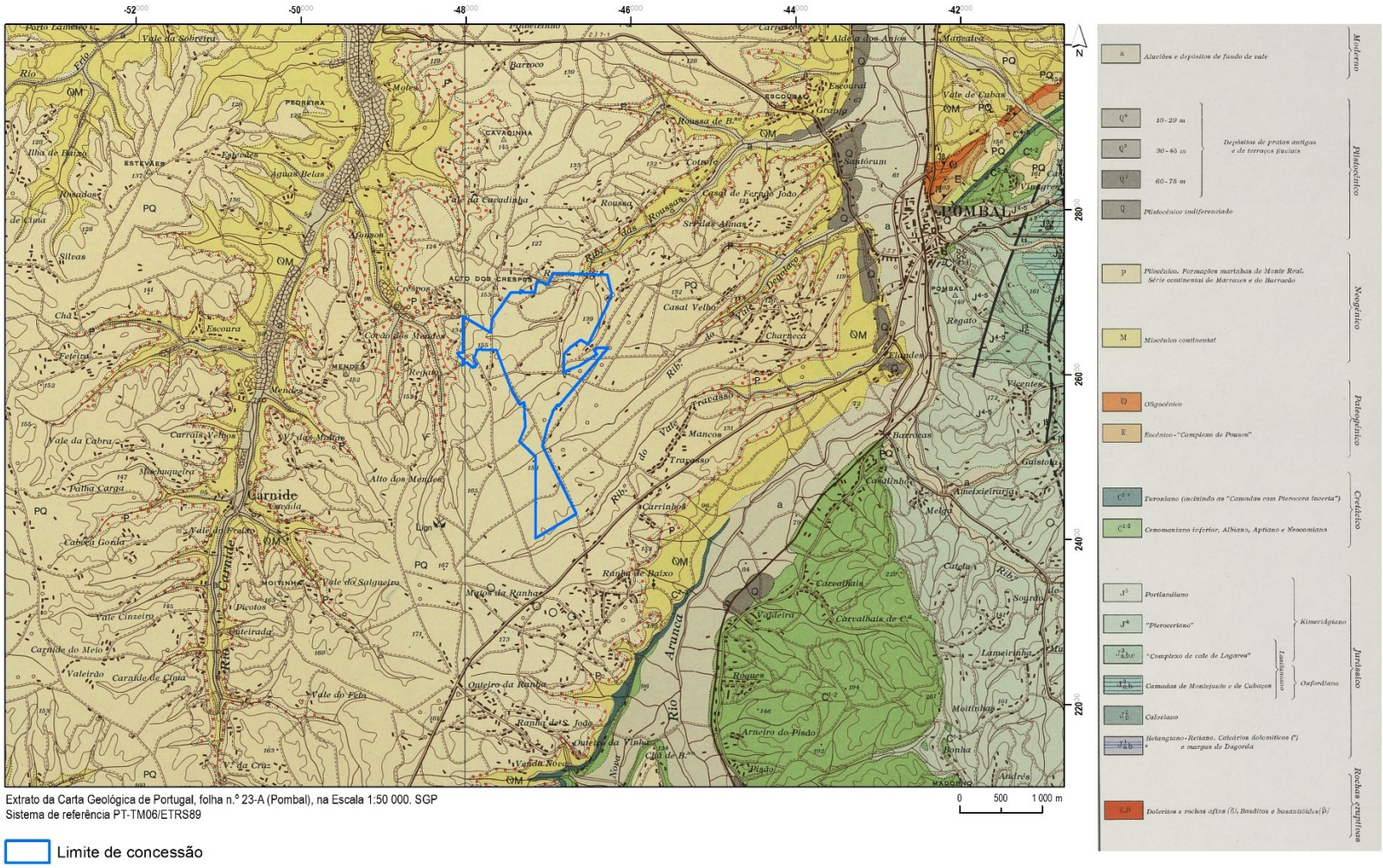
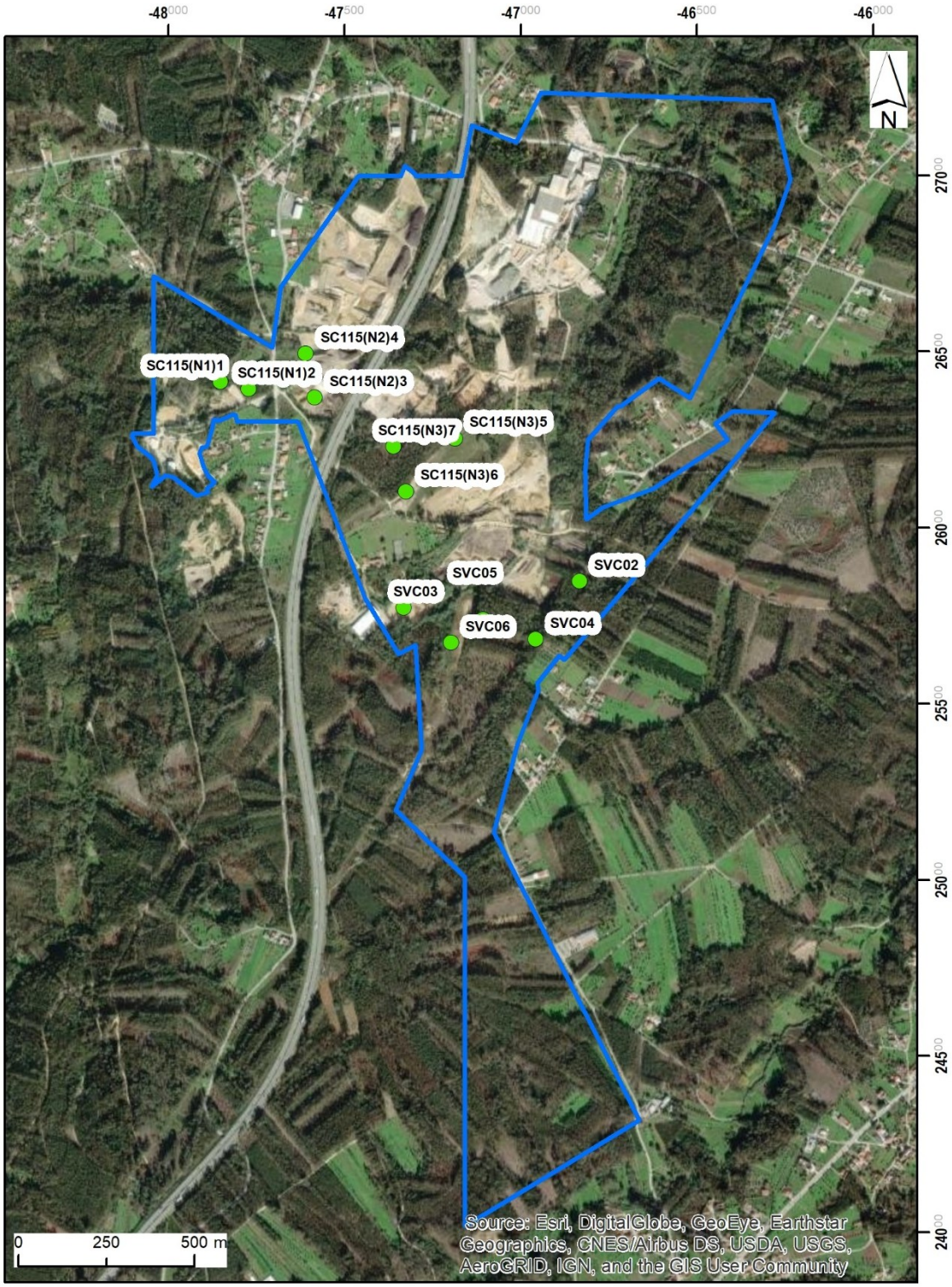


Figura III.5 – Enquadramento geológico regional da área da Mina Roussa de Cima.



Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Limite de concessão

Sondagem

Figura III.6 – Localização das sondagens realizadas na área de concessão.

Da análise efetuada às sondagens realizadas verifica-se que existe uma alternância de argilas e areias que se sobrepõe a um nível de areias e que se encontram cobertos por outro nível de areias. As variações laterais e verticais de fácies são uma característica da área, podendo assumir-se três domínios principais:

- Nível de areias de cobertura;
- Alternâncias de areias e argilas;
- Nível de areias de base.

Nas figuras seguintes apresentam-se os perfis geológicos interpretativos que pretendem ilustrar o modelo geológico interpretativo criado para a área de concessão.

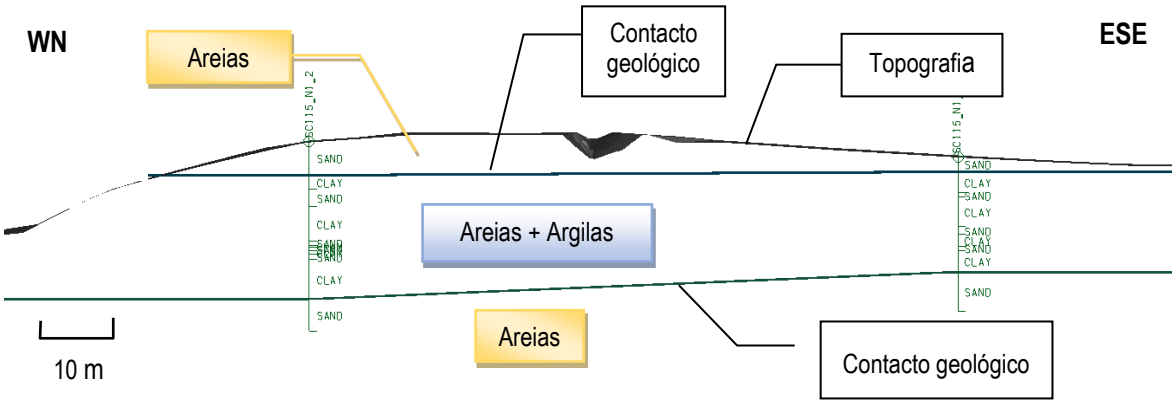


Figura III.7 – Perfil geológico interpretativo na zona Oeste da concessão.

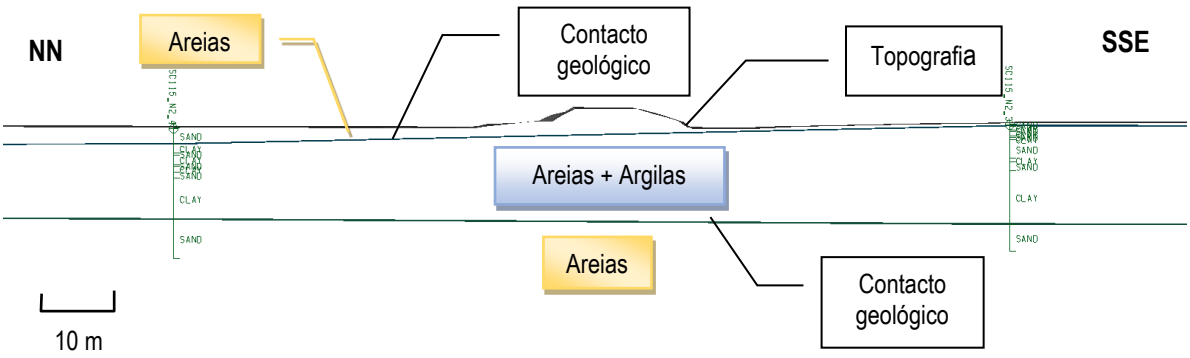


Figura III.8 – Perfil geológico interpretativo na zona Norte da concessão.

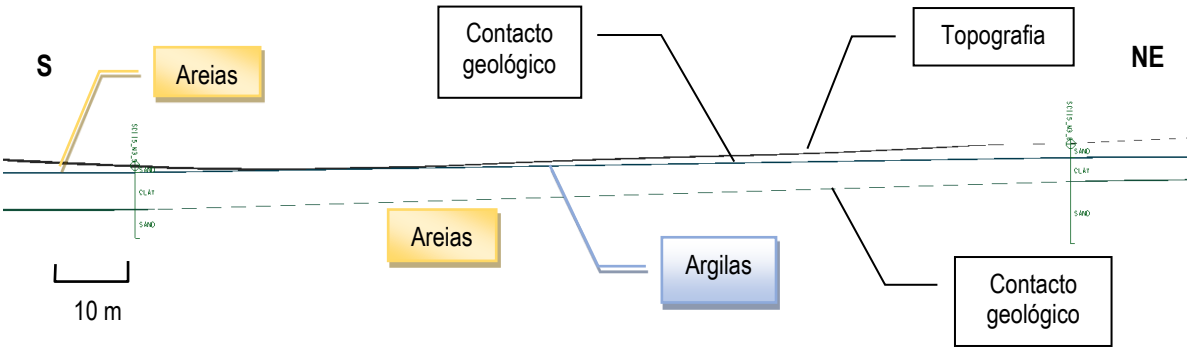


Figura III.9 – Perfil geológico interpretativo na zona central da concessão.

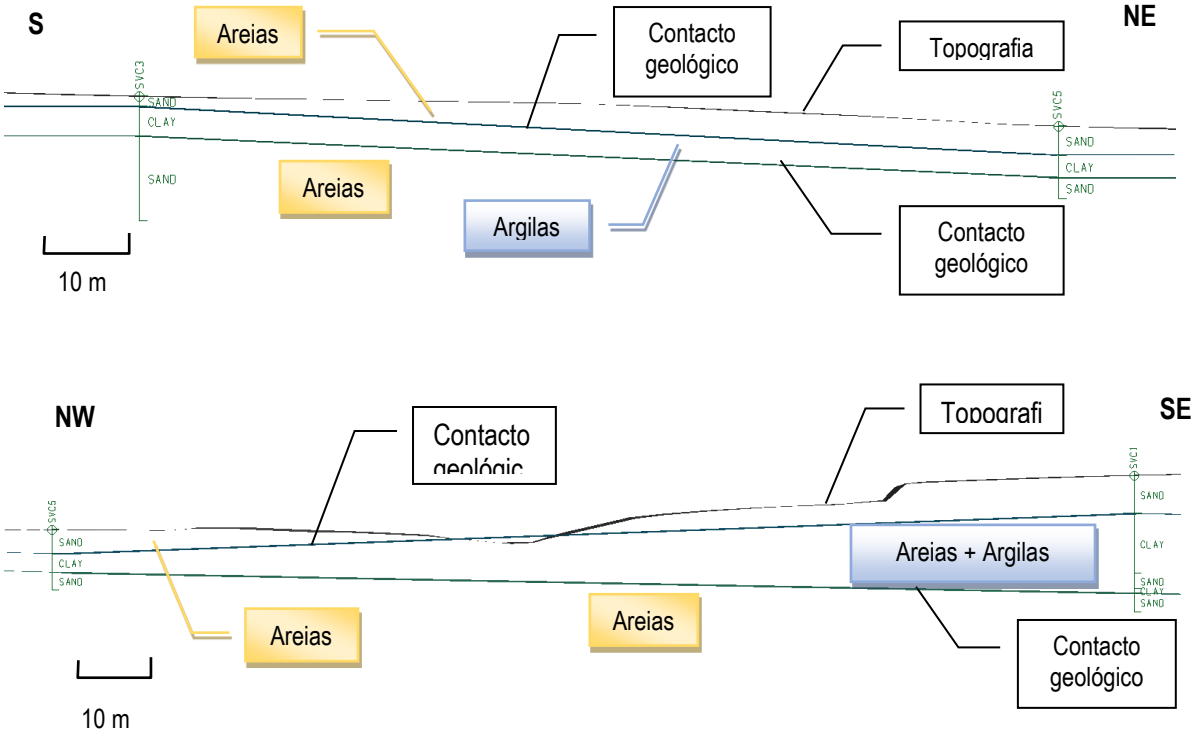


Figura III.10 – Perfis geológicos interpretativos na zona Sul da concessão.

Os três níveis que compõem o modelo geológico interpretativo apresentam espessuras variáveis, podendo assumir-se as seguintes espessuras:

- Zona Oeste:
  - Nível de cobertura de areias 2-4,5 m;
  - Nível de intercalações de argilas e areias 13-16 m;
  - Nível de areias de base 4-5 m.
- Zona Norte:
  - Nível de cobertura de areias 0,5-2,5 m;
  - Nível de intercalações de argilas e areias 11,5-15,5 m;
  - Nível de areias de base 4-6 m.
- Zona Central:
  - Nível de cobertura de areias 1,5-5 m;
  - Nível argilas 3,5-8 m;
  - Nível de areias de base 6-14 m.
- Zona Sul:
  - Nível de cobertura de areias 1-7 m;
  - Nível de intercalações de argilas e areias 2,5-12,5 m;
  - Nível de areias de base 2,5-10 m.

Para a caracterização das litologias foi efetuada uma campanha de amostragem nas sondagens que compreendeu a colheita de amostras nos vários níveis de argilas e areias, no sentido de avaliar a aptidão tecnológica. As amostras foram colhidas nas diferentes litologias, conforme indicado nos respetivos log's (Anexo I em anexo I).

Para a caracterização da aptidão tecnológica foram realizados os seguintes ensaios laboratoriais:

- Distribuição granulométrica;
- Análise química;
- Determinação da contração/expansão.

Os resultados dos ensaios laboratoriais realizados para a caracterização da aptidão tecnológica dos diferentes materiais encontram-se no Anexo II em anexo I. Com base nos resultados obtidos verifica-se que as argilas possuem aptidão tecnológica para aplicação como matéria-prima na indústria cerâmica, nomeadamente para revestimento, pavimento, grés porcelânico, faiança, sanitários e cerâmica estrutural, mas também, de forma minoritária, para engobes e porcelana.

Foram também realizados ensaios laboratoriais às areias cauliníticas (areias brancas e amarelas da base) que ocorrem na área de concessão, no sentido de caracterizar o conteúdo em caulino. Os resultados obtidos encontram-se no Anexo III em anexo I. Com base nesses resultados verifica-se que as areias brancas e amarelas possuem características semelhantes, apresentado um teor médio de caulino na ordem de 10-11 %.

Os ensaios laboratoriais envolveram ainda a caracterização do caulino, verificando-se que também possuem características semelhantes nas duas tipologias de areias (brancas e amarelas), com uma composição alumino-silicatada (>80% de SiO_2 e Al_2O_3) e uma granulometria essencialmente fina, como seria de esperar. Deste modo, será possível obter o caulino a partir da lavagem das areias brancas e amarelas, num processo de lavagem com classificação granulométrica, conforme previsto no processo de beneficiação, onde será produzida areia lavada e caulino.

1.3.4. Neotectónica

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

De acordo com a Carta Neotectónica de Portugal à escala 1:1 000 000 (Figura III.11) a área da mina não se encontra sobre nenhuma estrutura tectónica ativa. Contudo, localiza-se imediatamente a Noroeste de uma "Falha provável de inclinação desconhecida, com componente de movimentação vertical (marcas no bloco inferior". Essa falha deverá corresponder à separação das formações Cenozóicas das formações Mesozóicas.

[1] Cabral, 1995.

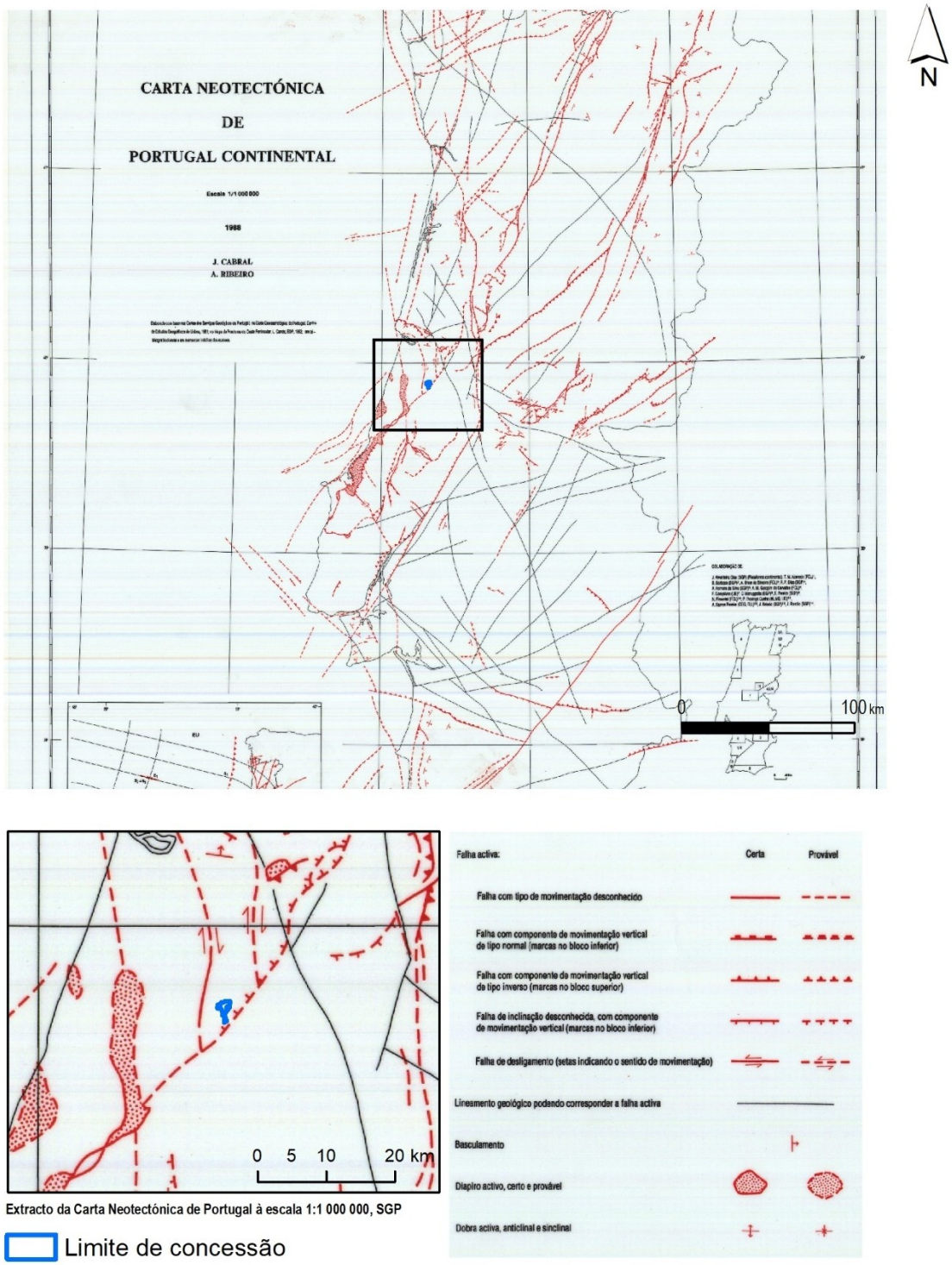


Figura III.11 – Localização da Mina Roussa de Cima na Carta de Neotectónica de Portugal.

1.3.5. Sismicidade

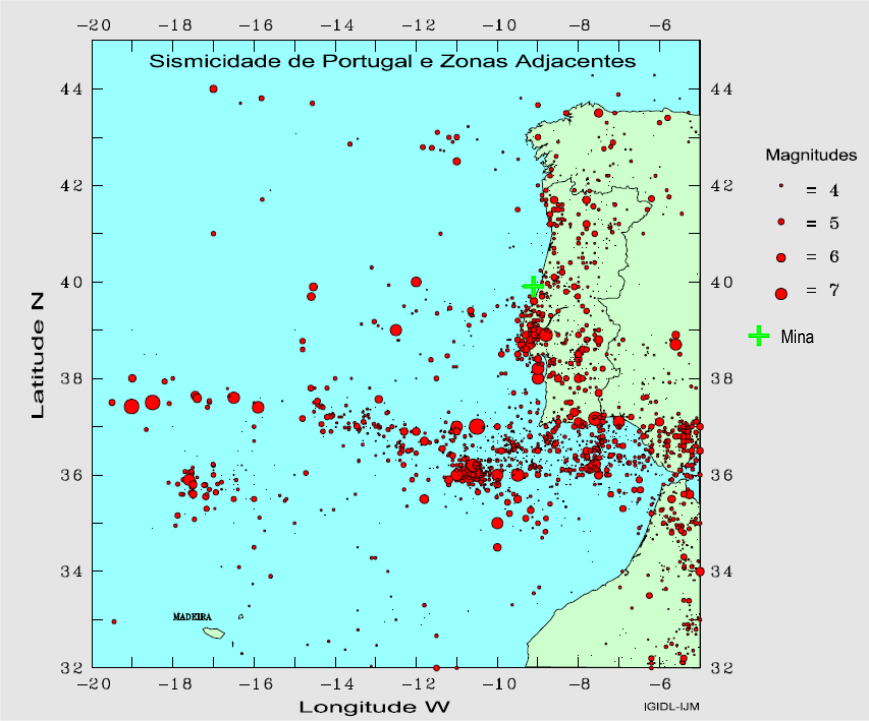
A presença de importante atividade sísmica intraplaca, como testemunha a ocorrência de vários sismos históricos, prova que existe atualmente acumulação de tensões e deformação tectónica no interior da placa eurasiática[1].

[1] Cabral, 1995.

A atividade sísmica na região é caracterizada pela ocorrência de sismos históricos com magnitude estimada de cerca de 7 na escala de Richter, apresentando a maioria uma magnitude fraca a moderada, na generalidade inferior a 5[1]. Dado a margem continental Oeste-Ibérica corresponder a uma margem passiva, aquela atividade sísmica só pode ser gerada em falhas ativas no interior da placa litosférica, consistindo, pois, em sismicidade intraplaca.

A sismicidade em Portugal é pouco intensa e pouco frequente, mas o território continental português é afetado esporadicamente por sismos de elevada intensidade e magnitude (Figura III.12), 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.12 – 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.6). Tal como se pode visualizar na Figura III.13 a intensidade sísmica em Portugal Continental apresenta um sentido decrescente de Sul para Norte.

[1] Idem.

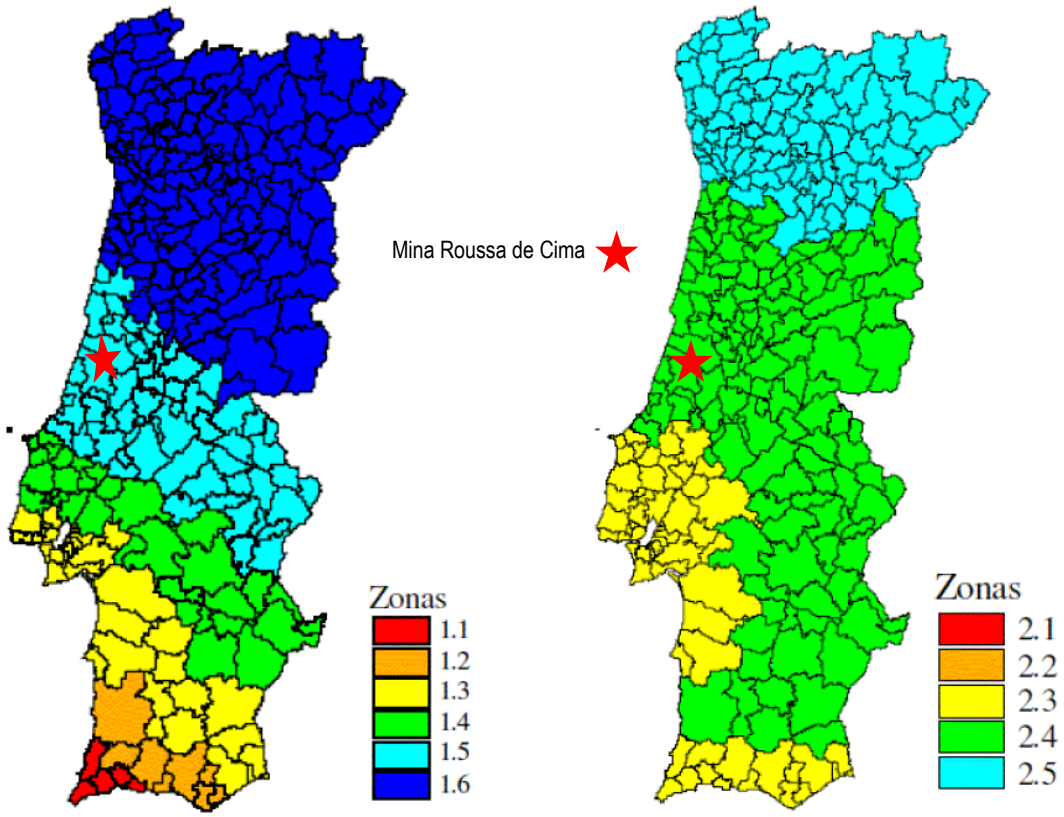
2 Instituto de Geofísica Infante D. Luís / Universidade de Lisboa, 2001.

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

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

A Mina Roussa de Cima localiza-se nas Zonas Sísmicas 1.5 e 2.4, respetivamente para as ações sísmicas do Tipo 1 e Tipo 2 (Figura III.13).

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.7). Consoante o tipo de terrenos, estes poderão ser utilizados para ter em conta a influência das condições locais do terreno na ação sísmica.



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

Figura III.13 – Localização da Mina Roussa de Cima no Zonamento Sísmico de Portugal Continental.

Quadro III.7 – Tipo de Terrenos.

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

1.3.6. 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].

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

Com base na consulta efetuada no site da PROGEO, o município de Pombal, onde se insere a Mina Roussa de Cima, possui identificado um geossítio, designadamente:

- Nascentes de Anços e Vale dos Poios;
  - Localizado a 11 km para Nordeste;
  - Inserido na categoria de sistemas cársicos;
  - Exemplo da morfologia cársica. Importante conjunto de nascentes alinhadas ao longo do acidente marginal cuja escarpa suspendeu vales em canhão.

Este geossítio está relacionado com morfologia cársica, estando associados a formações carbonatadas que não possuem relação com as formações detríticas que ocorrem na área da mina.

1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

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

1.4.1. Enquadramento regional

Em termos regionais, a área de projeto localiza-se na bacia hidrográfica do rio Mondego, nomeadamente nas massas de água superficiais "Rio Arunca" (codificada como PT04MON0680) e "Rio Pranto" (codificada como PT04MON0691) (Figura III.14).

A afluência média mensal (em hm^3) para o período 1941/42 a 1990/91 e para a confluência do rio Arunca com o rio Mondego[6] é a constante no Quadro III.8. Para esta série de dados a afluência média anual é de 266,5 hm^3.

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

[2] www.progeo.pt.

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

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

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

[6] Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Mondego. Anexo 3 – Inventário dos Recursos Hídricos Superficiais (Rev. 2)

Quadro III.8 – Afluência média mensal na confluência do rio Arunca com o rio Mondego.

OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
10,3	21,4	37,7	48,6	48,1	37,9	23,8	16,4	9,9	5,8	3,4	3,2

A afluência média mensal (em hm^3) para o período 1941/42 a 1990/91 e para a confluência do rio Pranto com o rio Mondego[1] é a constante no Quadro III.2. Para esta série de dados a afluência média anual é de 72,7 hm^3.

Quadro III.9 – Afluência média mensal na confluência do rio Pranto com o rio Mondego.

OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
3,4	5,9	9,2	11,3	12,8	10,6	7,2	5,3	3,2	1,7	1,0	1,2

Os volumes captados na massa de água superficial "Rio Arunca" cifram-se em 2,1 hm^3/ano enquanto que na massa de água "Rio Pranto" esse valor é de 0,31 hm^3/ano[2]. A discriminação por tipo de usos consumptivos encontra-se representada no Quadro III.10.

Quadro III.10 – Necessidades hídricas/usos nas massas de água superficiais interessadas pelo projeto.

NECESSIDADES/USOS	AGRICULTURA	PECUÁRIA	OUTROS
@ Rio Arunca (hm^3/ano)	2,05	0,02	0,0006
@ Rio Pranto (hm^3/ano)	0,29	0,015	0,0006

No que respeita a usos não consumptivos, na área do PGRH4A e no ano 2020, identificaram-se 82 águas balneares de acordo com a Portaria n.º 136/2020, de 4 de junho. A jusante da área de concessão a praia fluvial classificada como água balnear mais próxima encontra-se a mais de 40 km correspondendo à praia da Ereira (codificada como PTCQ9H).

Ainda dentro da categoria dos usos não consumptivos, contabilizam-se na área do PGRH4A vários aproveitamentos hidroelétricos em exploração[3]. Feita uma pesquisa num raio de 10 km em torno do limite da Mina Roussa de Cima, não se identificou qualquer aproveitamento hidroelétrico.

De acordo com o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)[4] nas duas massas de água intercetadas pelo projeto não ocorrem concessões de pesca desportiva, zonas de pesca profissional, locais de pesca profissional em águas livres e/ou zonas de pesca reservada. A concessão de pesca desportiva e a zona de pesca profissional mais próxima da área de concessão e a jusante desta, encontra-se a mais de 35 km para Norte, correspondendo, respetivamente à concessão "Rio Mondego (velho)" e "ZPP Baixo Mondego".

No que respeita a abastecimento público de água a partir de origens de água superficial, de acordo com o Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), identificam-se na região hidrográfica 35 captações de água superficial (em albufeiras, em rios e em águas de transição). A captação

[1] *Idem*

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

[3] APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Volume A.

[4] https://www.icnf.pt/ (consulta efetuada em agosto de 2023).

mais próxima na região envolvente situa-se na Figueira da Foz, a mais de 20 km a jusante da área de concessão.

Com recursos hídricos superficiais disponíveis de 9092 hm^3/ano e volumes captados de 2,07 hm^3/ano, a massa de água "Rio Arunca" no que ao índice de escassez (WEI+) diz respeito encontra-se classificada como massa de água superficial com "Escassez severa". A massa de água "Rio Pranto" exibe um valor médio de 6196 hm^3/ano de recursos hídricos superficiais disponíveis e volumes captados de 0,31 hm^3/ano, originando deste modo uma classificação igualmente de "Escassez severa".

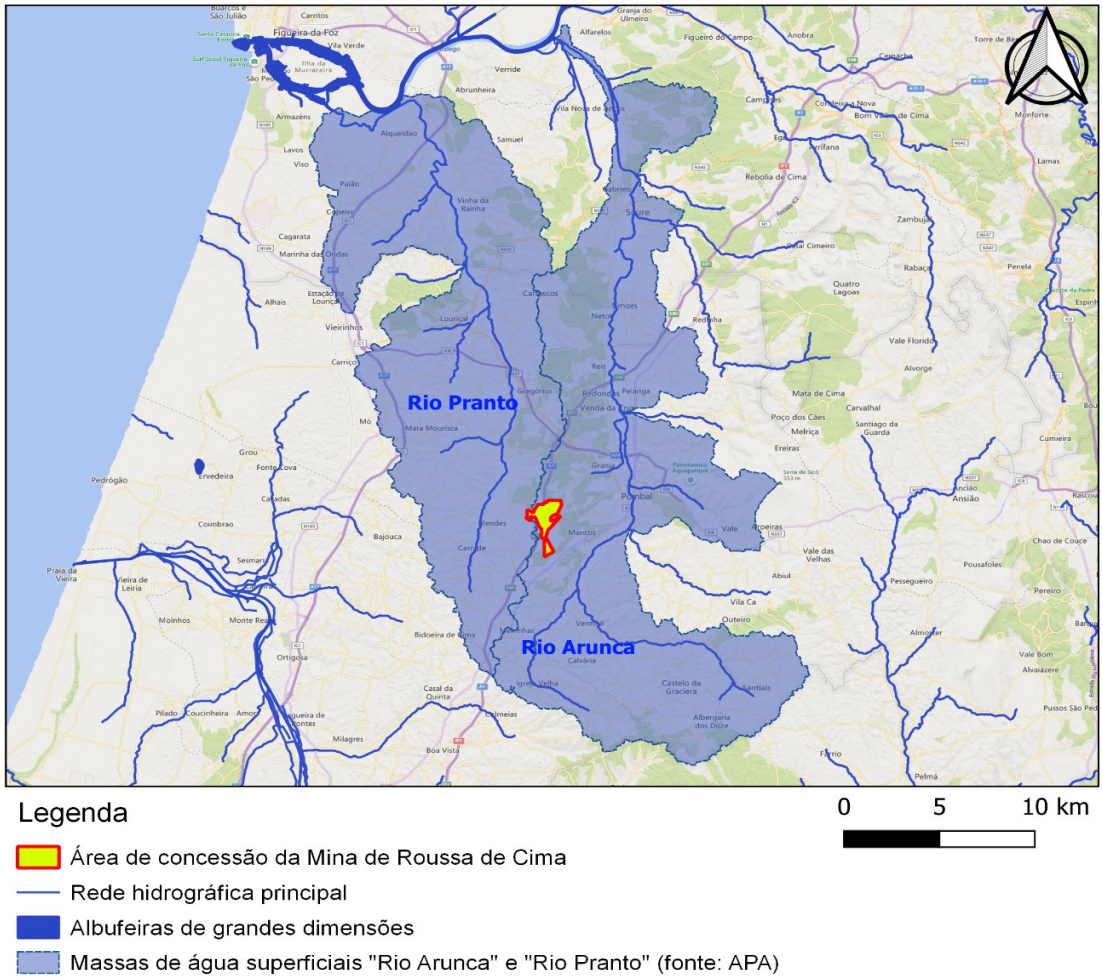


Figura III.14 – Enquadramento hidrográfico de âmbito regional.

1.4.2. Enquadramento local

A uma escala de maior detalhe verifica-se que a área da Mina de Roussa de Cima se localiza sobre a linha de cumeada que separa as massas de água "Rio Arunca" (codificada como PT04MON0680) e "Rio Pranto" (codificada como PT04MON0691) (Figura III.14).

A área de concessão interceta várias linhas de água de 1ª ordem (linhas de água que não apresentam afluentes) e de 2ª e 3ª ordem, afluentes da margem esquerda do rio Arunca (com escoamento para norte) e afluentes da margem direita da ribeira de Carnide (com escoamento igualmente para norte). À data, as áreas intervencionadas dentro dos limites da área de concessão, interferem pontualmente com linhas de água cartografas pelo CIgeoE à escala 1:25 000 (Figura III.15).

No que respeita a pressões sobre as massas de água e de acordo com o terceiro ciclo de planeamento do PGRH4A[1]:

- Na massa de água superficial "Rio Arunca" não se identificam pressões significativas;
- Na massa de água superficial "Rio Pranto" não se identificam pressões significativas.

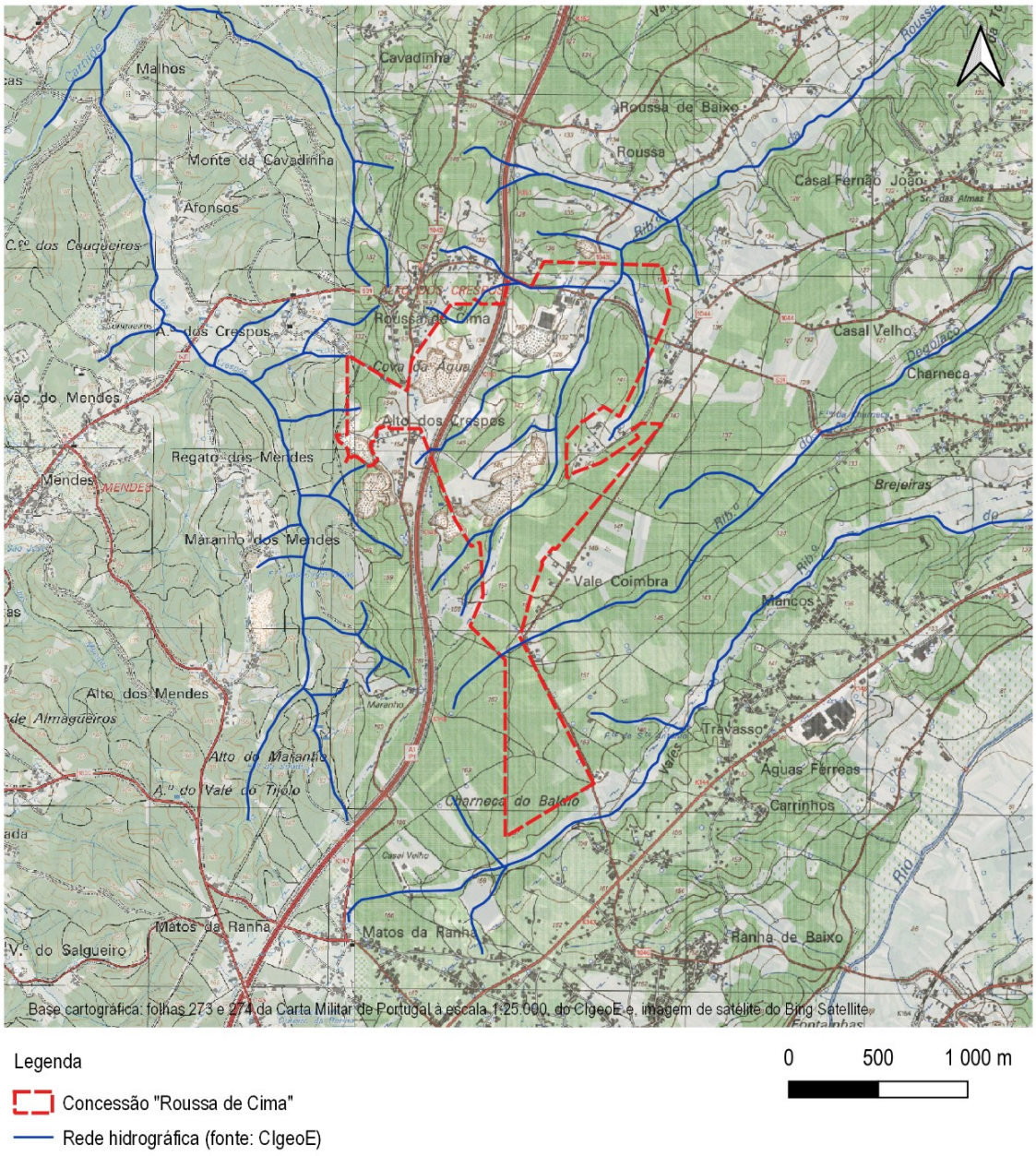


Figura III.15 – Rede hidrográfica na área da concessão "Roussa de Cima".

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

De acordo com informação disponibilizada no SNIAMB/APA, na área da concessão assim como na sua envolvente próxima, não se localiza qualquer área com risco de inundação (Figura III.16). Consultou-se ainda a cartografia de áreas inundáveis de riscos de inundações (2º ciclo) (https://sniamb.apambiente.pt/content/diretiva60ce2007-2%25C2%25BA-ciclo)[1], a qual corrobora a ausência de áreas inundáveis na proximidade da área de concessão (Figura III.17).

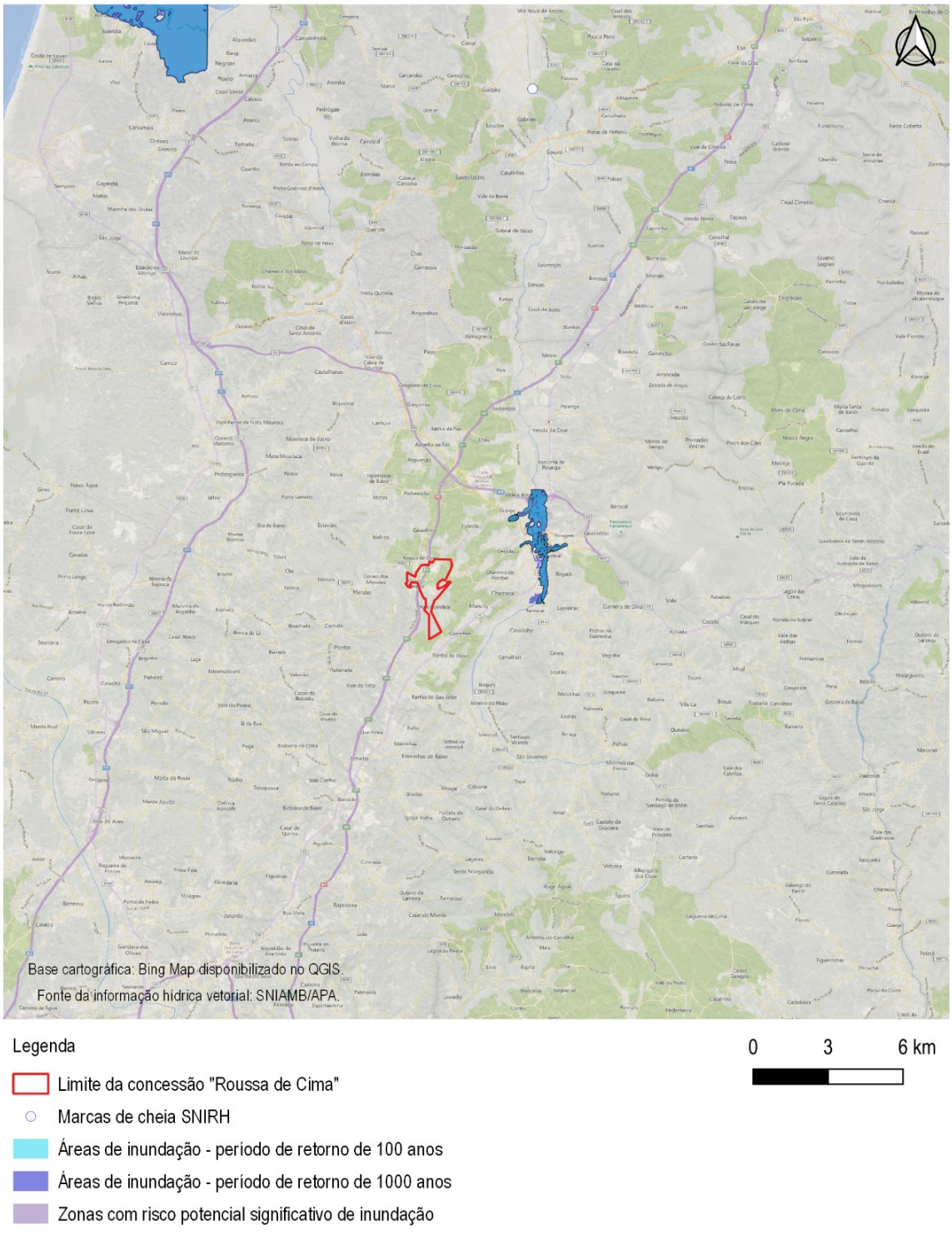


Figura III.16 – Zonas inundáveis na região da área de concessão.

[1] Consulta realizada em agosto de 2023.

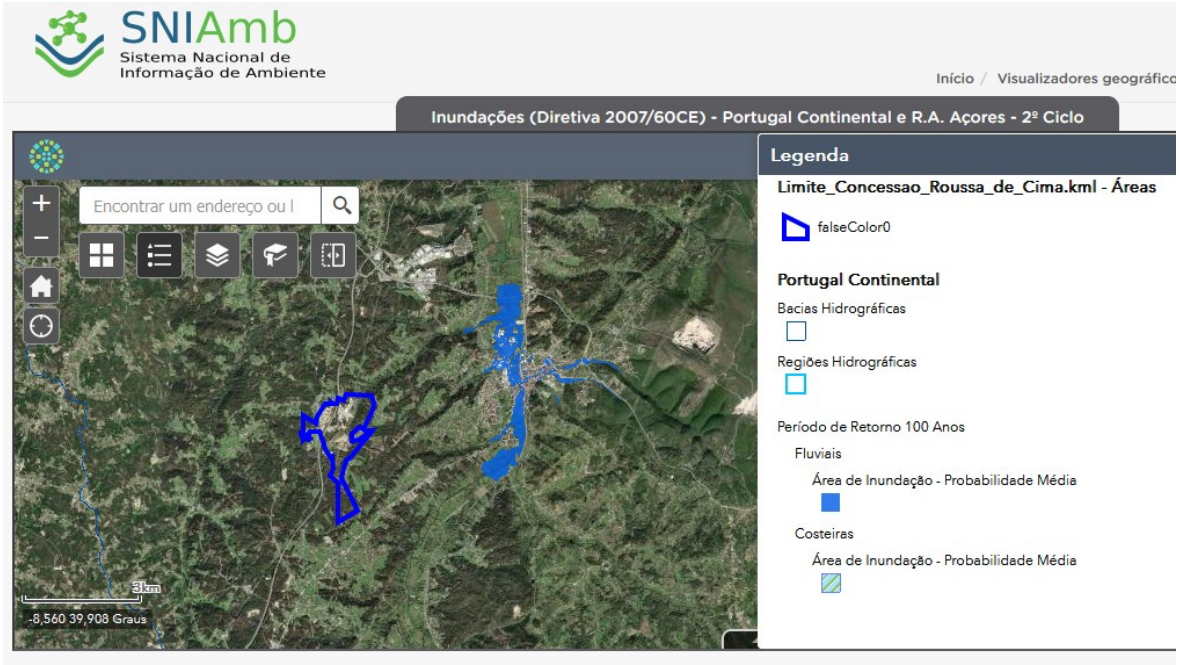


Figura III.17 – Áreas inundáveis de riscos de inundações na região da área de concessão.

1.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

1.5.1. Considerações iniciais

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

Enquadramento regional - tendo-se coletado, na bibliografia disponível, a informação tida por relevante (como é por exemplo o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis);

Enquadramento local – inventário de pontos de água subterrânea na área de concessão e sua envolvente próxima.

1.5.2. Enquadramento hidrogeológico regional

Em termos hidrogeológicos, a área de Projeto insere-se na massa de água subterrânea Louriçal (codificada como PT029). Esta massa de água possui, de acordo com o PGRH4A[1], um meio hidrogeológico poroso, moderadamente produtivo.

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

- Arenitos mais ou menos argilosos, finos a grosseiros, denominados "Arenitos do Carrascal";
- Calcários, calcários margosos e margas, denominados "Calcários apinhoados da Costa de Arnes";
- Arenitos finos muito micáceos que passam a grosseiros a muito grosseiros, denominados "Arenitos finos de Lousões";
- Arenitos mais ou menos argilosos e argilas (com uma espessura da ordem dos 400 metros), de idade miocénica/paleogénica indiferenciada;

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

- Areias argilosas e cascalheiras com intercalações argilosas na parte superior, de idade plio-quaternária.
- As formações aquíferas dominantes são: Arenitos do Carrascal, Calcários Apinhoados da Costa de Arnes, Arenitos Finos de Lousões (Cretácico superior); Formações do Miocénico e Paleogénico indiferenciados; Depósitos Plio-quaternários[1].

Em Almeida *et. al*. (2000) a massa de água é ainda caracterizada tal como se apresenta no Quadro III.11.

Quadro III.11 – Características da massa de água subterrânea (sistema aquífero) "Louriçal".

Características gerais	Sistema multiaquífero constituído por três subsistemas: Cretácico, Miocénico e Plio-Quaternário. O Subsistema Cretácico é essencialmente poroso, de produtividade média, multicamada, livre a confinado; o Subsistema Miocénico é poroso, de produtividade baixa a média, semiconfinado a confinado; o Subsistema Plio-Quaternário contem duas unidades aquíferas: (1) superficial, freática, com espessura que raramente ultrapassa 12 m; (2) inferior, semiconfinada, com espessuras que podem atingir 50 m.
Produtividade	No Subsistema Cretácico obtêm-se caudais compreendidos entre 27,5 e 40 L/s; no Subsistema Miocénico a mediana dos caudais cifra-se em 1,7 L/s.
Parâmetros hidráulicos	No Subsistema Cretácico a transmissividade encontra-se compreendida entre 86 e 1007 m^2/dia; no Subsistema Miocénico a média da transmissividade situa-se entre 100 e 200 m^2/dia com um coeficiente de armazenamento de 10^{-5}.
Funcionamento hidráulico	Sistema aquífero bastante complexo, mas que existirá alguma drenância entre as unidades adjacentes. O Subsistema Plio-Quaternário apresenta uma taxa de drenância de 100 mm para o Subsistema Miocénico.
Piezometria / Direções de fluxo	No Subsistema Cretácico o escoamento longo, profundo e lento, em direção ao mar.
Balanço hídrico	Subsistema Cretácico: entradas = 7 hm^3/ano, saídas = 7 hm^3/ano; Subsistema Miocénico: entradas = 30 a 40 hm^3/ano; Subsistema Plio-Quaternário: entradas = 25 hm^3/ano.
Fácies química	Subsistema Cretácico: bicarbonatada sódica; Subsistema Miocénico: bicarbonatada e sódicas.

De acordo com o PGRH4A[2] a massa de água, com uma área aflorante de 588,3 km^2, corresponde a uma zona protegida designada para a captação de água destinada ao consumo humano, codificada como "PTA7O29".

À data da elaboração dos relatórios da 3ª fase de planeamento do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis a massa de água subterrânea não sofria quaisquer pressões quantitativas significativas. O somatório dos volumes captados por diferentes setores de atividade é de 15,1 hm^3/ano enquanto que os recursos hídricos subterrâneos disponíveis se encontram estimados em 67,4 hm^3/ano. Deste modo, e ainda que esteja identificada uma tendência de descida do nível piezométrico, os volumes captados correspondem a apenas 22% dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis.

A poluição por nutrientes proveniente do setor agrícola constitui pressão significativa sobre a massa de água.

No terceiro ciclo de planeamento o estado quantitativo encontra-se classificado como "Bom" com nível de confiança médio. O estado químico é classificado como "Medíocre" com nível de confiança elevado. Da conjugação destas duas classificações surge uma classificação de estado global "Medíocre". Relativamente ao ciclo anterior (2º ciclo, para o período 2016-2021) verifica-se uma degradação do estado químico, o qual se encontrava anteriormente classificado como "Bom".

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

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

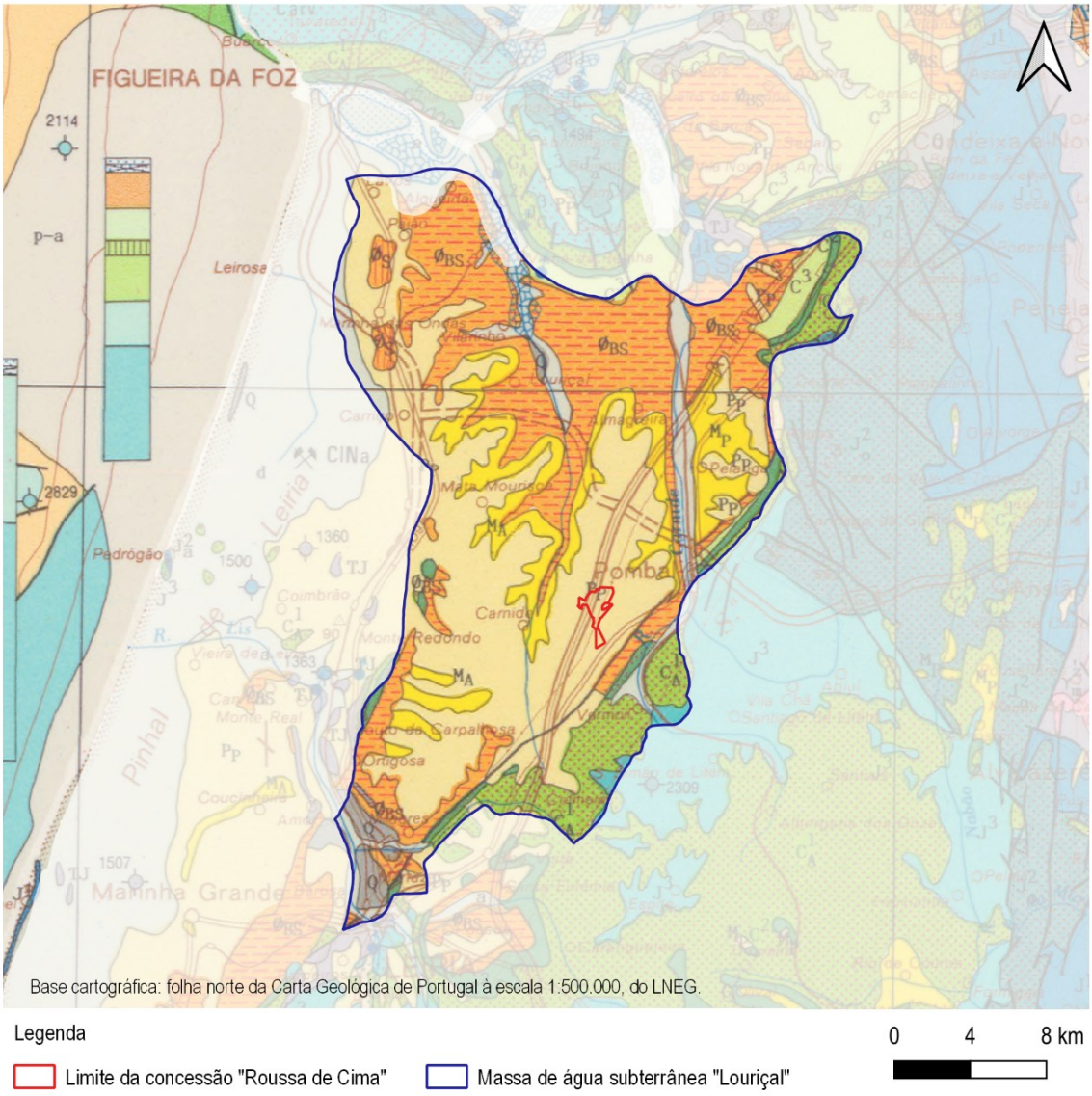


Figura III.18 – Enquadramento geográfico e geológico da massa de água subterrânea “Louriçal”.

1.5.3. Enquadramento hidrogeológico de âmbito mais local

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

- Da notícia explicativa da folha 23-A da carta geológica de Portugal à escala 1:50.000;
- Do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH/APA);
- Da base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P;
- Da base de dados da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG);
- Da base de dados do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb/APA);
- Da ARH-Centro;
- Do PDM de Pombal.

Na notícia explicativa da folha 23-A (datada de 1978) é referido que "os níveis aquíferos dos terrenos miocénicos e pliocénicos são aproveitados por numerosos poços e fontes, dando caudais pouco importantes, sujeitos a variações conforme as épocas do ano. O mesmo pode-se dizer das aluviões modernas, as quais dão água nas suas cascalheiras de base. As mais importantes são as do rio Carnide, do rio Arunca e do rio Anços. Na área de Louriçal um furo dos Serviços da Salubridade atingiu 100 m tendo encontrado seis níveis aquíferos entre -12 e -65 m. Dá um caudal de 7 L/s com nível hidrodinâmico aos - 16 metros e nível hidrostático aos 9 metros."

A consulta à base de dados do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH/APA) devolveu dois resultados num raio de 500 metros em torno da área da concessão. A saber:

- Furo vertical referenciado como "274/29" (JK5), com 215 metros de profundidade e entubado 207,50 m. O caudal recomendado à data da construção (em 1993) foi de 3,6 L/s;
- Furo vertical referenciado como "274/77" (JK4), com 145 metros de profundidade e entubado 140 m. O caudal recomendado à data da construção (em 1993) foi de 4,0 L/s.

Na consulta à base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P identificam-se dois pontos de água subterrânea na proximidade do limite da área de concessão. A saber:

- Furo referenciado como "274F0004", destinado ao abastecimento público, com 145 metros de profundidade e entubado 140 m. No ensaio de caudal realizado em abril de 1993, o nível hidrostático encontrava-se aos 50,36 m e, para um caudal de 4,5 L/s, o nível hidrodinâmico estabilizou aos 66,95 m. O ensaio teve a duração de 2880 minutos (48 horas);
- Furo referenciado como "274F0005", destinado ao abastecimento público, com 215 metros de profundidade e entubado 207,50 m. No ensaio de caudal realizado em agosto de 1993, o nível hidrostático encontrava-se aos 63,00 m e, para um caudal de 3,8 L/s, o nível hidrodinâmico estabilizou aos 84,02 m. O ensaio teve a duração de 2640 minutos (44 horas).

De acordo com informação constante no sítio da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), à data, existe uma estância termal em atividade no município vizinho de Leiria (Termas de Monte Real, com número de cadastro HM-42), a mais de 15 km para WSW da área da concessão "Roussa de Cima"; as "Águas de Nascente" mais próximas da área de concessão encontram-se a mais de 50 km de distância.

De acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente, na área de concessão não existe qualquer perímetro de proteção de captações de água subterrânea para abastecimento público. Num raio de 2 km em torno da área de concessão identificam-se os perímetros de proteção de captações de água subterrânea para abastecimento público aprovados e publicados[1] respeitantes aos furos verticais F1 e F2, construídos nas margens do ribeiro do Degolaço, no concelho de Pombal.

Na Planta de Condicionantes da 1ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Pombal constam perímetros de proteção de águas de nascente. Os perímetros de proteção da Fonte da Saúde e da Fonte das 5 Bicas encontram-se definidos no Aviso nº 2560/2000, de 5 de abril, retificado pela Retificação nº 1013/2001, de 26 de novembro.

No diploma mencionado são estabelecidas três zonas de proteção, com níveis distintos de proteção, da mais restritiva para a menos restritiva: a) Zona I - zona próxima de proteção; b) Zona II - zona intermédia de proteção e c) Zona III - zona distante de proteção. A Zona III - zona distante de proteção é delimitada pelos caminhos transitáveis que se encontram a uma distância média de 400 metros da nascente. Na Zona III poderão ser proibidas as atividades que representem riscos de interferência ou contaminação para o recurso água.

[1] Consulta efetuada ao SNIAMB/APA em outubro de 2023. Os perímetros de proteção encontram-se publicados Resolução do Conselho de Ministros nº 34/2006.

No artigo 8º do Aviso nº 2560/2000, de 5 de abril, determina-se a compatibilização da nascente e sua proteção, aos usos, especificamente, à atividade de exploração de pedreiras. Aqui lê-se: "Todos os exploradores e responsáveis técnicos da exploração de pedreiras existentes atualmente no interior da zona de proteção às fontes deverão, obrigatoriamente, tomar especial atenção à garantia da minimização do impacte ambiental desta atividade, assim como proceder à recuperação paisagística integral da zona afetada pela exploração segundo o previsto nos artigos 44º e 45º, respetivamente, do Decreto-Lei nº 89/90, de 16 de março, e de acordo com o estipulado no presente Regulamento".

Da consulta efetuada à ARH Centro resulta a identificação de 30 captações de água subterrânea dentro dos limites da área de concessão e numa área tampão de 500 metros em redor desta. A projeção cartográfica destes pontos de água está representada na Figura III.19 e no Quadro III.12 detalham-se alguns pormenores sobre os pontos de água.

À data não se possuem dados relativamente à produtividade aquífera (*e.g.* caudal específico, transmissividade, coeficiente de armazenamento) das formações interessadas pela área de concessão.

Dentro dos limites da área da concessão não se dispõe de elementos que permitam caracterizar a piezometria local quer no que respeita a valores absolutos de níveis piezométricos quer no que respeita ao comportamento sazonal da variação desses mesmos níveis.

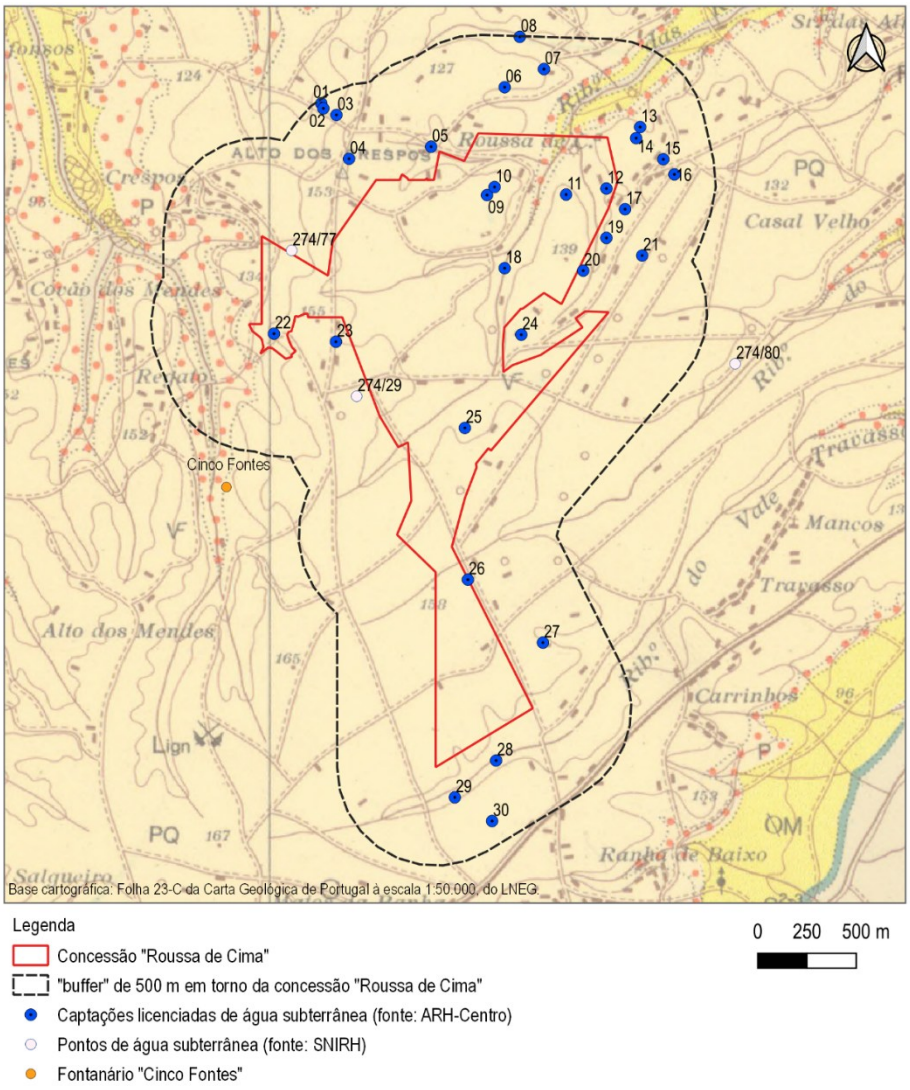


Figura III.19 – Pontos de água subterrânea inventariados.

Quadro III.12 – Algumas características das captações de água subterrânea licenciadas.

REFERÊNCIA	CARACTERÍSTICAS DO PONTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA
01	Furo vertical com 150 metros de profundidade. Utilização: rega.
02	Pesquisa de águas subterrâneas – poço com 10 metros de profundidade. Utilização: rega.
03	Furo vertical com 100 metros de profundidade. Utilização: rega.
04	Autorização para pesquisa. Furo vertical com 160 metros de profundidade. Utilização: rega. Código do processo: 450.10.02.02.016453.2016.RH4A.
05	Furo vertical com 150 metros de profundidade. Utilização: rega.
06	Furo vertical com 75 metros de profundidade. Utilização: rega.
07	Furo vertical com 225 metros de profundidade. Utilização: rega. Código do processo: 450.10.02.02.000615.2017.RH4A.
08	Furo vertical com 60 metros de profundidade. Utilização: rega.
09	Furo vertical com 200 metros de profundidade. Finalidade: atividade industrial. IdProc 57823.
10	Licença de pesquisa. Furo vertical com 254 metros de profundidade. Finalidade: atividade industrial.
11	Furo vertical com 85 metros de profundidade. Utilização: rega.
12	Furo vertical com 83 metros de profundidade. Utilização: rega.
13	Furo vertical com 130 metros de profundidade. Utilização: rega.
14	Furo vertical com 70 metros de profundidade. Utilização: rega.
15	Autorização para pesquisa. Furo vertical com 150 metros de profundidade. Utilização: rega. Código do processo: 450.10.02.02.001137.2022.RH4A.
16	Autorização para pesquisa. Furo vertical com 80 metros de profundidade. Utilização: rega. Código do processo: 450.10.02.02.013025.2014.RH4.
17	Licença de pesquisa. IdProc 61625.
18	Licença de pesquisa. IdProc 51830.
19	Furo vertical com 80 metros de profundidade. Utilização: rega.
20	Furo vertical com 140 metros de profundidade. Utilização: rega.
21	Autorização para pesquisa. Furo vertical com 80 metros de profundidade.
22	Furo vertical com 140 metros de profundidade. Finalidade: atividade industrial. Código do processo: 450.10.02.02.002958.2013.RH4. A água deste furo foi amostrada no dia 02/06/2023 encontrando-se referenciada como “SUBT-Furo”. A captação será desativa após a execução do novo furo.
23	Autorização para pesquisa. Furo vertical com 120 metros de profundidade. Utilização: rega. Código do processo: 450.10.02.02.005730.2022.RH4A.
24	Autorização para pesquisa expirada. Furo vertical com 180 metros de profundidade. Utilização: rega.
25	Furo vertical com 150 metros de profundidade. Utilização: rega.
26	Furo vertical com 200 metros de profundidade. Utilização: rega.
27	Autorização para pesquisa expirada. Furo vertical com 150 metros de profundidade. Utilização: rega.
28	Furo vertical com 120 metros de profundidade. Utilização: rega.
29	Furo vertical com 180 metros de profundidade. Utilização: rega.
30	Captação de águas subterrâneas. IdProc 59077.

1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

1.6.1. Enquadramento legal

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ao nível das massas de água superficial "Rio Arunca" (codificada como PT04MON0680) e "Rio Pranto" (codificada como PT04MON0691) identificam-se alguns tipos de atividades/usos do solo que, potencialmente, podem provocar degradação da qualidade da água, quer por incidente (*e.g.* incorreto acondicionamento de substâncias perigosas) quer por acidente (*e.g.* acidente rodoviário com derrame de combustível).

Assim, para além dos espaços florestais (cerca de 58% em área, no ano de 2018) que, virtualmente, não geram contaminantes para o meio hídrico, coabitam na área das massas de água consideradas outros tipos de ocupação do território passíveis de induzirem contaminação das águas, dos quais se destacam:

- Áreas agrícolas heterogéneas (13,4% da área);
- Culturas temporárias (12,0% da área);
- Tecido edificado (7,4% da área);
- Concessões mineiras (nomeadamente minas de caulino);
- Autoestradas (e.g. A1, A34), estradas nacionais e estradas municipais;
- Zonas industriais;
- Cemitérios.

Na área das massas de água superficial "Rio Arunca" e "Rio Pranto" existe uma instalação industrial abrangida pelo Decreto-Lei nº 150/2015, de 5 de agosto, o qual estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente. Esta instalação corresponde a:

Fábrica da EGEO Solventes, S.A. com CAE principal 20301 - Fabricação de tintas (exceto impressão), vernizes, mastiques e produtos similares. O nível de perigosidade é, de acordo com o Decreto-Lei nº 150/2015 de 5 de agosto, inferior.

Na área das massas de água superficial "Rio Arunca" e "Rio Pranto" identificam-se pontos de rejeição de águas residuais no meio hídrico, provenientes das ETAR's de Pombal, Almagreira, Louriçal, Soure, Vila Nova de Anços, Alqueidão e Lavos.

Dentro dos limites da área de concessão ocorrem áreas com ocupação florestal (floresta de pinheiro bravo e de eucalipto), áreas agrícolas heterogéneas, pastagens melhoradas, pedreiras e rede viária (destacando-se a A1).

1.6.3. Qualidade das águas superficiais

1.6.3.1. Âmbito regional

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

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

Detalhando, na massa de água superficial "Rio Arunca" a estação de monitorização mais próxima corresponde à estação "Pombal Sul" (codificada como 14F/51), a qual por se encontrar a montante da área de concessão, não é considerada espacialmente representativa.

Na massa de água superficial "Rio Pranto" a estação de monitorização de qualidade das águas superficiais mais próxima (Ponte Casal da Rola (13E/50) encontra-se descontinuada desde fevereiro de 2018, não se considerando deste modo temporalmente representativa uma vez que os últimos dados compilados já têm mais de 5 anos. Adicionalmente, por distar mais de 12 km para jusante da área de concessão, também não se considera ser espacialmente representativa.

1.6.3.2. Âmbito local

Para um refinamento da caracterização a nível local da situação em termos de qualidade das águas superficiais e, face à escassez de dados bibliográficos, realizou-se no dia 2 de junho de 2023, uma tentativa de amostragem de águas superficiais. Pelo facto de se estar no pico da época de estiagem e pela natureza permeável das formações geológicas aflorantes (mais favoráveis à infiltração das águas), não se identificou água corrente nas linhas de água existentes dentro do limite da área de concessão.

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

De acordo com a avaliação do estado das massas de água superficiais, incluída no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRH4)[1], aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro:

- O rio Arunca (04MON0680), a Este da área de concessão, exibe na 2ª fase de planeamento estado ecológico razoável e estado químico bom;
- O rio Pranto (04MON0691), a Oeste da área de concessão, exibe na 2ª fase de planeamento estado ecológico razoável e estado químico bom.

Na Figura III.20 representa-se o estado ou potencial ecológico das massas de água superficiais na envolvente da área de concessão, correspondente à classificação da 2ª fase de planeamento do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis.

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

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

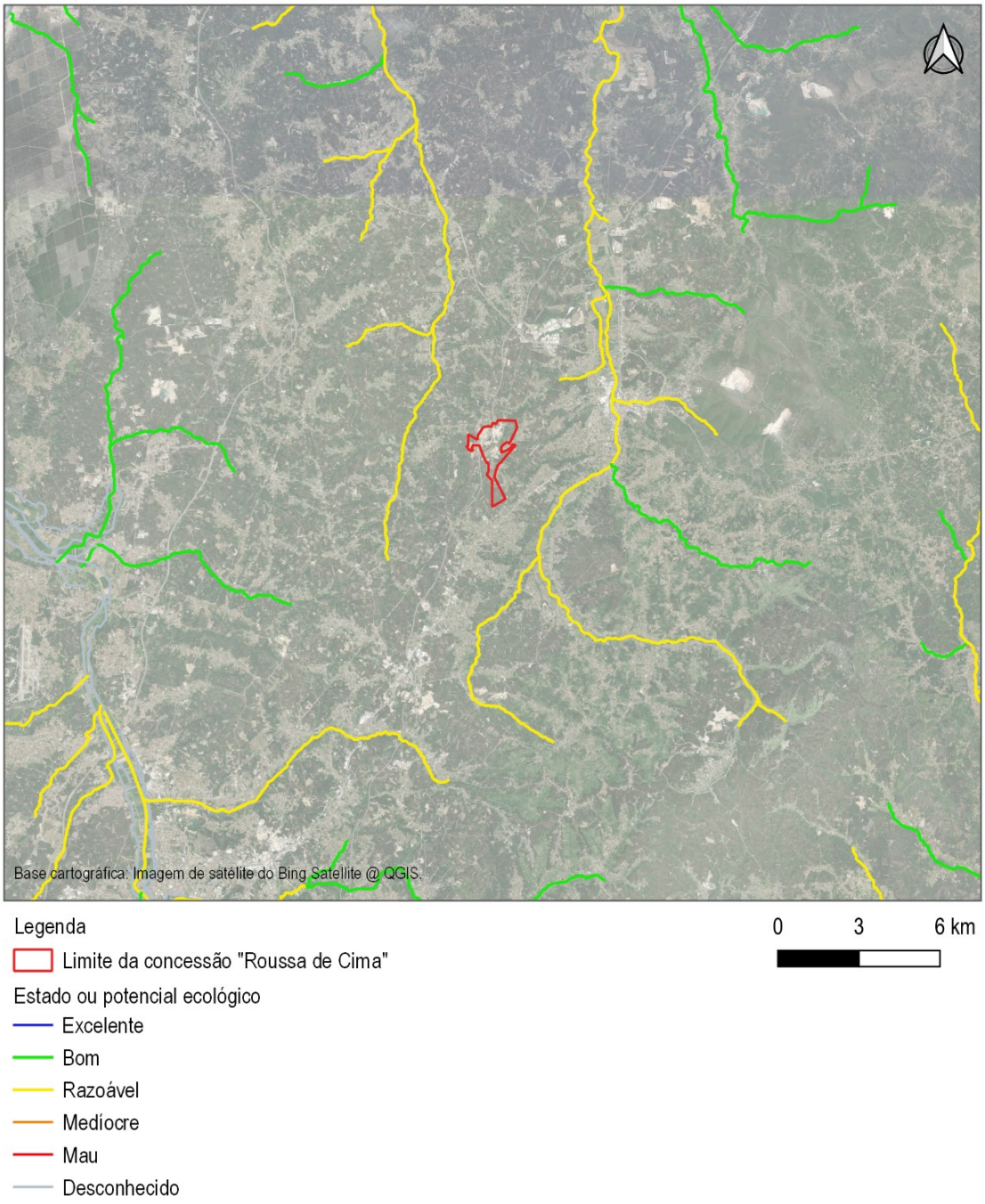


Figura III.20 – Estado ou potencial ecológico das massas de água superficiais na envolvente da área de concessão “Roussa de Cima”.

1.6.4. Qualidade das águas subterrâneas

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

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

Ao nível da massa de água, com uma área aflorante de 588,3 km^2, são identificadas pressões sobre a qualidade das águas subterrâneas quer de natureza pontual (e.g. indústria alimentar e do vinho, indústria transformadora, ETAR's urbanas, sistemas autónomos domésticos) quer de natureza difusa (agricultura, pecuária e floresta).

O estado químico "Medíocre" (classificação no 3º ciclo de planeamento do PGRH) deve-se ao elemento fósforo total, o qual apresenta uma tendência de estabilidade da sua concentração, afetando 33% da área da massa de água subterrânea.

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

Da pesquisa à base em dados do SNIRH concluiu-se pela não representatividade temporal (uma vez que os últimos dados disponibilizados datam de novembro de 2007) do ponto de amostragem espacialmente representativo, correspondente a um furo vertical referenciado como "274/80".

Os dois pontos de água subterrânea constantes na base de dados do LNEG e situados numa envolvente de 2 km em torno da área de concessão, não possuem informação relativa à qualidade das águas subterrâneas.

Para refinamento da caracterização da qualidade das águas subterrâneas foi efetuada no dia 2 de junho de 2023 uma amostragem de águas subterrâneas no furo vertical existente na área de Projeto e num fontanário localizado na envolvente próxima, para subsequente análise laboratorial. Uma síntese dos resultados analíticos é apresentada no Quadro III.13. O boletim analítico detalhado encontra-se no anexo II. A localização dos pontos de amostragem, referenciados como "SUBT-Furo" e "5 Fontes" é projetada na Figura III.19.

Quadro III.13 – Resultados analíticos da amostra de água subterrânea recolhida a 2 de junho de 2023.

PARÂMETRO (UNIDADES)	FURO	NASCENTE
Condutividade eléctrica (μS/cm)	235	145
pH	6,7	5,7
Cloretos (mg/L)	27	29
Nitratos (mg/L)	25	13
Sulfatos (mg/L)	6,7	< 5
Cianetos totais (mg/L)	< 0,005	< 0,005
Bicarbonato (mg/L)	43,2	5,7
Dióxido de carbono livre (mg/L)	12	18
Dióxido de carbono total (mg/L)	43	22
Arsénio (μg/L)	1,1	< 1,0
Bário (μg/L)	48,2	27,2
Cálcio (mg/L)	2,4	1,8
Cobalto (μg/L)	0,5	0,6
Cobre (μg/L)	12,4	< 1,0
Magnésio (mg/L)	2,8	3,2
Manganês (μg/L)	2,0	8,8
Mercúrio (μg/L)	0,013	< 0,010
Potássio (mg/L)	3,2	1,6
Sódio (mg/L)	37,2	18,5
Zinco μg/L)	15,6	< 5,0

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

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

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

1.6.5. Vulnerabilidade das águas subterrâneas

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

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

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

Este método considera oito classes de vulnerabilidade que se descrevem no Quadro III.14.

Quadro III.14 – Classes de vulnerabilidade segundo um critério litológico

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

Aplicando esta classificação, a área da concessão 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.

[1] Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água

1.7. QUALIDADE DO AR

1.7.1. Introdução

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

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

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

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

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

1.7.2. Enquadramento legal

Em matéria de Qualidade do Ar ambiente o quadro legal está consignado no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 43/2015, de 27 de março, que estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente e transpõe para ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa e a Diretiva n.º 2004/107/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente. Estes diplomas estabelecem medidas destinadas a:

- Definir e fixar objetivos relativos à qualidade do ar ambiente, destinados a evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e para o ambiente;
- Avaliar, com base em métodos e critérios comuns, a qualidade do ar ambiente no território nacional;
- Obter informação relativa à qualidade do ar ambiente, a fim de contribuir para a redução da poluição atmosférica e dos seus efeitos e acompanhar as tendências a longo prazo, bem como as melhorias obtidas através das medidas implementadas;
- Garantir que a informação sobre a qualidade do ar ambiente seja disponibilizada ao público;
- Preservar a qualidade do ar ambiente quando ela seja boa e melhorá-la nos restantes casos;
- Promover a cooperação com os outros estados membros de forma a reduzir a poluição atmosférica.

No Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, são estabelecidos os valores limite e margens de tolerância das partículas em suspensão. Os métodos de análise são estabelecidos no Anexo VII.

Quadro III.15 – Valores limite de poluentes atmosféricos.

PARÂMETRO	PERÍODO CONSIDERADO	VALOR LIMITE
SO_2	1 hora	350 µg/m³ (valor a não exceder mais que 24 vezes em cada ano civil)
	1 dia	125 µg/m³ (valor a não exceder mais que 3 vezes em cada ano civil)
NOx e NO_2	1 hora	200 µg/m³ (valor a não exceder mais que 18 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m³
PM10	1 dia	50 µg/m³ (valor a não exceder mais que 35 vezes em cada ano civil)
	Ano civil	40 µg/m³
PM2,5	Ano Civil	20 µg/m³
Chumbo	Ano civil	0,5 µg/m³
Benzeno	Ano civil	5 µg/m³
CO	Máximo diário das médias de oito horas	10 mg/m³

Quadro III.16 – Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos.

Parâmetro		Média de 24 horas	Média anual
SO_2	Limiar superior de avaliação	60% do valor limite por período de 24 horas (75 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	60% do nível crítico aplicável no Inverno (12 µg/m³)
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite por período de 24 horas (50 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	40% do nível crítico aplicável no Inverno (8 µg/m³)
NOx e NO_2	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (140 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	80% do valor limite (32 µg/m3)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (100 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	65% do valor limite (26 µg/m³)
PM10	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (35 µg/m³, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	70% do valor limite (28 µg/m³)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (25 µg/m³, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	50% do valor limite (20 µg/m³)
Chumbo	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (0,35 µg/m³)	--
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (0,25 µg/m³)	--

Parâmetro		Média de 24 horas	Média anual
Benzeno	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (3,5 µg/m³)	--
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite (2,5 µg/m³)	--
CO	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (7 µg/m³)	--
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (5 µg/m³)	--

1.7.3. Metodologia de análise

Para que possa ser avaliada as condições atuais no que respeita à qualidade do ar da área envolvente da Mina Roussa de Cima, foi realizada uma campanha de medições dos poluentes PM_{10} e $PM_{2,5}$ entre os dias 12/04/2023 a 25/04/2023, por uma entidade independente e acreditada. O relatório relativo aos resultados obtidos, bem como aos procedimentos seguidos, encontra-se no anexo III

As medições da fração PM_{10} foram elaboradas e respeitam integralmente a Norma EN 12341, "Qualidade do Ar - Procedimento de ensaio no terreno para demonstrar a equivalência da referência dos métodos de amostragem para a fração PM_{10} das partículas em suspensão".

Foram respeitadas as condições estabelecidas na alínea C do Anexo IV do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, garantindo-se, nomeadamente, que o fluxo de ar em torno da entrada da tomada de amostragem é livre (ou seja, num ângulo de, pelo menos, 270°), sem quaisquer obstruções que afetem o fluxo de ar na proximidade do dispositivo de amostragem (em geral, a alguns metros de distância de edifícios, varandas, árvores ou outros obstáculos e, no mínimo, a 0,5 m do edifício mais próximo, no caso de pontos de amostragem representativos da qualidade do ar na linha de edificação).

Em geral, a entrada da tomada de amostragem está a uma distância entre 1,5 m (zona de respiração) e 4 m do solo. Poderá ser necessário, nalguns casos, instalá-la em posições mais elevadas (até cerca de 8 m). A localização em posições mais elevadas pode também ser apropriada se o local de medição for representativo de uma área vasta. A entrada da tomada não deve ser colocada na vizinhança imediata de fontes, para evitar a amostragem direta de emissões não misturadas com ar ambiente. O exaustor do sistema de amostragem deve ser posicionado de modo a evitar a recirculação do ar expelido para a entrada da sonda. Os dispositivos de amostragem orientados para o tráfego devem ser instalados a uma distância mínima de 25 m da esquina dos principais cruzamentos e, no máximo, a 10 m da berma.

As condições climatéricas em que foram realizadas as medições foram caracterizadas com recurso a uma estação meteorológica.

1.7.4. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos

A Mina Roussa de Cima que se pretende licenciar localiza-se em Roussa de Cima, freguesia e concelho de Pombal e distrito de Leiria. A envolvente próxima da Mina Roussa de Cima conta, além das pedreiras que compõem a área, bem como de outras explorações, a existência de algumas indústrias, responsáveis pela existência de fonte de poluentes atmosféricos, no entanto, é o tráfego de viaturas pesadas induzido por estas atividades que normalmente provoca maiores situações de incomodidade do ponto de vista das emissões. A laboração desta atividade implica a circulação de *dumpers* nas vias internas, bem como de veículos pesados responsáveis pela expedição. De acordo com as previsões produção, prevê-se uma circulação média de 6 veículos pesados por hora.

Os potenciais recetores das emissões geradas pela exploração dizem respeito aos aglomerados urbanos localizados nas proximidades da área em estudo. Na envolvente da Mina Roussa de Cima existem algumas áreas habitacionais, nomeadamente as localidades de Roussa de Cima, Crespos, Alto dos Crespos e Vale Coimbra. Esses são os recetores sensíveis localizados nas imediações da área da mina e que poderão ser afetados pela exploração.

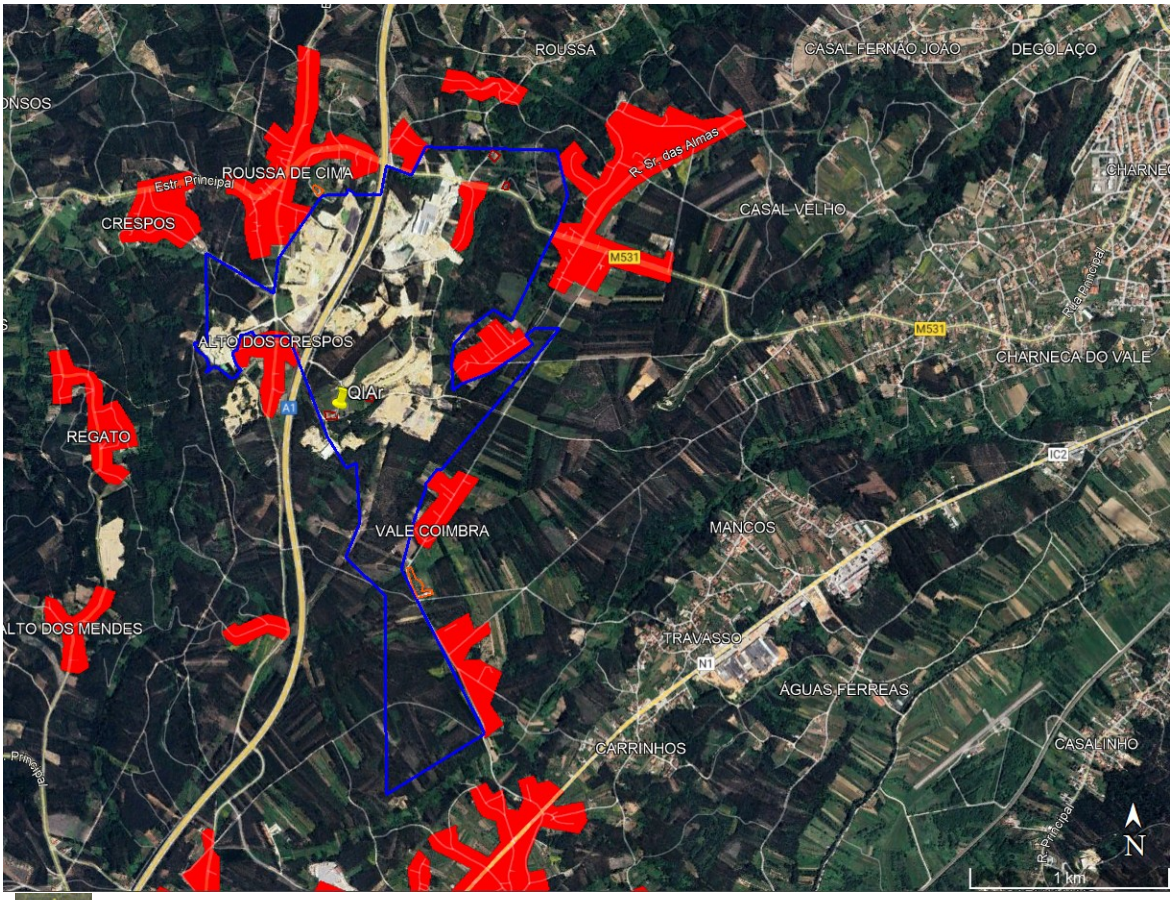
As localidades de Alto dos Crespos e Vale Coimbra, porque na envolvente próxima do acesso à Mina, poderão ainda ser influenciadas pela circulação de viaturas pesadas responsáveis pela expedição do material para a fábrica da ADM, a Sul da exploração.

Na envolvente da área em estudo as explorações de areia existentes constituem um importante foco de degradação da qualidade do ar. Nessas explorações a principal fonte de poluentes atmosféricos é a circulação de máquinas e viaturas em acessos não asfaltados. De um modo geral a areia extraída passa por um processo de beneficiação, onde é lavada.

As partículas em suspensão são o principal poluente atmosférico gerado na Mina Roussa de Cima bem como nas explorações na envolvente. O tráfego de viaturas induzido por estas explorações será responsável pela geração dos poluentes atmosféricos normalmente associados ao tráfego automóvel, como sejam o NOx, o SOx e o CO.

Na Figura III.21 apresentam-se os recetores sensíveis[1], as áreas urbanas, os edifícios dispersos e o local (Qar) onde se procedeu à instalação do equipamento para ensaios das de PM_{10} e $PM_{2,5}$. No que respeita às distâncias entre os recetores sensíveis e a concessão mineira, verifica-se que estes se encontram no interior da concessão e também *agregados* ao limite exterior da concessão.

[1] Em anexo SHAPES Mina Roussa de Cima, apresentam-se vectorialmente os recetores sensíveis e áreas urbanas existentes na área de concessão e na sua envolvente e também o local de ensaio para PM_{10} e $PM_{2,5}$.



Local de ensaio de PM_{10} e $PM_{2,5}$

Espaços Urbanos do Solo Urbano e dos Aglomerados Rurais e Áreas de Edificação Dispersa do Solo Rústico

Recetores sensíveis no interior da área de concessão

Recetores sensíveis no exterior da área de concessão

Concessão Roussa de Cima

Figura III.21 – Recetores sensíveis e local de ensaio PM_{10} e $PM_{2,5}$.

1.7.5. Qualidade do ar na área em estudo

A rede de estações de monitorização da qualidade do ar, da responsabilidade da Agência Portuguesa do Ambiente, apresenta uma resolução bastante reduzida centrando-se na envolvente dos grandes centros urbanos e industriais. A estação de fundo mais próxima da área em estudo diz respeito é a Estação de Ervideira e situa-se em Coimbrão, a cerca de 16 km para Oeste da Mina Roussa de Cima.

No Quadro III.17 apresentam-se os dados característicos da estação da Ervideira, sendo que no Quadro III.18 se apresentam os dados estatísticos das medições de qualidade do ar dessa estação.

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 Ervideira são bastante inferiores ao limite estabelecido pela legislação em vigor.

Em resultado da distância e das caraterísticas distintas entre as duas áreas, como 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} e $PM_{2,5}$. Foram selecionados estes parâmetros uma vez que as partículas em suspensão são o principal poluente associado à atividade extrativa.

Foi considerado um recetor na envolvente, que coincide com as habitações próximas da área de implantação da Mina Roussa de Cima. A campanha decorreu entre os dias 12/04/2023 a 25/04/2023. É possível verificar no relatório anexo III a restante informação das caraterísticas do local, nomeadamente o registo fotográfico. A localização do ponto de medição encontra-se indicada na Figura III.22.

Quadro III.17 – Estação de monitorização da qualidade do ar Ervideira.

		ERVIDEIRA
CÓDIGO:		2019
DATA DE INÍCIO:		01-01-2003
TIPO DE AMBIENTE:		Rural
TIPO DE INFLUÊNCIA:		Fundo
ZONA:		Leiria
FREGUESIA:		Coimbrão
CONCELHO:		Leiria
COORDERNADAS GAUSS MILITAR (M)	**LATITUDE:**	-8.892939
	LONGITUDE:	39.924595
ALTITUDE (M):		68
REDE:		Rede de Qualidade do Ar do Centro
INSTITUIÇÃO:		CCDR-C

Quadro III.18 – Dados estatísticos das medições de qualidade do ar.

POLUENTE	ANO	VALOR MÉDIO (µG/M³) BASE HORÁRIA	VALOR LIMITE (µG/M³) PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA			
			OBJETIVOS A LONGO PRAZO[1]	VALOR ALVO[1]	LIMIAR DE INFORMAÇÃO [2]	LIMIAR DE ALERTA
Ozono (O_3)	2021	67	120	120	180	240
	2022	72,9				
	2023	65,6				

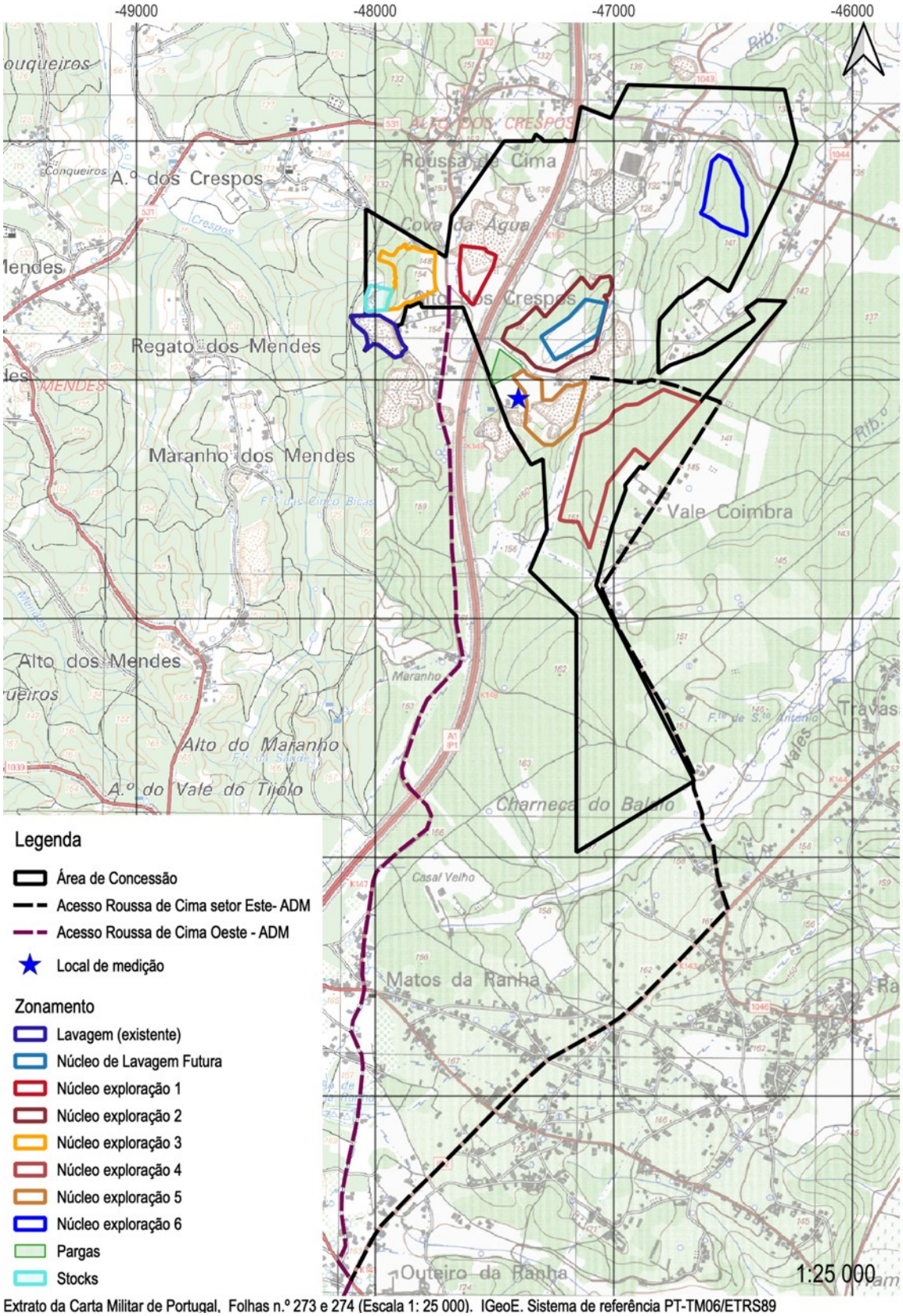
POLUENTE	ANO	BASE HORÁRIA	BASE HORÁRIA/DIÁRIA
SO_2	2021	1	350
	2022	0	
	2023	1	

POLUENTE	ANO	BASE HORÁRIA	BASE HORÁRIA	BASE ANUAL	LIMIAR DE ALERTA
NO_2	2021	4	200	40	400
	2022	3			
	2023	3			

POLUENTE	ANO	BASE HORÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE ANUAL
PM_{10}	2021	17	17	50	40
	2022	18	18		
	2023	18	18		

[1] Base octo-horária

[2] Base horária



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folhas n.º 273 e 274 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura III.22 – Localização do ponto de medição de PM_{10} e $PM_{2,5}$.

Tendo como base a campanha de medições, apresentam-se os valores obtidos para as PM_{10} no Quadro III.19. Os dados relativos às condições climatéricas podem ser analisados no relatório apresentado no anexo III.

Quadro III.19 – Resultados das medições de PM_{10}.

Data de início da medição	Concentração P1 (µg/m³)	Data de início da medição	Concentração P1 (µg/m³)
12-04-2023	15	19-04-2023	22
13-04-2023	23	20-04-2023	23
14-04-2023	19	21-04-2023	11
15-04-2023	15	22-04-2023	14
16-04-2023	11	23-04-2023	14
17-04-2023	13	24-04-2023	14
18-04-2023	20	25-04-2023	14
		Média	16
		Máximo Diário	23

Da análise do Quadro III.19, verifica-se que os níveis de concentração obtidos não excederam o valor limite legal em nenhum dos dias de medição.

Com base nas concentrações registadas pela rede fixa de estações de qualidade do ar da rede da APA, conforme descrito no Relatório anexo III, apresenta-se no Quadro III.20 uma síntese das estimativas para a média anual e 36º máximo diário no local selecionado.

Quadro III.20 – Estimativa dos indicadores anuais PM_{10}

	Concentração Estimada P1 (µg/m³)
Média anual	21
36º Máximo diário	31

Fonte: CCDR-LVT

Conclui-se desta forma que os valores obtidos, se encontram abaixo dos limites estabelecidos legalmente, quer para a média anual (limite de 40 µg/m3), como para o 36.º máximo diário (50 µg/m3).

Apresentam-se os valores obtidos para as PM2,5 no Quadro III.21. Os dados relativos às condições climatéricas podem ser analisados no relatório apresentado no anexo III.

Da sua análise, verifica-se que os níveis de concentração obtidos não excederam o valor limite legal (20 µg/m³) em nenhum dos dias de medição.

Quadro III.21 – Resultados das medições de $PM_{2,5}$.

Data de início da medição	Concentração P1 (µg/m³)	Data de início da medição	Concentração P1 (µg/m³)
12-04-2023	8	19-04-2023	13
13-04-2023	12	20-04-2023	14
14-04-2023	10	21-04-2023	7
15-04-2023	9	22-04-2023	7
16-04-2023	4	23-04-2023	7
17-04-2023	7	24-04-2023	6
18-04-2023	10	25-04-2023	5
		Média	9

À semelhança das PM_{10}, com base nas concentrações registadas em algumas estações da rede fixa de qualidade do ar da rede da APA, conforme descrito no relatório anexo, apresenta-se no Quadro III.22 a estimativa para a média anual no local selecionado.

Quadro III.22 – Estimativa dos indicadores anuais $PM_{2,5}$

	Concentração Estimada P1 (µg/m³)
Média anual	12

Fonte: CCDR-LVT

Conclui-se desta forma que os valores obtidos, à semelhança das PM_{10}, que se encontram abaixo dos limites estabelecidos legalmente. No caso das $PM_{2,5}$, os resultados estão bastante abaixo do limite legal, sendo cerca de metade do mesmo.

As estimativas obtidas nesta análise serviram de base à avaliação de impactes a realizar, com recurso a simulação das emissões PM_{10}, tendo como base os trabalhos previstos no projeto. No caso específico das $PM_{2,5}$, face aos resultados obtidos, bastante abaixo do limite legal, optou-se por não realizar esta avaliação. Esta opção resulta do tipo de trabalhos previstos no projeto, idênticos ao que se verifica atualmente, pelo que se estima que as emissões de $PM_{2,5}$ sejam em tudo semelhantes ao verificado atualmente.

1.8. AMBIENTE SONORO

1.8.1. Introdução

A laboração de uma unidade industrial extrativa 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 Roussa de Cima, as fontes de ruído na exploração de areias cauliníticas e argilas, devem-se, essencialmente, aos equipamentos utilizados na preparação, desmonte e remoção das areias cauliníticas e o seu encaminhamento para a central de lavagem e da argila diretamente para a fábrica da EDM em Meirinhas. A exploração será feita com pás carregadoras e com escavadoras e a beneficiação das areias cauliníticas na central de lavagem. Após a beneficiação das areias cauliníticas, é feita a expedição do caulino para a fábrica da EDM em Meirinhas e das areias lavadas para clientes diversos.

De forma a avaliar os possíveis impactes associados à laboração da Mina Roussa de Cima, importa em primeiro lugar caraterizar a situação de referência, ou seja, a situação que atualmente se verifica no local ao nível do ambiente sonoro. Importa referir que a área que comporta a futura mina já se encontra instalada no terreno, em plena laboração, pelo que em termos de ambiente sonoro já se encontram instalados os impactes ambientais.

Para avaliar os impactes induzidos pelos trabalhos a realizar importa caracterizar a situação atual do ambiente sonoro ao nível das principais fontes de ruído existentes e com recurso a medições de ruído junto dos principais recetores sensíveis potencialmente afetados. Essa caracterização da situação de referência irá servir de base à avaliação de impactes que irão decorrer na implementação deste projeto que terá características semelhantes ao que se verifica atualmente.

1.8.2. Enquadramento legal

A crescente importância atribuída à qualidade de vida das populações, em especial no que concerne ao ambiente sonoro, está patente no Regulamento Geral do Ruído (RGR), cujo regime jurídico se encontra estabelecido no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro. Esse 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.23).

Quadro III.23 – 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.24.

Quadro III.24 – 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, situação que não se aplica para a Mina Roussa de Cima, uma vez que labora apenas no período diurno, 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 Roussa de Cima possua apenas um turno de laboração e que compreende 8 horas de laboração no período diurno (entre as 7 h e as 20 h), sendo estas 8 horas adaptadas à estação do ano e necessidades de produção. 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 previsto no Anexo I do RGR. Não está prevista a laboração nos restantes períodos pelo que este critério apenas será analisado para o período diurno. Cabe referir que no decorrer da campanha de medições a mina estava a laborar nos horários previstos.

Para a determinação do 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=∑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}).

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 essa 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 metro;

ou

$$C_{met} = C_0\left[1 - 10\left(\frac{hs + hr}{r}\right)\right] \text{ se } \frac{hs + hr}{r} \leq 0{,}1 \quad \text{(equação 6)}$$

onde,
C_0 é um fator, em decibel, que depende das estatísticas meteorológicas relativas à velocidade e à direção do vento e a gradientes de temperatura.

Para a determinação de C_0 será necessário recorrer ao método de cálculo simplificado, apresentado no documento AR-INTERIM-CM. Esse método de cálculo simplificado assume, por defeito, estimativas globais de probabilidade de ocorrência de condições favoráveis à propagação sonora (no período diurno, assume que em 50% do tempo ocorrem condições favoráveis à propagação sonora; no período entardecer, assume 75%, e no período noturno 100%), obtendo-se para os períodos de referência estabelecidos no RGR os seguintes valores de C_0:

- C_0,p.diurno = 1,47
- C_0,p.entardecer = 0,7
- C_0,p.noturno = 0
- Os resultados dos cálculos efetuados são apresentados com arredondamento às unidades.

1.8.3. Fontes ruidosas existentes

A envolvente próxima da Mina Roussa de Cima conta, além das pedreiras que compõem a área, bem como de outras explorações, a existência de algumas indústrias, responsáveis pela existência de fontes ruidosas, no entanto, é o tráfego de viaturas pesadas induzido por estas atividades que normalmente provoca maiores situações de incomodidade do ponto de vista acústico. Acresce o tráfego rodoviário com origem no IC2, a A1, a 531 a 1042,1043,1044, responsável por um volume de tráfego significativo. Não se observam outras fontes potenciais emissoras de ruído, com exceção das condições naturais, que assumem um papel pouco relevante para a análise em apreço.

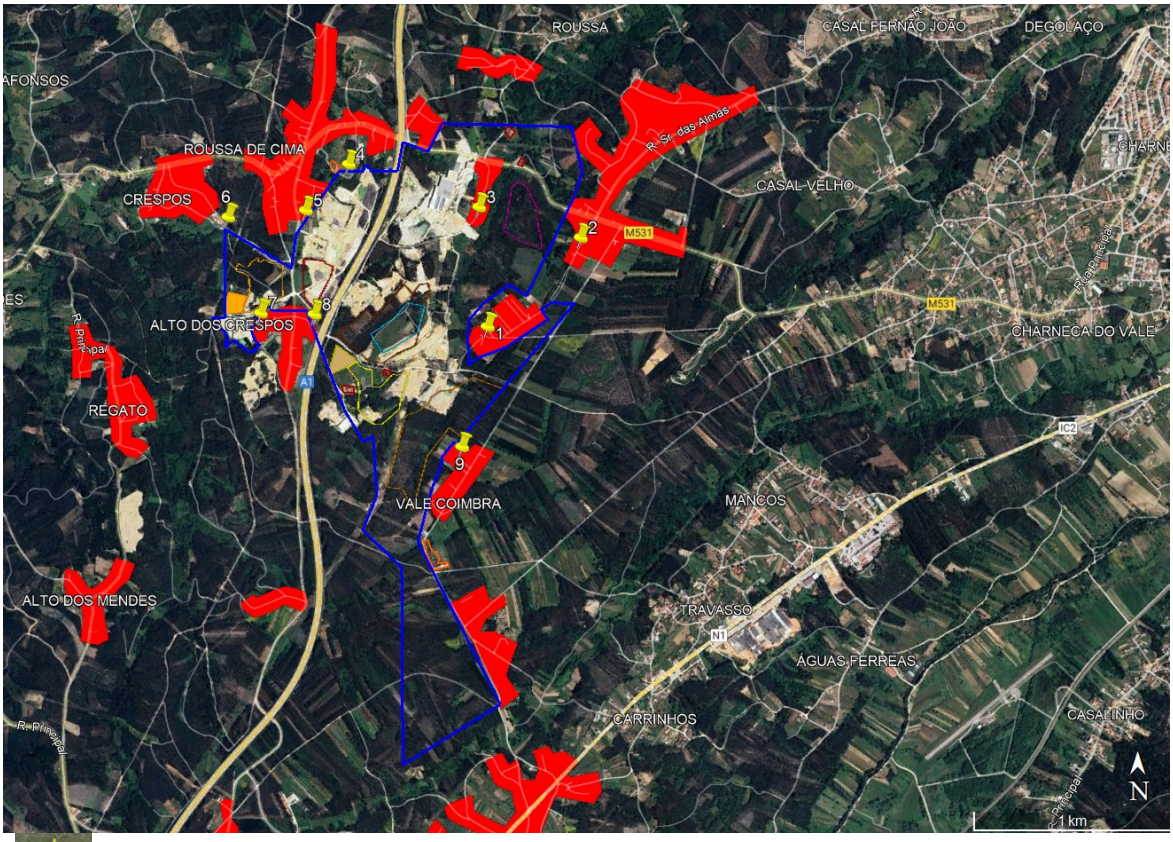
1.8.4. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração

Os potenciais recetores do ruído gerado pela exploração dizem respeito aos aglomerados urbanos localizados nas proximidades da área em estudo. Na envolvente da Mina Roussa de Cima existem algumas áreas habitacionais na sua envolvente, nomeadamente as localidades de Roussa de Cima, Crespos, Alto dos Crespos e Vale Coimbra. Esses são os recetores sensíveis localizados nas imediações da área da Mina e que poderão ser afetados pela exploração.

As localidades de Alto dos Crespos e Vale Coimbra poderão ainda ser influenciada pela circulação de viaturas pesadas responsáveis pela expedição do material para a fábrica da ADM, a Sul da exploração.

Na Figura III.23 identificam-se os recetores sensíveis e áreas urbanas existentes na área de concessão e na sua envolvente[1]. As áreas urbanas são as identificadas na Planta de Ordenamento 1.01 - Classificação e Qualificação do Solo e extrato da Planta de Ordenamento.

[1] Em anexo SHAPES Mina Roussa de Cima, apresentam-se vectorialmente os recetores sensíveis e áreas urbanas existentes na área de concessão e na sua envolvente e também os locais de ensaios para o ruido ambiente.



Local de ensaio de ruído

Espaços Urbanos do Solo Urbano e dos Aglomerados Rurais e Áreas de Edificação Dispersa do Solo Rústico

Recetores sensíveis no interior da área de concessão

Recetores sensíveis no exterior da área de concessão

Concessão Roussa de Cima

Figura III.23 – Recetores sensíveis, núcleos urbanos e local de ensaios de ambiente sonoro.

1.8.5. Caracterização do ambiente acústico local

1.8.5.1. Metodologia utilizada

O estudo do ambiente sonoro baseou-se na análise da área envolvente do local de implantação da área em estudo, selecionando-se um conjunto de locais de medição que permitissem a conveniente caracterização da situação de referência. A caracterização do ambiente sonoro nos locais de medição selecionados foi realizada nos períodos diurno, entardecer e noturno. Os ensaios tiveram lugar nos dias 1, 19 e 20 de abril e 3, 4 e 5 de maio de 2023, 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 IV. 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 da autarquia devendo, para tal, ter em conta a atual ocupação bem como a ocupação prevista em instrumentos de gestão territorial. Nos casos em que não existe classificação acústica, o RGR estabelece que os valores limite aplicáveis são de 63 dB(A) para o parâmetro L_{DEN} e de 53 dB(A) para o parâmetro L_N.

As medições de ruído foram realizadas com recurso a equipamento que cumpre os requisitos do RGR e da Norma NP 1996-1:2021 “Grandezas Fundamentais e Métodos de Avaliação” e Norma NP 1996-2:2021 “Determinação dos Níveis de Pressão Sonora do Ruído Ambiente”.

1.8.5.2. Locais de medição

A localização dos pontos de medição encontra-se representada na Figura III.24, e as suas coordenadas no Quadro III.25. A escolha destes locais pretendeu aferir das condições do ambiente acústico junto dos alvos sensíveis mais próximos, quer no que respeita à proximidade da Mina, quer aos acessos existentes na envolvente e localidades mais próximas. Desta forma, pretendeu-se avaliar a exposição a que estes alvos sensíveis se encontram sujeitos, em resultado dos trabalhos que se desenvolvem na área, 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.

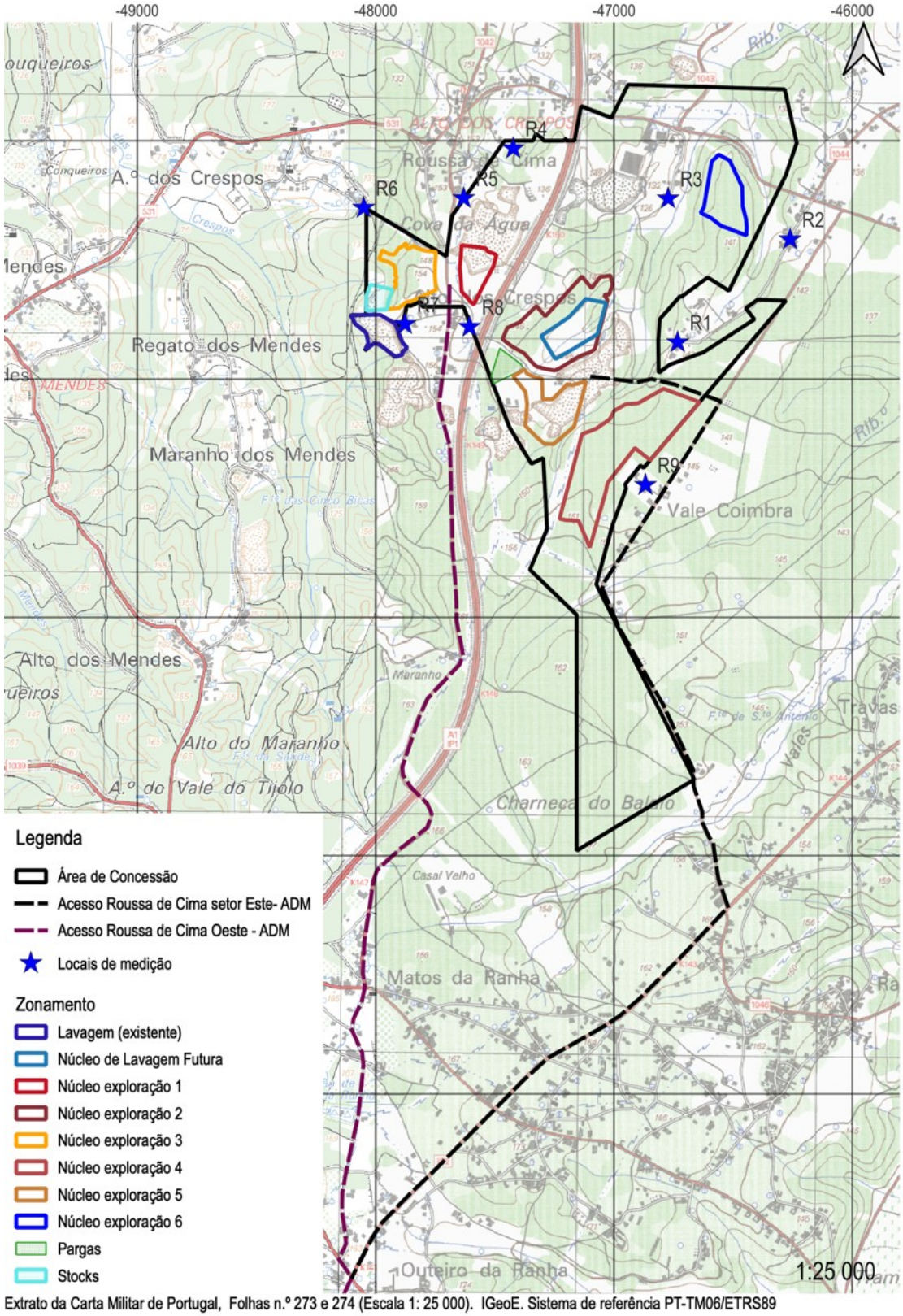


Figura III.24 – Localização dos pontos de medição de ruído ambiente.

Quadro III.25 – Características dos locais de medição de ruído ambiente.

PONTO	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	
		LATITUDE	LONGITUDE
R1	 Junto ao recetor sensível (habitação) da Rua do Forno a 80 m do limite Este da Concessão Roussa de Cima.	39°54'9,10"N	8°40'46,54"W
R2	 Junto ao recetor sensível (habitação) da Rua do Forno a 130 m do limite Nordeste da Concessão Roussa de Cima.	39°54'23,20"N	8°40'26,80"W
R3	 Junto ao recetor sensível (habitação) da Rua do Verdelha dentro do limite Nordeste da Concessão Roussa de Cima.	39°54'28,65"N	8°40'48,38"W

R4	 Junto ao recetor sensível (habitação) da Rua dos Ratos dentro do limite Noroeste Concessão Roussa de Cima.	39°54'35,35"N	8°41'15,80"W
R5	 Junto ao recetor sensível (habitação n.1) da Estrada de Soure a 2 m do limite Noroeste da Concessão Roussa de Cima	39°54'28,53"N	8°41'24,50"W
R6	 Junto ao recetor sensível (complexo de habitacional) da Rua do Pinheiro Manso a 15 m do limite Oeste da Concessão Roussa de Cima	39°54'27,13"N	8°41'42,16"W

R7	 Junto ao recetor sensível (complexo habitacional) da Rua dos Barreiros a 10 m do limite Oeste da Concessão Roussa de Cima	39°54'11,34"N	8°41'34,73"W
R8	 Junto ao recetor sensível da Travessa do Aqueduto a 5 m do limite Oeste da Concessão Roussa de Cima	39°54'11,03"N	8°41'23,34"W
R9	 Junto ao recetor sensível da Travessa dos Monteiros a 65 m do limite Sudeste da Concessão Roussa de Cima	39°53'49,66"N	8°40'52,08"W

1.8.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados

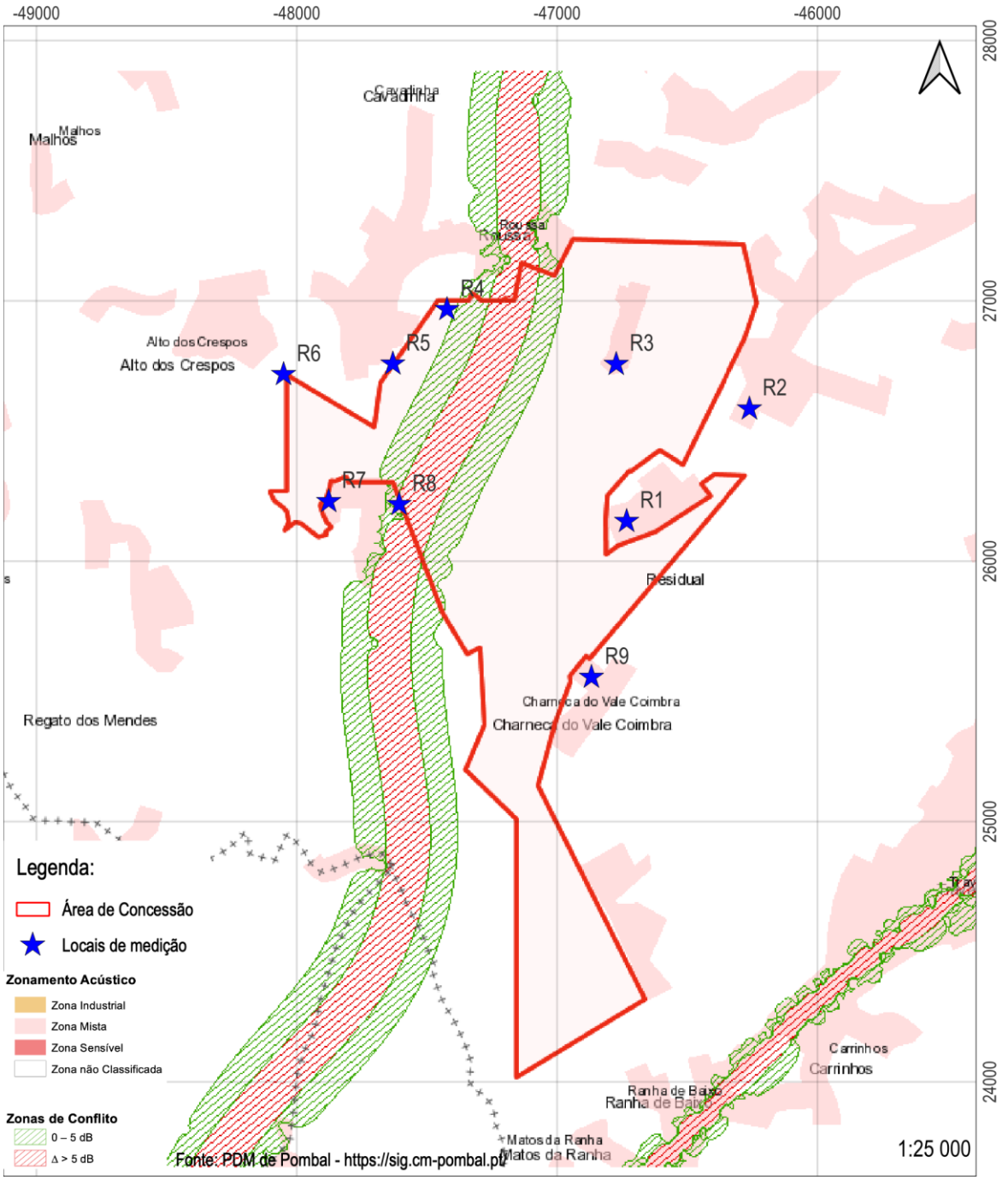
Com base nas medições da campanha agora realizada e nos cálculos efetuados, que são suportados pelo relatório produzido pelo laboratório responsável pelas medições, apresenta-se igualmente uma breve análise aos resultados obtidos quanto à caracterização do ambiente sonoro no local, designadamente ao nível do cumprimento do *critério de exposição máxima* e do *critério de incomodidade*.

No Quadro III.26 apresentam-se os resultados obtidos para os parâmetros L_{den} (global) e L_n (noturno) nos diferentes locais de medição. 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. O horário de laboração da mina no decurso da campanha era das 8h-13h e 14h-17h.

Quadro III.26 – Análise do critério de exposição máxima.

Ponto	Nível sonoro contínuo equivalente (LAeq)					L_{den} (dB(A))
	Diurno			Entardecer	Nocturno	
	Ruído ambiente (08:00 - 13:00 + 14:00 - 17:00)	Ruído residual (07:00 - 8:00 +13:00 – 14:00 + 17:00-20:00)	L_{day} (7:00 – 20:00)	$L_{evening}$ (20:00 – 23:00)	L_{night} (23:00 – 7:00)	
R1	49,1	48,3	48,8	47,9	45,0 ≈ 45	52,3 ≈ 52
R2	48,1	47,2	47,8	45,5	44,8 ≈ 45	51,7 ≈ 52
R3	51,9	48,1	50,8	45,8	43,0 ≈ 43	51,7 ≈ 52
R4	51,6	48,4	50,6	48,3	47,0 ≈ 47	54,0 ≈ 54
R5	50,6	49,1	50,1	48,3	42,5 ≈ 43	51,5 ≈ 51
R6	47,6	45,7	47,0	45,9	35,7 ≈ 36	47,4 ≈ 47
R7	45,6	43,1	44,8	44,3	35,5 ≈ 35	45,9 ≈ 46
R8	55,3	53,6	54,7	55,5	52,4 ≈ 52	59,4 ≈ 59
R9	44,4	43,1	43,9	40,4	38,1 ≈ 38	45,9 ≈ 46

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 Roussa de Cima encontra-se classificada como zona mista, de acordo com a carta de zonamento acústico responsabilidade da Câmara Municipal de Pombal. Cabe referir que os locais R4 e R6 não se encontram em zona classificada como mista de acordo com a referida carta. No entanto, face às suas caraterísticas é igualmente classificado desta forma. Nestas situações, o ponto 1 do Artigo 11º do RGR estipula que aos recetores sensíveis se aplicam os valores limite de L_{DEN} igual a 65 dB(A) e L_N igual a 55 dB(A). É possível verificar a informação constante da carta de zonamento acústica do concelho de Pombal na Figura III.25.



Fonte: PDM de Pombal - https://sig.cm-pombal.pt/

Figura III.25 –Zonamento Acústico e áreas de conflito.

De acordo com os resultados obtidos e apresentados no quadro anterior verifica-se que, na envolvente da área de implantação do Projeto, os valores limite L_{DEN} e L_N não são excedidos em nenhum dos locais. O valor mais elevado foi obtido em R8 (59 dB(A)), face à proximidade ao acesso e aos trabalhos. Cabe referir que a via existente também é responsável pelo valor final obtido, em resultado dos valores obtidos para o ruído residual. Os valores mais baixos foram obtidos em R6, R7 e R9 e foram na ordem dos 46/47 dB(A).

No Quadro III.27 procede-se à análise do critério de incomodidade no período diurno. Esta análise foi realizada apenas para este período de referência uma vez que apenas estão previstos trabalhos nesse 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), apresenta características tonais no ponto P1 aos 5kHz (medições 157 e 158), no ponto P2 aos 5kHz (medições 696 e 359), no ponto P5 aos 200Hz (medição 234) e aos 8 kHz (medição 772), no ponto P6 aos 63Hz (medição 235), aos 100Hz e 200Hz (medição 237) e aos 80Hz (medição 792), no ponto P9 aos 200 Hz (medição 283a) sendo a correção tonal K1= 3 dB(A). Foi ainda detetada caraterística tonal no ponto P7 aos 5 kHz (medições 238, 239, 768), no entanto, uma vez que durante as medições de ruído residual também foi detetada situação idêntica, não é aplicável a correção tonal, ficando assim K1= 0 dB (A), assinado com "*", cumprindo as recomendações do "Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996" emitido pela Agência Portuguesa do Ambiente em julho de 2020.

Apresenta características impulsivas no ponto P1 (medições 156, 157 e 158), no ponto P2 (medições 694, 695 e 696, no ponto 4 (medições 700 e 702), no ponto P6 (medição 235) e no ponto P9 (medição 282a) sendo que a correção impulsiva K2= 3 dB(A). Foram ainda detetadas características impulsivas no ponto P3 (medição 162) e no ponto P7 (medições 238, 239 e 240) no entanto durante as medições do ruído residual também foram detetada situações idênticas (presença de pássaros e dos cães),sendo assim não é aplicável a correção impulsiva, ficando assim K2= 0 dB (A), assinado com "*", cumprindo as recomendações do "Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996" emitido pela Agência Portuguesa do Ambiente em julho de 2020.

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.27 – Análise do critério de incomodidade no período diurno.

Período diurno			
Ponto	Nível sonoro contínuo equivalente (dB(A))		
	Nível de avaliação	Ruído residual	Diferença
R1	52,7	48,3	4,4 ≈ 4
R2	51,6	47,2	4,4 ≈ 4
R3	53,0	48,1	4,9 ≈ 5
R4	53,0	48,4	4,6 ≈ 5
R5	51,8	49,1	2,8 ≈ 3
R6	50,8	45,7	5,1 ≈ 5
R7	48,8	43,1	5,7 ≈ 6
R8	55,3	53,6	1,7 ≈ 2
R9	45,9	43,1	2,8 ≈ 3

Da análise do Quadro III.27, com vista à verificação do critério de incomodidade, verifica-se que os limites aplicáveis e estipulados no RGR relativamente à avaliação do critério de incomodidade, não é excedido para os pontos analisados, no período diurno. Ainda assim, face às caraterísticas da envolvente, com alvos sensíveis próximos da área de trabalhos, verificou-se valores de 4 e 5 dB(A), tendo sido mesmo obtido um valor de 6 dB(A) no ponto R7, valor este no limite legal previsto.

1.9. SOLOS E GEOQUÍMICA DOS SOLOS

1.9.1. Solos

O solo é definido como a camada superficial da crosta terrestre constituída por partículas minerais, matéria orgânica, água, ar e microrganismos. É um recurso natural essencial para a subsistência da vida na terra, uma vez que, serve de suporte à vegetação e funciona como um filtro natural para a água subterrânea, desempenhando um papel fundamental na regulação dos ciclos biogeoquímicos e na manutenção da biodiversidade sendo[1].

O processo de formação de um solo, poderá prolongar-se no tempo durante milhares de anos, dependendo do tipo de substrato geológico, do clima, da cobertura vegetal e da matéria orgânica disponível e dos fenómenos de erosão, considera-se por isso, um recurso natural não renovável nem regenerável que, é fundamental proteger, salvaguardar e adequar a sua utilização pelas várias atividades em função da sua capacidade de uso.

O gradual, lento e constante processo da formação de solo origina a constituição de camadas granulometricamente diferenciadas, misturadas com matéria orgânica às quais se denominam horizontes do solo, os quais constituem um elemento diferenciador e são utilizados para identificar, caraterizar e agrupar as diferentes tipologias e capacidade de uso dos solos[2].

Compreender a natureza dos solos e determinar a sua tipologia e capacidade de uso é essencial para minimizar os efeitos adversos da atividade mineira sobre o ambiente onde se insere, pelo que, sobretudo neste contexto, a sua caraterização e cartografia é de extrema importância, sendo normalmente classificados conforme o tipo de rocha mãe, temperatura, relevo, profundidade, textura, cor e influência de lençol freático.

A análise dos solos e da sua capacidade de uso é assim essencial para permitir obter uma visão detalhada das características e condições dos solos presentes na área de influência do projeto, fornecendo informações essenciais para o planeamento, mitigação e a gestão dos impactes ambientais associados à atividade mineira, sobretudo, quando a mesma é efetuada ao nível superficial, dada a sua maior afetação dos solos pelas necessárias desmatações e decapagens com vista à extração do recurso e para instalação das respetivas infraestruturas de apoio.

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.

Nesse âmbito, a ocupação dos solos pelas várias atividades deverá ser adequada em conformidade com a sua capacidade de uso, evitando ao máximo a sua degradação e destruição, sobretudo, no caso de solos com elevada capacidade produtiva, essenciais para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável. Para isso, é essencial a definição de uma estratégia de planeamento para todas as atividades a desenvolver, de modo a

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

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 mineiro, é imperativo a análise e caraterização do estado atual do ambiente, em sentido lato, na sua área de influência. Essa análise tem por objetivo definir as condições do estado corrente do ambiente, suscetíveis de serem influenciadas pela implantação do projeto. Essa caraterização fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia e cartografia disponível e análises *in loco* para aferição da informação recolhida.

A caracterização dos solos na área do projeto foi realizada com base na informação disponível no Atlas do Ambiente Digital, da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), à escala 1:1 000 000. O sistema de classificação utilizado é uma reprodução da carta apresentada à Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO)[1].

Dado que as cartas de solos da Série SROA/CNROA da DGADR, com escala mais detalhada (1:50 000), ainda não estão disponíveis para este território, recorreu-se à cartografia de solos do Atlas do Ambiente. Embora esta tenha uma escala mais generalista, os dados apresentados são oficialmente reconhecidos e frequentemente adotados para efeitos de avaliação ambiental[2].

Neste capítulo, são assim classificados os solos abrangidos e a intervencionar pelo projeto, identificando as suas características físicas, químicas e biológicas e determinando a sua aptidão para os diferentes usos. Desse modo, é efetuado um enquadramento da área de estudo sobre a cartografia de solos onde consta a informação considerada relevante para a análise e compreensão, focalizada na área de implantação do projeto da Mina Roussa de Cima (a qual é coincidente com a área de concessão mineira) e envolvente próxima sobre a qual incidirá a caraterização e análise da situação de referência do fator ambiental solos.

Por fim, são ainda analisadas as implicações ambientais, destacando a importância de uma gestão responsável dos recursos naturais e a necessidade de equilibrar a atividade mineira com a conservação do solo e do ambiente em geral, para que, com base nessa análise, seja possível tomar decisões mais informadas e implementar medidas de mitigação adequadas para preservar a qualidade do solo e minimizar os impactes ambientais negativos do projeto mineiro em questão.

1.9.1.1. Caraterização dos solos na área de projeto

A área de projeto insere-se num território de relevo ondulado por onde se estende uma ocupação maioritariamente florestal, constituída sobretudo por pinhais de pinheiro bravo e eucaliptais, suportados por solos que se caracterizam por serem bastante friáveis, dada a sua textura arenosa facilmente observável. São ainda solos bastante delgados e que apresentam uma baixa fertilidade e fraca capacidade de uso (Figura III.26).

Com base na cartografia disponível, verifica-se que os solos predominantes na área de projeto são do tipo pódzois órticos, caracterizando-se por serem, de um modo geral, espessos, de textura ligeira, de fertilidade reduzida a média e pouca capacidade para a retenção de água. Esses solos apresentam limitações severas quanto à sua utilização, pelo que, possuem maior aptidão para o uso florestal e de matos.

A área de projeto intersecta ainda uma pequena faixa do seu quadrante Sudeste, com cerca de 2 ha (menos de 1% do total da área de projeto), de solos do tipo cambissolos êutricos. Os quais se caracterizam genericamente, pelo seu horizonte A ócrico e uma saturação em bases de 50% ou mais em pelo menos até 20 a 50 cm a partir da superfície; sem propriedades vérticas; com um horizonte B câmbico sem cores avermelhadas ou castanhas fortes; não possuem propriedades ferrálicas no horizonte B câmbico nem

[1] Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA), 1971.

[2] Agência Portuguesa do Ambiente

propriedades gleicas nos primeiros 100 cm; não apresentam horizonte permanentemente gelado dentro dos 200 cm superiores. Nessa tipologia de solos é de destacar que, ao nível do projeto, não é proposta qualquer intervenção, pelo que, essa tipologia de solos não será efetivamente afetada pela exploração mineira.

Em termos gerais, os solos presentes na área de projeto são sobretudo solos com uma textura grosseira, materiais pouco consolidados e consequente permeabilidade média e elevada, o que conduz à fácil infiltração da água proveniente da precipitação, possuindo baixa fertilidade, sobretudo quando ocorrem em terrenos de declive moderado como o verificado na área de estudo (Figura III.27).[1]

A área de concessão onde se enquadra o projeto, em particular, o quadrante Noroeste, encontra-se já bastante intervencionada pela indústria extrativa. Nesses locais, verifica-se a inexistência da camada de solos, resultado da escavação já efetuada para obtenção do recurso geológico pelas pedreiras existentes. Nas restantes áreas a intervencionar pelos vários núcleos de exploração mineira e sempre que haja intervenção ao nível da camada superficial do solo, deverá ser efetuado um procedimento de decapagem e salvaguarda das terras vegetais existentes em conformidade com o indicado no Plano de Mina e respetivo PARP.



Figura III.26 – Zona escavada onde é patente a tipologia delgada e arenosa dos solos da área de projeto.

1.9.1.2. Capacidade de Uso do Solo

Recorrendo à carta de Capacidade de Uso do Solo[2], verifica-se que os núcleos de exploração mineira se inserem maioritariamente em solos de classe F (Quadro III.28 e Figura III.28), os quais se caraterizam pelas severas limitações para a produção agrícola ou até em casos especiais para a floresta, devido, à presença de declives acentuados e à sua elevada suscetibilidade à erosão. Por este motivo são solos com aptidão para ocupação com vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação.

[1] Agência Portuguesa do Ambiente

[2] Carta de Capacidade de Uso dos Solos do Atlas do Ambiente Digital à escala: 1:1000000 (APA)

Segundo a cartografia analisada, algumas das componentes mineiras intersectam ainda espaços, (correspondentes a uma área total de cerca de 10,6 ha, cerca de 22% da área a intervencionar com o projeto), de solos de capacidade de uso mais elevada (classe A), os quais se caraterizam pela sua maior capacidade produtiva, onde por norma, se verifica a sua utilização para o uso agro-pastoril, nomeadamente, com culturas anuais e permanentes, sobretudo, com funções de subsistência para a população local.

De um modo global, na área de estudo os solos apresentam sempre limitações severas a muito severas, não sendo suscetíveis, na grande maioria dos casos de uma utilização agrícola competente, apresentando ainda limitações resultantes quer de erosão e escoamento superficial, quer do solo na zona radicular.

Em conformidade com a cartografia do PDM de Pombal, efetuada a uma escala de maior pormenor (1:25 000), constata-se que alguns dos espaços se encontram sujeitos às condicionantes legais da Reserva Agrícola Nacional – RAN, como é possível verificar no descrito no capítulo da Caracterização de Referência do Fator Território.

Verificando-se que o projeto prevê ações de escavação e implementação de infraestruturas mineira nesses solos, numa área total correspondente a 2,3 ha (cerca de 5% do total da área que será intervencionada pela exploração mineira). No quadro abaixo (Quadro III.29) são identificadas as várias componentes do projeto onde se prevê que ocorra intervenção ao nível de solos classificados como RAN.

Quadro III.28 – Classes da Capacidade de Uso dos Solos[1].

CLASSE	CARACTERÍSTICAS
A	- poucas ou nenhumas limitações - sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros - suscetível de utilização agrícola intensiva
B	- limitações moderadas - riscos de erosão no máximo moderados - suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva
C	- limitações acentuadas - riscos de erosão no máximo elevados - suscetível de utilização agrícola pouco intensiva
D	- limitações severas - riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados - não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais - poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal
E e F	- limitações muito severas - riscos de erosão muito elevados - não suscetível de utilização agrícola - severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal - ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação - ou não suscetível de qualquer utilização

[1] Legenda obtida na carta de Capacidade de Uso dos Solos do Atlas do Ambiente Digital (APA)

Quadro III.29 – Zonamento do projeto e intervenção em solos RAN

COMPONENTES DO PROJETO	ÁREA TOTAL (ha)	ÁREA DE RAN AFETADA (ha)	% DA ÁREA EM RAN
Núcleo de Exploração 1	2,5	0,4	16%
Núcleo de Exploração 2	9,8	1,2	11,2%
Núcleo de Exploração 3	4,0	0,3	7,5%
Núcleo de Exploração 4	13,4	0,1	0,8%
Núcleo de Exploração 5	4,9	0,7	14,3%
Núcleo de Exploração 6	4,0	Não incide em RAN	0,0%
Núcleo de Lavagem Futura	3,4	O Núcleo de Lavagem Futura será instalada no interior do Núcleo de Exploração 2. A RAN a afetar pela Lavagem (0,8 ha) é coincidente com a afetada pelo Núcleo 2	
Lavagem existente	2,2	Não incide em RAN	0,0%
Pargas	1,0	Não incide em RAN	0,0%
Stocks	0,9	Não incide em RAN	0,0%
Total	46,1 ha	2,3 ha	5,0%

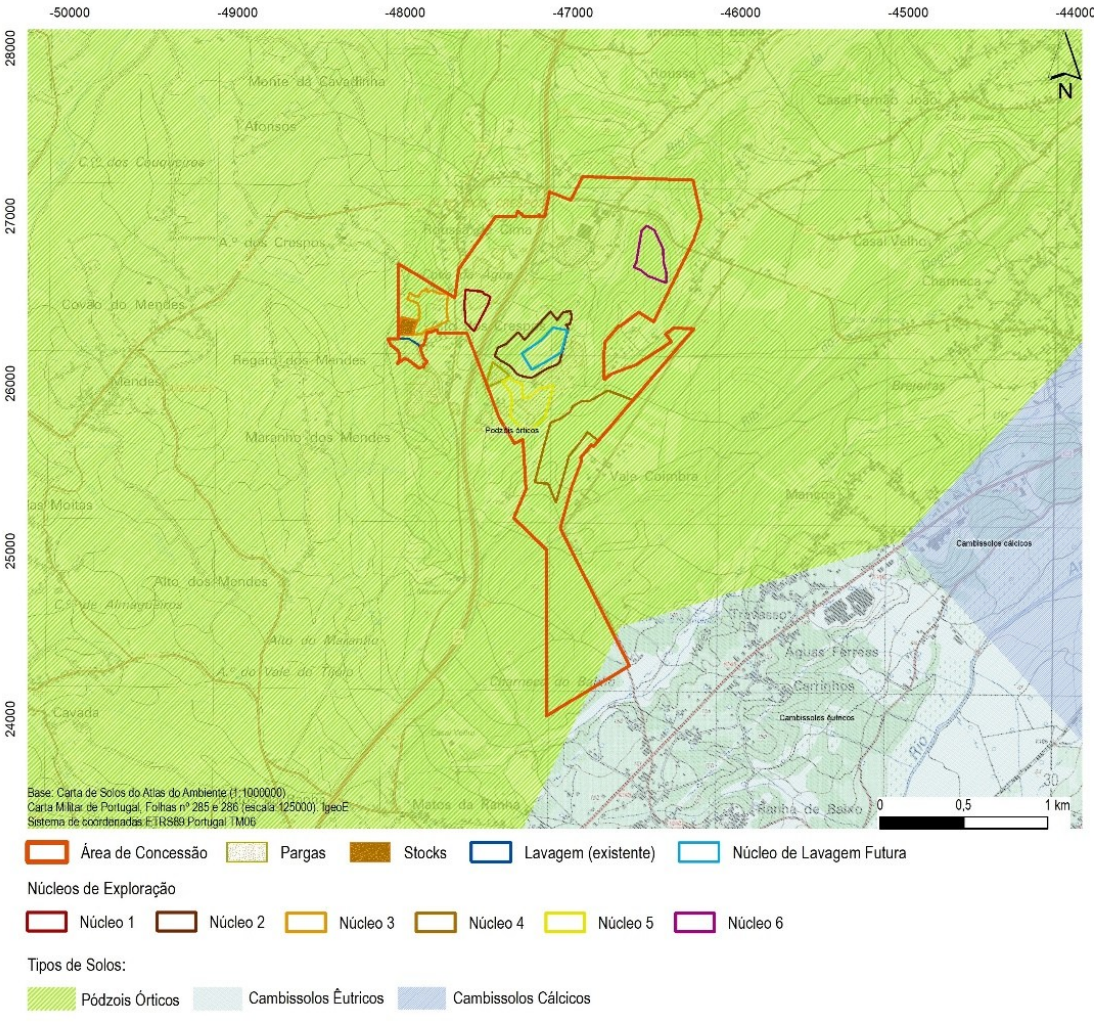


Figura III.27 – Tipos de Solos na área de projeto e envolvente.

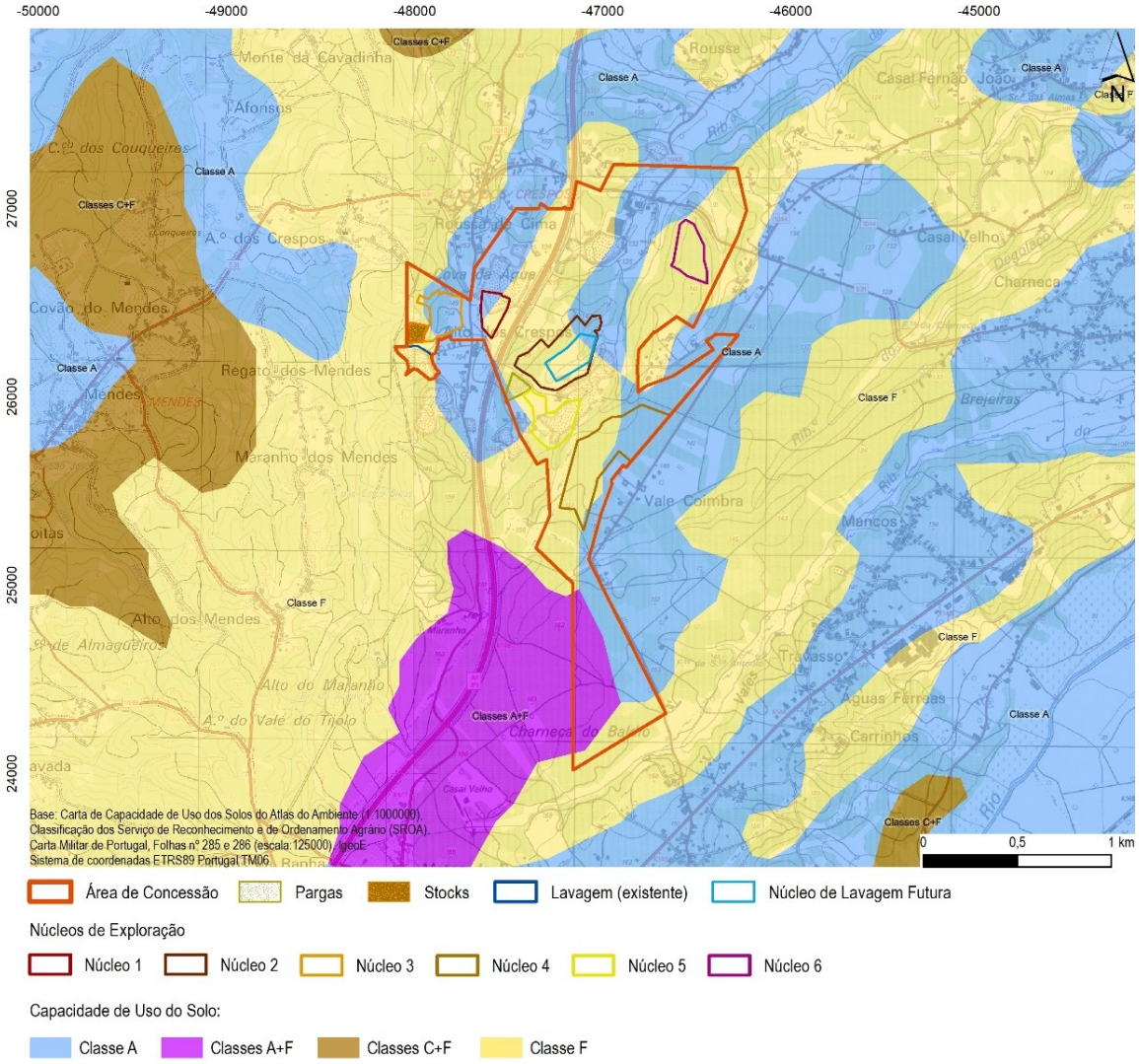


Figura III.28 – Capacidade de Uso dos Solos.

1.9.2. Geoquímica dos solos

Com o objetivo de se estabelecer um referencial de base relativamente à composição química (inorgânica e orgânica) dos solos da área mineira e sua envolvente próxima, realizou-se uma campanha de amostragem de solos e subsequente análise laboratorial (anexo V). Foram amostrados sete locais considerados representativos das várias áreas a intervencionar pelo projeto, com a distribuição geográfica exibida na Figura III.29. De salientar que esta amostragem, realizada em junho de 2023, acontece com atividade extrativa em curso, logo com alguma probabilidade de afetação dos solos envolventes por deposição atmosférica de poeiras originadas nas movimentações de terras próximas.

As amostras correspondem na totalidade a "*top soil*" tendo sido colhidas a profundidades de aproximadamente 10-20 cm.

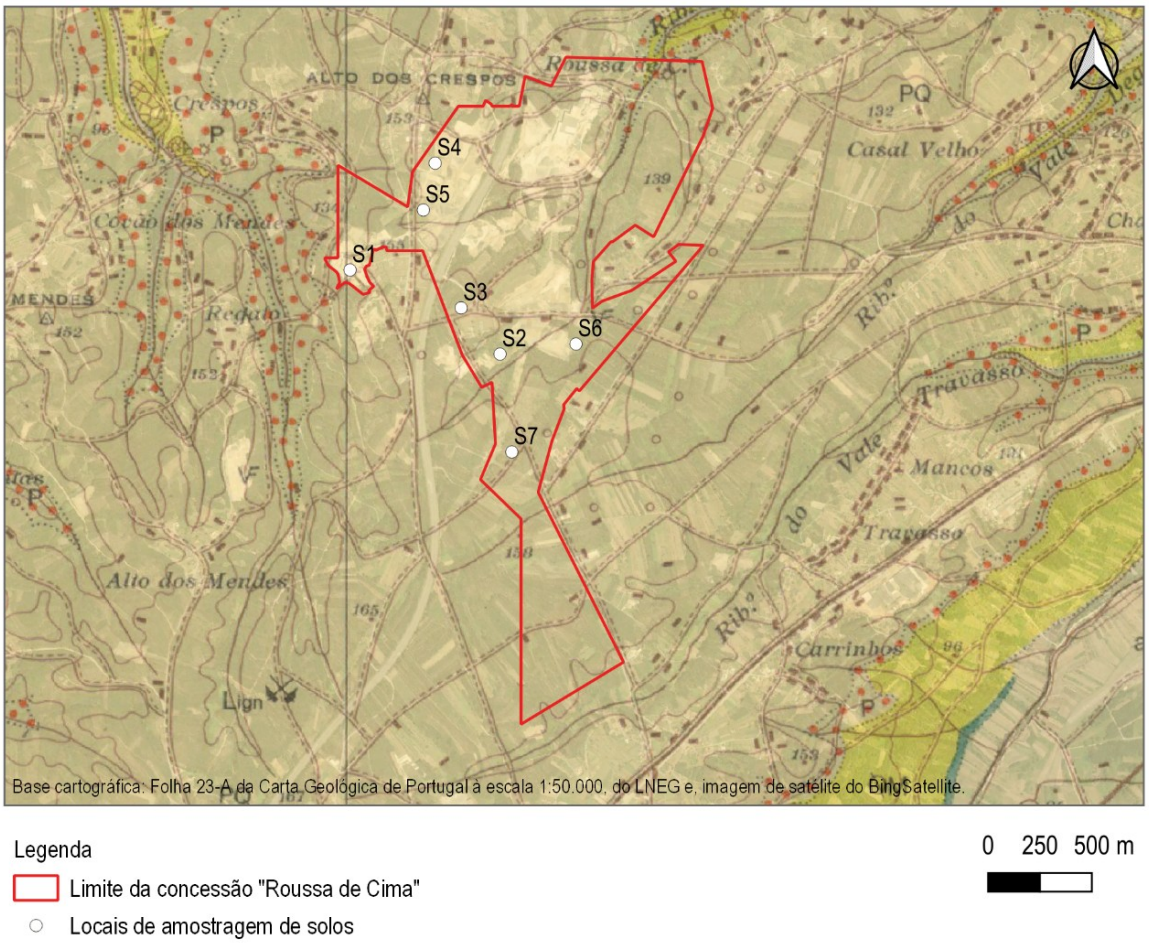


Figura III.29 – Locais de amostragem de solos.

À escala 1:50 000 poder-se-á afirmar que existe homogeneidade do substrato geológico, com a totalidade das amostras sobrepostas a litologias de idade plio-plistocénica[1], correspondentes a areias argilosas, cascalheiras, arenitos e argilas. Os registos fotográficos da amostragem e regiões envolventes dos locais de amostragem são apresentados na figura seguinte (Figura III.30).

[1] SGP (1978). Notícia Explicativa da folha 23-A (Pombal) da Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50.000.



Figura III.30 – Locais de amostragem dos solos S1 a S7.

Em termos texturais está-se na presença de solos arenosos, arenosos francos, franco arenosos e franco limosos[1], maioritariamente com reduzida percentagem de minerais de argila (< 3 %) (Figura III.31). O teor de matéria orgânica encontra-se compreendido entre 0,6 e 8,1% enquanto o pH oscila entre 5,2 e 8,8 (solos ácidos a básicos). A condutividade elétrica medida a 25ºC, está compreendida entre 2,1 e 6,7 mS/m.

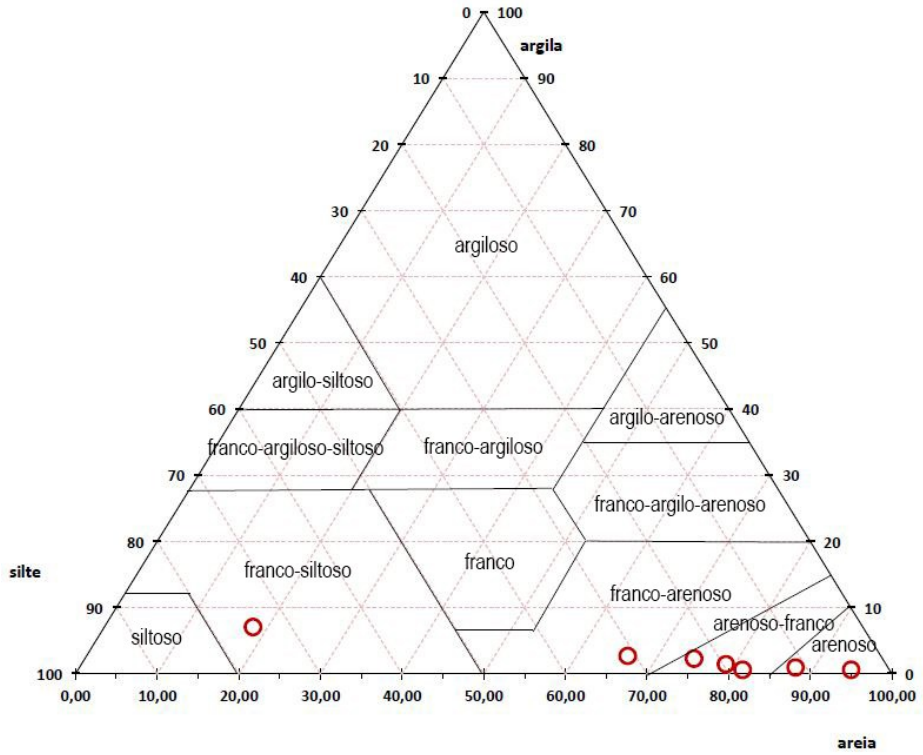


Figura III.31 – Classificação textural dos solos amostrados.

Estes solos são essencialmente solos minerais, com reduzida presença de matéria orgânica. Tal é evidenciado pelas modestas percentagens de carbono orgânico total, compreendidas entre 0,1 % e 3,5 % de matéria seca. O azoto total (expresso em N) exibe concentrações entre 71 e 1100 mg/kg.

No que respeita aos principais catiões presentes nos solos amostrados a sequência predominante (a qual ocorre nas amostras S2, S3, S4, S5 e S7) em termos de abundância (mg/kg matéria seca) é: $Al_2O_3 > Fe_2O_3 > FeO$.

Observam-se ainda, nomeadamente no ferro (Fe), crómio (Cr), manganês (Mn) e no vanádio (V), significativa dispersão de concentrações. Detalhando:

- No que respeita ao ferro o teor mais elevado é 62,3 vezes superior ao menor teor sendo que o "outlier" se observa no ponto de amostragem "S6";
- No que respeita ao crómio o teor mais elevado é 57,1 vezes superior ao menor teor sendo que o "outlier" se observa no mesmo ponto de amostragem, ou seja, no "S6";
- No que respeita ao manganês o teor mais elevado é 50,6 vezes superior ao menor teor sendo que o "outlier" se observa no ponto de amostragem "S2";
- No que respeita ao vanádio o teor mais elevado é 44,3 vezes superior ao menor teor sendo que o "outlier" se observa novamente no ponto de amostragem "S6".

[1] Solos também denominados de franco siltosos.

A análise química multi-elementar permitiu a identificação e quantificação de um número significativo de elementos e/ou compostos químicos inorgânicos e orgânicos. No Quadro III.30 exibem-se as amplitudes de concentrações observadas assim como valores guia ou de referência, auxiliares na identificação de elementos potencialmente tóxicos (EPT), face a concentrações anómalas resultantes de efeitos de enriquecimento naturais e/ou antropogénicos.

De acordo com o Guia Técnico - Valores de referência para o solo (APA, 2019, revisão 3 – setembro de 2022) os valores de referência para análise das concentrações encontram-se identificados em cinco tabelas respeitantes a distintas condições ambientais.

A justificação do uso da Tabela B (solos a menos de 30 m de uma massa de água superficial), com utilização de água subterrânea, uso agrícola e cumulativamente da Tabela C (solos pouco profundos), com utilização de água subterrânea, uso agrícola, prende-se com a existência de linhas de água dentro dos limites da área de concessão, com a identificação generalizada de reduzida espessura de solo e ainda com a identificação de pequenas parcelas com uso agrícola dentro dos limites da área de concessão, onde a água utilizada na rega tem origem subterrânea.

Por a concessão ao não se situar em locais ambientalmente sensíveis não justifica a utilização da Tabela A, sendo que a Tabela D também não se aplica uma vez que o solo nesta área não tem espessura superior a 2 metros. Uma vez identificadas características quer na Tabela B quer na Tabela C, consideradas representativas da situação observada na área de concessão, não faz sentido recorrer à Tabela E.

Quadro III.30 – Amplitudes de concentrações observadas nas sete amostras de solos e valores de referência para os solos.

PARÂMETRO (UNIDADES)	AMPLITUDE DE CONCENTRAÇÕES (AMOSTRA)	LOCAIS DE AMOSTRAGEM COM EXCEDÊNCIAS	*VALORES DE REFERÊNCIA PARA O SOLO	
			TABELA B	TABELA C
Alumínio (g/kg)	2,0 (S1) – 25,4 (S6)	-	-	-
Arsénio (mg/kg)	< 0,5 (S1) – 16,6 (S6)	S6 (B e C)	11	11
Bário (mg/kg)	2,7 (S1) – 41,3 (S6)	-	210	390
Berílio (mg/kg)	0,1 (S1) – 1,9 (S6)	-	2,5	4 – 5
Boro (mg/kg)	< 1,0 (S1) – 6,2 (S6)	-	36	120
Cádmio (mg/kg)	< 0,4 (as sete amostras)	-	1,0	1,0
Cálcio (g/kg)	0,09 (S2) – 1,22 (S1)	-	-	-
Chumbo (mg/kg)	2,8 (S1) – 41,3 (S6)	-	45	45
Cobalto (mg/kg)	< 0,2 (S1) – 4,2 (S6)	-	22	22
Cobre (mg/kg)	< 1 (S1 e S7) – 20,2 (S6)	-	62	140 – 180
Crómio (mg/kg)	1,2 (S1) – 67,4 (S6)	S6 (B)	67	160
Enxofre (mg/kg)	< 30 (S1) – 258 (S7)	-	-	-
Estanho (mg/kg)	< 1,0 – 2,2 (S6)	-	-	-
Estrôncio (mg/kg)	1,6 (S1) – 12,4 (S6)	-	-	-
Ferro (g/kg)	1,2 (S1) – 73,5 (S6)	-	-	-
Fósforo (mg/kg)	22,6 (S1) – 189,0 (S4)	-	-	-
Hidrocarbonetos de petróleo C10-C16 (mg/kg)	< 3 – 3,7 (S7)[1]	-	17	98
Hidrocarbonetos de petróleo C16-C34 (mg/kg)	< 10 – 41 (S1)[2]	-	120	300
Índice fenólico (mg/kg)	< 0,20 – 3,63 (S7)	-	-	-
Lítio (mg/kg)	1,7 (S1) – 25,6 (S6)	-	-	-

[1] No laboratório a fração analisada corresponde a C12-C16.

[2] No laboratório a fração analisada corresponde a C16-C35.

PARÂMETRO (UNIDADES)	AMPLITUDE DE CONCENTRAÇÕES (AMOSTRA)	LOCAIS DE AMOSTRAGEM COM EXCEDÊNCIAS	*VALORES DE REFERÊNCIA PARA O SOLO	
			TABELA B	TABELA C
Magnésio (g/kg)	0,05 (S1) – 2,10 (S6)	-	-	-
Manganês (mg/kg)	3,5 (S1) – 176 (S2)	-	-	-
Mercúrio (mg/kg)	< 0,2 (as sete amostras)	-	0,2	0,25 – 1,8
Molibdénio (mg/kg)	< 0,4 (as sete amostras)	-	2,0	6,9
Níquel (mg/kg)	< 1 (S1) – 11,6 (S6)	-	37	100 – 130
Potássio (g/kg)	0,08 (S1) – 3,19 (S6)	-	-	-
Prata (mg/kg)	< 0,5 (as sete amostras)	-	0,5	20 - 25
Selénio (mg/kg)	< 2 (as sete amostras)	-	1,2	2,4
Silício (mg/kg)	233 (S5) – 322 (S7)	-	-	-
Sódio (mg/kg)	< 15 (S1) – 72 (S6)	-	-	-
Tálio (mg/kg)	< 0,5 (as sete amostras)	-	1	1
Telúrio (mg/kg)	< 1 (as sete amostras)	-	-	-
Titânio (mg/kg)	21 (S1) – 260 (S6)	-	-	-
Vanádio (mg/kg)	1,4 (S1) – 61,2 (S6)	-	86	86
Zinco (mg/kg)	< 3 (S1) – 30,6 (S6)	-	290	340
Zircónio (mg/kg)	< 5,0 – 8,0 (S6)	-	-	-

***Solos Contaminados – Guia Técnico da APA. Valores de referência para o solo (revisão 3 – setembro de 2022). Tabela B (solos a menos de 30 m de uma massa de água superficial), com utilização de água subterrânea, uso agrícola. Tabela C (solos pouco profundos), com utilização de água subterrânea, uso agrícola.**

Da análise dos resultados exibidos no Quadro III.30 resultam as seguintes conclusões:

- O predomínio de alumínio e ferro resulta da mineralogia das formações geológicas subjacentes, com abundância de minerais de argila e óxidos/hidróxidos de ferro;
- As concentrações da grande maioria dos elementos químicos analisados não excedem os valores de referência estabelecidos pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), encontrando-se muitos dos elementos, com concentrações significativamente inferiores a esses valores de referência;
- As exceções em termos de excedências ocorrem com os elementos arsénio e crómio, com excedências pouco significativas e para as quais se atribuem causas naturais;
- Muitos dos elementos analisados exibem elevada variabilidade espacial (e.g. Fe, Cr, Mn, V).

Com resultados inferiores aos respetivos limites de deteção dos métodos analíticos tem-se:

- Antimónio, bismuto, cádmio, mercúrio, molibdénio, selénio, prata, telúrio, tálio;
- Clorofenóis, BTEX, compostos orgânicos voláteis halogenados e não-halogenados, pesticidas organoclorados, PCBs, hidrocarbonetos de petróleo (frações C5-C8, C8-C10 e C10-C12) e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.

Na amostra de solo referenciada como S7 (em zona de mato) identificou-se a presença da fração C12-C16 (3,7 mg/kg ± 30%). Nas amostras de solo referenciadas como S1, S3 e S7 identificou-se a presença da fração C16-C35 com as seguintes concentrações e incertezas analíticas:

- S1 (junto à atual Central de Lavagem): 41 mg/kg ± 30%);
- S3 (em terreno agrícola): 11 mg/kg ± 30%);
- S7 (em zona de mato): 12 mg/kg ± 30%).

Por ter sido identificada contaminação num dos pontos amostrado, foi elaborada uma Avaliação Quantitativa de Risco[1] (AQR), que permite aferir os eventuais riscos para a saúde humana, nomeadamente para os trabalhadores da exploração.

No estudo realizado é ainda referido que a Análise Quantitativa de Risco para a saúde humana respeitante ao trabalhador-construtor associada à escavação e transporte dos solos superficiais caracterizados no âmbito do Plano de Lavra da Mina Roussa de Cima conduziu à conclusão de que os riscos para o recetor trabalhador-construtor são aceitáveis não se justificando a proposta de medidas de mitigação de riscos específicas.

Os pressupostos e métodos de cálculo encontram-se detalhados no Relatório "Análise de risco para a saúde humana associada aos solos superficiais caracterizados no âmbito do plano de lavra da mina Roussa de Cima", em anexo V.

1.10. RESÍDUOS

Na exploração do depósito mineral da Mina Roussa de Cima haverá a produção de resíduos mineiros e não mineiros, no Capítulo II. 2.2.12. são identificados os resíduos gerados.

1.11. SISTEMAS ECOLÓGICOS

1.11.1.Introdução

O presente relatório encontra-se integrado no Estudo de Impacte Ambiental da Mina de Roussa de Cima. De forma a proceder à caracterização da situação de referência, para posterior avaliação de impactes, definiu-se como área de estudo específica para o descritor de ecologia, o limite da área de concessão, abrangendo uma área total de cerca de 219 ha. A área definida para a área de estudo localiza-se na zona Centro do país, no distrito da Leiria, concelho de Pombal, freguesia de Pombal. A área de estudo encontra-se totalmente inserida na quadrícula UTM 10x10km NE21.

De acordo com a tipologia da Biogeografia de Portugal Continental[2], a área de estudo localiza-se na Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica, Província Gaditano-Onubo-Algarviense, Sector Divisório Português, Subsector Beirense Litoral.

Este documento tem como objetivo caracterizar os valores naturais presentes na área de estudo bem como apresentar e avaliar os previsíveis impactes decorrentes das ações do projeto sobre a flora e fauna. Face aos mesmos serão, também, apresentadas, sempre que necessário, as medidas de minimização ou compensação mais adequadas e eficazes.

1.11.2.Metodologia Adotada

1.11.2.1. 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

[1] Guia Técnico - Análise de risco e critérios de aceitabilidade do risco (APA, janeiro 2019).

[2] Apresentada por Costa et al. (1998)

Português. Verificou-se ainda se o local em estudo faz parte de alguma Área Importante para as Aves[1] - IBA (*Important Bird Areas*), estatuto atribuído pela *BirdLife International* aos locais mais importantes do planeta para a avifauna)[2] .

1.11.2.2. Flora e Vegetação

1.11.2.2.1 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 maio de 2023. 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, 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[3] , utilizando-se a Nova Flora de Portugal[4] sempre que o volume da Flora Ibérica não estivesse disponível para a família em questão.

1.11.2.2.2 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.31

Quadro III.31 – 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
4º Relatório de Implementação da Diretiva Habitats (2013-2018)	ICNF, 2019a
Flora ibérica – Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares	Castroviejo *et al*., 1986-2020
Plantas invasoras em Portugal	Plantas Invasoras em Portugal, 2021
Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental	Carapeto *et al*., 2020
Flora on	Sociedade Portuguesa de Botânica, 2019

[1] Important Bird Areas (IBA) é o estatuto atribuído pela *BirdLife International* aos locais mais importantes do planeta para a avifauna.

[2] Costa *el al*., 2003

[3] Castroviejo *et al*., 1986-2018)

[4] Franco, J.A. 1971, 1982, 1994, 1998, 2003)

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

1.11.2.2.3 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;
- 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.32 apresentam-se os critérios utilizados na definição do tipo de ocorrência.

Quadro III.32 – 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 10x10km; o com ocorrência de biótopo favorável
Improvável	Presente nas áreas classificadas mais próximas ou na quadrícula UTM 10x10km, no entanto os biótopos presentes na área de estudo não apresentam condições favoráveis para a sua ocorrência.

1.11.2.3. 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 Provável ou Confirmada, de acordo com os critérios apresentados no Quadro III.33.

Quadro III.33 – 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 10x10km 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 10x10km em que a área de estudo se insere (sendo característica dos biótopos que aí ocorrem)
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 10x10km em que área de estudo se insere (sendo característica dos biótopos que aí ocorrem)
Mamíferos	a espécie ocorre em, pelo menos, uma das quadrículas 10x10km 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 10x10km 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 10x10km em que área de estudo se insere

1.11.2.3.1 Trabalho de campo

O trabalho de campo relativo à fauna decorreu no dia 11 de maio de 2023. 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.

1.11.2.3.2 Pesquisa bibliográfica

De forma a recolher o máximo de informação relevante para a área de estudo, foi consultada bibliografia específica e geral para cada um dos grupos em questão, e para espécies de maior relevância (Quadro III.34).

Quadro III.34 – 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
	Altas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal	Equipa Atlas, 2018	Quadrículas 10×10km
	Relatório do Programa NOCTUA Portugal (2009/10-2018/19)	GTAN-SPEA, 2019	Quadrículas 10×10km
	Relatório Nacional do Artigo 12º da Diretiva Aves (2008-2012)	ICNF, 2014	Nível Nacional
	Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental	Matias, 2002	Nível Nacional
	eBird	eBird, 2021	Nível Nacional
Mamíferos	Atlas de Mamíferos de Portugal	Bencatel *et al*. 2017	Quadrícula UTM 10x10km
	Atlas dos Morcegos de Portugal Continental	Rainho *et a*l, 2013	Quadrícula UTM 10x10km
	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
	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
	4º Relatório de Implementação da Diretiva Habitats (2013-2018)	ICNF, 2019a	Quadrículas UTM 10×10km
	2019 IUCN Red List of Threatened Species	IUCN, 2019	Nível nacional

1.11.2.3.3 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.

1.11.2.4. Biótopos de Habitats

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

- 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] .
- 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;

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.

1.11.2.4.1 Caracterização dos biótopos e habitats

A cartografia dos biótopos e habitats da área de estudo foi feita como 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 referenciada no SIG para o sistema de coordenadas Hayford-Gauss (*Datum* de Lisboa – militar), tendo sido a escala de digitalização das parcelas de 1:5000.

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*.

[1] Cabral *et al*., 2006

[2] Font Quer, 2001

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

1.11.2.4.2 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 I em 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.

1.11.2.5. 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;
- 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.

[1] Costa et al., não publ.

1.11.3.Resultados

1.11.3.1. Áreas classificadas

A área de estudo não se sobrepõe com nenhuma área integrada no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, ou outras áreas sensíveis (*e.g.*: Área Importante para as Aves [IBA]) (Figura III.32).

É de referir que a área classificada mais próxima se encontra a cerca de 6 km a este e corresponde à Zona Especial de Conservação (ZEC) Sicó/Alvaiázere (PTCON0045).



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

1.11.3.2. Flora e Vegetação

1.11.3.2.1 Caracterização biogeográfica, bioclimática e fitossociológica

Do ponto vista biogeográfico[1], bioclimático e fitossociológico, a área de estudo localiza-se Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica, Província Gaditano-Onubo-Algarviense, Sector Divisório Português, Subsector Beirense Litoral.

O Superdistrito Estremenho é dominado por rochas calcárias, havendo também algumas bolsas de arenitos. As zonas mais altas deste Superdistrito dizem respeito a serras calcárias que não ultrapassam os 670m. O litoral costeiro tem altitudes menores e relevo ondulado com pequenas colinas. Algumas das espécies que caracterizam este Superdistrito são *Asplenium ruta-muraria, Biarum arundanum, Cleonia lusitanica, Micromeria juliana, Narcissus calcicola, Quercus rotundifolia* e *Scabiosa turolensis*. Este Superdistrito possui com séries de floresta original a do carvalho-cerquinho (*Arisaro-Querceto broteroi*), a do sobreiro (*Asparago aphylli-Querceto suberis*) e a mesomiterrânica sub-húmida de bosques de azinheira em solos derivados de calcários (*Lonicero implexae/Quercetum rotundifoliae/Quercetum cocciferae-airensis/Teucrium capitatae-Thymetum sylvestris*). A vegetação rupícola calcícola é distinta neste Superdistrito e representada por *Asplenietalia petrachae-Narciso calcicolae-Asplenietum ruta-murariae*. Também o juncal de solos calcários mal drenados *Juncetum acutifloro-valvati* está também presente[2].

1.11.3.2.2 Elenco florístico

Como resultado do trabalho de campo e da pesquisa bibliográfica efetuada[3] foram identificadas 203 espécies com potencial de ocorrência para a área de estudo. O trabalho de campo permitiu a confirmação da ocorrência de 91 destas espécies (Anexo II em anexo VI). As espécies detetadas durante o trabalho de campo são maioritariamente espécies comuns a nível nacional.

As 203 plantas inventariadas no total encontram-se distribuídas por 57 famílias botânicas, sendo as que reúnem mais espécies são *Asteraceae, Fabaceae e Poaceae* com 26 espécies cada.

A área de estudo caracteriza-se pela presença de áreas de eucaliptais e áreas humanizadas, em mosaico com pinhal, áreas agrícolas de sequeiro, matos pouco diversos, bosques mistos com presença de *Quercus* e áreas ruderais. Sendo que as áreas de floresta autóctone são escassas e sendo por isso esta uma área com pouca diversidade ou abundância de espécies de maior relevância para a ecologia.

Foram observadas cinco espécies de flora invasora na área de estudo: *Acacia dealbata, Acacia melanoxylon, Arundo donax, Cortaderia selloana* e *Phytolacca americana*. Estas espécies foram vistas essencialmente em áreas humanizadas, assim como em áreas ruderais e algumas plantações florestais.

1.11.3.2.3 Espécies de flora de maior relevância ecológica

Segundo a pesquisa bibliográfica efetuada, foram inventariadas oito espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção) cuja presença é considerada possível na área de estudo (Quadro III.35).

Das oito espécies listadas no Quadro III.35, uma encontra-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: *Silene longicilia.* E outra espécie consta do Anexo B-V do mesmo Decreto-Lei (*Arnica montana* subsp. *atlantica*).

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

[2] Costa *et al*., 1998

[3] Carapeto *et al*., 2020

De entre as espécies RELAPE elencadas encontram-se dois endémismos ibéricos (*Euphorbia uliginosa* e *Juncus rugosus*) e dois endemismos lusitanos (*Cirsium welwitschii* e *Silene longicilia*). É ainda de referir a presença de uma espécie com estatuto "Em Perigo" (*Cirsium welwitschii*) e outra com estatuto "Vulnerável" (*Rhynchospora modesti-lucennoi*), de acordo com a Lista Vermelha da Flora (Carapeto *et al*., 2020).

Uma das espécies RELAPE (sobreiro [*Quercus suber*]) consta do Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho. É ainda de referir que uma das espécies elencadas está listada no Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de abril que transcreve a Convenção CITES (*Ophrys apifera*).

Durante a saída de campo efetuada apenas foi observada uma espécie de maior relevância ecológica, o sobreiro. Sendo que este ocorre apenas de forma muito pontual no sob coberto de algumas plantações florestais.

Em anexo VI apresenta-se o Relatório do levantamento de Quercíneas, tendo por base a metodologia[1] definida pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P, incluindo o

- Levantamento cartográfico dos exemplares das quercíneas identificadas com referência ao respetivo ID, Perímetro à Altura do Peito (PAP) (cm), altura aproximada (m), raio da copa (m) e Estado Fitossanitário, localizados na área de implantação do Projeto;
- Levantamento cartográfico de exemplares com menos de 1 metro de altura, bem como das áreas de regeneração, incluindo a sua localização e características;
- Cartografias em formato vetorial com georreferenciação dos exemplares e de Povoamentos de sobreiro (*Quercus suber*) ou azinheira (*Quercus rotundifolia*) e pequenos núcleos, tal como previsto no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, com as devidas alterações dadas pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro[2]

A Mina Roussa de Cima possui 10 núcleos (6 de escavação, 1 de pargas, 1 de stocks, 1 de lavagem existente e lavagem futura que se se localiza no interior de uma área de escavação), contidos na área de concessão mineira da Roussa de Cima perfazem um total de 42,73 ha. A estes núcleos observa-se uma sobreposição de 40 sobreiros (Figura III.33).

Foram obtidas 14 manchas de sobreiro, todas com área inferior a 0,5 ha, pelo que não se registaram povoamentos na área de estudo. De referir ainda que, destes 40 exemplares, 24 estão no estado fitossanitário saudável, 15 estão em estado vivo e 1 encontra-se em estado decrépito.

Por último, indica-se também que 15 dos 40 sobreiros georreferenciados no interior dos núcleos de exploração, se encontram incluídos em pequenos núcleos e destes, 10 fazem parte de um pequeno núcleo de elevado valor ecológico.

[1] https://www.icnf.pt/florestas/protecaodearvoredo/sobreiroeazinheira

[2] Em anexo SHAPES Mina Roussa de Cima o levantamento dos sobreiros é apresentado em formato vetorial.

Quadro III.35 – Espécies RELAPE

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCORRÊNCIA[1]	ENDEMISMO	LEGISLAÇÃO	ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO[2]	BIÓTOPO PREFERENCIAL	ÉPOCA DE FLORAÇÃO
Asteraceae	*Arnica montana subsp. atlantica*	Arnica	X		DL 49/2005 (Anexo V)	NT	Prados ou urzais húmidos, orlas de brejos e charcos e clareiras de pinhal	Mai-Ago
Asteraceae	*Cirsium welwitschii*	Cardo-de-welwitsch	X	Lusitano		EN	Turfeiras e matos higrófilos	Mar-Jul
Caryophyllaceae	*Silene longicilia*	Silene-calcícola	X	Lusitano	DL 49/2005 (Anexo II e IV)	LC	Matos ou em comunidades rupícolas em afloramentos rochosos	Mar-Jul
Cyperaceae	*Rhynchospora modesti-lucennoi*	Carriço-dos-brejos	X			VU	Turfeiras em areias, brejos e outros locais húmidos e pantanosos perto do litoral	Mai-Jun
Euphorbiaceae	*Euphorbia uliginosa*	Leiteira-dos-brejos	X	Ibérico		NT	Comunidades herbáceas e urzais higrófilos, em depressões húmidas intradunares, orlas de turfeiras e brejos, e outros locais de encharcamento permanente ou muito húmidos	Mar-Jul
Fagaceae	*Quercus suber*	Sobreiro	C		DL 155/2004		Dominante em sobreirais e montados de sobro, mas também acompanhante noutros tipos de bosques e matas	Fev-Jun
Juncaceae	*Juncus rugosus*	-	X	Ibérico			Margens de linhas de água, lagoas, charcos e depressões húmidas dunares	Abr-Ago
Orchidaceae	*Ophrys apifera*	Erva-abelha	X		DL 114/90		Pastagens e prados em clareiras de matagais e tomilhais	Mar-Jun

[1] X – Provável; C - Confirmada

[2] LC – Pouco preocupante; NT – Quase ameaçada; VU – Vulnerável; EN – Em perigo (Carapeto *et al*., 2020)

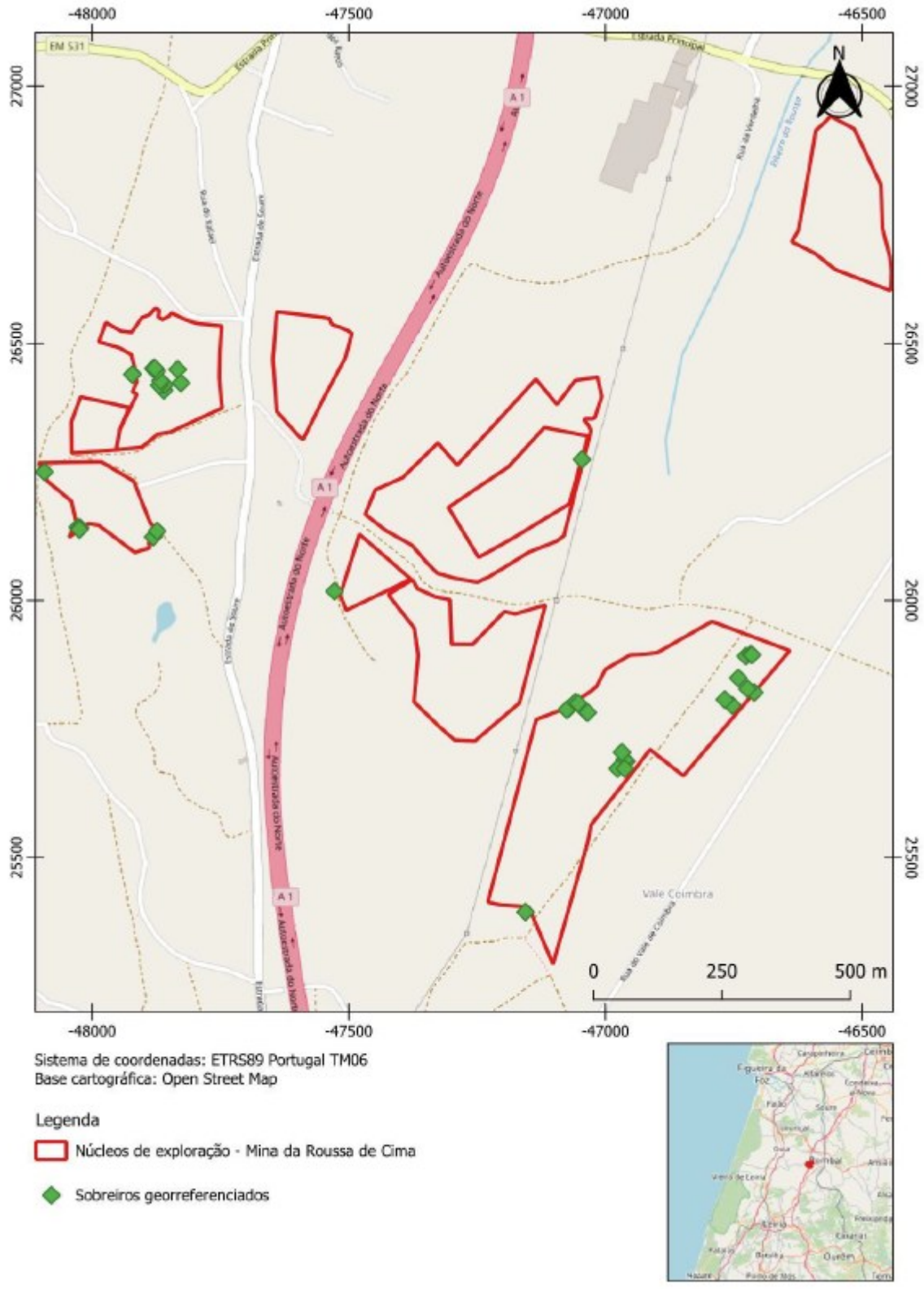


Figura III.33 – Cartografia de existências de quercíneas.

1.11.3.3. Oliveiras

Em anexo VI apresenta-se o Relatório do levantamento de oliveiras.

Os levantamentos efetuados permitiram apurar um total de 39 oliveiras[1]: 27 delas, saudáveis e 12 vivas, com PAP entre 10 cm e 100 cm e alturas entre 3 m e 5 m.

De entre as 39 oliveiras, 30 têm mais que 1 ramo à altura de 1,30 m, o que indicia uma ausência de exploração ou abandono para a maioria dos exemplares. De entre o número total registado, 26 oliveiras encontram-se num mesmo espaço, e as outras 13 são exemplares isolados (Figura III.34).

De entre as 26 oliveiras que constituem o olival, 20 encontravam-se saudáveis e 6 vivas. Os valores de PAP, para este conjunto de oliveiras, variaram entre 10 cm e 42 cm e as alturas, entre 3 m e 5 m.

Os levantamentos efetuados permitiram apurar um total de 39 oliveiras em três dos núcleos de exploração mineira da Roussa de Cima, 27 delas, saudáveis e 12 vivas, com PAP entre 10 cm e 100 cm e alturas entre 3 m e 5 m. De entre o número total registado, 26 oliveiras encontram-se num mesmo espaço, e as outras 13 são exemplares isolados. De entre as 39 oliveiras, 30 têm mais que 1 ramo à altura de 1,30 m, o que indicia uma ausência de exploração ou abandono para a maioria dos exemplares.

Sobre os exemplares isolados identificados, foram registados 13 exemplares isolados, 11 em zonas agrícolas e 2 em áreas com exploração silvícola de eucalipto. De entre as 13 oliveiras, 7 encontravam-se saudáveis e 6 vivas. Os valores de PAP variaram entre 25 cm e 100 cm e as alturas entre 3 m e 5 m.

Sobre os exemplares em olival, este tem 0,363 ha, inclui 26 oliveiras, e considera uma margem de 10 m em redor das árvores, o que se traduz numa densidade de 71,63 oliveiras por hectare. Foi outrora um olival com exploração, mas atualmente as árvores exibem crescimento de alguns anos após cortes realizados abaixo da altura de 1 m do tronco principal. Para além desse aspeto, há exploração de eucalipto que influencia e ensombra parte destas árvores, outras estão em zona também ocupada por sobreiro e carvalho cerquinho, além do eucalipto. As restantes encontram-se no limite do povoamento de eucalipto, numa situação ligeiramente mais desafogada.

De entre as 26 oliveiras que constituem o olival, 20 encontravam-se saudáveis e 6, vivas. Os valores de PAP, para este conjunto de oliveiras, variaram entre 10 cm e 42 cm e as alturas, entre 3 m e 5 m.

De acordo com a legislação especifica para as oliveiras - o Decreto-Lei n.º 120/86, de 28 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, que estabelece disposições quanto ao condicionamento do arranque de oliveiras. As autorizações de arranque ou de corte serão concedidas (alínea l) do Artigo n.º 2) no caso de o arranque seja efetuado em áreas de explorações mineiras, o que é o caso.

[1] Em anexo SHAPES Mina Roussa de Cima o levantamento das oliveiras é apresentado em formato vetorial. Todas as oliveiras se localizam na freguesia e concelho de Pombal, em prédio rústico.

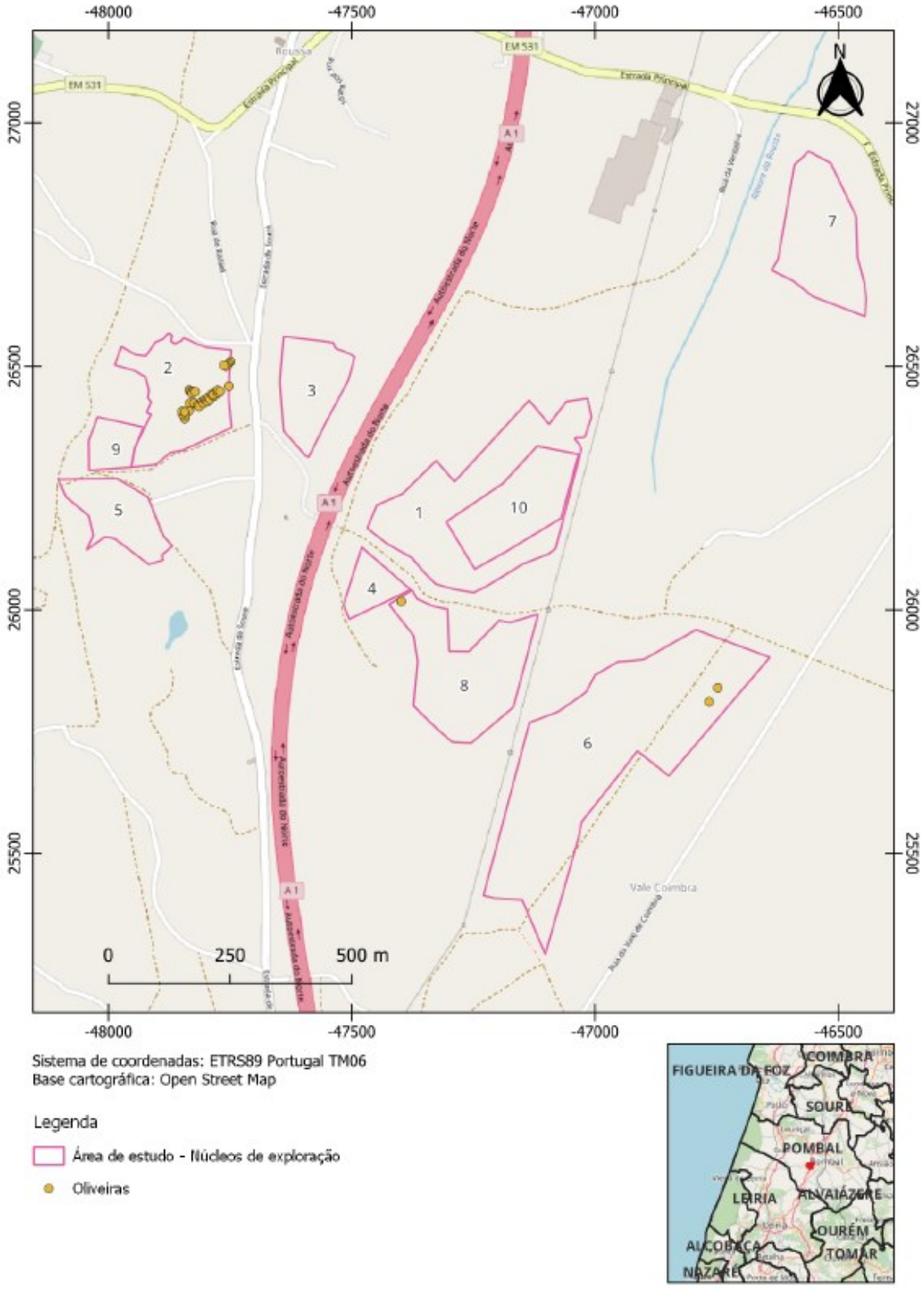


Figura III.34 – Cartografia de existências de oliveiras.

1.11.3.4. Fauna

1.11.3.4.1 Elenco faunístico

O trabalho de campo e a pesquisa bibliográfica permitiram inventariar a ocorrência de 68 espécies com potencial de ocorrência na área de estudo (Quadro III.36; Anexo III em anexo VI), sendo que durante o trabalho de campo não foram observadas espécies ameaçadas.

De referir que de entre as espécies inventariadas não existem espécies ameaçadas pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[1] e/ou no congénere da IUCN[2] .

Quadro III.36 – 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
Anfíbios	0	7	10	41,16	0	0
Répteis	1	3	3	10,72	0	0
Aves	21	54	54	18,27	0	0
Mamíferos	1	4	23	5,88	0	0
Total	23	68	68	14,72	0	0

Anfíbios

Para as quadrículas UTM 10x10km atravessadas pela área de estudo foram inventariadas sete espécies de anfíbios[3]. Das espécies inventariadas todas possuem o estatuto de conservação "Pouco preocupante" (LC), com exceção da rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*) classificada como "Quase ameaçada". Encontram-se listados para a área dois endemismos ibéricos: o tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*) e a rã-de-focinho-pontiagudo. Não foi confirmada em campo nenhuma espécie de anfíbios.

Répteis

A pesquisa bibliográfica permitiu inventariar apenas três espécies de répteis para a quadrícula UTM 10x10km onde se insere a área de estudo[4], sendo que foi confirmada em campo a presença de lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), sem estatuto de conservação desfavorável, tal como as restantes espécies elencadas (Anexo III). É de referir um endemismo ibérico: o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*).

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

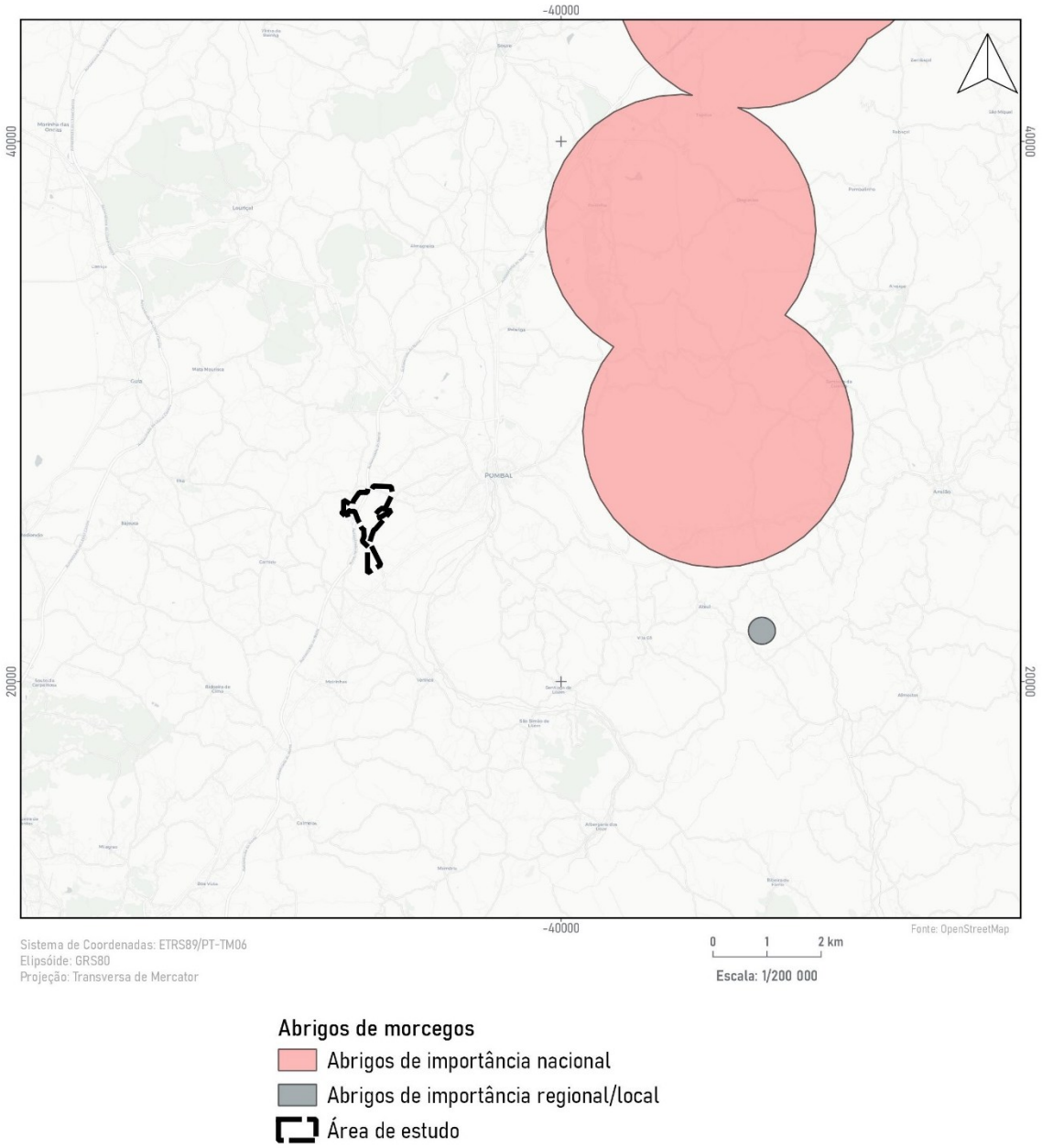


Figura III.35 – Enquadramento da área de estudo relativamente à distribuição do lobo e a abrigos de quirópteros existentes na envolvente de acordo com o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica[1].

[1] ICNB, 2010a,b

Avifauna

Para a quadrícula UTM 10x10km que alberga a área de estudo existem 54 espécies de aves com ocorrência potencial. Desta listagem nenhuma apresenta estatuto de conservação desfavorável[1], encontrando-se a totalidade das espécies listadas classificadas como "Pouco preocupante".

Durante o trabalho de campo identificaram-se 21 espécies de aves, todas elas comuns em território nacional.

De acordo com o "*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 se sobrepõe com qualquer área considerada sensível para aves de rapina e também não existem áreas sensíveis para as aves num raio de 20km da área de estudo.

Mamíferos

Para a quadrícula UTM 10x10km onde se insere a área de estudo foi possível inventariar apenas quatro espécies de mamíferos com ocorrência possível. Durante o trabalho de campo foram observados indícios de raposa (*Vulpes vulves*) (Anexo III).

Nenhuma das espécies listadas apresenta estatuto de conservação desfavorável, de acordo com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal[3].

De acordo com os dados da 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*"[4], a área de estudo não intercepta áreas de abrigos conhecidos de importância nacional, estando os mais próximos a cerca de 7,3km a este (abrigo de importância nacional) e a cerca de 14km a sudeste (abrigo de importância regional/local (Figura III.35).

1.11.3.4.2 Espécies de fauna de maior relevância ecológica

A aplicação dos critérios definidos no capítulo da metodologia permitiu definir apenas uma espécie como sendo mais relevantes em termos da conservação da biodiversidade, a saber a rola-brava (*Streptopelia turtur*), classificada como SPEC 1, de acordo com os critérios da *BirdLife International*, sendo que esta espécie tem ocorrência possível na área de estudo.

1.11.3.4.3 Valores cinegéticos e piscatórios

Para a quadrícula UTM na qual se insere a área de estudo encontram-se confirmadas nove espécies com interesse cinegético, 7 aves e 2 mamíferos (Quadro III.37).

[1] Cabral *et al.,* 2006
[2] ICNB, 2010; ICNF, 2019
[3] Mathias *et al*., 2023
[4] ICNB, 2010b

Quadro III.37 – Lista de espécies com interesse cinegético.

GRUPO	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM
Ave	ANATIDAE	*Anas platyrhynchos*	Pato-real
	COLUMBIDAE	*Columba livia*	Pombo-das-rochas
	COLUMBIDAE	*Columba palumbus*	Pombo-torcaz
	COLUMBIDAE	*Streptopelia turtur*	Rola-brava
	TURDIDAE	*Turdus merula*	Melro
	CORVIDAE	*Garrulus glandarius*	Gaio
	CORVIDAE	*Corvus corone*	Gralha-preta
Mamífero	CANIDAE	*Vulpes vulpes*	Raposa
	SUIDAE	*Sus scrofa*	Javali

1.11.3.5. Biótopos e habitats

A caracterização dos biótopos foi realizada na área de estudo que totaliza uma área de 219,3 ha. No total foram identificados sete biótopos: área agrícola, área humanizada, bosque misto, eucaliptal, matos, pinhal e ruderal.

A área encontra-se dominada por eucaliptais, representando estes cerca de 39% da área de estudo, seguindo-se as áreas humanizadas, que representam cerca de 31%; o pinhal ocupa cerca de 14% da área de estudo; e as áreas agrícolas representam apenas 8% da área de estudo (Figura III.36). Os restantes biótopos têm uma representatividade menor que 5%.

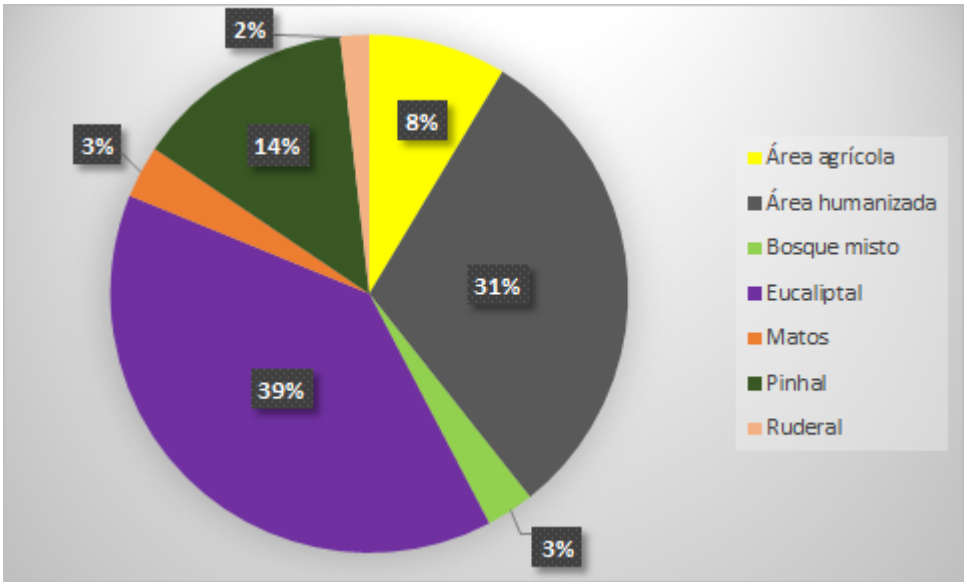


Figura III.36 – Ocupação (em %) de cada um dos biótopos cartografado na área de estudo.

É de referir que não foram identificados na área de estudo habitats naturais, sendo o potencial para a sua ocorrência praticamente nulo dadas as características da mesma.

Quadro III.38 – 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	*Coleostephus myconis, Olea europaea var. europaea, Vitis vinifera, Avena barbata*		
Principais Espécies faunísticas	Estorninho-preto (*Sturnus unicolor*), cartaxo (*Saxicola torquatus*), trigueirão (*Emberiza calandra*)		
Características	Zonas destinadas ao cultivo agrícola, nomeadamente olivais tradicionais de sequeiro, culturas anuais de sequeiro e pastagens. É um biótopo que ocupa um total de 8% do total da área cartografada.		

Quadro III.39 – Caracterização do biótopo Áreas humanizadas presente na área de estudo e IVB atribuído.

ÁREAS HUMANIZADAS			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	-	IVB 0,0	
Principais espécies florísticas	*Dittrichia viscosa, Acacia dealbata*		
Principais Espécies faunísticas	Pombo-torcaz (*Columba palumbus*), pardal (*Passer domesticus*), raposa (*Vulpes vulpes*)		
Características	As áreas artificializadas registam a quase totalidade do solo nu, decorrente das atividades de extração, ou com uma cobertura de vegetação muito reduzida, compostas por espécies ruderais e invasoras. Desta forma, estes espaços albergam comunidades vegetais muito pobres. É o segundo biótipo mais representativo da área, cobrindo 31% da sua superfície.		

Quadro III.40 – Caracterização do biótopo Bosque misto presente na área de estudo e IVB atribuído.

BOSQUE MISTO			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	-	IVB 3,7	
Principais espécies florísticas	*Castanea sativa, Cupressus sp., Quercus faginea, Pinus pinaster*		
Principais Espécies faunísticas	Gavião (*Accipiter nisus*), pica-pau-malhado (*Dendrocopos major*), carriça (*Troglodytes troglodytes*), estrelinha-real (*Regulus ignicapilla*)		
Características	Os bosques mistos representam áreas ocupadas por pinheiro-bravo, carvalho-cerquinho, castanheiros e ciprestes sem dominância de nenhuma das espécies, sendo que por vezes ocorrem ainda salgueiros e choupos pontuais. Este é o biótopo pouco representado na área analisada, ocupando apenas 3% da sua superfície.		

Quadro III.41 – Caracterização do biótopo Matos presente na área de estudo e IVB atribuído.

MATOS			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	-	IVB 3,5	
Principais espécies florísticas	*Cistus psilosepalus, Calluna vulgaris, Erica umbellata, Rubus ulmifolius, Ulex minor, Lavandula stoechas, Pteridium aquilinum*		
Principais Espécies faunísticas	Lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), toutinegra-dos-valados (*Sylvia melanocephala*), verdilhão (*Carduelis chloris*), javali (*Sus scrofa*)		
Características	Este biótopo inclui formações arbustivas naturais de tojos (*Ulex*) ericáceas e por vezes dominados por silvas (*Rubus*) e feto-ordinário (*Pteridium aquilinum*). Observam-se frequentemente outras espécies tais como *Lavandula stoechas* e *Cistus psilosepalus*. É um biótopo pouco representado na área de estudo, ocupando 3% da sua superfície.		

Quadro III.42 – Caracterização do biótopo Eucaliptal presente na área de estudo e IVB atribuído.

EUCALIPTAL			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	-	IVB 1,8	
Principais espécies florísticas	*Eucalyptus globulus, Pteridium aquilinum, Erica umbellata*		
Principais Espécies faunísticas	Lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), gralha-preta (*Corvus corone*), chapim-azul (*Cyanistes caeruleus*)		
Características	Este biótopo corresponde a plantações de eucalipto para produção florestal, sendo que o sob coberto se encontra gerido, sendo geralmente pouco denso com presença de espécies de matos e feto-ordinário. É o biótopo mais comum na área analisada, ocupando cerca de 39% da sua superfície.		

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

PINHAL			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	-	IVB 4,3	
Principais espécies florísticas	*Pinus pinaster, Pinus pinea, Pteridium aquilinum, Ulex minor*		
Principais Espécies faunísticas	Lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), gralha-preta (*Corvus corone*), trepadeira (*Certhia brachydactyla*), rouxinol-comum (*Luscinia megarhynchos*), javali (*Sus scrofa*)		
Características	Este biótopo corresponde essencialmente a plantações florestais adultas de pinheiro-bravo, ocorrendo mais pontualmente algumas manchas de pinheiro-manso jovem. O sob coberto é geralmente escasso, podendo estar presentes tojos e feto-ordinário. É o terceiro biótopo mais comum na área analisada, ocupando 14% da sua superfície.		

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

<table>
<tr><th colspan="4">RUDERAL</th></tr>
<tr><td>Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui</td><td>-</td><td>IVB 0,8</td><td rowspan="3">  </td></tr>
<tr><td>Principais espécies florísticas</td><td colspan="2">Chamaemelum mixtum, Coleostephus myconis, Dittrichia viscosa, Galactites tomentosus, Lavatera cretica, Arundo donax</td></tr>
<tr><td>Principais Espécies faunísticas</td><td colspan="2">Lagartixa-ibérica (Podarcis hispanica), andorinha-dos-beirais (Delichon urbicum), pardal (Passer domesticus)</td></tr>
<tr><td>Características</td><td colspan="3">Este biótopo corresponde a área de vegetação pioneira, ruderal e por vezes exótica que se desenvolve em áreas onde ocorreu movimentações de terras. É um biótopo pouco representado na área analisada, ocupando 2% da sua superfície.</td></tr>
</table>

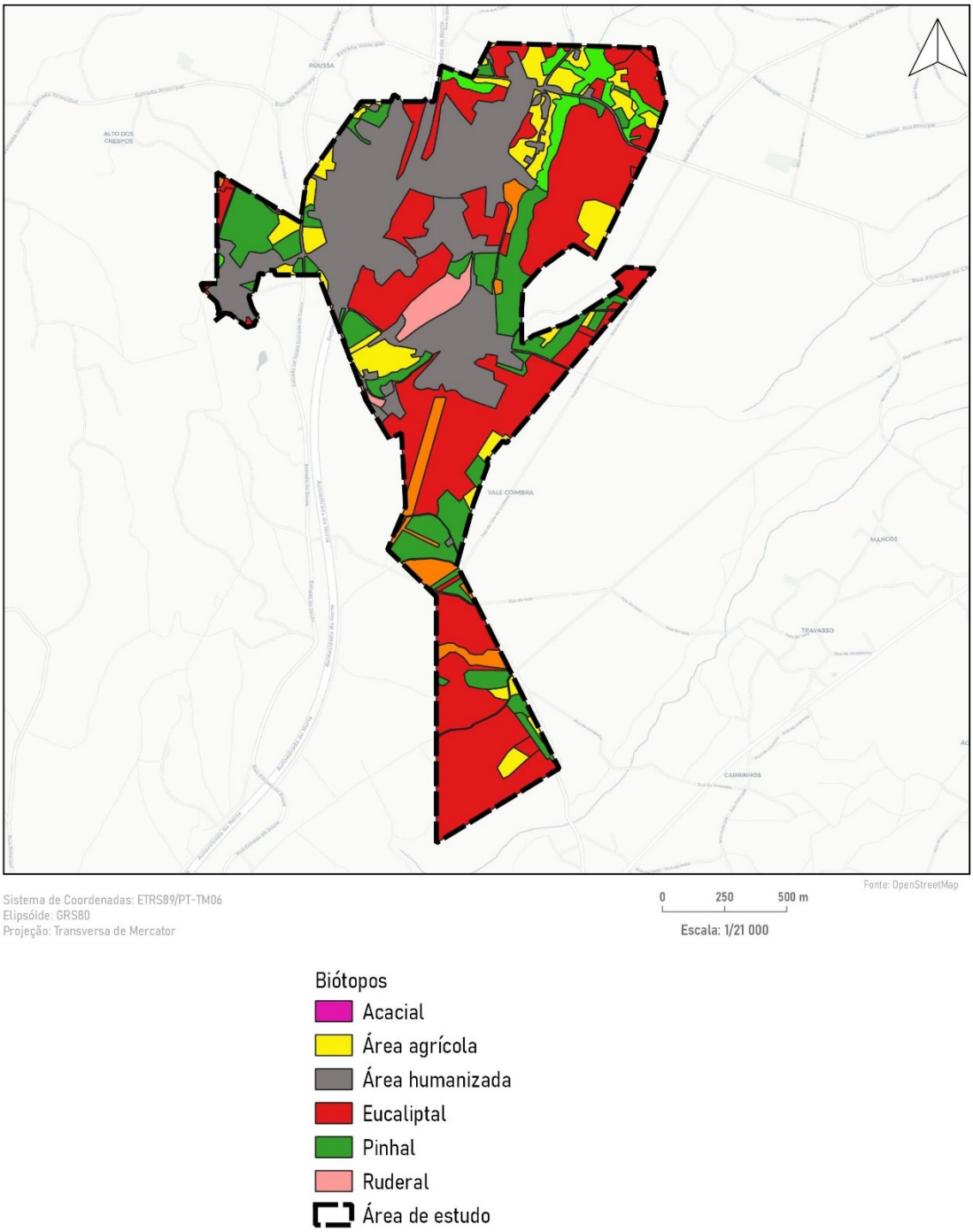


Figura III.37 – Cartografia de Biótopos e Habitats naturais existentes na área de estudo.

1.11.3.6. Áreas de maior relevância ecológica

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

1.12. PAISAGEM

1.12.1.Introdução

A definição de paisagem é compreendida como "a extensão do território que se abrange de um só lance de vista e que se considera pelo seu valor artístico, pelo seu pitoresco"[1]. 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 onde se insere o projeto da Mina Roussa de Cima é fundamental para compreender 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 importante 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.

1.12.2.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,

[1] Machado, José. Grande Dicionário da Língua Portuguesa.

fotografias aéreas, cartas de solos e de uso do solo), bem como recolha de bibliografia da região em estudo complementada e aferida com trabalho de campo na área de projeto e envolvente.

A base cartográfica adotada é a Carta Militar à Escala 1:25.000, por lhe estar associado um nível muito elevado de referências físicas/geográficas. A cartografia temática foi produzida com base no Modelo Digital do Terreno (MDT) da *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM)[1] e apresentada graficamente sobreposta de forma translúcida à base cartográfica, sendo os seus resultados objeto de análise qualitativa.

A caraterização paisagística foi efetuada com base num conjunto de critérios de valoração objetivos, percetíveis imediatamente e o menos possível, propícios a interpretações subjetivas. O objetivo passou 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 observadores sensíveis, tornando-a desse modo, independente da sensibilidade pessoal, facilitando o estabelecimento dessas mesmas relações, bem como das conjeturas que delas advenham.

Nesse sentido, de modo a organizar e estruturar em termos paisagísticos o território em análise identificaram-se as unidades de paisagem abrangidas pela área de estudo, definidas na publicação "Contributos para a *Identificação* e *Caracterização* da *Paisagem* em Portugal Continental" de Cancela d'Abreu *et al*. (2004). Este método é essencial para uma análise mais correta e fundamentada das incidências e características de homogeneidade visuais locais, estabelecida em função da escala de trabalho utilizada (1:25000).

A análise fisiográfica da área de estudo, foi realizada com recurso ao MDT, sendo apresentadas graficamente em anexo VII, a Carta de Hipsometria, Carta de Declives e a Carta de Exposição de Encostas e caraterizados os seus resultados.

Desse modo, a caraterização visual e paisagística é efetuada através da identificação e avaliação das várias unidades de paisagem verificadas na área em estudo e dos elementos estéticos abrangidos pela área de intervenção do projeto, através da caraterização das suas componentes visuais e estruturais mais relevantes na sua envolvente, com vista a avaliar se a implementação do projeto conduzirá a incompatibilidades visuais ou a alterações graves nos cenários caraterísticos do espaço onde se insere.

Seguidamente, foi realizada a análise cénica da paisagem com o objetivo de avaliar e quantificar a sua Sensibilidade Visual a potenciais alterações, parâmetro esse, calculado em função da Qualidade e Capacidade de Absorção da paisagem da área de estudo e apresentado graficamente em anexo VII na Carta de Qualidade Visual da Paisagem, Carta de Absorção Visual da Paisagem e Carta de Sensibilidade Visual da Paisagem.

Procedeu-se então, à determinação da extensão da influência do Projeto na paisagem envolvente baseada na definição da sua visibilidade potencial. Essa análise visual teve por base a informação digitalizada altimétrica dos modelos digitais de terreno da SRTM[2], sendo depois aferida com o levantamento topográfico atualizado da área de projeto e cartografia topográfica disponível de forma a analisar as bacias visuais mais significativas do projeto. A cartografia das bacias visuais, foi gerada à altura máxima prevista e é apresentada graficamente em anexo VII.

Nesses termos, foram identificados, avaliados e classificados os impactes na paisagem gerados pela implementação do projeto, com base na análise da bacia visual e da sua incidência sobre a qualidade visual da paisagem (elevada e média), os pontos notáveis da paisagem, as povoações e vias de comunicação, sobretudo locais onde se concentram os principais observadores sensíveis da área de estudo.

Importa ainda salientar que a delimitação e caraterização da área de intervenção teve em consideração aspetos fundamentais, que foram devidamente analisados e apresentados nos capítulos dos fatores

[1] NASA/JPL- Caltech/National Geospatial Intelligence Agency

[2] Shuttle Radar Topography Mission (NASA)

ambientais que se relacionam com o fator Paisagem, bem como, em conformidade com a legislação e normas em vigor.

De acordo com a caracterização dos valores naturais presentes, verifica-se que não existem áreas de maior relevância ecológica na área de estudo (área de concessão). O elenco florístico identificado é constituído maioritariamente por espécies comuns a nível nacional. A área de estudo caracteriza-se pela presença de áreas de eucaliptais em mosaico com pinhal, áreas agrícolas de sequeiro, matos pouco diversos, bosques mistos com presença ocasional de *Quercus* e áreas ruderais. Sendo que as áreas de floresta autóctone são escassas e sendo por isso esta é uma área com pouca diversidade ou abundância de espécies de maior relevância para a ecologia. Das espécies de flora de maior relevância ecológica inventariadas, apenas o sobreiro (Quercus suber), ocorre de forma muito pontual no sob coberto de algumas plantações florestais.

Com base nisso, o Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) apresentado considera todas as medidas adequadas à mitigação dos impactes negativos e recuperação paisagista, em coerência com o diagnóstico efetuado e com as diretrizes legais aplicáveis

Importa ainda salientar que a delimitação e caraterização da área de intervenção teve em consideração aspetos fundamentais, que foram devidamente analisados e apresentados nos capítulos dos fatores ambientais que se relacionam com o fator Paisagem, bem como, em conformidade com a legislação e normas em vigor.

De acordo com a caracterização dos valores naturais presentes, verifica-se que não existem áreas de maior relevância ecológica na área de estudo (área de concessão). O elenco florístico identificado é constituído maioritariamente por espécies comuns a nível nacional. A área de estudo caracteriza-se pela presença de áreas de eucaliptais em mosaico com pinhal, áreas agrícolas de sequeiro, matos pouco diversos, bosques mistos com presença ocasional de *Quercus* e áreas ruderais. Sendo que as áreas de floresta autóctone são escassas e sendo por isso esta é uma área com pouca diversidade ou abundância de espécies de maior relevância para a ecologia. Das espécies de flora de maior relevância ecológica inventariadas, apenas o sobreiro (Quercus suber), ocorre de forma muito pontual no sob coberto de algumas plantações florestais.

Com base nisso, o Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) apresentado considera todas as medidas adequadas à mitigação dos impactes negativos e recuperação paisagista, em coerência com o diagnóstico efetuado e com as diretrizes legais aplicáveis.

A confrontação entre a sensibilidade paisagística, as caraterísticas visuais e as condições de observação, permitiram avaliar os potenciais impactes paisagísticos negativos resultantes da implementação do Projeto para que, posteriormente, pudessem ser estabelecidas as medidas de minimização adequadas.

1.12.3.Definição da Área de Estudo

O projeto da Mina Roussa de Cima, identificado na Figura III.38, localiza-se na freguesia e concelho de Pombal, distrito de Leiria e abrange a área de concessão de exploração de depósitos minerais de caulino, denominada "Roussa de Cima" (C-115), propriedade da Adelino Duarte da Mota S.A. (ADM), com 219 ha.

No que diz respeito à área de estudo do fator ambiental Paisagem engloba, para além da área de projeto mineiro (correspondente à área de concessão), toda a sua envolvente num raio de 5 km a partir dos seus limites, representando uma área de análise com 12 362 ha, escala adequada para uma eficiente e mais clara compreensão do sistema estrutural e fisiográfico do território envolvente afetado pelo presente projeto mineiro. (Figura III.38).

Em termos biofísicos e de ocupação do solo, o território em análise carateriza-se pela sua morfologia ondulada, onde se predominam extensas manchas florestais de espécies alóctones (sobretudo de pinheiro bravo e eucalipto). São ainda notórios os espaços ocupados com indústria extrativa e outros com indústria e comércio

(com armazéns e espaços associados), bem como algumas povoações e edificado urbano disperso aos quais surgem muitas vezes associados espaços agrícolas de subsistência.

Na área de projeto, encontram-se em laboração diversas pedreiras, pertença da ADM[1] e de outras empresas. O projeto prevê a integração dessas pedreiras (as quais se encontram abrangidas pela área de concessão) onde atualmente se exploram massas minerais de argilas e areia, com a consequente caducidade das respetivas licenças de exploração.

O projeto da Mina Roussa de Cima desenvolve-se ao longo da referida área de concessão e tem como objeto a exploração de depósitos minerais de caulino (como matéria prima) e de massas minerais de argilas e areias (como matérias-primas secundárias) ao longo de um período determinado de vida útil de 24 anos.

O Projeto inclui, além da área de escavação, a área de pré-stock (0,9 ha), a área de pargas (1 ha), uma área de Lavagem (existente) e um Núcleo de Lavagem Futura, bem como um conjunto de instalações de apoio à atividade, nomeadamente instalações sociais e de higiene e local de primeiros socorros.

A área de escavação da mina totaliza 38,7 ha, distribuídos por 6 núcleos de exploração, o Núcleo 1 (2,5 ha), o Núcleo 2 (9,8 ha), o Núcleo 3 (4 ha), o Núcleo 4 (13,4 ha), o Núcleo 5 (4,9 ha) e o Núcleo 6 (4 ha). O Projeto prevê que a escavação dos núcleos ocorra por áreas de exploração, definidas de acordo com um faseamento organizado em 4 fases (ocorrendo em algumas delas a exploração de dois núcleos em simultâneo), de forma a permitir o desenvolvimento concomitante das operações de recuperação paisagística com o avanço da lavra. Nesse sentido, os núcleos de exploração serão intervencionados de modo gradual que concomitantemente com a lavra serão modeladas (com os estéreis da escavação) e devidamente recuperadas.

A área de pargas (1 ha) ficará localizada junto ao limite Noroeste do Núcleo 5 e terá como finalidade o armazenamento das terras resultantes da decapagem do solo, e que serão reutilizadas na recuperação paisagística da mina.

O Projeto prevê ainda a construção de um Núcleo de Lavagem Futura (3,5 ha) a instalar no interior do Núcleo 2, depois de finalizada a sua exploração.

O processo produtivo da Mina prevê que a produção de argilas e de caulino tenha como destinatário a fábrica de pastas cerâmicas da ADM em Meirinhas (Pombal), a qual dista cerca de 9 km pelas vias rodoviárias existentes e que as areias extraídas após a lavagem no estabelecimento industrial para separação física do caulino, serão comercializadas para utilização na construção civil.

O acesso à Mina será feito a partir da utilização das vias pré-existentes, designadamente a N1, a Rua Principal (Outeiro da Ranha) e a Estrada de Soure, não se prevendo a criação de novos acessos adicionais.

O Projeto pressupõe, para além das áreas a intervir com o presente projeto mineiro, a recuperação paisagística global dos locais já intervencionadas, nomeadamente, das áreas licenciadas das pedreiras onde já se concluiu a exploração do recurso, num total de cerca de 25,8 ha. Estas áreas serão recuperadas e integradas paisagisticamente de forma faseada nos primeiros 15 anos de vida do projeto, permitindo a sua integração na paisagem envolvente e com isso a minimização dos impactes visuais e paisagísticos gerados, em conformidade com o apresentado no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística no Plano de Mina.

[1] Designadamente, as pedreiras "Roussa de Cima" (n.º 5236) e "Vale Coimbra n.º 3" (n.º 5380).

1.12.4.Caraterização paisagística da região

De acordo com a publicação Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental"[1], e num primeiro nível hierárquico, a paisagem da área de estudo insere-se no grupo de unidades de paisagem H – Beira Litoral (Grupo H), representado na carta de unidades e subunidades de paisagem em anexo VII (Figura 4).

O Grupo H considera-se como um compartimento geográfico distinto, caraterizado pela presença de situações planas, adjacentes a terras altas a nascente e por extensos areais banhados de humidade, penetrados de vida marítima, a poente. A diversidade de elementos e os grandes contrastes que surgem neste grupo, permitiram a sua individualização em cinco unidades de paisagem.

São caraterísticas destas paisagens, os campos abertos e as várzeas ao longo dos principais rios, bem como os estuários e aluviões correspondentes aos principais afluentes, com uma policultura pontuada por arrozais, vinhas, pomares, hortas, prados, gândaras e milharais, as extensas áreas florestadas com pinheiro bravo, eucalipto, e uma frente litoral composta por praias arenosas e arribas.[2]

Este grupo apresenta no geral, um clima marítimo de amplitudes térmicas moderadas, sendo frequentes as neblinas matinais e nevoeiros. Em termos geomorfológicos, apresenta alguma homogeneidade, verificando-se maioritariamente áreas com declives suaves ou aplanados, normalmente com cotas inferiores a 200 m e constituídas predominantemente por formações arenosas ou sedimentares.[3]

Os valores naturais presentes neste grupo, encontram-se especialmente associados aos ecossistemas das zonas litorais e à Ria de Aveiro, e às zonas húmidas dos rios Vouga e Mondego, sendo reconhecidos através da classificação de diferentes áreas com estatuto de proteção e salvaguarda da biodiversidade.

O tipo de povoamento carateriza-se no geral, pela dispersão ordenada, e os principais centros urbanos, nomeadamente Aveiro, Figueira da Foz, Leiria e Coimbra, associam-se a situações muito particulares em termos paisagísticos e/ou patrimoniais, no entanto, é possível verificar que "todas estas cidades, (…), têm crescido de forma incorreta, com consequências sensíveis ao nível da falta de qualidade urbana e decréscimo de identidade."[4]

[1] DGOTDU, 2004.

[2] *Idem.*

[3] *Ibidem.*

[4] *Idem Ibidem.*

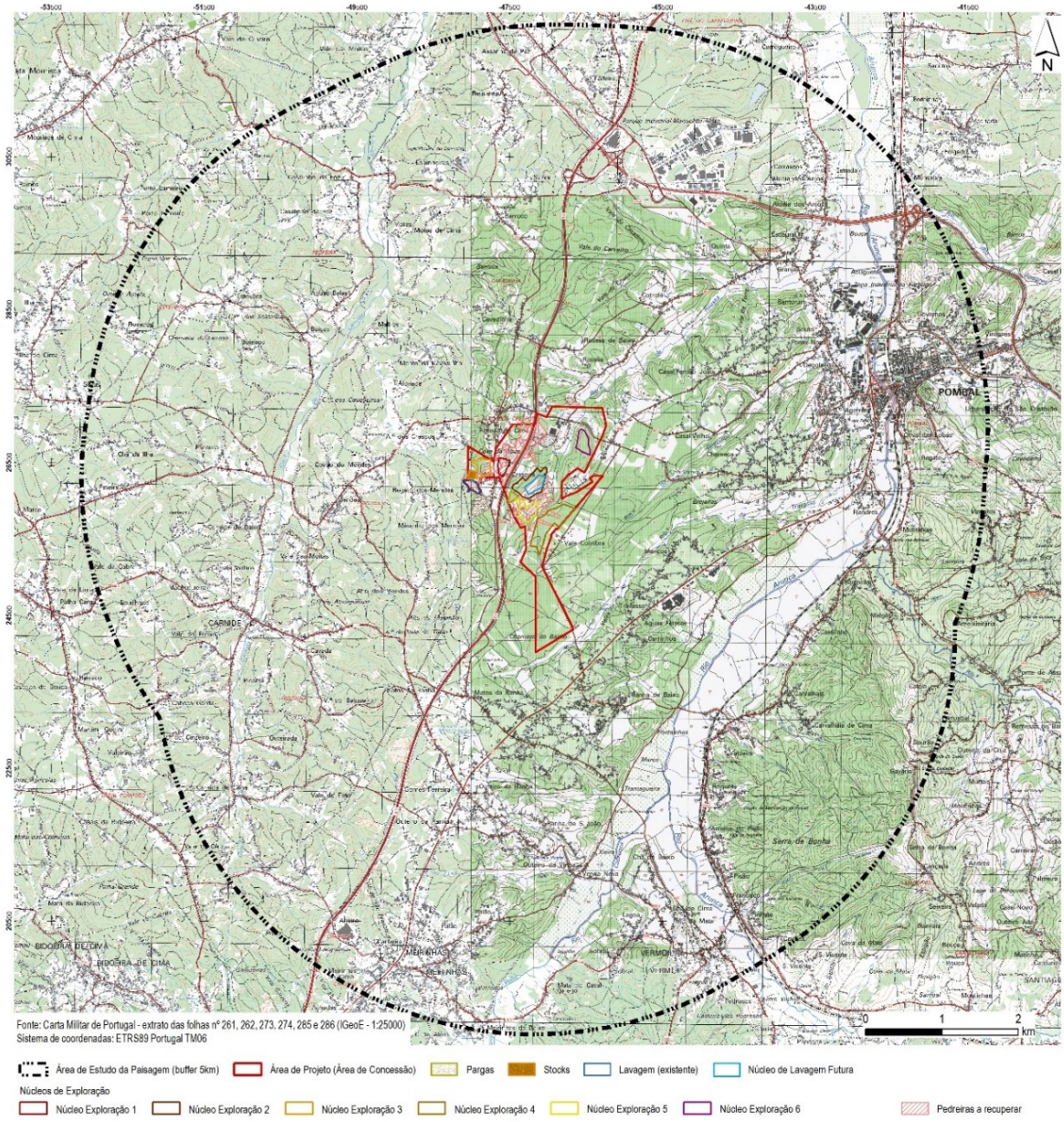


Figura III.38 – Área de estudo do fator ambiental Paisagem.

Destaca-se ainda, o património arquitetónico, presente nos conjuntos urbanos antigos a que se associam estruturas de defesa (castelos e muralhas), nomeadamente os casos de Leiria, Pombal, Montemor-o-Velho, Soure, Ourém e Coimbra. Referem-se ainda, pela sua excecionalidade, o mosteiro da Batalha (classificado Património Cultural da Humanidade pela UNESCO) e as ruínas de Conimbriga (já na transição para o grupo de unidades de paisagem do Maciço Calcário).

Trata-se de um grupo, que possui exemplos notáveis de intervenções das comunidades humanas na construção da paisagem ao longo dos tempos, nomeadamente os pinhais litorais, as gafanhas, o aproveitamento do Baixo Vouga lagunar ou o ordenamento da planície aluvial do Mondego. Em termos de potencialidades, mantém condições muito favoráveis quanto a recursos naturais, uma rede urbana relativamente equilibrada, bons acessos e razoável distribuição das atividades económicas pelos vários setores. [1]

[1] Idem.

Verificam-se ainda nestas paisagens, profundas alterações ocorridas nos últimos decénios, e que constituem, no essencial, os problemas e ameaças apontados por Cancela d'Abreu *et al*., que será necessário ultrapassar para garantir a sua sustentabilidade. Elencam-se seguidamente:

"- mudanças significativas dos sistemas agrícolas mais intensivos, de que resulta a sua exagerada simplificação (aumento da dimensão das parcelas e consequente destruição de sebes, redução da diversidade de rotações e de espécies cultivadas) e a crescente introdução de energia exterior (fertilizantes químicos, biocidas, utilização de maquinaria);

- obras de regularização fluvial e de emparcelamento rural, com destruição de toda uma estrutura de proteção e valorização ambiental preexistente que não foi devidamente reconstituída de acordo com as necessidades atuais (Baixo Mondego);

- expansão desordenada de centros urbanos e de áreas industriais;

- construção de grandes infraestruturas rodoviárias, frequentemente sem uma correta integração paisagística e sem um ordenamento eficaz da ocupação construída nas suas envolventes;

- edificação dispersa – habitação, unidades industriais, armazéns, equipamentos -, ao longo da rede viária principal ou mais ou menos isolada nas zonas rurais;

- poluição da água por efluentes urbanos e industriais, ou escorrências das áreas de agricultura intensiva (especialmente grave no baixo Vouga e ria de Aveiro);

- pressão turística – recreativa sobre o litoral, com construção em áreas sensíveis e instáveis;

- redução drástica de atividades tradicionais como é o caso da produção de sal e da pesca;

- forte desequilíbrio do regime hídrico dos cursos de água com grande parte das bacias a nascente deste grupo de unidades, desequilíbrio este que resulta evidentemente das caraterísticas da precipitação, agravadas no entanto por sistemas de utilização da terra que não asseguram processos fundamentais de conservação da água e do solo (erosão), bem como por uma gestão nem sempre eficiente das barragens existentes (Mondego)."[1]

1.12.5.Análise da Estrutura da Paisagem

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 previamente referido, a área abrangida por essa análise engloba, para alem da área de projeto, a sua envolvente próxima (num raio de 5 km), uma vez que a influência visual da área da mina extravasa largamente os seus limites físicos.

As diferentes cartas de caraterização biofísica que seguidamente se apresentam, foram realizadas com base no Modelo Digital do Terreno criado a partir dos Modelos Digitais de Elevação do SRTM abrangidos pela área de estudo[2].

[1] DGOTDU, 2004.

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

Rede hidrográfica

A rede hidrográfica presente na área de estudo, é constituída pelo rio Arunca (na sua metade Este) e pelo rio Pranto/ ribeira de Carnide (na sua metade Oeste). Ambos os rios têm direção Sul-Norte e são afluentes da margem esquerda do rio Mondego. Destacam-se ainda alguns cursos de água de menor expressão, nomeadamente o rio Cabrunca, e as ribeiras de Valmar e da Roussa, contribuintes do rio Arunca, e as ribeiras dos Crespos e dos Ratos, contribuintes do rio Pranto.

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 em anexo VII (Figura 1) para uma leitura percetível do relevo na área de estudo.

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.

A área de estudo apresenta um relevo ondulado, com uma amplitude altimétrica na ordem dos 234 m, entre a cota máxima de 264 m e a cota mínima de 30 m. Verifica-se um aumento gradual da altitude de Norte para Sul.

Dado o caráter do relevo, foram considerados intervalos de 50 metros para a definição das classes cartografadas, determinando-se 5 classes hipsométricas, designadamente: espaços com altitudes inferiores a 50 m; 50 a 100 m; 100 a 150 m; 150 a 200 m e espaços com altitudes superiores a 200 m.

Trata-se de uma região definida pela baixa altitude, com uma morfologia suave em que dominam as formações arenosas ou sedimentares. Os interflúvios são definidos no geral, por colinas ou outeiros e os vales principais apresentam-se, largos e aplanados, com vertentes esbatidas.

As cotas mais elevadas destacam-se no quadrante Sudeste da área de estudo, na serra de Bonha (264 m) e as cotas mais baixas localizam-se junto ao fundo dos vales principais, designadamente do rio Pranto e do rio Arunca. As cotas abaixo dos 150 m possuem elevada expressão na área de estudo enquanto as cotas acima dos 200 m são pouco frequentes.

A área de projeto insere-se num espaço que, em parte, já se encontra intervencionado pela indústria extrativa, com cotas que variam entre os 160 metros no quadrante Sul e os 110 metros no quadrante Norte.

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.45) 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.45 – Classes de Declives.

CLASSE DE DECLIVES	CLASSIFICAÇÃO GERAL	PRINCIPAIS CARATERÍSTICAS
0-4 %	Declives Planos / Aplanados	Espaços sem restrições e com aptidão para diferentes usos intensivos (agrícola, recreativo, florestal), desde que sejam acautelados os problemas de drenagem. Reduzidos riscos de erosão e poucas restrições à implantação de diferentes usos e funções.
4-8%	Declives Suaves	Reduzidos riscos de erosão. Nas áreas com declives superiores a 6% existem algumas restrições à implantação de usos que impliquem alterações morfológicas significativas ou consideráveis movimentações de terras.
8-16%	Declives Moderados	Riscos de erosão moderados e algumas limitações para todo o tipo de construções. Agricultura viável em patamares / socalcos. Percursos pedonais admissíveis apenas segundo as curvas de nível.
16-25%	Declives Acentuados	Riscos de erosão muito elevados que impõem restrições severas para todos os usos, incluindo os agrícolas e florestais.
> 25%	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 em anexo VII (Figura 2) é possível verificar que os declives planos/aplanados (d<4%) são predominantes, locais onde se desenvolvem sobretudo, os principais núcleos urbanos, espaços agrícolas e rede viária da área de estudo. Na globalidade da área de estudo os declives não apresentam, de um modo geral, grande acentuação, verificando-se ainda assim, a presença de algumas pendentes muito acentuadas (> 25%) associadas às encostas do vale do rio Pranto e à vertente Nordeste da ribeira de Valmar.

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 elaborada e apresentada em anexo VII (Figura 3), 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 Sul, Sudoeste e Oeste.

No âmbito do presente estudo, a orientação das encostas apresenta ainda uma importância acrescida, uma vez que, influencia diretamente a intervisibilidade real do projeto. Com efeito a visibilidade de um dado local é

bastante afetada conforme a incidência em termos de luminosidade e consoante o posicionamento do recetor visual em relação ao sol, ou seja, se está ou não de frente e em contraluz.

A análise da carta produzida permite concluir que a paisagem da área de estudo apresenta alguma variação da exposição solar das suas encostas. Assim, destacam-se os espaços planos, sem orientação dominante, em particular na metade Este da área de estudo e as encostas temperadas (orientadas a Este) e as encostas quentes (orientadas a Oeste e Sudoeste) associadas às pendentes dos vales principais, com orientação S-N.

Relativamente à área do projeto mineiro, insere-se maioritariamente em espaços aplanados e encostas frias e pouco iluminadas (orientadas a Norte e Noroeste), verificando-se ainda, na sua metade Norte, a existência de encostas temperadas e medianamente iluminadas (orientadas a Este e Sudeste) e de encostas quentes e bem iluminadas (orientadas a Oeste e Sudoeste).

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.

O território em análise insere-se na Beira Litoral e é, em termos gerais, enquadrado pelos Maciços Calcários da Estremadura (a Este) e o oceano Atlântico (a Oeste), onde são predominantes as formações sedimentares e as altitudes até 200 metros. Apresenta uma morfologia suave, com relevo maioritariamente aplanado, onde também surgem alguns cabeços e vales mais encaixados, por vezes com vertentes rochosas mais íngremes e pedregosas.

Da análise efetuada verifica-se que, na área de estudo, existem três tipologias predominantes em termos de ocupação do solo: os espaços florestais, os espaços agrícolas (e agropastoris) e os espaços urbanos/edificados. Sendo ainda bastante evidentes manchas com alguma representatividade na área de estudo ocupadas com espaços industriais e indústria extrativa, bem como, zonas com vegetação predominantemente, herbácea e arbustiva (Figura III.39)

Nos espaços florestais, predominam as áreas de produção de pinheiro-bravo e de eucalipto, com uma continuidade ao longo do território, por vezes, apenas quebrada pelos alinhamentos correspondentes às vias rodoviárias. Destacam-se ainda a presença de alguns povoamentos de outras folhosas, de carvalhos e de pinheiro manso.

Os espaços agrícolas são constituídos pelas utilizações agrícolas de regadio, associadas às zonas mais baixas, de vale de aluvião da linha de água principal, compostas maioritariamente por culturas temporárias e pastagens melhoradas. Incluem-se também as áreas de culturas permanentes compostas por vinhas, pomares e olivais. Os espaços agro-pastoris incluem as várias utilizações agrícolas de sequeiro (cereais e forrageiras e ainda situações diversas de consociações) e de regadio por gravidade (lameiros) em parcelas de dimensão e forma variada. Surgem em geral, associados às linhas de água e aos aglomerados urbanos (ou afetos a construções).

O caráter da paisagem é ainda marcado pela presença de duas importantes infraestruturas rodoviárias, designadamente as autoestradas A1 e A34. A autoestrada do Norte (A1) atravessa a zona central da área de estudo, onde também interseta a área de projeto, na sua metade Oeste. A autoestrada de Pombal (A34) que estabelece a ligação entre a A1 e a cidade de Pombal, atravessa o quadrante Norte da área de estudo, a cerca de 3000 m, no ponto mais próximo do limite de projeto.

Em termos de ocupação urbana, na área de estudo, ocorre um tipo de povoamento disperso, composto por aglomerados populacionais distribuídos em geral por toda a área de estudo e onde se destaca, pela sua maior dimensão, a cidade de Pombal, localizada a cerca de 3 750 m do limite Este do projeto. Verifica-se que os aglomerados apresentam maiores dimensões e uma maior concentração, na faixa central e quadrante Este da

área de estudo, associados ao eixo viário (N1/IC2) que liga as cidades de Leiria e Pombal, onde também se verifica uma maior concentração de áreas de indústria e comércio.

Na envolvente próxima da área de projeto, verifica-se a existência de aglomerados populacionais e alguma edificação dispersa, identificando-se algumas povoações com alguma importância em termos urbanos, nomeadamente, a Noroeste Roussa de Cima (junto ao limite de projeto), Casalinho da Foz (a 3600 m) e Estevães (a 4000 m); a Norte Roussa (a 500 m), Roussa de Baixo (a 950 m), Cavadinha (1200 m), Reguengo (a 3800 m) e Ladeira (a 4200 m); a Nordeste Casal Fernão João (a 1700 m) e Escoural (a 3400 m); a Este Vale Coimbra (junto ao limite de projeto), Casal Velho (a 700 m), Travasso (a 1200 m) e Carvalhais (a 3200 m); a Sul Ranha de Baixo (a 950 m), Outeiro da Ranha (a 1800 m), Meirinhas (a 4000 m) e Vermoil (a 4500 m); e a Oeste Alto dos Crespos (junto ao limite de projeto), Crespos (a 450 m), Covão do Mendes (a 1500 m) e Carnide (a 3700 m).



Figura III.39 – Ocupação do solo na área de estudo.

1.12.5.1. Unidades de paisagem

Conforme referido anteriormente, a geomorfologia e o uso atual do solo são os fatores determinantes na compreensão da identidade da paisagem da área de estudo que, de acordo com a bibliografia e cartografia utilizada, se encontra inserida na unidade de paisagem 60 – Beira Litoral: Leiria – Ourém – Soure (UP60).

A UP60 define-se como uma paisagem de transição e de ligação entre o norte e o sul, situada entre os maciços calcários a nascente e o litoral a poente, em que as características da Beira litoral possuem já uma influência da Estremadura. Apresenta uma paisagem amena, de morfologia suave, entrecortada por vales férteis onde serpenteiam os rios Lis, Lena, Arunca, a Ribeira de Carnide e um troço do rio Nabão. "*Nas encostas macias marca uma presença importante a oliveira e grandes manchas de pinhal ou de eucaliptal*."[1]

Do relevo ondulado dominante, sobressaem raros relevos, que correspondem quase sempre a centros urbanos (Leiria, Ourém e Pombal), de onde se obtêm amplas vistas sobre a envolvente. A expansão urbana inadequada destes centros, destruiu a relação harmoniosa com os campos envolventes e já não permite ver "(…) a cidade inteiramente dominada pelo vulto do castelo e abraçada pela volta do rio e suas frescas várzeas."[2]

[1] DGOTDU, 2004.

[2] *Idem.*

Em termos de riqueza biológica, esta considera-se média a baixa nesta unidade. Para isto contribuem, uma paisagem rural com um padrão no geral variado, o que pressupõe uma boa capacidade de suporte para a diversidade de espécies vegetais e animais, mas por outro lado, sérios problemas relacionados com ecossistemas fundamentais para essa biodiversidade, nomeadamente através da poluição e degradação dos leitos e margens das principais linhas de água. Não se encontram referências à presença de espécies raras e/ou com elevado valor para a conservação na UP60, com exceção do Sítio Natura 2000 de Azabuxo.

Trata-se de uma unidade de paisagem que apresenta uma razoável coerência de usos, com exceções evidentes nos principais centros urbanos (frequente ocupação edificada de vales, de terrenos férteis e de encostas muito inclinadas) e em grandes manchas florestais.

Em termos de identidade, esta é uma unidade que, apesar de "*ter sido utilizada e moldada por comunidades humanas desde há muito e de ter sido palco de acontecimentos históricos que marcaram o país, atualmente não consegue transmitir uma informação coerente e clara acerca deles, com exceções muito pontuais.*"[1]

No sentido de proceder a uma caraterização a um nível de pormenor mais elevado, é efetuada neste capítulo uma caraterização da paisagem da área de estudo com vista a identificar e delimitar áreas de maior homogeneidade em termos dos seus principais atributos visuais, tendo como base a análise biofísica realizada (hipsometria, declives, orientação de encostas e ocupação do solo). A caracterização foi efetuada através da distinção e reconhecimento da homogeneidade de elementos e características visuais ao nível local (apesar de apresentar alguma relatividade uma vez que a delimitação é estabelecida à escala 1:25 000) sendo essenciais para uma análise mais correta e fundamentada das incidências visuais na área de estudo.

De modo, procedeu-se a uma análise mais focada e pormenorizada da paisagem influenciada pelo projeto, tendo sido possível dessa forma, representar cartograficamente e dividir a área de estudo em três subunidades de paisagem (SUP), representadas na carta em anexo VII (Figura 4), as quais se passam a enunciar e a descrever:

SUP 01 – Áreas Florestadas

Esta é uma subunidade maioritariamente de relevo ondulado, constituída por diversas manchas arbóreas com espécies florestais de produção, tais como o pinheiro bravo e o eucalipto e explorações agrícolas de pequena dimensão sobretudo de caráter de subsistência (quase sempre inferior a 1 – 2 ha) que, apesar de alguma descontinuidade provocada por algum edificado existente em aglomerados ou dispersos sobretudo ao longo das principais vias de comunicação rodoviária, possui uma elevada expressão na área de estudo.

É percetível nesta subunidade a pouca diversidade em termos de ocupação do solo e algum desordenamento existente, diminuindo o interesse visual ou mesmo ecológico, devido sobretudo à monotonia conferida pela ocupação florestal quase sempre monoespecífica (Figura III.40).

Esta subunidade representa cerca de 54% da área de estudo e cerca de 63,3% da área de projeto. Foi ainda identificado um ponto notável da paisagem (PN) nesta subunidade:

PN. Castelo de Pombal – Castelo românico construído no século XII, pela Ordem do Templo em local estratégico para a defesa a Sul de Coimbra, classificado como Monumento Nacional[2]. O castelo tem planta ovalada, é composto por muralha e dez torres, retangulares ou quadrangulares, a reforçar as suas inflexões e a longa frente retilínea, a nascente. Encontra-se implantado numa colina sobranceira à cidade de Pombal, a 125 m de altitude, na margem direita do rio Arunca. Constitui um local de miradouro com ampla acessibilidade visual sobre toda a sua envolvente (Figura III.41).

[1] DGOTDU,2004.

[2] Decreto de 16-06-1910, DG, de 23 junho 1910, n.º 136.



Fotografia obtida com recurso a drone

Figura III.40 – Subunidade de Paisagem 01 – Áreas Florestadas.



Figura III.41 – Ponto Notável – Castelo de Pombal.

SUP 02 – Áreas Aplanadas, Cultivadas ou Urbanizadas

Esta subunidade de paisagem corresponde ás áreas aplanadas e topograficamente mais baixas da área de estudo, onde se incluem os vales de aluvião das linhas de água principais, no geral vales largos e abertos, com uma ocupação predominantemente agrícola, e a sua envolvente, constituída pelos locais onde se desenvolvem os principais aglomerados populacionais, eixos viários, áreas de edificação dispersa, áreas de indústria e de comércio (Figura III.42).

Trata-se de uma subunidade diversificada, constituída por um mosaico de áreas agrícolas de policultura, onde se incluem culturas temporárias de sequeiro e regadio, culturas permanentes (com áreas de pomares, olival e vinha), áreas de pastagens; povoamentos florestais (sobretudo parcelas de pinheiros e de carvalhos), incultos e espaços seminaturais. Dentro das tipologias de ocupação do solo nesta subunidade, é de salientar a existência de espaços seminaturais, entre os quais se destacam, pelo seu elevado valor ecológico e paisagístico, as linhas de água e as galerias ripícolas (embora por vezes já bastante danificadas e reduzidas).

É nesta subunidade que se localizam os principais aglomerados populacionais da área de estudo, instalados preferencialmente em áreas aplanadas.

Trata-se de uma SUP que apresenta alguma diversidade em termos visuais e cromáticos, variando as tonalidades verdes e as texturas ao longo das várias estações do ano, associadas às áreas agrícolas, destacando-se também algumas manchas mais claras e acinzentadas, associadas à presença dos aglomerados urbanos e áreas industriais.

Em termos globais, é uma subunidade que não apresenta elevado interesse a nível paisagístico, estético, arquitetónico ou de ordenamento do território, sobretudo devido à sua difícil legibilidade, o que evidencia a desordem do espaço construído, não sendo dotada de elementos de singularidade ou elevada extraordinariedade.

Esta subunidade de paisagem representa cerca de 45% do território da área de estudo e cerca de 11% da área de projeto.



Fotografia obtida com recurso a drone

Figura III.42 – Subunidade de Paisagem 02 – Áreas aplanadas, cultivadas ou urbanizadas.

SUP 03 – Áreas intervencionadas pela indústria extrativa

Esta subunidade corresponde às áreas ocupadas com indústria extrativa que aqui se encontram instaladas e se desenvolvem no local há vários anos, distribuídas na área de estudo de acordo com a localização dos recursos minerais passíveis de serem explorados (Figura III.43).

Destacam-se nesta paisagem, sobretudo, devido ao contraste de tonalidades que se verifica com a envolvente, surgindo como manchas mais claras associadas à cor do inerte exposto pela escavação.

Carateriza-se ainda, de um modo geral, pela desorganização espacial evidente devido ao desenvolvimento da atividade industrial extrativa e a presença de infraestruturas de apoio à exploração.

Esta subunidade de paisagem representa cerca de 1% do território da área de estudo e abrange aproximadamente 25,4% da área de projeto.



Fotografia obtida com recurso a drone

Figura III.43 – Subunidade de Paisagem 03 – Áreas intervencionadas pela indústria extrativa.

1.12.5.2. Qualidade visual

A paisagem é a expressão mais facilmente captável do estado geral do ambiente. Assim um território biologicamente equilibrado, esteticamente bem conformado, culturalmente integrado e ambientalmente saudável, manifestará como resultado uma paisagem mais atraente para o observador comum, que será imediatamente apreendida em termos de uma maior qualidade visual da mesma.

De acordo com os critérios comumente aceites e normalmente consensuais em estudos paisagísticos desta natureza, considera-se que, as paisagens que apresentam uma fisiografia mais acidentada e de relevo mais vigoroso, possuem uma maior qualidade visual, quando comparadas com paisagens mais monótonas e de maior uniformidade geomorfológica, o mesmo acontece quando, paisagens em que o grau de humanização no território é visivelmente equilibrado resultando num território melhor ordenado e harmonioso em termos de uso dos solos, se comparam com paisagens desorganizadas e sem um planeamento coerente.

A Qualidade Visual da Paisagem (QVP) pretende constituir uma quantificação dos aspetos biofísicos e estéticos da paisagem, como sejam a grandeza, a ordem, a diversidade, a raridade e a representatividade. Nesse sentido, a Qualidade Visual de cada unidade de paisagem constitui o resultado de um somatório das "classificações" dos diferentes atributos como o relevo, coberto vegetal, uso do solo, harmonia, singularidade, diversidade e estrutura visual dominante.

A área de estudo foi objeto de uma avaliação global da sua qualidade paisagística e visual, para a qual foram tidos em conta os seguintes critérios de análise:

- **Fragilidade**, que analisa a capacidade que o meio tem de "dar resposta" à ação de agentes perturbadores. Depende de condicionalismos biofísicos tais como, fatores fisiográficos, edafoclimáticos e bióticos (comunidades vegetais e animais) prevalecentes;
- **Diversidade**, que carateriza a paisagem analisada relativamente à riqueza e variedade de elementos paisagisticamente significativos;
- **Integração paisagística**, que relaciona as caraterísticas morfológicas, de cor, textura, forma, escala, etc., dos elementos componentes da paisagem em análise, com as caraterísticas paisagísticas globais da paisagem envolvente.

A Qualidade Visual está conforme referido acima, relacionada com aspetos estéticos da paisagem, nomeadamente, a grandeza, a ordem, a diversidade, a raridade e a representatividade, devendo ser encarada como um recurso natural dado que, à semelhança de todos os recursos naturais, não é inesgotável nem se mantém inalterável perante as atividades humanas.

A Qualidade Visual constitui assim o resultado de um somatório das "classificações" dos diferentes atributos como o relevo, coberto vegetal, uso do solo, harmonia, singularidade, diversidade, estrutura visual dominante de um determinado território (Quadro III.46).

A metodologia adotada para análise deste parâmetro pressupõe a combinação de estudos técnicos e científicos em associação com os atributos biofísicos, estéticos (culturais, empíricos e sensoriais) no que diz respeito à valoração da qualidade visual, de modo a minimizar a subjetividade inerente na atribuição de valores quantitativos e qualitativos da paisagem e na resposta que produz no recetor/observador sensível.

O modelo para avaliar a qualidade visual da paisagem considerou as seguintes variáveis:

- **Fisiografia** – a qualidade fisiográfica de uma paisagem é função do desnível e da complexidade topográfica. Considera-se que as paisagens com qualidade visual mais elevada, estão relacionadas com relevos mais vigorosos enquanto as paisagens de menor qualidade visual correspondem a locais morfologicamente mais planos ou de maior uniformidade topográfica;
- **Vegetação e Usos do Solo** – consideram a diversidade de formações e a qualidade visual de cada formação. No que diz respeito a paisagens predominantemente rurais, as que apresentem uma maior diversidade e mais equilibrada entre áreas agrícolas, manchas arbóreas e matos, consideram-se de maior qualidade visual. Os espaços que apresentem apenas um tipo de uso, degradação ecológica e visual considera-se que possuem menor qualidade visual. A qualidade visual das formações é valorizada em função da presença de vegetação autóctone, matos associados a manchas arbóreas com expressão e zonas agrícolas tradicionais. No que diz respeito a paisagens de tipologia urbana, onde a humanização e artificialização da paisagem é notória, a qualidade visual vai depender da maior ou menor importância em termos arquitetónicos e estéticos dos elementos construídos ou da maior ou menor organização em termos de ordenamento do território. Isto é, paisagens mais ordenadas e organizadas tendem a possuir uma maior beleza.
- **Presença de água** – fator de indubitável valor paisagístico, valoriza-se quando entendido como um elemento dominante ou estruturante na paisagem;

Na análise qualitativa deste parâmetro, atenderam-se a diversos atributos (biofísicos e estéticos) atribuindo, a cada um deles, um valor entre 1 a 3 (Quadro III.46).

Quadro III.46 – Principais parâmetros de avaliação da Qualidade Visual (QV) da Paisagem.

PARÂMETRO ANALISADO		QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM			
		NEGATIVA (-1)	BAIXA (1)	MÉDIA (2)	ELEVADA (3)
Fisiografia	Uniforme/Aplanada			X	
	Ondulada/Acidentada			X	
	Montanhosa/Escarpada				X
Uso do Solo / Vegetação	Exploração florestal com espécies exóticas ou não tradicionais mediterrânicas (e.g. eucaliptais)	X			
	Florestas de espécies tradicionais da paisagem portuguesa (e.g. pinhais)		X		
	Florestas e bosques autóctones (e.g. carvalhais, montados, soutos)				X
	Espaços agrícolas gerais, incultos ou pastagens/matagais			X	
	Espaços agrícolas tradicionais/compartimentados com sebes vivas (e.g. quintas históricas, vinhas, olivais, culturas tradicionais em mosaico)				X
	Afloramentos rochosos/matos autóctones			X	
	Espaços urbanos consolidados bem conservados e/ou com interesse cultural e histórico (e.g. aldeias antigas preservadas, centros históricos, áreas patrimoniais)				X
	Núcleos urbanos sem relevância arquitetónica, patrimonial e paisagística			X	
	Espaços urbanos descontínuos e mal ordenados		X		
	Espaços industriais, armazéns, estufas (sem qualquer interesse estético ou arquitetónico)	X			
	Espaços degradados ou em fase de construção (e.g. aterros, áreas decapadas/escavadas, indústria extrativa)	X			
Presença de Água	Áreas costeiras preservadas (e.g. praias, falésias, arribas, sapal, rias, dunas, oceano)				X
	Albufeiras / Lagoas naturais ou naturalizadas envolvidas com interesse paisagístico				X
	Charcas, lagoas artificializadas ou pouco naturalizadas			X	
	Rios/Linhas de água naturais de caráter permanente com galerias ripícolas bem conservadas				X

Tendo como base os métodos mais objetivos e interpretação técnica para a caraterização da qualidade visual, desagregando sinteticamente os seus vários componentes no Quadro III.46, procede-se ao cruzamento e somatório dos vários parâmetros analisados de acordo com a valoração definida no Quadro III.47.

Quadro III.47 – Cálculo da Qualidade Visual da Paisagem.

VALORAÇÃO	QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM
0 - 3	Baixa
3 e 4	Média
> 5	Elevada

Com base nos cálculos realizados, isto é, no cruzamento e somatório dos vários parâmetros analisados, para toda a área de estudo, resultou a carta de qualidade visual da paisagem (Figura 5 em anexo VII).

A caraterização da situação de referência da paisagem da área de estudo, permitiu proceder à distinção e representação cartográfica das áreas consoante a sua qualidade visual, tendo sido atribuídos 3 níveis de classificação: Baixa, Média e Elevada (importante referir que a classificação foi baseada e ajustada para os recursos visuais da área de estudo, não podendo ser aplicada em comparação com outras paisagens).

Os espaços classificados com **qualidade visual média**, correspondem às áreas dos vales de aluvião das linhas de água principais, com ocupação agrícola, aos espaços agroflorestais de espécies alóctones tradicionais da paisagem portuguesa tais como o pinhal, bem como, outros espaços ocupados com matos e vegetação com pouco interesse a nível da biodiversidade e da paisagem. Incluem-se também aqui, os principais aglomerados urbanos da área de estudo.

Os espaços classificados com **qualidade visual elevada**, correspondem às florestas de espécies autóctones (sobretudo carvalhais) que representam a paisagem original deste território, com elevado valor estético devido à sua heterogeneidade, contraste, movimento e diversidade cromática ao longo do ano; as galerias ripícolas, que embora se encontrem, quase sempre, já bastante danificadas e/ou descontínua ao longo das linhas de água, contribuem para o equilíbrio ecológico e a diversidade desta paisagem, bem como, os pontos notáveis da paisagem já referidos.

Os espaços classificados com **qualidade visual baixa**, incluem aqueles que se encontram fortemente intervencionados com áreas industriais ou degradadas, sobretudo, associadas à indústria extrativa e outros espaços de uso industrial. Visto constituírem uma rutura e descontinuidade na paisagem devido às áreas desmatadas, decapadas e escavadas e as respetivas instalações de apoio industrial e social, provando uma desorganização espacial que afeta também a envolvente próxima em termos cénicos. Foram ainda consideradas como qualidade visual baixa, os espaços ocupados com povoamentos de espécies florestais não tradicionais mediterrânicas como o eucalipto, e áreas com ocupação de espécies arbóreas invasoras (nomeadamente, espécies do género *Acacia*). Também abrangidas nesta classificação estão a A1, e a A34/IC8 as infraestruturas viárias com maior importância neste território e que apresentam maior impacte na paisagem local.

No Quadro III.48 apresentam-se os resultados da contabilização da classificação da qualidade visual na área de estudo, onde é possível verificar o predomínio da classe média (69%), seguido da classe baixa (30%). Isto deve-se ao carater rural do território, com uma ocupação predominante florestal, sobretudo pinhal bravo e eucaliptal intercalados por manchas ocupadas com matos rasteiros de baixo valor ecológico, conferindo-lhe uma expressão relativamente monótona dos padrões de forma, cor e textura (qualidade média), fator que contribui para a diminuição do interesse e singularidade desta paisagem. Para esta classificação contribuem também, o gradual abandono dos sistemas agrícolas e pastoris, com expressão no aumento das áreas

ocupadas por matos e áreas florestais (pinheiro bravo e eucalipto), a presença de manchas de espécies invasoras, o caráter intensivo dos sistemas agrícolas dominantes nas áreas de vale principal e a dispersão de construção associada à rede viária.

Quadro III.48 – Quantificação da Qualidade Visual da Paisagem na área de estudo.

ÁREA DE ESTUDO DA PAISAGEM	ÁREA TOTAL	CLASSE DE QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM	ÁREA	
	(ha)		(ha)	(%)
(Buffer 5 km)	12362	Elevada	130	1
		Média	8522	69
		Baixa	3710	30

No que diz respeito à área de projeto, é possível verificar no Quadro III.49, que abrange espaços de qualidade visual média e baixa na totalidade da área, verificando-se uma predominância de locais classificados de qualidade visual média (56%).

No que diz respeito à área de projeto, com cerca de 219 ha, a classificação da qualidade visual é predominantemente de classe média (123 ha (56%)). Estes espaços correspondem às áreas com ocupação agroflorestal e de matos existentes na área de projeto, e incluem áreas que não serão intervencionadas no âmbito do projeto e áreas que serão parcialmente afetadas com a implantação das componentes mineiras. A área de projeto abrange também espaços classificados de qualidade visual baixa em cerca de 96 ha (44%)). Estes espaços correspondem às áreas já previamente intervencionadas pela indústria extrativa no local.

Quadro III.49 – Quantificação da Qualidade Visual da Paisagem na área de projeto.

	ÁREA TOTAL	CLASSE DE QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM	ÁREA	
	(ha)		(ha)	(%)
Área de Projeto	219	Elevada	-	-
		Média	123	56,2
		Baixa	96	43,8

1.12.5.3. Capacidade de Absorção Visual

A Capacidade de Absorção Visual (CAV) é outro conceito essencial para avaliar a capacidade que uma paisagem tem para absorver novos elementos ou estruturas estranhas sem que, com base no grau de afetação das suas caraterísticas intrínsecas, ocorram alterações significativas do seu caráter ou qualidade visual.

Para a elaboração da cartografia de classificação da "Capacidade de Absorção Visual" foram considerados um conjunto de pontos de observação na área de estudo, os quais foram selecionados consoante a maior ou menor frequência de observadores em cada local, independentemente da localização, proximidade ou visibilidade real para a área de Projeto, através do cruzamento dos potenciais pontos de observação referidos com a morfologia da área de estudo (com recurso ao Modelo Digital do Terreno criado), analisando o cenário mais desfavorável, isto é, sem considerar a ocupação atual do solo, com destaque para a vegetação e

edificado, elementos físicos que limitam as linhas de vista e que contribuem de forma consideravelmente para a redução da intervisibilidade real na área de estudo para o local de projeto.

Os locais com maior número de observadores sensíveis potenciais corresponde a um peso e uma métrica consoante a sua relevância, quanto mais povoada/frequentada uma povoação, um local de estadia ou lazer ou uma via de comunicação maior será a concentração de pontos ponderados na análise, considerando-se ainda a sua duração, isto é, locais onde os observadores se concentram de forma permanente (como é o caso das povoações) ou temporária (como é o caso dos locais de estadia, vias rodoviárias e pedonais). Assim, para cada ponto de observação foi gerada a sua bacia visual correspondente, com raio igual ao considerado para o buffer, à altura média de um observador comum em Portugal (h=1,75 m), com ângulo vertical de +90º e -90º (correspondente a 180º) e horizontal de 360º.

Foram deste modo, considerados Pontos de Observação Permanente, os aglomerados populacionais, para as quais foi aplicada uma métrica de marcação dos pontos com cerca de 300 m de distanciamento, de acordo com a densidade do aglomerado. Como Pontos de Observação Temporária foram considerados os locais de estadia temporária, assinalando-se o seu local de ocorrência; as vias rodoviárias, considerando-se na rede viária principal, a A1/IP1 e a A34/IC8, às quais foi aplicada uma métrica de 500 m, e na rede viária secundária, a N1/IC2, a N1-6, a N237, a N237-1 e a N348-1, às quais foi aplicada uma métrica de marcação de pontos com 1000 m de intervalo.

A classificação da Capacidade de Absorção Visual depende sobretudo de fatores tais como:

- Morfologia do terreno, sendo maior num território mais declivoso e de relevo encaixado e menor em terrenos mais aplanados (apesar de, neste caso, o porte da vegetação e a dimensão média do volume das manchas de ocupação ser um fator bastante mais decisivo para a redução da visibilidade);
- Presença de recetores visuais sensíveis, sendo exponencialmente menor em relação à maior existência de locais com maior número de observadores, designadamente, aglomerados urbanos, estradas, miradouros, etc.

Da análise dos dados obtidos na cartografia em anexo VII (Figura 6), e no Quadro III.50, pode verificar-se na área de estudo o predomínio de áreas com Capacidade de Absorção Visual (CAV) média (58%). As áreas com CAV elevada, correspondem a 26,5%, enquanto que as áreas de CAV reduzida, onde se incluem os locais sobrelevados topograficamente, com maior acessibilidade visual e onde a presença humana no território é mais evidente, correspondem a 15,5% da área analisada.

Quadro III.50 – Quantificação da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem na área de estudo.

ÁREA DE ESTUDO DA PAISAGEM	ÁREA TOTAL	CLASSE DE CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL	ÁREA	
	(ha)		(ha)	(%)
(Buffer 5 km)	12362	Elevada	3270	26,5
		Média	7212	58
		Baixa	1880	15,5

No que diz respeito contabilização da CAV da área de projeto, apresentada no Quadro III.51, é possível verificar que a área de projeto abrange maioritariamente espaços com capacidade de absorção visual média (62%) surgindo ainda 33% de espaços com CAV elevada e 5% de espaços com CAV baixa.

Quadro III.51 – Quantificação da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem na área de projeto.

	ÁREA TOTAL	CLASSE DE CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL	ÁREA	
	(ha)		(ha)	(%)
Área de Projeto	219	Elevada	72	33
		Média	136	62
		Baixa	11	5

1.12.5.4. Sensibilidade Paisagística

A análise da sensibilidade paisagística e visual pretende determinar a capacidade da paisagem para manter as sua características e qualidades intrínsecas, face a possíveis alterações. A Sensibilidade Paisagística (SP) encontra-se diretamente dependente quer da sua Qualidade Visual quer do potencial de visualização a que se encontra sujeita (Capacidade de Absorção Visual), ou seja, considera-se que depende, acima de tudo, da fragilidade/sensibilidade dos ecossistemas, sendo tanto maior quanto mais próximo se encontrar do estado natural, ou mais raras/específicas da região forem as espécies presentes.

Os parâmetros da análise da sensibilidade visual da paisagem são os seguintes:

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.

Assentando nos conceitos de Qualidade Visual e Capacidade de Absorção Visual descritos nos pontos acima, será avaliada a Sensibilidade da Paisagem (SP) a qual se encontra dependente quer da sua qualidade visual quer do potencial de visualização e da capacidade de absorção visual. De um modo geral, pode afirmar-se que quanto maior for a qualidade e a bacia visual de um de determinado território, maior será a Sensibilidade da Paisagem, sendo dependente acima de tudo, da fragilidade/sensibilidade dos ecossistemas, sendo tanto maior quanto mais próximo se encontrar do estado natural, ou mais raras/específicas forem as espécies presentes. (Quadro III.52).

Quadro III.52 – Matriz para avaliação da sensibilidade da paisagem (SP)

CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL	QUALIDADE VISUAL		
	ELEVADA	MÉDIA	BAIXA
Elevada	SP MÉDIA	SP BAIXA	SP BAIXA
Média	SP ELEVADA	SP MÉDIA	SP BAIXA
Baixa	SP ELEVADA	SP ELEVADA	SP MÉDIA

A análise da sensibilidade paisagística e visual determina assim, a capacidade que a paisagem em estudo tem, de manter as suas caraterísticas e qualidade intrínsecas, face ao tipo de alterações preconizadas pelo projeto.

Com base na análise efetuada aos dados obtidos na cartografia em anexo VII (Figura 7) e no Quadro III.53, na área de estudo verifica-se um claro predomínio dos espaços classificados com SVP média (60%) e SVP baixa (27%) (associadas sobretudo às zonas de QVP reduzida e CAV elevada) e espaços com SVP elevada (associada sobretudo a zonas de QVP média e CAV baixa) que correspondem a cerca de 13% do território.

Trata-se de uma paisagem com caraterísticas de relevo aplanado, levemente ondulado, entrecortado por vales mais ou menos planos e abertos, com alguns aglomerados populacionais e edificação dispersa, onde o relevo contribui para confinar parcialmente os horizontes visuais na envolvente à área de intervenção e atenuar o seu potencial de incidência visual, reduzindo a sua suscetibilidade à visualização por parte dos recetores sensíveis na envolvente.

Quadro III.53 – Quantificação da Sensibilidade Visual da Paisagem na área de estudo.

ÁREA DE ESTUDO DA PAISAGEM	ÁREA TOTAL	CLASSE DE SENSIBILIDADE VISUAL DA PAISAGEM	ÁREA	
	(ha)		(ha)	(%)
(Buffer 5 km)	12362	Elevada	1581	13
		Média	7445	60
		Baixa	3336	27

No que diz respeito contabilização da SVP da área de projeto, apresentada no Quadro III.54, é possível verificar que esta abrange maioritariamente espaços com SVP média (53%), seguidamente de espaços com SVP baixa (43%) e espaços com SVP elevada (4%), pelo que, pode dizer-se objetivamente, se trata de uma paisagem que, em termos globais, não apresenta um elevado valor paisagístico ou sensibilidade visual.

Quadro III.54 – Quantificação da Sensibilidade Visual da Paisagem na área de projeto.

	ÁREA TOTAL	CLASSE DE SENSIBILIDADE VISUAL DA PAISAGEM	ÁREA	
	(ha)		(ha)	(%)
Área de Projeto	219	Elevada	9	4
		Média	116	53
		Baixa	94	43

1.13. TERRITÓRIO

1.13.1. Instrumentos de Gestão Territorial

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.

[1] Com as alterações introduzidas pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto.

A concretização do referido Sistema de Gestão Territorial nos seus diversos âmbitos é assegurada por um conjunto de coerente e articulado de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT). Estes IGT, de acordo com os seus objetivos diferenciados, integram:

- **Instrumentos de Desenvolvimento Territorial**, nomeadamente, o Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território, os Planos Regionais de Ordenamento do Território e os Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território;
- **Instrumentos de Planeamento Territorial**, que englobam os Planos Diretores Municipais, os Planos de Pormenor e os Planos de Urbanização;
- **Instrumentos de Política Setorial**, tais como os Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica, entre outros;
- **Instrumentos de Natureza Especial**, nomeadamente, Planos de Ordenamento de Albufeiras, Planos de Áreas Protegidas, entre outros.

O Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, definindo o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial.

No caso do presente projeto, a análise do estado de referência no âmbito do ordenamento do território foi efetuada a diversos níveis, em função dos planos vigentes sobre a área em estudo.

A área de concessão da Mina Roussa de Cima incide num conjunto relevante de instrumentos de gestão territorial, nomeadamente:

- Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território[1];
- Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral[2];
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis[3];
- Plano Diretor Municipal de Pombal[4];
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Pombal;

1.13.1.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território

A figura do PNPOT foi criada pela Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo de 1998, com o objetivo de dotar o País de um instrumento competente pela definição de uma visão prospetiva, completa e integrada da organização e desenvolvimento do território e pela promoção da coordenação e articulação de políticas públicas numa base territorializada.

Em 2016, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 44/2016, de 23 de agosto, determinou a alteração do PNPOT 2007, tendo por objetivos a elaboração do novo programa de ação para o horizonte 2030, no contexto

[1] Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.
[2] Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março.
[3] Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.
[4] Revisto pelo Aviso n.º 4945/2014, de 10 de abril, com as alterações introduzidas pela Declaração n.º 77/2015, de 20 de abril (retificação), pela Declaração 86/2015, de 24 de abril (correção material), pelo Aviso n.º 5299/2017, de 12 de maio (suspensão por iniciativa do município), pelo Aviso n.º 15686/2017, de 29 de dezembro (alteração por adaptação), pelo Aviso n.º 12533/2019, de 6 de agosto (alteração), pelo Aviso n.º 16625/2019, de 17 de outubro (alteração por adaptação), pelo Aviso n.º 17757/2019, de 8 de novembro (1.ª alteração), pelo Aviso n.º 310/2024, de 8 de janeiro (2.ª alteração), pelo Aviso n.º 14051/2024/2, de 8 de julho (alteração por adaptação) e pelo Aviso n.º 13239/2024/2, de 29 de agosto (alteração por adaptação).

de uma estratégia de organização e desenvolvimento territorial de mais longo prazo suportada por uma visão para o futuro do País, que acompanha o desígnio último de alavancar a coesão interna e a competitividade externa do nosso País e, também, o estabelecimento de um sistema de operacionalização, monitorização e avaliação capaz de dinamizar a concretização das orientações, diretrizes e medidas de politica e de promover o PNPOT como referencial estratégico da territorialização das políticas públicas e da programação de investimentos territoriais financiados por programas nacionais e comunitários.

Publicado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, o PNPOT estrutura-se atualmente em três documentos: Diagnóstico (onde se realiza um diagnóstico do território), Estratégia e Modelo Territorial (onde se determina a estratégia de desenvolvimento territorial) e Agenda para o Território (no qual é estabelecido um novo programa de ação).

O documento Agenda para o Território (Programa de Ação), define 5 Domínios de Intervenção, que vêm operacionalizar os Compromissos para o Território assumidos pela alteração ao PNPOT: Domínio Natural, Domínio Social, Domínio Económico, Domínio da Conetividade e Domínio da Governança Territorial.

O Domínio Natural visa a otimização e a adaptação, dinamizando a apropriação e a capitalização dos recursos naturais e da paisagem, sendo uma das suas medidas Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros (Medida 1.5).

O plano refere os recursos geológicos como uma fonte de matérias-primas indispensável à manutenção da sociedade, sendo que a sua relevância tende a aumentar face às dinâmicas que se anteveem para uma sociedade descarbonizada. Portugal dispõe de recursos geológicos significativos, que interessa inventariar, avaliar e valorizar. O conjunto de atividades relacionadas com a valorização destes recursos representa um significativo impacto na economia nacional e regional, sendo um importante fator de desenvolvimento, em particular nas regiões mais desfavorecidas.

A importância socioeconómica e as implicações em termos de ordenamento do território, justificam o aprofundamento do conhecimento do potencial geológico com interesse económico, por forma a facilitar a sua identificação nos IGT e a adoção de um quadro de salvaguarda que preserve a sua compatibilização, com as outras políticas nacionais, com base nos princípios do desenvolvimento sustentável, que contemple de modo integrado as vertentes económica, social e ambiental.

A Medida 1.5 aponta para a necessidade de apoiar ações de identificação, caraterização e quantificação dos recursos geológicos, nomeadamente a nível da localização das ocorrências e sua dimensão, sendo para o efeito importante concretizar uma base de dados geológicos digital, de mapeamento e caraterização dos recursos, baseada na informação atualizada e considerando os resultados de prospeção e pesquisa dos projetos realizados, para, de forma mais fidedigna, caraterizar esse potencial.

O esclarecimento dos contextos geológicos das diferentes áreas deverá dar suporte técnico e científico a decisões em matéria de planeamento e de gestão do território, sendo também um importante instrumento de valorização sustentada do potencial nacional e de apoio ao investidor. O mapeamento do potencial em recursos geológicos permitirá uma melhor ponderação dos interesses e valores em presença no território, com a elaboração do plano setorial dos recursos minerais no âmbito do RJIGT, e contribuirá positivamente para a tomada de decisão relativa à outorga de concessões e de licenças de exploração.

Nesse âmbito, foram definidos os seguintes objetivos operacionais:

1. Aumentar o conhecimento do potencial geológico nacional a nível de localização das ocorrências minerais;

2. Otimizar a valorização sustentada dos recursos geológicos e mineiros nacionais;

3. Apoiar os processos de decisão no âmbito da elaboração dos IGT, (identificação de áreas afetas à exploração de recursos geológicos assegurando a minimização dos impactes ambientais e a compatibilização de usos);

4. Possibilitar a demarcação de áreas de potencial interesse geológico e respetiva classificação legal, que assegure a preservação dos recursos e o respetivo aproveitamento;

5. Desenvolver projetos de I&D que promovam a valorização da fileira dos recursos e a circularidade da economia;

6. Concluir o Plano de Recuperação ambiental das áreas mineiras abandonadas e degradadas, e assegurar a implementação de programas de monitorização e controlo após a fase de reabilitação.

7. Assegurar a proteção dos núcleos populacionais, das pessoas, da paisagem, dos recursos hídricos e dos sistemas ecológicos relativamente à exploração de recursos geológicos e mineiros.

Estas orientações deverão ser assumidas e integradas em IGT de nível inferior, de forma a dar-lhes uma forma mais ágil e operacional.

1.13.1.2. Programa 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, silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores, recreio e enquadramento paisagístico.

O concelho de Pombal integra-se na área abrangida pelo PROF do Centro Litoral1 (Figura III.44), instrumento que enquadra e estabelece normas de uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços.

O PROF CL, como plano setorial que é, compatibiliza-se com os planos regionais de ordenamento do território e assegura a contribuição do setor florestal para a elaboração e alteração dos restantes instrumentos de planeamento, sendo que as orientações estratégicas florestais nele constante, fundamentalmente no que se refere à ocupação, uso e transformação do solo nos espaços florestais, terão que ser integradas nos planos municipais de ordenamento do território (PMOT) e nos planos especiais de ordenamento do território (PEOT).

Neste âmbito, o PROF CL tem os seguintes objetivos comuns a toda a sua área de influência: reduzir o número médio de ignições e de área ardida anual; reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais aos agentes bióticos nocivos; recuperar e reabilitar ecossistemas florestais afetados; garantir que as zonas com maior suscetibilidade à desertificação e à erosão apresentam uma gestão de acordo com as corretas normas técnicas; assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e flora protegidas; aumentar o contributo das florestas para a mitigação das alterações climáticas; promover a gestão florestal ativa e profissional; desenvolver e promover novos produtos e mercados; modernizar e capacitar as empresas florestais; aumentar a resiliência dos espaços florestais aos incêndios; aumentar o rendimento potencial da exploração florestal; diminuir a perigosidade de incêndio florestal; contribuir para a conservação do solo e da água em geral e em particular para a conservação da água nas bacias das albufeiras de águas públicas; contribuir para a conservação da natureza e da biodiversidade, em particular para os objetivos de conservação das áreas classificadas; aumentar a superfície média das áreas de gestão florestal, aumentando a superfície sob gestão conjunta; promover sistemas de exploração florestal articulados com o ordenamento cinegético e silvopastoril em sistemas de produção, numa lógica de aumento de rendimento, defesa da floresta contra incêndio e promoção da biodiversidade; promover de outros recursos silvestres, no quadro dos sistemas de

[1] Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março.

exploração florestal; aumentar o apoio técnico aos proprietários gestores florestais, com base no desenvolvimento da extensão florestal (artigo 10.º).

O projeto em análise integra-se na sub-região homogénea Gandaras Sul. De acordo com o n.º 1 do artigo 21.º do PROF CL, nesta sub-região deverá ser privilegiada a função geral de produção, a função geral de proteção e a função geral de silvopastorícia, 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 CL):

- 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 silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores:
  - Silvopastorícia
  - Cinegética
  - Pesca em águas interiores

Nesta sub-região homogénea deverão ser privilegiadas as seguintes espécies vegetais: carvalho-português, eucalipto, medronheiro, pinheiro-bravo, pinheiro-manso e sobreiro.

A área em estudo incide em espaços florestais sensíveis (áreas que, do ponto de vista do risco de incêndio, da exposição a pragas e doenças, da sensibilidade à erosão, e da importância ecológica, social e cultural, carecem de normas e medidas especiais de planeamento e intervenção, podendo assumir designações diversas consoante a natureza da situação a que se referem – alínea b), artigo 3.º).

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 CL, atendendo à proteção contra a erosão, à perigosidade de incêndios florestais e à suscetibilidade desses espaços a pragas e doenças.

Ainda que este plano não vincule diretamente promotores particulares, o cumprimento dos seus normativos é garantido pela articulação do mesmo com o PDM em vigor na área em estudo, garantido assim o cumprimento dos seus objetivos gerais.

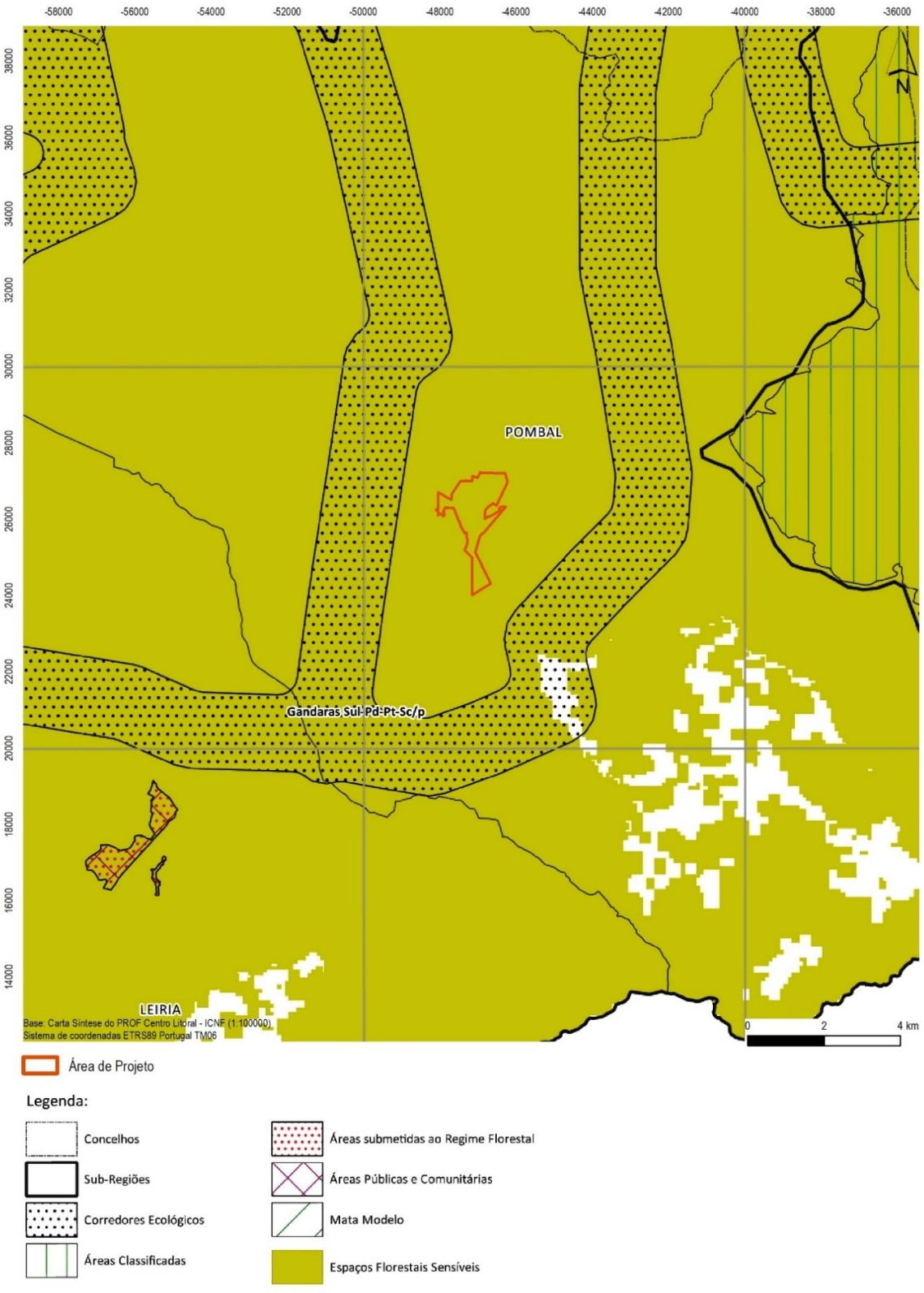


Figura III.44 – Área de Concessão sobre extrato da Carta Síntese do PROF Centro Litoral.

1.13.1.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis

A Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro[1], veio estabelecer um novo quadro legal no domínio da política da água 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 do Louriçal, a qual apresenta um estado quantitativo e químico bom[2].

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[3].

À semelhança dos restantes PGRH elaborados, o PGRH do Vouga, Mondego e Lis, constitui um instrumento de planeamento que visa fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, e que apoia na decisão, tendo em vista o cumprimento de objetivos de prevenção, proteção, recuperação e valorização dos recursos hídricos, enquanto recurso escasso e estratégico para a competitividade territorial. Este plano não vincula diretamente os particulares, sendo, no entanto, o cumprimento dos seus normativos garantido pela articulação do mesmo com o PDM de Pombal.

[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 (RH5), *Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico.*
[3] Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4), *Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico.*

1.13.1.4. Plano Diretor Municipal de Pombal

O PDM de Pombal encontra-se publicado pelo Aviso n.º 4945/2014, de 10 de abril, com a primeira retificação realizada pela Declaração n.º 77/2015, de 20 de abril, com a primeira correção material realizada pela Declaração n.º 86/2015, de 24 de abril, com primeira alteração por adaptação pelo Aviso n.º 15686/2017, de 29 de dezembro, com a segunda alteração pelo Aviso n.º 12533/2019, de 6 de agosto, com a terceira alteração pelo Aviso n.º 16625/2019, de 17 de outubro, com a quarta alteração do Aviso n.º 17757/2019, de 8 de novembro, e quinta alteração e republicação pelo Aviso n.º 310/2024, de 8 de janeiro.

A alteração e republicação do Plano Diretor Municipal de Pombal, realizada pelo Aviso n.º 310/2024, de 8 de janeiro, tem por finalidade garantir, em cumprimento do estabelecido no artigo 199.º do Regime Jurídico de Instrumentos Gestão Territorial, a integração das novas regras relativas à classificação e qualificação dos solos, e consequente alteração de Unidades Operativas de Planeamento e Gestão, Áreas Industriais, delimitação de unidades de execução e integração das áreas de Reabilitação Urbana publicadas. A alteração compreende ainda a atualização das servidões e restrições de utilidade pública em vigor e a adequação às disposições legais e orientações estratégicas florestais constantes do PROF do Centro Litoral.

Foram ainda realizadas alterações[1] a diversas peças gráficas[2], especificamente:

- Planta de Ordenamento - 1.01 - Classificação e Qualificação do Solo
- Planta de Ordenamento - 1.03 - Sistema Patrimonial
- Planta de Ordenamento - 1.04 - Equipamentos e Infraestruturas
- Planta de Ordenamento - 1.06 - Zonamento Acústico e Zonas de Conflito
- Planta de Condicionantes - 2.01 - Condicionantes Gerais
- Planta de Condicionantes - 2.04 - Perigosidade de Incêndio Florestal e Áreas Percorridas por Incêndios

[1] As peças gráficas que se mantiveram sem alterações são:
- Ordenamento 1.02 EEM;
- Ordenamento 1.05 Recursos Geológicos e Sustentabilidade de Movimentos de Massas em Vertentes;
- Condicionantes 2.02 RAN e Aproveitamentos Hidroagrícolas;
- Condicionantes 2.03 REN.

[2] À data da revisão do presente documento (março de 2024) as peças gráficas alteradas e republicadas encontram-se disponíveis apenas em formato vetorial. Para a conclusão da apreciação das peças gráficas alteradas foi realizada a georreferenciação pela equipa técnica do fator ambiental Território.

Da análise às Plantas de Ordenamento do PDM de Pombal verificou-se o seguinte:

Quadro III.55 – Enquadramento do projeto no âmbito do PDM de Pombal.

PDM DE POMBAL	ZONAMENTO DO PROJETO[1]									
	LVE	LVC	NE1	NE2	NE3	NE4	NE5	NE6	PRG	STK
Planta de Ordenamento 1.01 – Classificação e Qualificação do Solo - Figura III.45										
Solo Rural – Espaço Florestal de Produção	–	X	–	X	X	X	–	X	X	X
Solo Rural – Espaço Agrícola de Produção	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Solo Rural – Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal (Tipo II)	–	–	X	–	X	X	–	–	–	–
Solo Rural – Espaço de Recursos Geológicos (Área de exploração consolidada)	X	X	X	X	X	X	X	–	–	–
Solo Rural – Espaço de Recursos Geológicos (Área de exploração complementar)	–	X	–	X	X	X	–	X	X	X
Planta de Ordenamento 1.02 – Estrutura Ecológica Municipal -Figura III.46										
EEM Fundamental – Áreas Fundamentais	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–
EEM Complementar – Áreas Complementares -Tipo II	X	X	–	X	X	X	–	–	–	X
Planta de Ordenamento 1.03 – Sistema Patrimonial										
Sem incidências										
Planta de Ordenamento 1. 4 – Equipamentos e Infraestruturas - Figura III.47										
Infraestruturas de Distribuição de Energia Elétrica – Média Tensão	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–
Aeródromo – Área de Proteção ao Aeródromo (Área 5)	–	X	–	X	–	X	X	X	X	–
Planta de Ordenamento 1.05 – Recursos Geológicos e Sustentabilidade de Movimentos de Massa em Vertentes - Figura III.48										
Recursos Geológicos – Áreas Potenciais (areias, argilas e argilas especiais)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Suscetibilidade de Movimentos de Massas em Vertentes - Elevada	–	X	–	X	–	–	–	–	–	–
Planta de Ordenamento 1.06 – Zonamento Acústico e Zonas de Conflito - Figura III.49										
Zonas de Conflito (0-5dB)			X	X	–	–	–	–	X	–
Planta de Ordenamento 1.07 – Riscos de Cheias e Inundações										
Sem incidências										

Os Núcleos de Exploração 1 a 6, assim como os Núcleos de Lavagem, pargas e stocks, incidem, em *Solo Rural*, nas categorias: – *Espaço Florestal de Produção*, *Espaço Agrícola de Produção, Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal* (*Tipo II*), *Espaço de Recursos Geológicos (Área de exploração consolidada), Espaço de Recursos Geológicos (Área de exploração complementar), EEM Fundamental – Áreas Fundamentais*[2] e *EEM Complementar – Áreas Complementares II*.

De acordo com o artigo 63.º, o *Espaço Florestal de Produção* compreende os *solos predominantemente de uso e ou vocação florestal, integrando também terrenos incultos e matos, cuja função principal é a de produção*. Nesses espaços admitem-se, entre outros, a *exploração de recursos geológicos, desde que observadas as condições definidas no artigo 123.º* (alínea *a)* do artigo 64.º), *instalações adstritas à atividade florestal, agrícola, pecuária e de exploração de recursos geológicos* (alínea *b)* do artigo 64.º) e *atividades industriais ligadas à produção florestal, agrícola, pecuária e de transformação de recursos geológicos* (alínea *c)* do artigo 64.º).

O n.º 6 do artigo 65.º acrescenta que a exploração de recursos geológicos se rege pelo disposto no artigo 75.º do mesmo regulamento.

[1] Zonamento: Lavagem existente (LVE); Lavagem Construir (LVC), Núcleo de Exploração 1 a 6 (NE1 a 6), Pargas (PRG) e Stock (STK)

[2] Apenas o Núcleo 6 e de forma coincidente com Espaço de Recursos Geológicos- área de exploração complementar.

Segundo o artigo 57.º o *Espaço Agrícola de Produção* abrange áreas com solos de elevada e moderada aptidão agrícola, integradas em Reserva Agrícola Nacional e áreas de características semelhantes, que globalmente se destinam à manutenção e desenvolvimento do potencial produtivo. Segundo o artigo 58.º neste espaço não é admitida a exploração de recursos geológicos, salvo nas áreas delimitadas na Planta de Ordenamento — Classificação e Qualificação do Solo como Espaço de exploração de recursos energéticos e geológicos.

No *Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal*, *os usos agrícola e florestal coexistem sem que qualquer deles seja dominante, correspondendo na sua maioria a áreas de interface urbano-florestal, localizadas nas imediações dos Aglomerados Urbanos, Aglomerados Rurais e Áreas de Edificação Dispersa, importantes no equilíbrio ecológico e paisagístico e na prevenção de incêndios florestais e na gestão florestal* (n.º 1, artigo 69.º). Estes espaços dividem-se em tipo I e tipo II, correspondendo estes últimos às *áreas do território não integradas em Rede Natura 2000* (alínea *b)*, n.º 2, artigo 69.º). Nestes espaços admite-se, entre outros, *a exploração de recursos geológicos, desde que observadas as condições definidas no Artigo 123.º* (alínea *a)*, n.º 3, artigo 72.º).

O n.º 6 do artigo 73.º acrescenta que a exploração de recursos geológicos se rege pelo disposto no artigo 75.º do mesmo regulamento.

O *Espaço de Recursos Geológicos* corresponde às áreas destinadas à exploração imediata ou potencial de recursos naturais geológicos (n.º 1, artigo 74.º) e dividem-se em *Área de exploração consolidada*, *Área de exploração complementar e Área em recuperação,* esta última não identificada não concessão.

A Área de Exploração Consolidada corresponde a uma *área onde ocorreu ou se desenvolve uma atividade produtiva significativa de extração de recursos geológicos* (alínea *a)*, n.º 2, artigo 74.º).

A Área de Exploração Complementar corresponde a uma *área prevista para a expansão da atividade extrativa de recursos geológicos, podendo, ou não, ser adjacente à Área de Exploração Consolidada* (alínea *b)*, n.º 2, artigo 74.º). Essas áreas *sobrepõem-se a outras categorias de espaço, aplicando-se as regras previstas para estas enquanto não for iniciada a atividade de exploração* (n.º 3, artigo 74.º), não sendo, no entanto, permitidas ações que pela sua natureza ou dimensão, comprometam o aproveitamento e exploração dos recursos geológicos (n.º 1, artigo 75.º).

No *Espaço de Recursos Geológicos* admitem-se instalações de apoio e complementares da atividade extrativa, nomeadamente a indústria anexa e transformadora, bem como a edificação necessária e indispensável para o funcionamento da atividade de exploração dos recursos minerais (alínea *a)*, n.º 2, artigo 75.º).

A atividade de exploração de recursos minerais não pode comprometer a vocação ou os usos dos espaços envolventes, designadamente dos Aglomerados Urbanos, Aglomerados Rurais e Áreas de Edificação Dispersa ou outras áreas de especial sensibilidade ecológica, ambiental e paisagística (n.º 3, artigo 75.º), devendo as explorações realizar-se de uma forma racional e sustentável, considerando as regras e as normas técnicas adequadas à extração, tendo em vista o máximo aproveitamento do recurso no equilíbrio com o meio ambiente e salvaguarda dos valores ambientais (n.º 6, artigo 75.º).

Numa mesma área extrativa, a lavra deverá ser efetuada, sempre que possível, de forma gradual e faseada de modo a que as frentes de desmonte onde a exploração cesse definitivamente, possam ser recuperadas de imediato e em simultâneo com a abertura de novas frentes de trabalho (n.º 7, artigo 75.º), sendo apenas permitido o licenciamento da ampliação de uma área extrativa, caso já tenha sido iniciada a recuperação paisagística e ambiental da área explorada (n.º 8, artigo 75.º). O n.º 9 do mesmo artigo determina ainda que devem plantar-se cortinas de vegetação arbórea e ou arbustiva em toda a área envolvente da zona de escavação ou limite licenciado da área extrativa na proximidade dos aglomerados populacionais e da rede viária.

O n.º 10 do artigo 75.º determina que o local de deposição dos stocks de materiais e dos estéreis, no interior da área licenciada para exploração, deve apresentar uma morfologia que os permita acondicionar em condições de estabilidade, com declives pouco acentuados e ocultá-los dos pontos de observação dominantes.

Devem ainda ser protegidas com vedação adequada às caraterísticas próprias do lugar, as áreas de escavação e todas as zonas de risco de queda em altura (n.º 11, artigo 75.º) e deverá ser colocada sinalização de segurança e de perigo anunciando a proximidade dos trabalhos de escavação (n.º 12, artigo 75.º).

A *Estrutura Ecológica Municipal*, identificada na Planta de Ordenamento — Estrutura Ecológica Municipal, corresponde ao conjunto das áreas que pela presença de valores e recursos naturais, das suas caraterísticas biofísicas ou culturais, da sua continuidade ecológica e do seu ordenamento, têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental, paisagística e do património natural dos espaços rurais e urbanos (n.º 1, artigo 9.º). É constituída por (n.º 2, artigo 9.º):

a) *Áreas Fundamentais* — correspondem a áreas do território com elevado valor natural que assumem um caráter estratégico na preservação da sustentabilidade e continuidade ecológica, ambiental e paisagística;

b) *Áreas Complementares* — correspondem a áreas do território com incidência de valores naturais e ou cujas características biofísicas desempenham uma função importante no equilíbrio ecológico e na proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística do solo rural e urbano, subdividindo-se em Tipo I e Tipo II.

As Áreas Complementares do Tipo II assumem uma função de proteção das áreas de valor e sensibilidade ecológica, bem como das áreas com elevada exposição e suscetibilidade perante riscos naturais e mistos (alínea *ii),* da alínea *b)*, do n.º 2, do artigo 9.º).

De acordo com o artigo 10.º do regulamento concelhio, o *regime de ocupação das áreas integradas na Estrutura Ecológica Municipal observa o previsto para a respetiva categoria ou subcategoria de espaço, articulado com o regime estabelecido no presente artigo, sem prejuízo dos regimes legais específicos aplicáveis às referidas áreas*.

A alínea *e)*, do n.º 2 do mesmo artigo determina que, nas áreas fundamentais não é admitida a *exploração de recursos geológicos, salvo nas áreas delimitadas na Planta de Ordenamento — Classificação e Qualificação do Solo, como espaço de recursos geológicos*.

Verifica-se a incidência do Núcleo de Exploração 2 e do Núcleo de Lavagem Futura em áreas de elevada suscetibilidade de movimentos de massas em vertentes.

Ainda de acordo com a Planta de Ordenamento - 1.04 - Equipamentos e Infraestruturas o projeto incide, a Sul, na Área de Proteção 4 ao Aeródromo de Pombal. Os Núcleos 2, 4, 5 e 6 incidem na Área de Proteção 5 ao Aeródromo de Pombal e os restantes núcleos não recaem sobre qualquer classificação neste âmbito.

Por fim, o artigo 123.º, integrado na *Secção II – Situações Especiais* (*Capítulo V*), determina, no seu n.º 2, que se admite *a exploração de recursos geológicos nos termos previstos para os Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos nas áreas identificadas, na Planta de Ordenamento — Recursos Geológicos e Suscetibilidade de Movimentos de Massa em Vertentes, como Áreas Potenciais (fonte LNEG) que incidem sobre Espaço florestal de produção e Espaço de uso múltiplo agrícola e florestal — Tipo II e/ou em áreas com reconhecido potencial geológico, nas seguintes condições cumulativas:*

a) Se localizem a mais de 100 metros de Aglomerados Urbanos, de Aglomerados Rurais e de Áreas de Edificação Dispersa;

b) Se localizem a pelo menos 50 metros das linhas de água integradas na REN;

c) Se localizem a mais de 50 metros de depósitos de água para abastecimento público, de nascentes e captações de água;

d) Se localizem a mais de 100 metros de espaços públicos e outras infraestruturas de interesse municipal existentes;

e) Se localizem em área não abrangida por perímetros de proteção de captações ou nascentes de água;

f) Sejam objeto de estudo de impacte ambiental, no âmbito do regime jurídico específico, que avalie os impactes e defina as necessárias medidas de minimização e compensação a adotar.

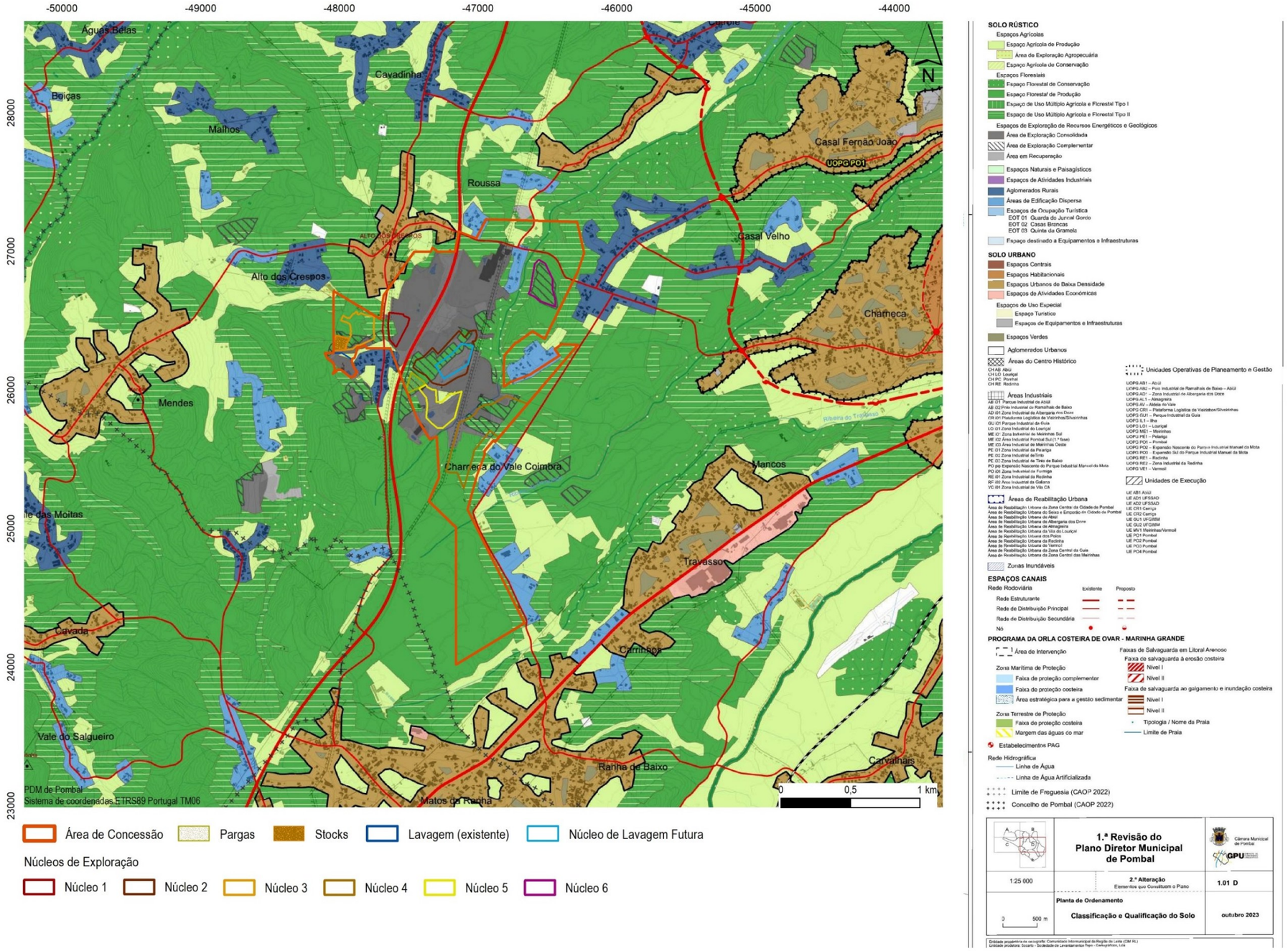


Figura III.45 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Ordenamento 1.01 - Classificação e Qualificação do Solo, do PDM de Pombal[1].

[1] À data da revisão do presente documento (março de 2024) as peças gráficas alteradas e republicadas encontram-se disponíveis apenas em formato vetorial. Para a conclusão da apreciação das peças gráficas alteradas foi realizada a georreferenciação pela equipa técnica do fator ambiental Território.

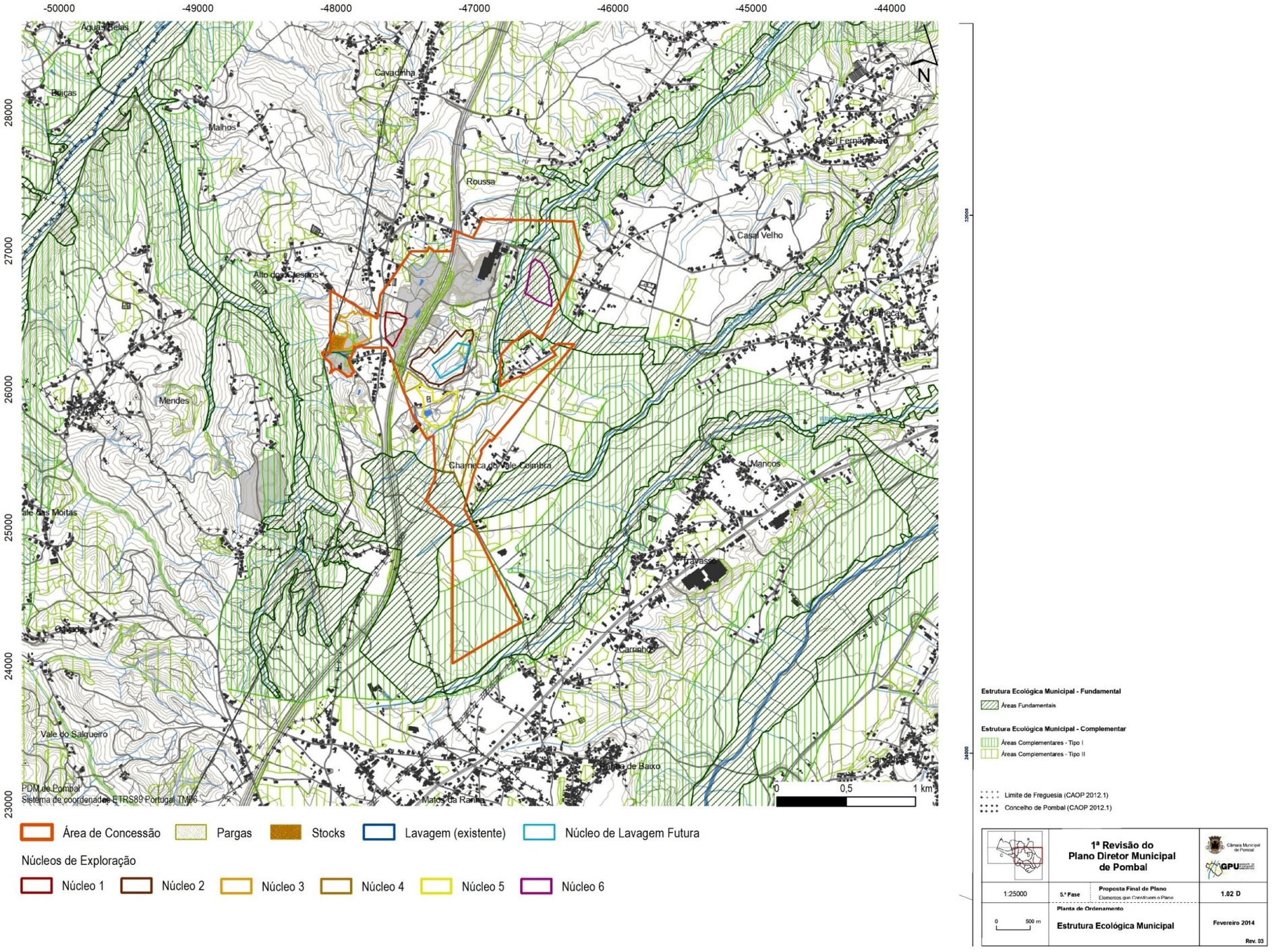


Figura III.46 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Ordenamento 1.02 – Estrutura Ecológica Municipal, do PDM de Pombal.

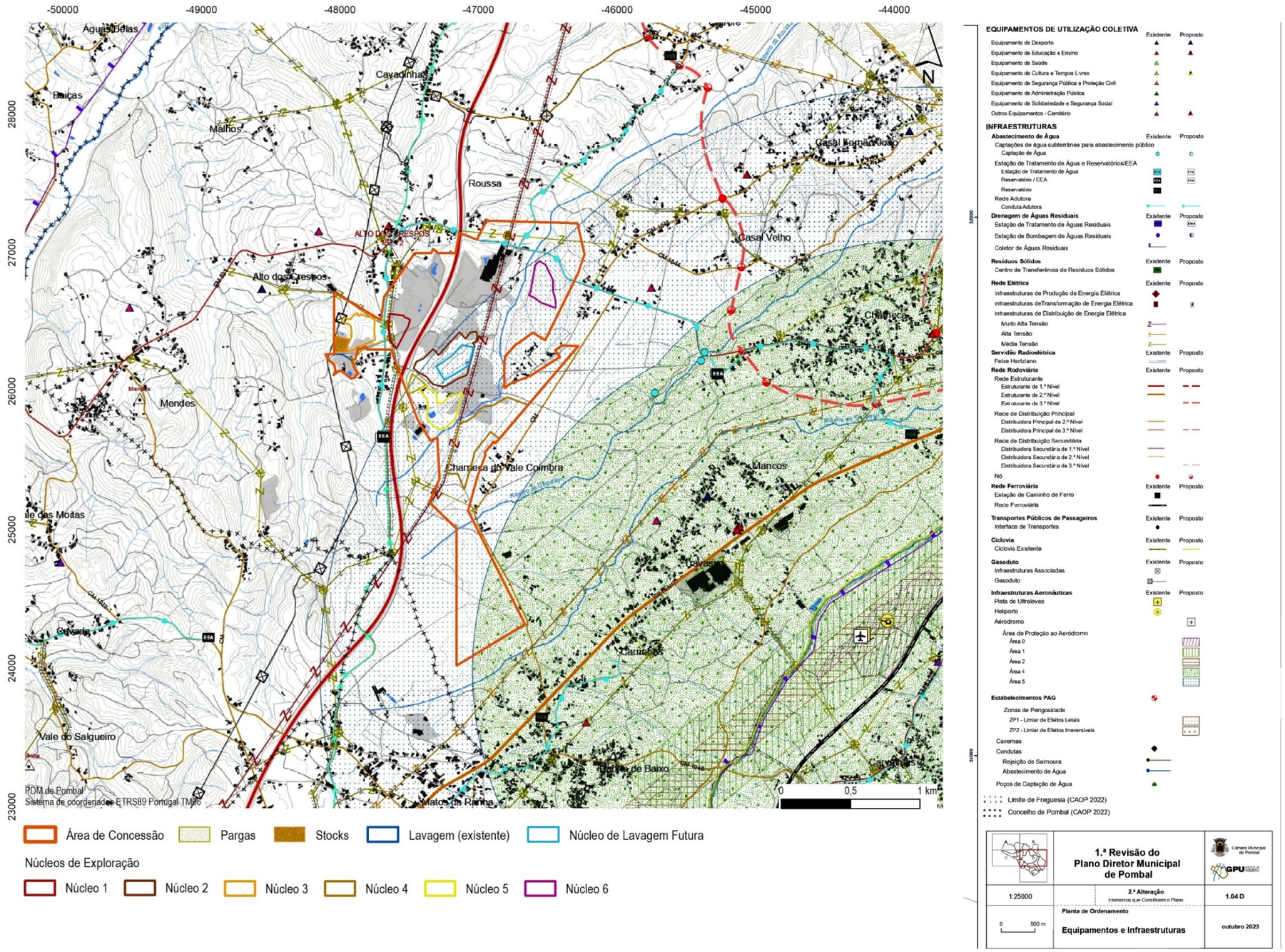


Figura III.47 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Ordenamento 1.04 – Equipamentos e Infraestruturas, do PDM de Pombal.[1]

[1] À data da revisão do presente documento (março de 2024) as peças gráficas alteradas e republicadas encontram-se disponíveis apenas em formato vetorial. Para a conclusão da apreciação das peças gráficas alteradas foi realizada a georreferenciação pela equipa técnica do fator ambiental Território.

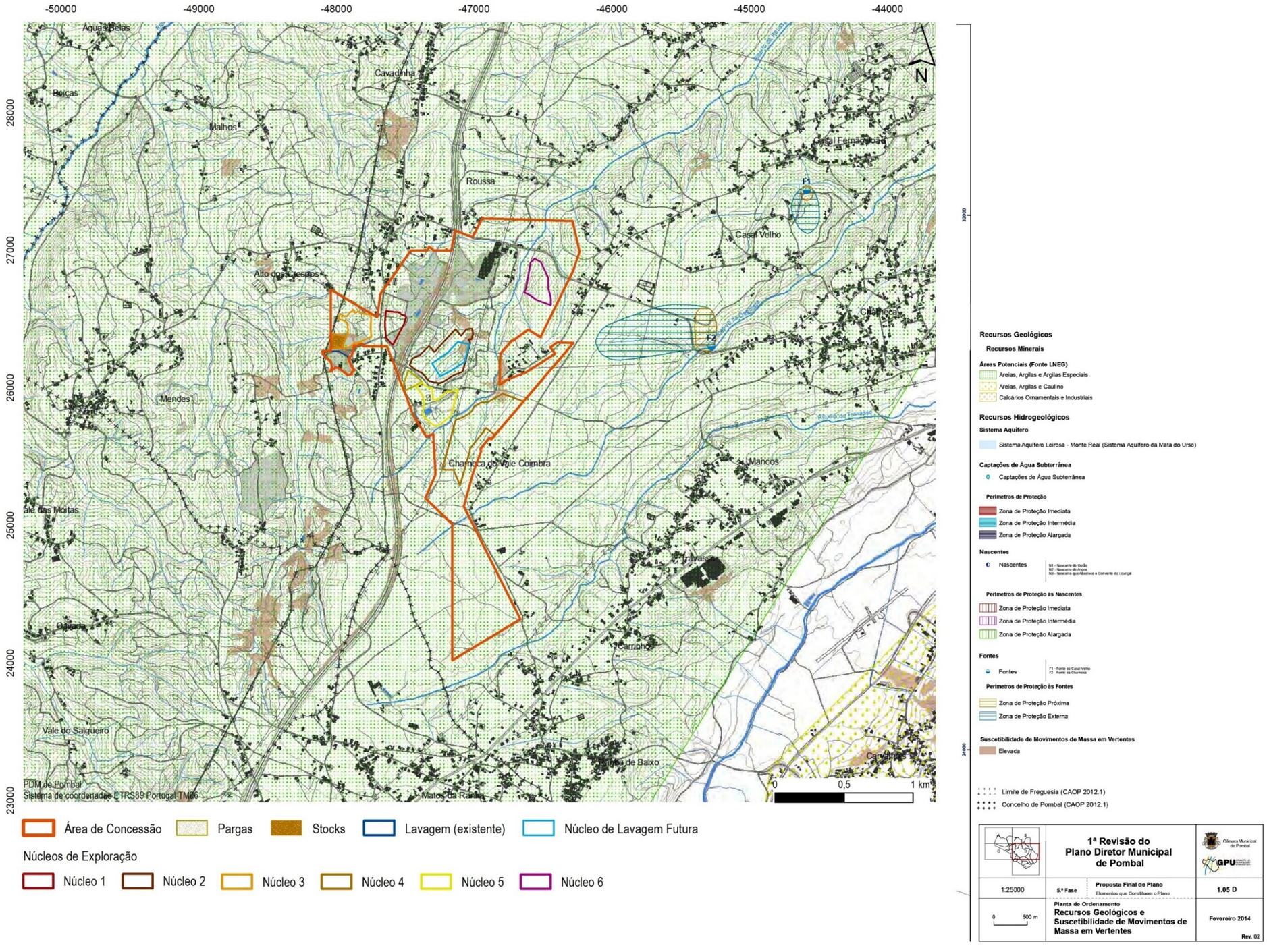


Figura III.48 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Ordenamento 1.05 – Recursos Geológicos e Sustentabilidade de Movimentos.

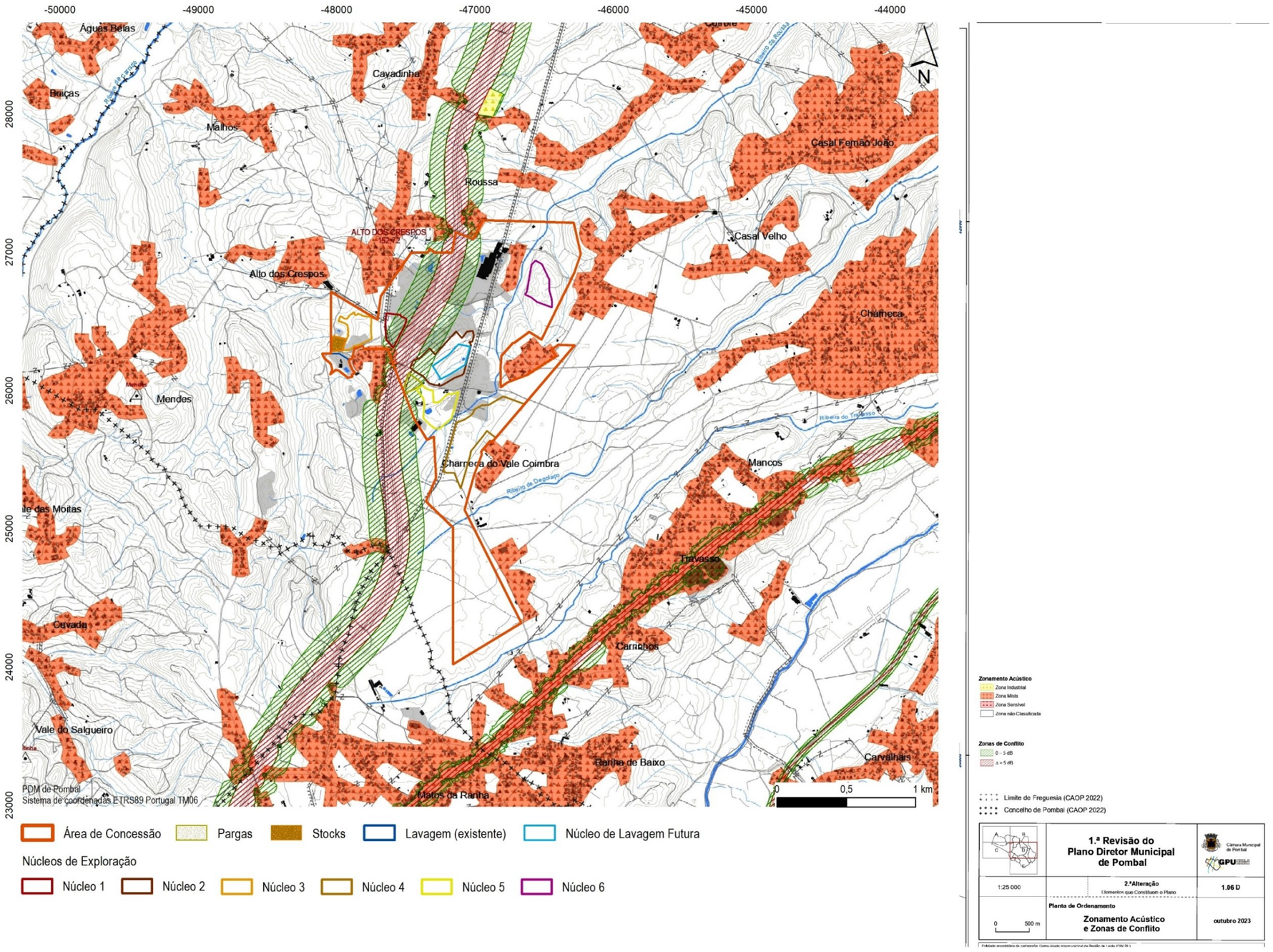


Figura III.49 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Ordenamento 1.06 - Zonamento Acústico e Zonas de Conflito. [1]

[1] À data da revisão do presente documento (março de 2024) as peças gráficas alteradas e republicadas encontram-se disponíveis apenas em formato vetorial. Para a conclusão da apreciação das peças gráficas alteradas foi realizada a georreferenciação pela equipa técnica do fator ambiental Território.

Página intencionalmente deixada em branco

1.13.1.5. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do concelho de Pombal

O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) do concelho de Pombal tem por objetivo operacionalizar, no âmbito municipal, as normas contidas na legislação em vigor, definindo a estratégia municipal e o planeamento integrado das intervenções das entidades com responsabilidades na matéria.

O seu principal objetivo é o de constituir uma ferramenta, ao nível do concelho, que permita a implementação das disposições presentes no Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, e que permita a profunda alteração ao nível do planeamento e ordenamento florestal, de forma a se poderem definir políticas de intervenção na floresta e o reforço da capacidade técnica associada.

Este plano encontra-se enquadrado pelo sistema de planeamento e gestão territorial aplicável ao município, nomeadamente o Plano Diretor Municipal e a Rede Natura 2000, bem como os respetivos regulamentos, pelo planeamento florestal a nível nacional (PNDFCI) e regional (PROF de Centro Litoral) e pelas orientações estratégicas para a recuperação das áreas ardidas definidas pelo Conselho Nacional de Reflorestação. A implementação do mesmo permitirá desenvolver um conjunto de ações de prevenção e de redução do risco de incêndio, tendo como objetivo a diminuição do número de ocorrências, bem como das áreas fustigadas pelos incêndios.

O Caderno II – Plano de Ação do PMDFCI do concelho de Pombal (outubro de 2018) define os objetivos desse plano, com base nos cinco eixos estratégicos propostos no PNDFCI, elencados de seguida:

- 1º Eixo estratégico - Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais

No cumprimento do 1º Eixo Estratégico, o PMDFCI determina a importância estratégica de implementação de sistemas de gestão de combustíveis, desenvolvendo processos que permitam aumentar o nível de segurança de bens e pessoas e tornando, assim, os espaços florestais mais resilientes e menos vulneráveis à ação do fogo.

Este eixo estratégico encontra-se diretamente ligado ao ordenamento do território e ao planeamento florestal, promovendo a estabilização do uso do solo e garantindo que esta ocupação se destina a potenciar a sua utilidade social.

- 2º Eixo estratégico - Redução da incidência dos incêndios

O elevado número de ocorrências leva à necessidade de uma intervenção cuidada ao nível da prevenção, entendida como um conjunto de atividades que têm por objetivo reduzir ou anular a possibilidade de se iniciar um incêndio, diminuir a sua capacidade de desenvolvimento e mitigar os efeitos indesejáveis que o incêndio pode originar, atuando em duas vertentes, o controlo das ignições e o controlo da propagação.

Nesse sentido, o plano prevê o desenvolvimento de diversas ações referentes a este Eixo, nomeadamente:

  - ações de sensibilização junto da população;
  - ações de fiscalização (em particular nas zonas onde existe maior potencial de ocorrência de incêndio e onde o risco é também mais elevado);

- 3º Eixo estratégico – Melhoria da eficácia do ataque e da gestão de incêndios

A organização de um dispositivo que preveja a mobilização preventiva de meios deve ter em conta a disponibilidade dos recursos, por forma a garantir a deteção e extinção rápidas dos incêndios, antes que eles assumam grandes proporções, sobretudo tendo em conta que este desafio poderá ser agravado pelos ciclos climáticos.

A definição prévia de canais de comunicação, formas de atuação, levantamento das responsabilidades e competências das várias forças e entidades presentes, contribuirá para uma melhor e mais eficaz resposta de todos à questão dos incêndios florestais.

- 4º Eixo estratégico – Recuperar e reabilitar os ecossistemas

A recuperação e reabilitação dos ecossistemas é o grande objetivo estratégico deste 4º Eixo, tendo por base que a recuperação de áreas ardidas é o primeiro passo para tornar os ecossistemas mais resilientes aos incêndios florestais.

Assume dois níveis de atuação:

- intervenções a curto prazo (designadas por estabilização de emergência, têm como objetivo evitar a degradação dos recursos água e solo e das infraestruturas - rede viária florestal e passagens hidráulicas);
- intervenções a médio prazo, denominadas por reabilitação de povoamentos e habitats florestais, que têm por objetivo o 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 este ponto a organização e articulação dos diferentes organismos na defesa da floresta, para concretização das ações definidas no PMDFCI.

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal no concelho de Pombal, constante no Caderno II – Plano de Ação, a área afeta ao projeto encontra-se classificada como de perigosidade Alta a Muito alta, sendo as classes predominantes na área de concessão as de perigosidade são inexistentes ou Alta (Figura III.50).

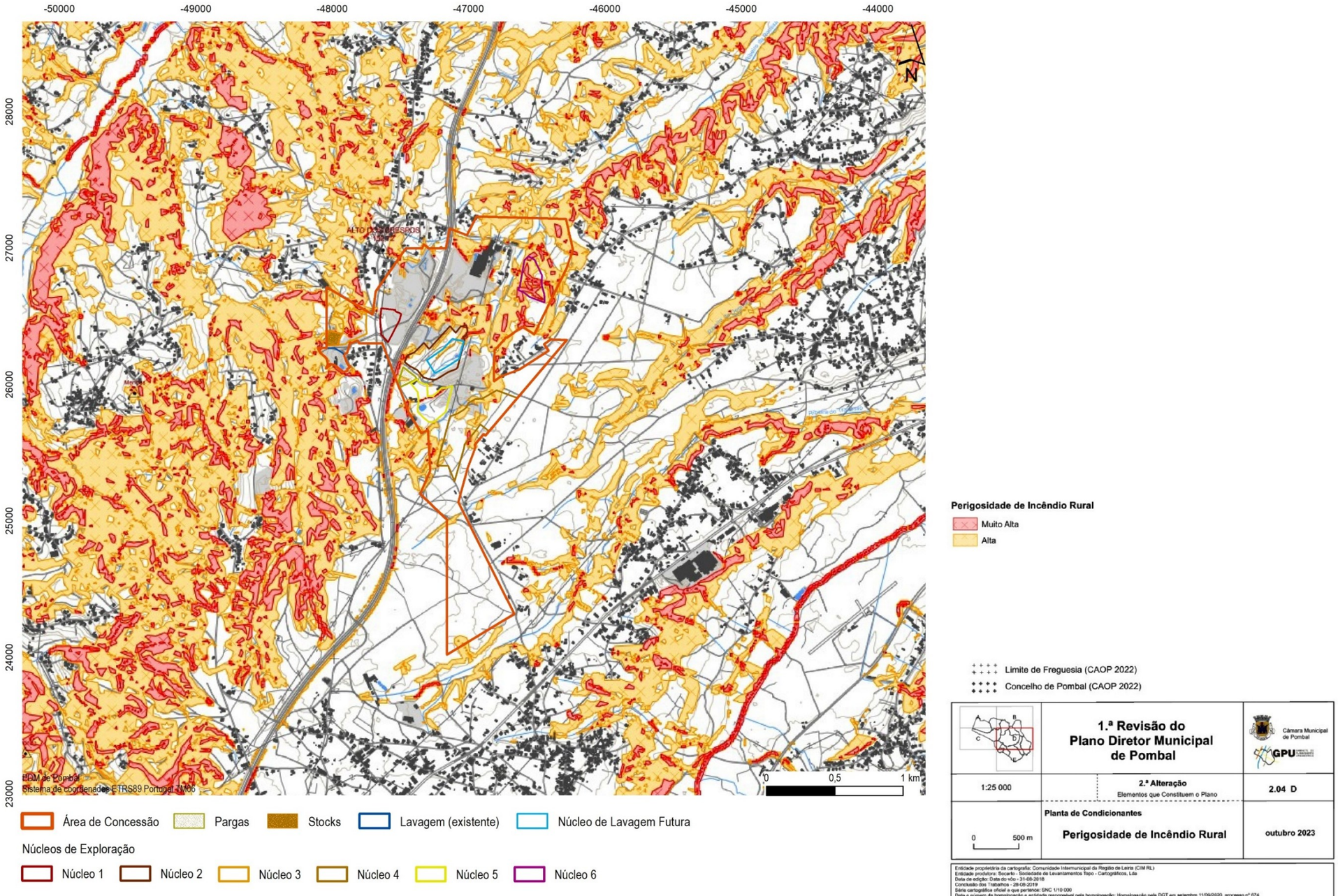


Figura III.50 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato do Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal, do PMDFCI do concelho de Pombal. [1]

[1] À data da revisão do presente documento (março de 2024) as peças gráficas alteradas e republicadas encontram-se disponíveis apenas em formato vetorial. Para a conclusão da apreciação das peças gráficas alteradas foi realizada a georreferenciação pela equipa técnica do fator ambiental Território.

Página intencionalmente deixada em branco

1.13.2.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 do PDM de Pombal[2], verificou-se a incidência da área de projeto nas seguintes servidões e restrições de utilidade pública (Figura III.51, Figura III.52, Figura III.53):

- Domínio hídrico
- Recursos hidrogeológicos (zona distante do perímetro de proteção de águas de nascente)
- Recursos geológicos (pedreiras)
- Recursos geológicos (áreas cativas e áreas de reserva)
- REN (cabeceiras das linhas de água)
- RAN
- Perigosidade de Incêndio Florestal
- Infraestruturas de transporte de energia elétrica (média e muito alta tensão)

Para complemento da identificação das servidões e restrições de utilidade pública utilizaram-se ainda as Cartas Militares n.º 285 e 286 - Série M888 (Figura III.54), a Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal do PMDFCI de Pombal e foi consultado o site do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas para identificação das áreas ardidas nos últimos dez anos (2012-2022), não se tendo verificado qualquer ocorrência neste âmbito.

Adicionalmente refere-se a existência de concessão mineira de depósitos minerais, à qual corresponde o n.º C-115.

[1] Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano in Vocabulário de Termos e Conceitos do Ordenamento do Território, Coleção Informação, 2005.

[2] Desdobrada nas plantas: 2.01 - Condicionantes Gerais, 2.02 - RAN e Aproveitamentos Hidroagrícolas, 2.03 – REN e 2.04 - Perigosidade de Incêndio Florestal e Áreas Percorridas por Incêndios.

Quadro III.56 – Servidões e restrições de utilidade pública.

SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	FONTE:
RECURSOS NATURAIS	
Recursos Hídricos	
Domínio Hídrico	Planta de Condicionantes do PDM de Pombal
Recursos Geológicos	
Recursos Hidrogeológicos (zona distante do perímetro de proteção de águas de nascente)	Planta de Condicionantes do PDM de Pombal Aviso n.º 2560/2000, de 5 de abril, retificado pela Retificação n.º 1013/2001, de 26 de novembro.
Recursos Geológicos (Pedreiras, Áreas cativas e Áreas a reservar)	Planta de Condicionantes do PDM de Pombal Decreto Regulamentar n.º 31/95, de 22 de novembro Portaria n.º 448/1990, de 16 de junho
Concessão Mineira de depósitos minerais	Concessão n.º C-115
Recursos Agrícolas e Florestais	
RAN	Planta de Condicionantes do PDM de Pombal RAN e Aproveitamentos Hidroagrícolas
Perigosidade de Incêndio Rural	Planta de Condicionantes do PDM de Pombal PMDFCI de Pombal
Recursos Ecológicos	
REN	Planta de Condicionantes do PDM de Pombal REN publicada para o concelho (Portaria n.º 38/2015 de 17 de fevereiro)
INFRAESTRUTURAS	
Rede de média e muito alta tensão	Planta de Condicionantes do PDM de Pombal

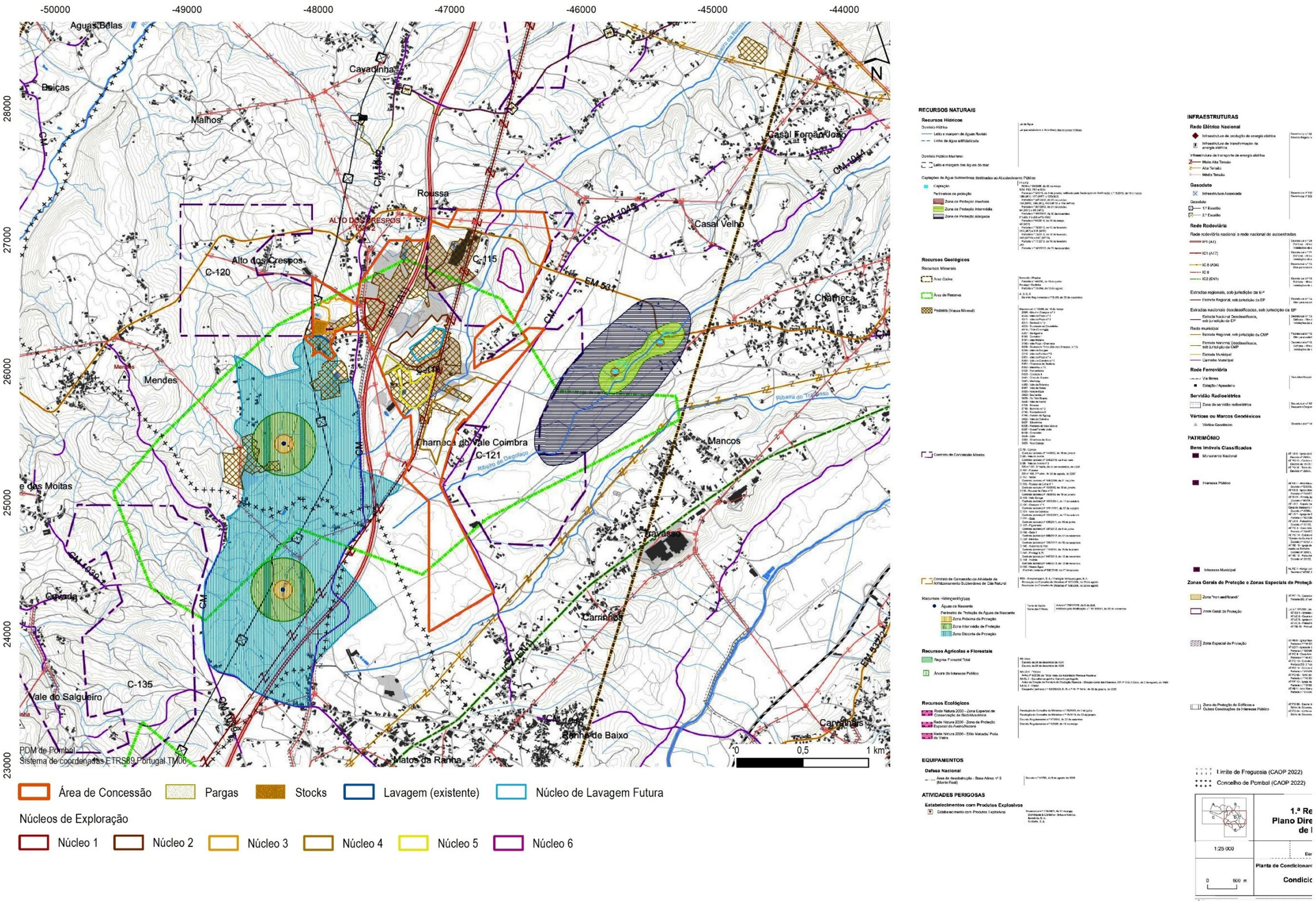


Figura III.51 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Condicionantes – 2.01 - Condicionantes Gerais, do PDM de Pombal[1].

[1] À data da revisão do presente documento (março de 2024) as peças gráficas alteradas e republicadas encontram-se disponíveis apenas em formato vetorial. Para a conclusão da apreciação das peças gráficas alteradas foi realizada a georreferenciação pela equipa técnica do fator ambiental Território.

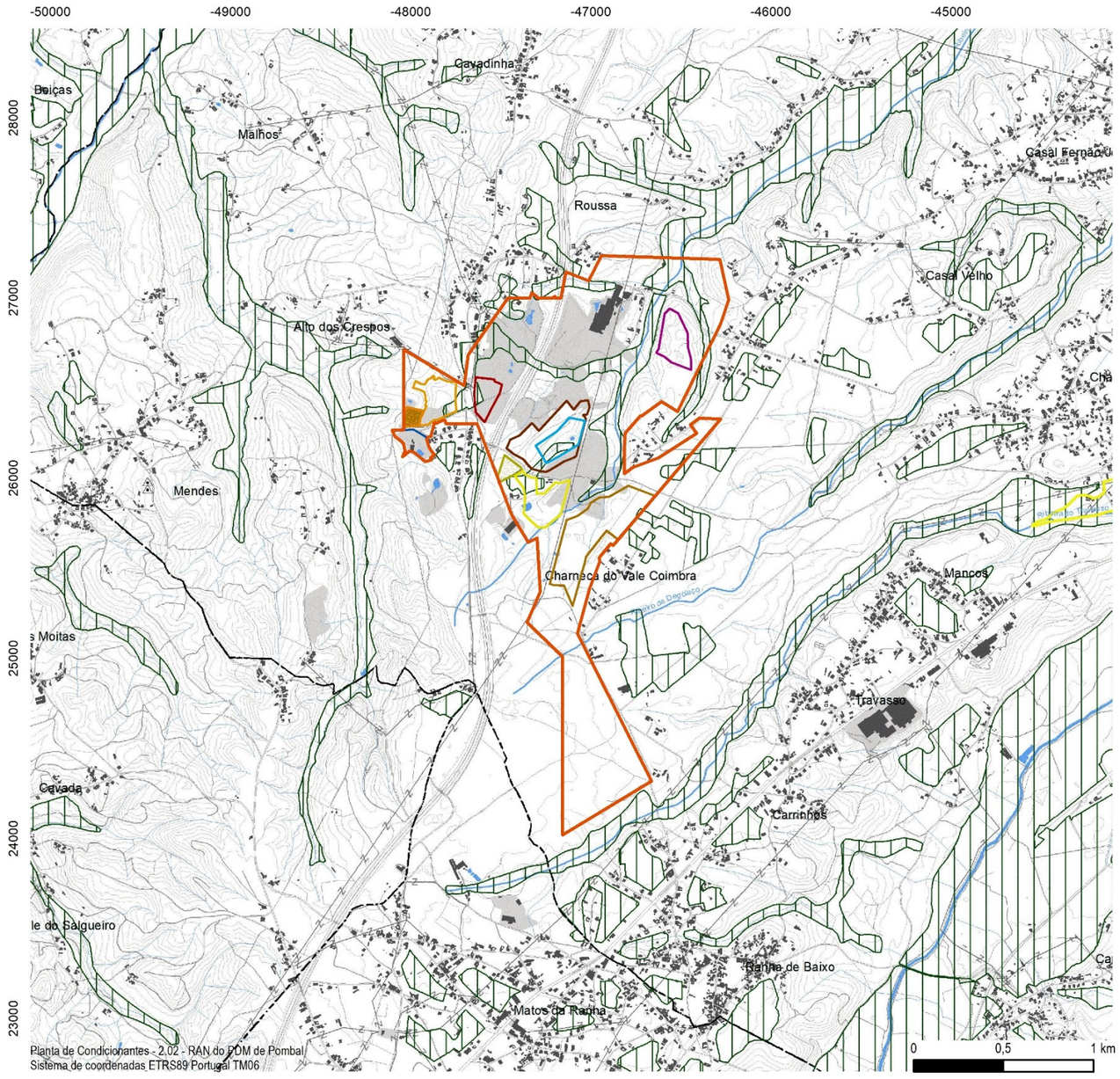


Figura III.52 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Condicionantes – 2.02 – RAN e Aproveitamentos Hidroagrícolas, do PDM de Pombal.

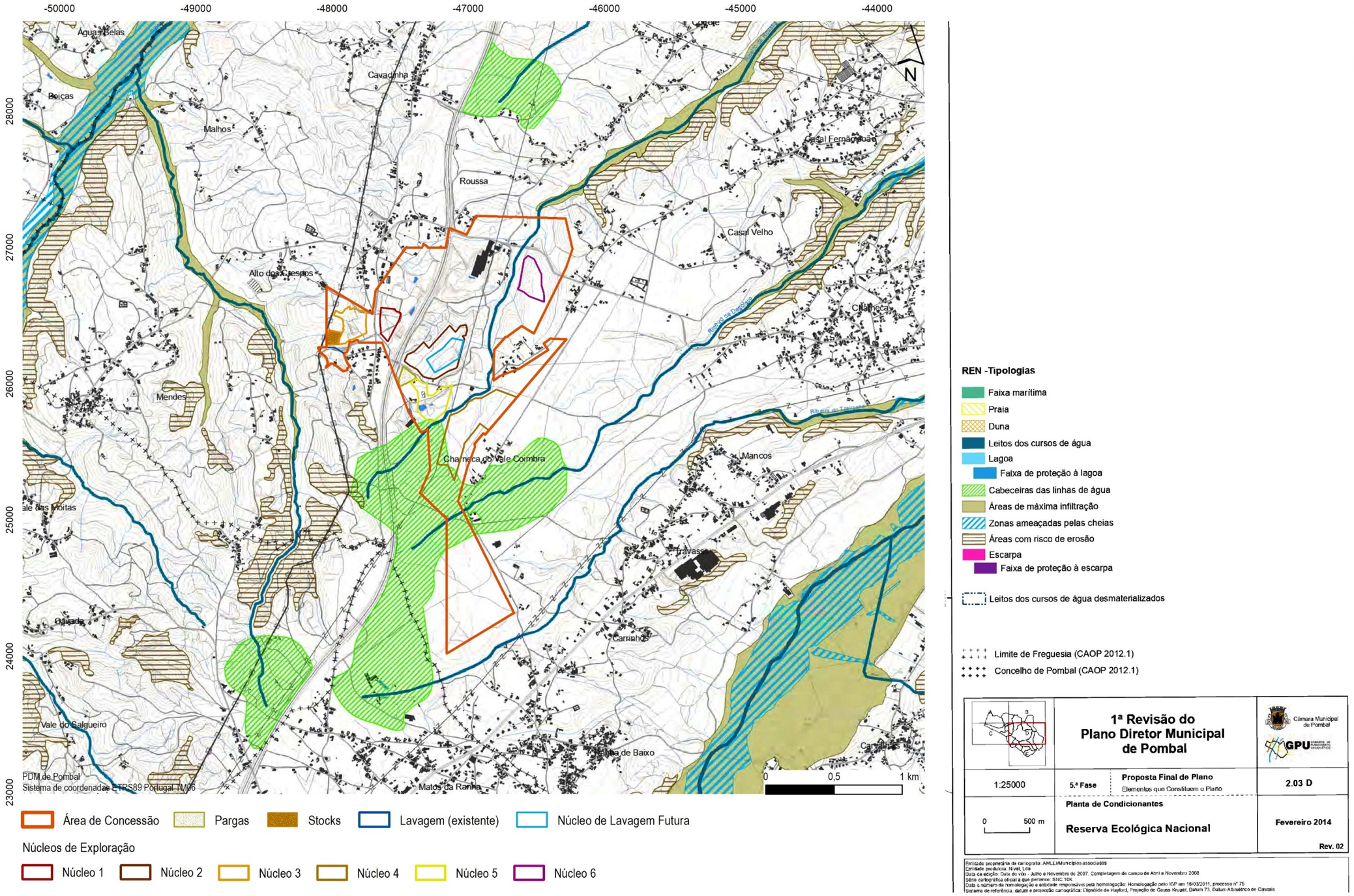


Figura III.53 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Planta de Condicionantes – 2.03 - REN, do PDM de Pombal.

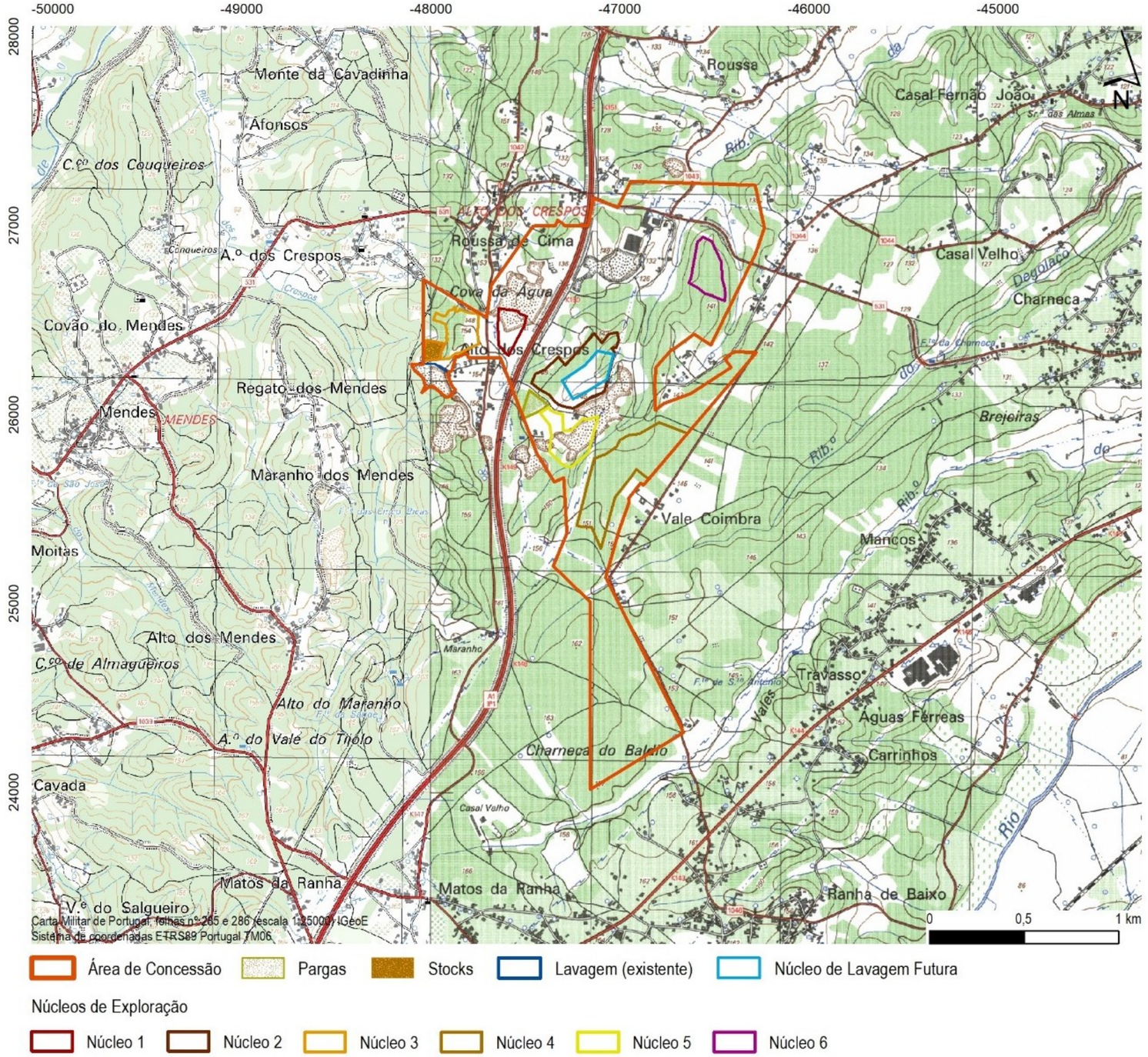


Figura III.54 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks.

1.13.2.1. Domínio 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 concessão da Mina Roussa de Cima regista-se a delimitação cartográfica de pequenos troços de linhas de água (de 1.ª a 2.ª ordem), afluentes do ribeiro de Roussa e do ribeiro do Degolaço, que atravessam a área de concessão.

1.13.2.2. Recursos Hidrogeológicos

A fim de garantir a proteção das águas de nascente, dentro dos seus perímetros de proteção, podem ser proibidas ou condicionadas as ocupações ou ações que possam contaminar as águas de nascente, causar dano ou interferir na sua exploração.

A constituição de servidões relativas a águas de nascente segue o regime previsto nos Decretos-Lei nº 90/90 e 84/90, ambos de 16 de março.

Entende-se por águas de nascente, as águas subterrâneas naturais que não se integram no conceito de recursos hidrominerais (águas minerais naturais e águas mineroindustriais), desde que na origem se conservem próprias para beber. Entende-se por explorações de nascente os estabelecimentos de exploração de águas de nascente (artigo 6.º e 11.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março).

A qualificação de uma água como água de nascente compete à Direcção-Geral de Geologia e Energia (DGGE), após emissão do parecer da Direção Geral de Saúde (artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 84/90, de 16 de março).

As águas de nascente não se integram no domínio público do Estado, podendo ser objeto de propriedade privada ou outros direitos reais (artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março).

Sempre que a adequada proteção do aquífero assim o exija, a DGGE define um perímetro de proteção que abrange três zonas: zona imediata, zona intermédia e zona alargada (artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 84/90, de 16 de março e artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março).

Na zona alargada, podem ser proibidas, por despacho do Ministro da Economia, Inovação e do Desenvolvimento, quando representem riscos de interferência ou contaminação para a água de nascente (artigo 44.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março), as seguintes ações: construções de qualquer espécie, sondagens e trabalhos subterrâneos, realização de aterros ou outras operações que impliquem ou tenham como efeito modificações no terreno, utilização de adubos orgânicos ou químicos, inseticidas, pesticidas ou quaisquer outros produtos químicos, despejo de detritos e de desperdícios e a construção de lixeiras, realização de trabalhos para a construção, tratamento ou recolha de esgotos, corte de árvores e arbustos, destruição de plantações e demolição de construções de qualquer espécie.

A área de lavagem atualmente existente incide na zona distante de proteção da Fonte das Cinco Bicas.

1.13.2.3. Recursos Geológicos (Pedreiras, Áreas cativas e Áreas de reserva)

O regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional (Lei n.º 54/2015, de 22 de junho), define como *massas minerais*[1] *quaisquer rochas e outras ocorrências minerais que não apresentem as caraterísticas necessárias à qualificação como depósitos minerais* (alínea *n)* do artigo 2.º).

As massas minerais não se integram no domínio público do estado, podendo ser objeto de propriedade privada e de outros direitos reais (artigo 6.º), sendo que os recursos geológicos não integrados no domínio público do Estado podem ser objeto da atribuição de direitos de prospeção e pesquisa e de exploração de massas minerais (alínea *a)*, do n.º 1, do artigoº 15.º). A atribuição de direitos de exploração implica a compatibilidade dessa atividade com o disposto nos instrumentos de gestão territorial, servidões administrativas e restrições de utilidade pública e com o regime jurídico de avaliação de impacte ambiental, quando aplicável (n.º 2, do artigo 27.º).

A atribuição de direitos de prospeção e pesquisa é acompanhada da constituição de uma servidão administrativa sobre os prédios abrangidos nas respetivas áreas, em razão do interesse económico da exploração, nos termos definidos em diploma próprio (artigo 53.º).

A Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, determina ainda que se mantêm em vigor os perímetros de proteção, as áreas de reserva e as áreas cativas instituídos ao abrigo do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março, e da respetiva legislação complementar (artigo 62.º), nomeadamente o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro.

De acordo com a alínea *b)* do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, por áreas de reserva entendem-se as áreas destinadas ao aproveitamento de recursos geológicos de especial interesse para a economia nacional ou regional cuja definição visa impedir ou minorar efeitos prejudiciais para a sua exploração e se processa por decreto regulamentar, nos termos do artigo 36.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março.

Quanto às áreas cativas, o mesmo diploma (alínea c), art.º artigo) determina que estas constituem as áreas nas quais 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 área em estudo localiza-se na Área de Reserva – polígono A, publicada pelo Decreto Regulamentar n.º 31/95, de 22 de novembro, e na Área Cativa Barracão/Pombal, publicada pela Portaria n.º 448/90, de 16 de junho.

1.13.2.4. Recursos Geológicos (Concessão mineira)

Os *depósitos minerais* são definidos no regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional[2] como quaisquer *ocorrências minerais que, pela sua raridade, alto valor específico ou importância na aplicação em processos industriais das substâncias nelas contidas, se apresentam com especial interesse económico* (alínea *k)* do artigo 2.º, Lei n.º 54/2015, de 22 de junho), determinando esses depósitos como *recursos geológicos do domínio público do Estado* (artigo 5.º).

Por área de concessão mineira, entende-se a área para exploração de recursos geológicos, atribuída por contrato administrativo, celebrado entre o Estado e um concessionário (alínea e) do artigo 2.º, Lei n.º 54/2015, de 22 de junho).

[1] As áreas de exploração das massas minerais têm a designação legal de *pedreiras* (n.º 2 do artigo 39.º, da Lei 54/2015, de 22 de junho).
[2] Lei n.º 54/2015, de 22 de junho.

Os direitos sobre os recursos do domínio público do Estado, titulados por contrato administrativo de avaliação prévia, de prospeção e pesquisa, de exploração experimental ou de concessão de exploração, são exercidos em regime de exclusividade, não podendo, durante o prazo de vigência do respetivo contrato, ser atribuídos a terceiros direitos incompatíveis, em razão do seu objeto, do seu conteúdo ou da área geográfica abrangida (n.º 2, do artigo 13.º), sendo que a atribuição desses direitos *é acompanhada da constituição de uma servidão administrativa sobre os prédios abrangidos nas respetivas áreas* (n.º 1 do artigo 53.º).

De acordo com a mesma Lei, a atribuição de direitos de exploração implica a compatibilidade desta atividade com o disposto nos instrumentos de gestão territorial, servidões administrativas e restrições de utilidade pública, em vigor na área de exploração, e com o regime jurídico de avaliação de impacte ambiental, quando aplicável (n.º 2, do artigo 27.º). À área de concessão em questão corresponde o n.º C-115 – Roussa de Cima.

1.13.2.5. Reserva Agrícola Nacional

O regime da RAN rege-se pelo Decreto-Lei nº 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 onde os solos, 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 8º, 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».

De acordo com a carta de condicionantes RAN do concelho de Pombal e o regime jurídico desta condicionante e servidão de utilidade pública, deverá realizar-se um uso exclusivamente agrícola dos solos RAN, interditando-se o desenvolvimento de quaisquer ações que diminuam ou destruam as potencialidades agrícolas do solo e o uso sustentado do espaço rural. As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN são, contudo, possíveis 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*.

Os Núcleos de Exploração 1, 2, 3, 4 e 5, assim como o Núcleo de Lavagem Futura (que se insere dentro do Núcleo 2), intersetam várias manchas RAN, num total de 2,3 ha, cerca de 5% do total das áreas de intervenção (Quadro III.29).

Quadro III.57 – Zonamento do projeto e intervenção em solos RAN.

COMPONENTES DO PROJETO	Área total (ha)	Área de RAN Afetada (ha)	% DA ÁREA EM RAN
Núcleo de Exploração 1	2,5	0,4	16%
Núcleo de Exploração 2	9,8	1,1	11,2%
Núcleo de Exploração 3	4,0	0,3	7,5%
Núcleo de Exploração 4	13,4	0,1	0,8%
Núcleo de Exploração 5	4,9	0,7	14,3%
Núcleo de Exploração 6	4,0	Não incide em RAN	0,0%
Núcleo de Lavagem Futura	3,4	O Núcleo de Lavagem Futura será instalada no interior do Núcleo de Exploração 2. A RAN a afetar pela Lavagem (0,8 ha) é coincidente com a afetada pelo Núcleo 2	
Lavagem existente	2,2	Não incide em RAN	0,0%
Pargas	1,0	Não incide em RAN	0,0%
Stocks	0,9	Não incide em RAN	0,0%
Total	46,1 ha	2,3 ha	5,0%

1.13.2.6. Perigosidade de Incêndio

De acordo com o Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro – o qual cria e estabelece a regras de funcionamento do Sistema de Gestão integrada de Fogos Rurais (SGIFR) - a perigosidade de incêndio rural identifica os territórios onde os incêndios são mais prováveis e podem ser mais severos, orientando as intervenções de redução da carga combustível e o condicionamento ao incremento de valor em áreas onde a sua exposição implique perdas com elevada probabilidade, sendo avaliada a nível nacional (n.º 3, artigo 41.º).

Este novo regime introduz a gestão agregada dos territórios rurais e a mobilização dos setores agrícola e pecuário para uma integração da prevenção com a supressão, reconhecendo que a adoção de boas práticas no ordenamento e gestão da paisagem, nomeadamente a execução e manutenção de faixas de gestão de combustível, a eliminação e reaproveitamento de sobrantes, a renovação de pastagens ou os mosaicos agrossilvopastoris, são determinantes para um território mais resiliente, viável e gerador de valor.

O n.º 4 do mesmo artigo determina que o território continental português é classificado em cinco classes de perigosidade de incêndio rural e em cinco classes de risco de incêndio rural, designadamente «muito baixa», «baixa», «média», «alta» e «muito alta».

Os territórios correspondentes às classes de perigosidade «alta» e «muito alta» constituem APPS – Áreas prioritárias de prevenção e segurança, e encontram-se identificados na carta de perigosidade de incêndio rural de cada município (n.º 1, artigo 42.º, Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro).

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Incêndios Florestais que integra o PMDFCI do concelho de Pombal, a área em estudo encontra-se classificada como de perigosidade muito baixa a muito alta, com maior expressão para a classe de perigosidade baixa e alta.

1.13.2.7. Reserva Ecológica Nacional

O regime jurídico da REN é estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, diploma alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto. De acordo com esse diploma, a REN é uma *estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que pela sensibilidade, função e valor ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial* (n.º 1 do artigo 2º), e visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território tendo por objetivos (n.º 3 do artigo 2.º):

a) Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;

b) Prevenir e reduzir os efeitos da degradação das áreas estratégicas de infiltração e de recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;

c) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;

d) Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais.

Nas áreas de REN são *interditos usos ou ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ampliação, vias de comunicação, escavações e aterros e destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica* (n.º 1 do artigo 20º).

Excetuam-se os *usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN*, considerando-se compatíveis com os objetivos atrás mencionados os usos e ações que, cumulativamente, não coloquem em causa as funções das respetivas áreas e que constem no Anexo II, do mesmo diploma, como sujeitos a comunicação prévia ou isentos de qualquer tipo de procedimento.

De acordo com o n.º 7 do artigo 24º do regime da REN, *realça-se que, quando a pretensão em causa esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais, a pronúncia favorável da comissão de coordenação e desenvolvimento regional no âmbito desses procedimentos determina a não rejeição de comunicação prévia*.

A REN do concelho de Pombal encontra-se aprovada pela Portaria n.º 38/2015 de 17 de fevereiro.

Pela sobreposição do limite da área de concessão com as tipologias da REN em presença no território, regista-se a sua incidência em *Cabeceiras das linhas de água (*cuja designação foi alterada para *Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos* – Figura III.55.

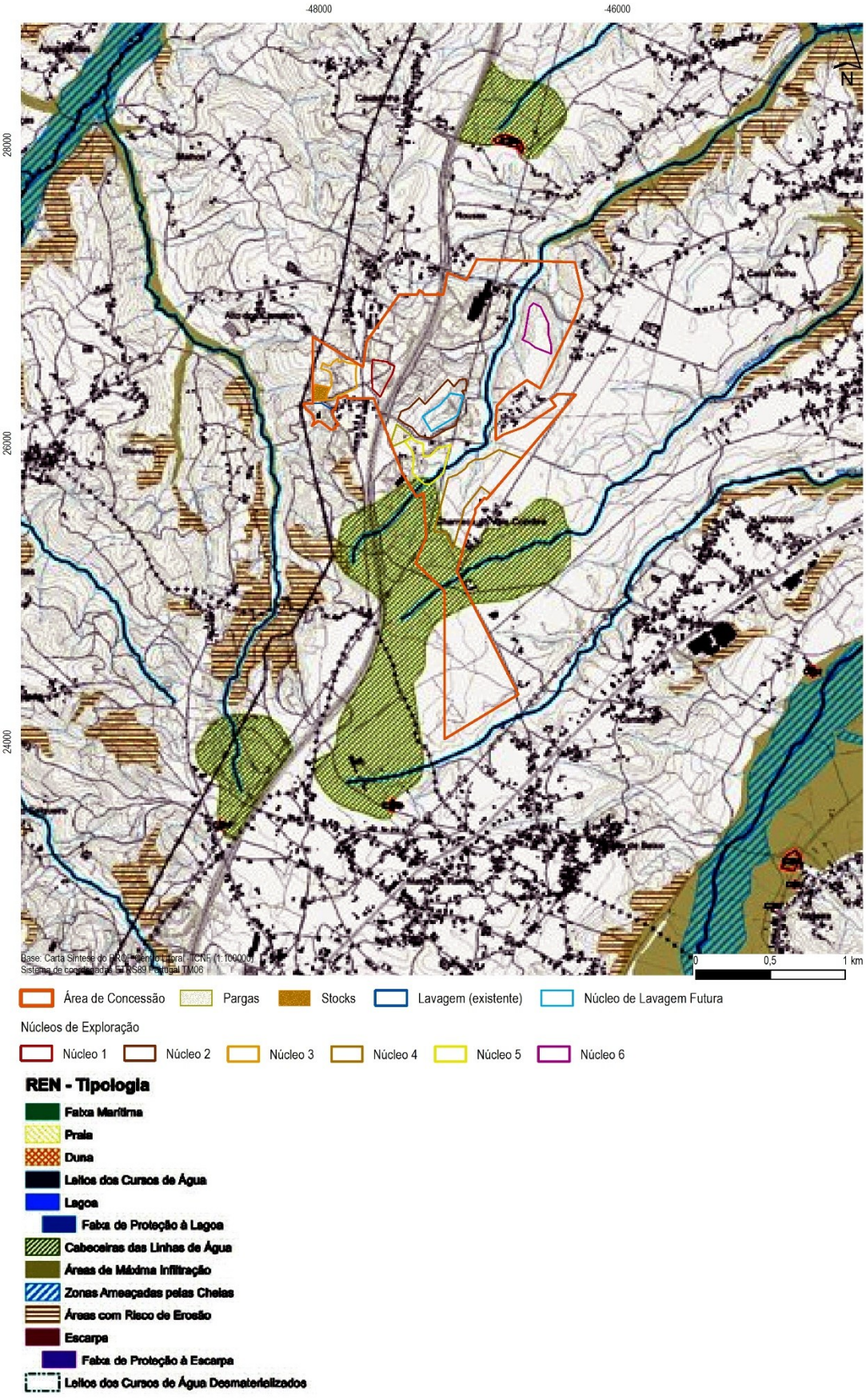


Figura III.55 – Área de Concessão, Núcleos de Exploração, Núcleos de Lavagem, Pargas e Stocks sobre extrato da Carta da REN em vigor para o concelho de Pombal.

O regime da REN (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto) determina que as linhas de água constituem uma das tipologias REN englobada nas *Áreas de sustentabilidade do ciclo da água* e correspondem ao *terreno coberto pelas águas, quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades (…)* – alínea a) da Secção II, do Anexo I do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

Nesta tipologia são elegíveis os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

i) Assegurar a continuidade do ciclo da água;

ii) Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água;

iii) Drenagem dos terrenos confinantes;

iv) Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola;

v) Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos;

vi) Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;

vii) Interações hidrológico-biológicas entre águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente a drenância e os processos físico-químicos na zona hiporreica.

Quanto às *Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*, o regime determina que estas constituem uma das tipologias REN incluída nas *Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre* e abrangem *áreas geográficas que, devido à natureza do solo, às formações geológicas aflorantes e subjacentes e à morfologia do terreno, apresentam condições favoráveis à ocorrência de infiltração e à recarga natural dos aquíferos, bem como as áreas localizadas na zona montante das bacias hidrográficas que asseguram a receção das águas da precipitação e potenciam a sua infiltração e encaminhamento na rede hidrográfica e que no seu conjunto se revestem de particular interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade da água a fim de prevenir ou evitar a sua escassez ou deterioração*.

Nesta tipologia são elegíveis os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

i) Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos;

ii) Contribuir para a proteção da qualidade da água;

iii) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio;

iv) Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobrexploração dos aquíferos;

v) Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos;

vi) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo assegurando a conservação dos invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas e genericamente a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;

vii) Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial.

1.13.2.8. Infraestruturas de transporte de energia elétrica

O carácter de utilidade pública das redes de transporte e distribuição de linhas elétricas implica a instituição de servidões de passagem que se destinem a facilitar o estabelecimento dessas instalações e a evitar que as linhas sejam sujeitas a deslocações frequentes.

A servidão de passagem das redes de transporte e de distribuição de linhas de alta tensão é instituída pela declaração de utilidade pública da instalação[1].

As linhas elétricas aéreas dispõem de uma faixa de proteção, estabelecida no DR n.º 1/92, de 18 de fevereiro, com vista a garantir a segurança da linha. Nessa faixa, que tem uma largura variável entre 15 e 45 m, é efetuado o corte e decote das árvores que forem suficientes para garantir as distâncias mínimas de segurança previstas regulamentarmente.

A área de intervenção é atravessada por duas linhas de transporte de energia elétrica, nomeadamente de média e muito alta tensão.

1.13.2.9. Gasoduto

O regime jurídico de constituição de servidões de gás resulta dos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 374/89, de 25 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 232/90, de 16 de julho, pelo Decreto-Lei n.º 274-A/93, de 4 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 8/2000, de 8 de fevereiro (que republicou o Decreto-Lei n.º 374/89);
- Decreto-Lei n.º 232/90, de 16 de julho alterado pelo Decreto-Lei n.º 183/94, de 1 de julho e pelo Decreto-Lei n.º 7/2000, de 3 de fevereiro;
- Decreto-Lei n.º 11/94, de 13 de janeiro.

A servidão de gás é instituída por despacho do ministro da tutela, sob proposta da entidade que exerce a atividade de transporte, de importação ou de distribuição de gás natural (artigo 14.º do Código das Expropriações e artigo 23.º do Decreto-Lei n.º 374/89).

Entende-se que as servidões devidas à passagem das instalações de gás combustível compreendem a ocupação do solo e subsolo, devendo os gasodutos subterrâneos ser instalados à profundidade determinada pelos regulamentos e respetivas normas técnicas de segurança (artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 374/89).

Estas servidões compreendem ainda o direito de passagem e ocupação temporária de terrenos ou outros bens, devido às necessidades de construção, vigilância, conservação e reparação de todo o equipamento necessário ao transporte do gás.

A servidão de gás relativamente a gasodutos e redes de distribuição implica as seguintes restrições:

a) No caso de gasodutos do 1.º escalão ou de alta pressão:

- O terreno não será arado, nem cavado, a uma profundidade superior a 50 cm, numa faixa de 2 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
- É proibida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 5 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
- É proibida a construção de qualquer tipo, mesmo provisória, numa faixa de 10 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;

[1] Esta servidão foi constituída após a publicação do DL n.º 43.335, de 19/11/1960.

- É permitido o livre acesso do pessoal e equipamento necessário à instalação, vigilância, manutenção, reparação e renovação do equipamento instalado e respetiva vigilância;
- O eixo da tubagem dos gasodutos deve ser assinalado no terreno pelas formas estabelecidas no regulamento de segurança;

b) No caso de gasodutos do 2.º escalão ou de média pressão:

- O terreno não será arado, nem cavado, a uma profundidade superior a 50 cm, numa faixa de 1 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
- É proibida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 2,5 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
- É proibida a construção de qualquer tipo, mesmo provisória, numa faixa definida de acordo com o respetivo regulamento de segurança;
- O eixo da tubagem dos gasodutos deve ser assinalado no terreno pelas formas estabelecidas no regulamento de segurança;

c) No caso de redes de distribuição de baixa pressão:

- O terreno não será arado, nem cavado, a uma profundidade superior a 50 cm, numa faixa de 1 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
- É proibida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 1 m para cada lado do eixo
- longitudinal da tubagem;
- É proibida a construção de qualquer tipo, mesmo provisória, numa faixa de 1 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem.

A concessão mineira é atravessada pelo traçado de um gasoduto.

1.13.2.10. Rede Rodoviária

O Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional encontra-se publicado na Lei n.º 34/2015, de 27 de abril, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 42/2016, de 28 de dezembro, na qual se encontram estabelecidas as regras que visam a proteção da estrada e sua zona envolvente.

As suas disposições aplicam-se às estradas que integram a rede rodoviária nacional e também às estradas regionais, estradas nacionais desclassificadas, ainda não entregues aos municípios, e ligações à rede rodoviária nacional.

A concessão C-115 é atravessada longitudinalmente (a Oeste) pela autoestrada A1 e transversalmente (a Norte) pela estrada municipal 351 (esta última com ligação ao caminho municipal 1043). A Oeste regista-se também a presença do caminho municipal 1042.

1.13.3.Uso do Solo

O território em análise insere-se na Beira Litoral e é, em termos gerais, enquadrado pelos Maciços Calcários da Estremadura (a Este) e o oceano Atlântico (a Oeste), onde são predominantes as formações sedimentares e as altitudes até 200 metros. Apresenta uma morfologia suave, com relevo maioritariamente aplanado, onde também surgem alguns cabeços e vales mais encaixados, por vezes com vertentes rochosas mais íngremes e pedregosas.

A área do projeto mineiro da Mina Roussa de Cima inserida na região dos Maciços Calcários da Estremadura, apresenta um clima de caraterísticas continentais, marcado por amplitudes térmicas fortes e precipitação

escassa, temperaturas elevadas no verão e mínimas acentuados no inverno. O relevo, é maioritariamente ondulado e suave, sendo predominantes as formações sedimentares e as altitudes até 200 m, apesar da existência de alguns cabeços e vales mais encaixados, alguns deles com vertentes rochosas mais íngremes e pedregosas.

No que diz respeito aos solos, possuem geralmente um substrato arenoso e fraca qualidade produtiva, apresentando por isso maior aptidão para a exploração florestal e ocupação com matos naturais. São por isso, considerados solos pobres e esqueléticos que, de um modo geral, têm baixa capacidade de uso, pelo que, nesse tipo de solos não é tão frequente a atividade agrícola.

Os solos de melhor qualidade localizam-se, sobretudo, em zonas mais baixas, normalmente, em espaços aplanados e na envolvente dos cursos de água, sendo nestes locais, onde se verifica uma maior atividade agrícola e pecuária, ainda assim, maioritariamente de subsistência, onde muitas das vezes se encontram associados os principais aglomerados urbanos.

Da análise efetuada para a área de projeto e envolvente, da qual resultou a cartografia do uso atual do solo apresentada na Figura III.60, verifica-se uma continuidade ao longo desse território de espaços com uso florestal de produção, sobretudo, de pinheiro-bravo e de eucalipto (Figura III.56 e Figura III.57).

Esse contínuo florestal é quebrado apenas pela existência de manchas ocupadas com espaços industriais e indústria extrativa, espaços urbanos/edificados, com áreas agrícolas e agropastoris, zonas com vegetação predominantemente herbácea e arbustiva (matos) e ainda, por alinhamentos correspondentes às vias rodoviárias, com destaque para uma importante infraestrutura rodoviária nacional, designadamente a autoestrada A1/IP1 que corta a área de concessão e de projeto longitudinalmente.

Destacam-se ainda, apesar de muito pontual, a presença de alguns povoamentos de outras folhosas, compostas por espécies naturais ou tradicionais desta região, tais como os carvalhais e pinheiros manso.

Os espaços agrícolas identificados, constituem-se sobretudo por utilizações agrícolas com regadio, associadas às zonas mais baixas, de vale de aluvião da linha de água principal, compostas maioritariamente por culturas temporárias e pastagens melhoradas. Incluem-se também as áreas de culturas permanentes compostas por vinhas, pomares e olivais. Os espaços agro-pastoris incluem as várias utilizações agrícolas de sequeiro (cereais e forrageiras e ainda situações diversas de consociações) e de regadio por gravidade (lameiros) em parcelas de dimensão e forma variada. Surgem em geral, associados às linhas de água e aos aglomerados urbanos (ou afetos a construções).

Em termos de ocupação urbana, na área de estudo, ocorre um tipo de povoamento disperso, composto por aglomerados populacionais distribuídos em geral por toda a área de estudo (Figura III.56 e Figura III.57) e onde se destaca, pela sua maior dimensão, a cidade de Pombal, localizada a cerca de 3 750 m do limite Este do projeto. Verifica-se que os aglomerados apresentam maiores dimensões e uma maior concentração, na faixa central e quadrante Este da área de estudo, associados ao eixo viário (N1/IC2) que liga as cidades de Leiria e Pombal, onde também se verifica uma maior concentração de áreas de indústria e comércio.

Na envolvente próxima da área de projeto, verifica-se a existência de aglomerados populacionais e alguma edificação dispersa, identificando-se algumas povoações com alguma importância em termos urbanos, nomeadamente, a Noroeste Roussa de Cima (junto ao limite de projeto), Casalinho da Foz (a 3 600 m) e Estevães (a 4 000 m); a Norte Roussa (a 500 m), Roussa de Baixo (a 950 m), Cavadinha (1 200 m), Reguengo (a 3800 m) e Ladeira (a 4200 m); Nordeste Casal Fernão João (a 1 700 m) e Escoural (a 3 400 m); a Este Vale Coimbra (junto ao limite), Casal Velho (a 700 m), Travasso (a 1 200 m) e Carvalhais (a 3200 m); a Sul Ranha de Baixo (a 950 m), Outeiro da Ranha (a 1 800 m), Meirinhas (a 4 000 m) e Vermoil (a 4 500 m); e a Oeste Alto dos Crespos (junto ao limite de projeto), Crespos (a 450 m), Covão do Mendes (a 1 500 m) e Carnide (a 3 700 m).

O caráter da paisagem é ainda marcado, conforme referido, pela presença de importantes infraestruturas rodoviárias, designadamente as autoestradas A1 e A34. A autoestrada do Norte (A1) atravessa a zona central da área de estudo e da área de concessão e de projeto. A autoestrada de Pombal (A34) que estabelece a ligação entre a A1 e a cidade de Pombal, atravessa o quadrante Norte da área de estudo, a cerca de 3000 m, no ponto mais próximo do limite de projeto.

Esta multiplicidade de usos de solo verificada no território onde se insere o projeto, onde atividades comerciais, espaços urbanos e industriais estão intercalados sem um planeamento adequado, denotando alguma falta de critério no que diz respeito à organização dos vários tipos de atividades e a coexistência algo caótica desses usos em várias partes da região, tornou-se num problema multifacetado que tem resultado num crescimento urbano, comercial e industrial desordenado, gerando um desenvolvimento muito pouco sustentável e equilibrado, com percussões negativas para o bem-estar das populações locais (Figura III.58 e Figura III.59).



Fotografia área obtida através de drone

Figura III.56 – Ocupação atual do solo na área de projeto e envolvente.



Fotografia área obtida através de drone.

Figura III.57 – Panorâmica do uso atual do solo no quadrante Sudeste da área de projeto e envolvente



Fotografia área obtida através de drone.

Figura III.58 – Tipologia de uso do solo misto (agrícola, florestal e urbano) na envolvente da área de projeto.



Fotografia área obtida através de drone.

Figura III.59 – Ocupação na envolvente do projeto onde o uso florestal é predominante, com algumas clareiras ocupadas com edificações dispersas.

Através da análise efetuada, é possível comprovar que o uso florestal é de facto predominante na área de projeto e envolvente, sendo muitas vezes apenas interrompido por manchas de ocupação com uso urbano, industrial, indústria extrativa e agrícola. (Figura III.60)

No caso concreto da área de concessão, abrangida pelo projeto, destaca-se o predomínio dos espaços florestais com pinhal de pinheiro bravo (com uma superfície ocupada superior a 86 ha, equivalente a 39,4% do total da área de projeto) e o eucaliptal (ocupando cerca de 37 ha e 16,9%), que somados correspondem a mais de 123 ha, equivalente a cerca de 56% da área total em análise.

A segunda classe com maior expressão na área de projeto em termos de uso atual do solo, são os espaços ocupados com indústria extrativa, a qual se desenvolve, no quadrante Noroeste da área de projeto há várias décadas e ocupa atualmente cerca de 56 ha (25,4%). Seguidamente os espaços com agricultura e pastagens com 30 ha (cerca de 13,7% do total da área de concessão e de projeto). A restante área de projeto encontra-se ocupada com faixa ocupada pela autoestrada A1 (5,6 ha, cerca de 2,6%), florestas de outras folhosas (cerca de 4 ha e menos de 2%), espaços ocupados com uso urbano (o qual abrange cerca de 0,3 ha e 0,1% do total da área de projeto). (Figura III.61, Figura III.62 e Quadro III.58).

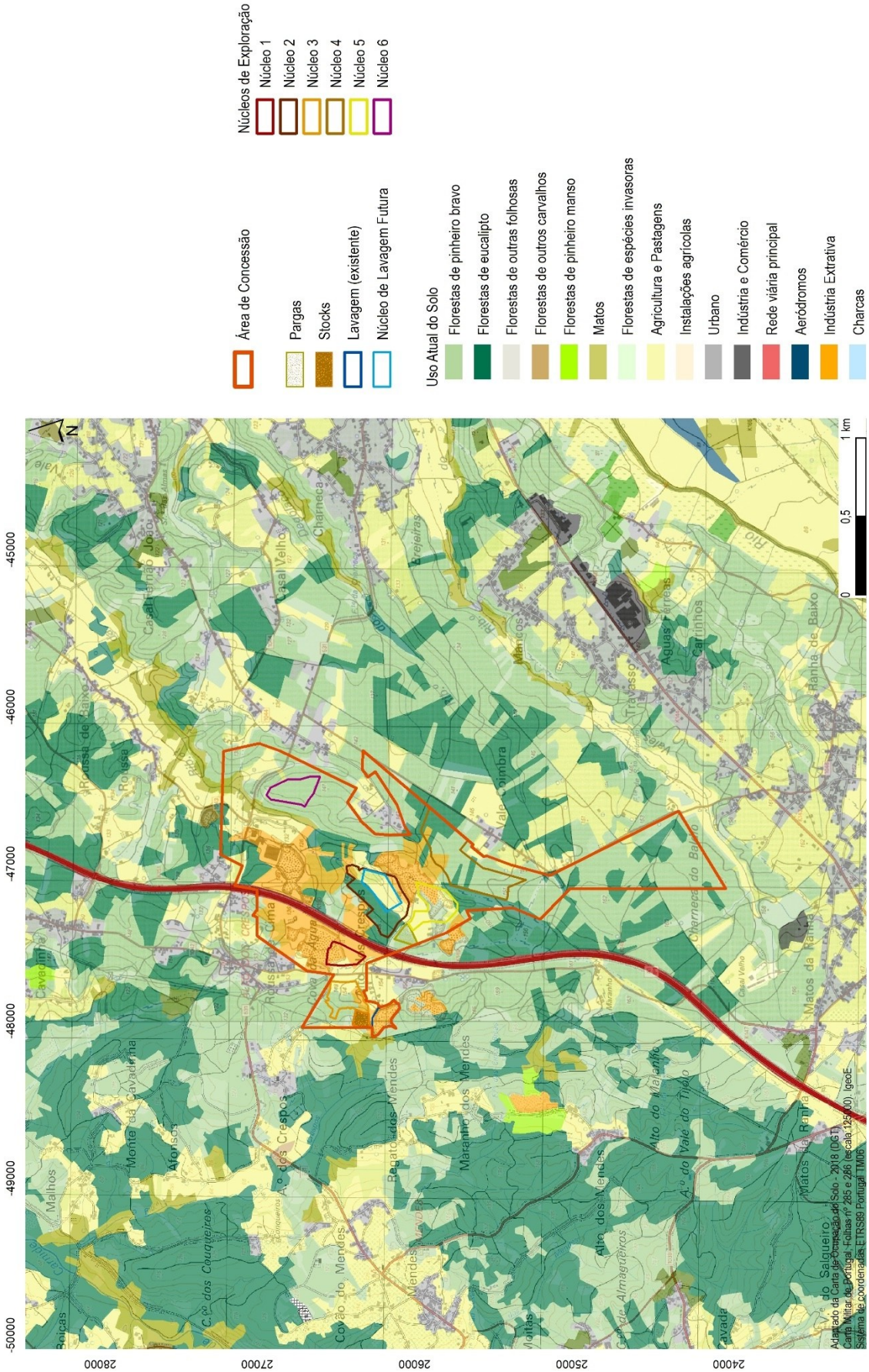


Figura III.60 – Carta de Ocupação Atual do Solo na área de projeto e envolvente.

Quadro III.58 – Classes de uso atual do solo na área de Projeto.

CLASSE DE USO DO SOLO	ÁREA (ha)	%
Florestas de pinheiro bravo	86,3	39,4
Indústria extrativa	55,7	25,4
Florestas de eucalipto	37,2	16,9
Agricultura e pastagens	30,0	13,7
Rede Viária Principal	5,6	2,6
Florestas de outras folhosas	4,1	1,9
Urbano	0,3	0,1
Total	219,2	100



Figura III.61 – Ocupação atual no quadrante Noroeste do projeto onde é predominante o uso com indústria extrativa.



Figura III.62 – Ocupação atual no quadrante Este onde é predominante o uso florestal.

1.14. SOCIOECONÓMIA

1.14.1. Considerações gerais

A caraterização da situação atual fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia específica e tem por objetivo consubstanciar a previsão e avaliação dos impactes gerados pela concretização do projeto de licenciamento da Mina Roussa de Cima.

1.14.2. Objetivos e metodologia

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

- o quadro sociodemográfico e económico do concelho de Pombal e o seu enquadramento no contexto regional e nacional;
- os aspetos socioterritoriais locais;
- a importância da exploração de depósitos minerais 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, e também do LNEG (ex-Instituto Geológico e Mineiro e INETI).

Como base de análise, considerou-se a área de estudo que inclui a área abrangida pelo projeto mineiro e o seu acesso, assim como a sua envolvente, sobre a qual terão maior incidência as eventuais alterações/perturbações associadas à ampliação da área de laboração da mina.

1.14.3.Identificação da área de estudo

A Mina Roussa de Cima localiza-se no concelho de Pombal, em território da freguesia de Pombal. Em termos regionais, segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos (NUTS), insere-se na Região Centro e na Sub-região Região de Leiria1.

No Quadro III.59 apresenta-se a inserção administrativa da área de estudo, ao nível das NUTS, concelho e freguesia.

Quadro III.59 – Inserção Administrativa.

NUTS II REGIÃO	NUTS III SUB-REGIÃO	CONCELHO	FREGUESIA
Centro	Região de Leiria	Pombal	Pombal

Com base nos dados disponibilizados nos Anuários Estatísticos Regionais[2], apresenta-se uma síntese dos usos do solo identificados nos diversos planos municipais de ordenamento do território (PMOT), para o concelho de Pombal (Quadro III.60).

O concelho de Pombal comporta cerca de 8488 ha de solo urbano identificado nos PMOT, registando-se 54126,4 ha de solo classificado como rural.

Quadro III.60 – Usos do Solo identificados nos planos municipais de ordenamento do território, 2021.

UNIDADE TERRITORIAL	SOLO URBANO			
	TOTAL	URBANIZADO	URBANIZÁVEL	RURAL
	Ha			
Pombal	8488,2	8116,6	371,6	54126,4

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

1.14.4.Demografia e Dinâmica populacional

1.14.4.1. Considerações gerais

A região Centro ocupa uma área de 28 199,35 km2, o que corresponde a cerca de 31,7% do território do Continente e compreende 8 Unidades Territoriais de nível III (NUTS III), entre elas a sub-região da Região de Leiria.

[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, a sub-região *Pinhal Litoral* (onde pertencia o concelho de Pombal), sofreu alterações de limites territoriais e alteração na sua designação. Esta sub-região passou a incluir os concelhos de Alvaiázere, Ansião, Castanheira de Pêra, Figueiró dos Vinhos e Pedrógão Grande, que antes pertenciam à sub-região *Pinhal Interior Norte*, e assumiu a designação de *Região de Leiria*. Para efeitos da presente análise, e por concordância com as bases de dados consultadas, foram analisados os dados estatísticos da sub-região *Região de Leiria* (nomenclatura em vigor desde 2015), sempre que a análise incidiu em dados estatísticos posteriores a essa data. No entanto, e em conformidade com as bases de dados anteriores à entrada em vigor da nova nomenclatura (nomeadamente os Recenseamentos Gerais da População e Habitação de 2011), sempre que a análise recorreu a dados anteriores a 2015, é feita referência à sub-região *Pinhal Litoral*.

[2] Edição de 2022.

Por sua vez a sub-região da Região de Leiria abrange 10 concelhos, designadamente Alvaiázere, Ansião, Batalha, Castanheira de Pera, Figueiró dos Vinhos, Leiria, Marinha Grande, Pedrógão Grande, Pombal, Porto de Mós, numa área total de 2449 km2, o que corresponde a cerca de 2,8 % do território do Continente.

Com uma posição geográfica estratégica, carateriza-se por ser um território economicamente expressivo, com uma grande diversificação produtiva, e onde as indústrias extrativa e transformadora e a construção civil assumem um papel de relevância. Esta região assume também um forte potencial turístico, tirando partido de um notável património natural, histórico, cultural e arquitetónico e de uma oferta diversificada de produtos turísticos, com elevados padrões de qualidade.

1.14.4.2. Território e demografia regional e local

Em termos administrativos, o concelho de Pombal pertence ao distrito de Leiria e confronta com os concelhos de, Figueira da Foz e de Soure (a Norte), Ansião e Alvaiázere (a Este), Ourém (a Sudeste), Leiria (a Sudoeste), limitando ainda com o oceano atlântico (a Oeste).

Para a caraterização das dinâmicas demográficas locais do concelho de Pombal, consideraram-se os dados estatísticos ao nível da freguesia, em particular na freguesia de Pombal, na qual incide a Mina Roussa de Cima.

No Quadro III.61 apresenta-se o enquadramento regional e local da população residente (2011-2021), superfície, densidade populacional e a taxa de variação intercensitária no que respeita à densidade populacional. Para tal, foram considerados os dados dos Recenseamentos Gerais da População e Habitação, divulgados pelo Instituto Nacional de Estatística, disponíveis à data da elaboração deste estudo.

Quadro III.61 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2011 e 2021).

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA	DENSIDADE POPULACIONAL (hab/km²)		TAXA DE VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2011	2021	(km²)	2011	2021	2021/2011
CONTINENTE	10 047 621	9 855 909	89 015	113	111	-1,95
CENTRO	2 327 755	2 227 239	28 199	83	79	-4,51
PINHAL LITORAL REGIÃO DE LEIRIA	260 942	286 752	1741 / 2449	150	117	9,0
POMBAL	55 217	51 170	626	88	82	-7,91
POMBAL	17 187	16 884	97,61	176	173	-1,79

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

Verifica-se que, nos anos entre 2011 e 2021, ocorreu um decréscimo generalizado da população local para as unidades territoriais em estudo, com exceção da subunidade que registou um acréscimo de residentes, fixando a sua taxa de variação intercensitária em 9%.

O decréscimo mais acentuado, registou-se ao nível do concelho de Pombal, com uma redução de 4074 residentes, fixando em -7,91% a sua taxa de variação intercensitária, no que respeita à densidade populacional verificada nessa unidade territorial - Quadro III.61.

A freguesia de Pombal, registou uma taxa de variação intercensitária de -1,79%, com um decréscimo de -303 residentes, quanto à densidade populacional aqui registada entre 2011 e 2021.

Da mesma forma, todas as freguesias do concelho de Pombal, registaram um decréscimo generalizado da população residente. O maior decréscimo de habitantes face a 2011, regista-se na freguesia de Abiul com uma redução superior a 22% da sua população residente - Quadro III.62.

Quadro III.62 – População Residente, Densidade Populacional e Variação Intercensitária nas freguesias do concelho de Pombal, 2011 e 2021.

CONCELHO FREGUESIA	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA (km²)	DENSIDADE POPULACIONAL (hab/km²)		VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2011	2021		2011	2021	2021/2011
Pombal	55 217	51 170	626	88	82	-7,91
Abiul	2 729	2 236	53,16	51	42	-22,05
Almagreira	3 076	2 774	43,18	71	64	-10,89
Carnide	1 647	1 622	22,93	72	71	-1,54
Carriço	3 653	3 330	83,05	44	40	-9,70
Louriçal	4 720	4 203	47,66	99	88	-12,30
Meirinhas	1 775	1 649	9,04	196	182	-7,64
Pelariga	2 176	2 012	24,65	88	82	-8,15
Pombal	17 187	16 884	97,61	176	173	-1,79
Redinha	2 117	1 869	42,08	50	44	-13,27
Guia, Ilha e Mata Mourisca	6 438	6 039	78,89	82	77	-6,61
Santiago de Lítem, São Simão de Lítem e Albergaria dos Doze	5 384	4 715	69,89	77	67	-14,19
Vermoil	2 656	2 436	21,71	122	112	-9,03
Vila Cã	1 659	1 401	30,35	55	46	-18,42

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

No Quadro III.63 apresenta-se um conjunto de indicadores que traduzem as dinâmicas demográficas nas regiões e concelho em 2021, para melhor se perceber e complementar as tendências e dinâmicas demográficas em análise.

Quadro III.63 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021).

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA DE CRESCIMENTO EFETIVO	TAXA DE CRESCIMENTO NATURAL	TAXA BRUTA DE NATALIDADE	TAXA BRUTA DE MORTALIDADE	TAXA DE FECUNDIDADE GERAL
	(%)		(‰)		
Continente	-0,20	-0,44	7,7	12,1	35,9
Centro	0,00	-0,75	6,7	14,1	33,5
Região de Leiria	0,12	-0,52	7,1	12,3	34,7
Pombal	-0,31	-0,84	7,1	15,5	36,7

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

A composição da população residente por grupos etários nos territórios em análise revela uma tendência muito semelhante em todas as unidades territoriais consideradas (Quadro III.64).

Em relação ao concelho de Pombal, em 2021, o escalão mais jovem (0-14) representava cerca de 12% do efetivo total, o escalão seguinte (15-24) rondava os 10%, o escalão dos adultos (25-64) era de 49% e, por último, o escalão dos idosos (65 e + anos) era da ordem dos 29%.

Quadro III.64 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2011 e 2021.

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE 2011					POPULAÇÃO RESIDENTE 2021				
	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +
CONTINENTE	10 047 621	1 484 120	1 079 493	5 546 220	1 937 788	9 855 909	1 264 697	1 031 659	5 225 083	2 334 470
CENTRO	2 327 755	319 258	239 248	1 247 499	521 750	2 227 239	263 399	220 555	1 141 105	602 180
PINHAL LITORAL / REGIÃO DE LEIRIA	260 942	38 975	28 419	143 161	50387	286 752	35729	29 684	149 253	72 086
POMBAL	55 217	7 728	5 862	28 457	13 170	51 170	5 945	5 087	25 311	14 827
POMBAL	17 187	2 765	1 919	9 343	3 160	16 884	2 319	1 845	8 874	3 846

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

Em termos evolutivos, entre 2011 e 2021, no concelho de Pombal registou-se um decréscimo da população residente para os diferentes escalões etários, com exceção do escalão dos 65 e + anos, que apresenta uma subida de 1 657 habitantes. A faixa etária menos representada corresponde ao escalão dos 15 aos 24 anos (10%).

Na freguesia de Pombal, a situação verificada é semelhante à registada no concelho. A faixa etária mais expressiva, com uma representatividade média de 53%, em 2021, corresponde ao escalão dos adultos (25-64 anos), sendo o escalão dos 0-14 anos o menos representado (11%, em média, em 2021). O escalão dos idosos representa 23%, da população residente, em 2021.

Entre 2011 e 2021 assistiu-se assim ao envelhecimento da população (patente no incremento do índice de envelhecimento) e ao envelhecimento dos próprios idosos, com a população de 75 ou mais anos a crescer a

um ritmo superior ao da população de 65 ou mais anos (aumento do índice de longevidade). Essa tendência tem-se mantido, e agravado, no decorrer dos últimos anos.

No Quadro III.65 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.65 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021).

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE IDOSOS	ÍNDICE DE LONGEVIDADE	RELAÇÃO DE MASCULINIDADE
	%			
Continente	187,4	37,8	49,0	90,6
Centro	230,8	44,4	51,3	90,9
Região de Leiria	204,7	40,5	50,6	92,4
Pombal	252,7	49,0	52,9	91,1

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

A evolução da composição da população residente por grupos etários traduz, em grande medida, a transição da população jovem para a idade adulta e os fluxos migratórios dentro do concelho e para o concelho, designadamente para as novas áreas habitacionais entretanto construídas.

O forte aumento da proporção da população idosa resulta, em boa parte, da conjugação do processo normal de envelhecimento da população residente e do esvaziar do peso das camadas mais jovens, devido ao declínio da natalidade. A redução do peso das classes etárias mais jovens tem conduzido a um progressivo aumento do Índice de Envelhecimento, que resulta do processo de transição demográfica em curso (Quadro III.66).

Quadro III.66 – Evolução do Índice de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2011-2021)

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO (N.º)	
	2011	2021
Continente	130,6	184,6
Centro	163,4	228,6
Pinhal Litoral **Região de Leiria**	129,3	201,8
Pombal	170,4	249,4
Pombal	114,3	165,9

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

O índice de envelhecimento relaciona o número de idosos por cada 100 jovens, sendo um bom indicador de vitalidade demográfica. A generalidade das unidades territoriais em estudo evidencia o aumento do Índice de Envelhecimento, entre 2011 e 2021, registando-se no concelho de Pombal, um aumento de cerca de 79 idosos por cada 100 jovens, e na freguesia tendência semelhante, com um aumento do índice de envelhecimento de cerca de 52 idosos, por cada 100 jovens.

1.14.5.Atividades económicas e Condições sociais

1.14.5.1. Enquadramento da economia regional

Os indicadores de Contas Regionais permitem comparar o desempenho económico e social entre as sete regiões portuguesas (NUTS II), com destaque para a região Centro, onde se insere o projeto (Quadro III.67).

A Região Centro desempenha um papel de relevo na economia nacional, com uma representatividade de 19,1% do PIB nacional, em 2021. Este indicador macroeconómico espelha a relevância desta região nos diversos indicadores que retratam o desempenho económico nacional (Quadro III.67), 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, regista um valor de 35,46 milhares de euros, valor bastante próximo da média Nacional, incluindo-se, no entanto, no conjunto das regiões com valor de produtividade mais baixo (a par da Região Norte e da Região Autónoma dos Açores).

Quadro III.67 – Indicadores de Contas Regionais por NUTS I e NUTS II, 2021

UNIDADE TERRITORIAL	PIB			PRODUTIVIDADE (VAB/EMPREGO)
	EM % DO TOTAL DE PORTUGAL	*PER CAPITA*		
		EM VALOR	ÍNDICE DE DISPARIDADE (PORTUGAL=100)	
	%	MILHARES DE EUROS	%	MILHARES DE EUROS
Portugal	100,0	20,85	100,0	37,46
Continente	95,6	20,93	100,4	37,65
Norte	30,2	18,17	87,1	33,28
Centro	**19,1**	**18,37**	**88,1**	**35,46**
Área Metropolitana de Lisboa	35,6	26,67	127,9	44,73
Alentejo	6,4	19,58	93,9	36,36
Algarve	4,3	21,17	101,6	35,38
R.A Açores	2,1	18,26	87,6	32,99
R.A Madeira	2,3	19,30	92,6	34,11

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

1.14.5.2. Estrutura da atividade económica

Para complementar este enquadramento geral, foi compilada informação socioeconómica sobre o território em análise, consubstanciada num conjunto de indicadores considerados representativos dos vários domínios da análise socioeconómica relevante para o projeto em estudo.

No Quadro III.68 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.68 – População residente economicamente ativa e empregada (%), por Setor de Atividade Económica, em 2021

REGIÃO CONCELHO FREGUESIA	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA				
	TOTAL	EMPREGADA %	SETORES DE ATIVIDADE ECONÓMICA (%)		
			I	II	III
Continente	4 590 360	91,9	3	25	72
Centro	996 554	94,0	4	29	67
Região de Leiria	133 225	94,9	2	37	61
Pombal	21 996	95,5	3	37	60
Pombal	7 838	94,7	2	33	66

Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação, 2021

A proporção de população economicamente ativa empregada ao nível concelhio em 2021 era da ordem dos 95,5%, o valor mais elevado entre as unidades territoriais em análise. A freguesia de Pombal regista valor aproximado, com 94,7% da sua população ativa empregada, em 2021.

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 nacional e regional, registando-se a mesma tendência no concelho (60%).

Na freguesia em análise, regista-se o setor terciário como predominante (66%), seguido do setor secundário (33%) e o setor primário como o menos expressivo (2%).

Ainda assim, verifica-se que o setor secundário apresenta alguma expressividade no concelho (37%) e freguesia (33%), evidenciando ao nível local, maior desenvolvimento na área das atividades industriais transformadoras, construção e de produção de energia.

Quanto à relação entre a população ativa (população com 15 e mais anos de idade) e a população total, definida pela taxa de atividade, pode inferir-se que, de um modo geral, a taxa de atividade total teve uma ligeira descida, entre 2011 para 2021, para as unidades territoriais em análise, com excepção do concelho de Pombal, que apresenta ligeira tendência de subida (+0,3%).

A Taxa de atividade da população residente no concelho era de 43%, em 2021, o valor mais baixo entre as unidades territoriais em estudo. Ao nível local, a freguesia de Pombal apresenta nesse ano, uma taxa de 46,4%, (-0,8% inferior à registada em 2011), valor aproximado à média registada para o território do continente.

Relativamente à taxa de desemprego, em 2021, regista-se um decréscimo médio de -4,7% face a 2011, para o conjunto das unidades territoriais em estudo. No concelho e freguesia registou-se tendência idêntica, com um decréscimo de -4,6% e de -4,7%, respetivamente, face a 2011 - Quadro III.69.

Quadro III.69 – Taxa de Desemprego nas unidades territoriais em estudo (2011-2021)

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA DE ATIVIDADE (%)		TAXA DE DESEMPREGO (%)	
	2011	2021	2011	2021
Continente	47,6	46,6	13,2	8,1
Centro	45,4	44,7	11,0	6,0
Pinhal Litoral Região de Leiria	47,8	46,5	9,3	5,1
Pombal	42,7	43,0	9,1	4,5
Pombal	47,2	46,4	10,0	5,3

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

Face à recente situação de pandemia Covid-19, importa analisar os seus efeitos socioeconómicos nas diversas unidades territoriais em estudo, considerando-se para tal, os valores de desemprego mensais disponibilizados pelo Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), considerados aqui em intervalos de 6 meses, para o período entre janeiro de 2020 e janeiro de 2022 – Quadro III.70

Quadro III.70 – Desemprego registado no período da pandemia Covid-19 (2020-2022)

UNIDADE TERRITORIAL	DESEMPREGADOS (Nº)				
	JANEIRO 2020	JULHO 2020	JANEIRO 2021	JULHO 2021	JANEIRO 2022
Continente	297 931	382 019	396 978	343 561	334 984
Centro	42 894	51 267	52 083	44 261	43 971
Região de Leiria	6 062	7 769	3 531	6 725	6 720
Pombal	935	1 099	1 149	962	998

Fonte: IEFP, Estatísticas Mensais, 2022.

Ao longo do mês de janeiro de 2020, em situação de pré-pandemia Covid-19, foram registados pelos Serviços de Emprego 297931 desempregados no território do continente, 42894 na região Centro, 6062 na sub-região da Região de Leiria e 935 desempregados no concelho de Pombal.

Os dados referentes ao mês de julho de 2020, integram já o período de pandemia Covid-19, com início oficial no território nacional em março de 2020, e registam uma subida geral do número de desempregados para as unidades territoriais em estudo, face ao mês de janeiro (2020), verificando-se no concelho um acréscimo de +164 desempregados.

No mês de janeiro de 2021, os valores de desemprego registados para as unidades territoriais em estudo, são os mais elevados dentro do intervalo em análise. A nível concelhio regista-se um acréscimo de +4,5% do número de desempregados, face a julho de 2020.

Os dados relativos ao mês de janeiro de 2022, mantêm a tendência geral de decréscimo do número de desempregados, já verificada no mês de julho de 2021, aproximando-se dos valores registados para as unidades em período pré-pandemia (janeiro de 2020), evidenciando uma melhoria da situação de emprego a nível regional e local.

No Quadro III.71 apresenta-se um conjunto de indicadores de empresas para as regiões e município em análise, relativos a 2020.

Quadro III.71 – Indicadores de Empresas nas regiões e no concelho de Pombal, 2020

UNIDADE TERRITORIAL	DENSIDADE DE EMPRESAS N.º/KM²	PROPORÇÃO DE EMPRESAS COM MENOS DE 250 PESSOAS AO SERVIÇO %	PROPORÇÃO DE EMPRESAS COM MENOS DE 10 PESSOAS AO SERVIÇO	PESSOAL AO SERVIÇO POR EMPRESA N.º	VOLUME DE NEGÓCIOS POR EMPRESA MILHARES DE EUROS
Continente	14,0	99,9	96,2	3,2	290,6
Centro	9,4	99,9	96,3	2,8	239,6
Região de Leiria	14,9	100,0	95,0	3,2	283,2
Pombal	10,1	100,0	94,7	3,1	250,7

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

Globalmente, verifica-se que em 2020, a região Centro, apresenta a situação mais desfavorável entre as unidades territoriais, com uma densidade de empresas de 9,4 empresas/km² (valor 32,8% inferior à média do continente), com reflexo, ao nível do volume de negócios por empresa, onde a região apresenta o valor mais baixo, com 239,6 milhares de euros, (valor 17,6% inferior à média do continente).

As empresas são maioritariamente de pequena dimensão em todas as unidades territoriais, ainda assim, verifica-se no concelho, o valor mais baixo entre as unidades territoriais, onde 94,7% das empresas tem menos de 10 pessoas ao serviço. Em relação ao pessoal ao serviço por empresa, a subregião e o concelho, têm em média 3,2 e 3,1 pessoas ao serviço, respetivamente, o que demonstra a presença considerável de micro e pequenas empresas ao nível local.

Em relação ao concelho de Pombal, regista-se a existência de cerca de 10 empresas/km², em 2020, com uma dimensão média de 3,2 trabalhadores. As empresas localizadas no concelho apresentam um volume médio de negócios por empresa na ordem dos 283,2 milhares de euros, valor próximo à média registada no continente (290,6 milhares de euros).

1.14.5.3. Nível de escolaridade

A análise do grau de instrução da população residente permite conhecer a qualificação da mão-de-obra do concelho.

O nível de escolaridade para as diferentes unidades administrativas consideradas é apresentado no Quadro III.72. Globalmente, a grande maioria da população apresenta um nível de ensino básico, com valores acima dos 50% (ordem de percentagem registada para o Continente).

Em particular, no concelho de Pombal, 63% da população concluiu o ensino básico, 22,8% o ensino secundário e 13,1% concluiu o ensino superior. Do total da população residente, cerca de 16,2% não concluiu qualquer nível de ensino.

A nível local, regista-se que 53,8% da população da freguesia de Pombal concluiu o ensino básico, enquanto o ensino secundário e o ensino superior foram concluídos por cerca de 26,9% e 1,5%, respetivamente. Sem concluir qualquer nível de ensino estão em média, 14,6% da população residente nesta freguesia.

Quanto à taxa de analfabetismo, regista-se um decréscimo generalizado da mesma em todas as unidades territoriais em estudo, entre 2011 e 2021. No concelho de Pombal, o decréscimo registado situa-se em -4,5% enquanto na freguesia de Pombal, situa-se em -3,5% face a 2011.

Quadro III.72 – População Residente segundo o Nível de Ensino atingido e Taxa de Analfabetismo

UNIDADE ADMINISTRATIVA	NÍVEL DE ENSINO ATINGIDO 2021						TAXA DE ANALFABETISMO	
	TOTAL	NENHUM	BÁSICO	SECUNDÁRIO	MÉDIO	SUPERIOR	2011	2021
	Hab	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Continente	9 855 909	13,0	55,2	23,7	1,1	20,0	5,2	3,0
Centro	2 227 239	13,2	58,5	22,6	1,1	17,7	6,4	3,7
Região de Leiria	286 752	13,8	57,7	23,7	1,4	17,2	6,0	3,6
Pombal	51 170	16,2	63,0	22,8	1,2	13,1	10,3	5,8
Pombal	16 884	14,6	53,8	26,9	1,5	17,8	7,6	4,1

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

1.14.5.4. Indicadores de Saúde

No Quadro III.73 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 Pombal são substancialmente inferiores aos valores médios de referência para o Continente.

Quadro III.73 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2021.

UNIDADE ADMINISTRATIVA	ENFERMEIROS POR 1000 HABITANTES	MÉDICOS POR 1000 HABITANTES	FARMÁCIAS E POSTOS FARMACÊUTICOS MÓVEIS POR MIL HABITANTES
	Nº		
Continente	7,6	5,7	0,3
Centro	7,8	5,4	0,4
Região de Leiria	5,8	3,0	0,3
Pombal	4,1	2,5	0,4

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

1.14.5.5. Indicadores de Consumo energético

No Quadro III.74 apresenta-se um conjunto de indicadores relativos ao consumo de energia elétrica por consumidor e por unidade administrativa, assim como o consumo de combustível automóvel por habitante, em tonelada equivalente de petróleo (tep).

O concelho de Pombal apresenta o consumo total de energia elétrica mais baixo entre as unidades territoriais em estudo (6,84 milhares de kWh). Na repartição do consumo de energia elétrica por consumidor e por tipo de consumo, destaca-se o consumo industrial (150,37 milhares de kWh).

Quadro III.74 – Indicadores de Consumo de Energia por Município, 2020

UNIDADE ADMINISTRATIVA	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR CONSUMIDOR				CONSUMO DE COMBUSTÍVEL AUTOMÓVEL POR HABITANTE (TEP)
	TOTAL	DOMÉSTICO	AGRICULTURA	INDÚSTRIA	
	MILHARES DE kWh				
CONTINENTE	7,23	2,39	18,49	193,04	0,49
CENTRO	7,87	2,15	15,42	248,14	0,65
REGIÃO DE LEIRIA	8,78	2,40	9,82	227,79	0,74
POMBAL	6,84	2,47	5,40	150,37	0,96

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

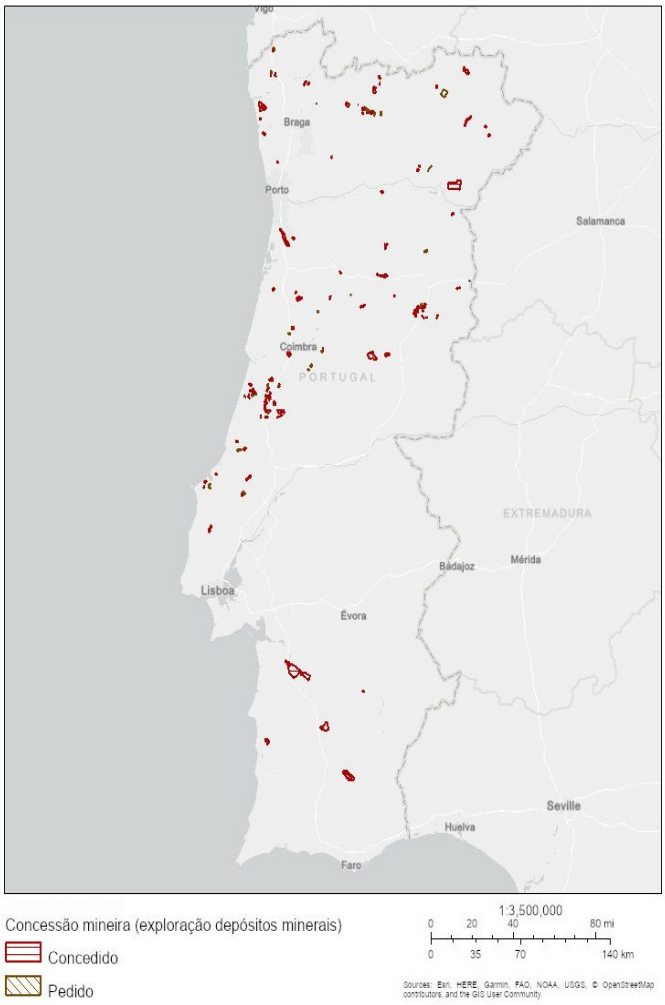
1.14.6.A Indústria extrativa de minerais metálicos e não metálicos no contexto nacional

1.14.6.1. 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 metálicos e não metálicos desempenha um papel importante na estrutura da economia nacional. O Continente possui uma grande riqueza e diversidade de recursos geológicos, particularmente a norte do Tejo (Figura III.63).

[1] http://www.dgeg.gov.pt/ (18AGO2023)



Fonte: http://www.dgeg.gov.pt/ em 18/08/2023

Figura III.63 – Localização das minas em atividade a nível nacional.

Com base nos dados da Direcção-Geral de Energia e Geologia, em 2021 existiam 5 estabelecimentos em atividade no setor dos minérios metálicos e 84 no setor dos minerais industriais (Quadro III.75).

Quadro III.75 – Estabelecimentos em atividade - Minas, 2015 – 2021

SUBSECTOR	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Minérios Metálicos	5	5	5	5	5	5	5
Minérios Metálicos Não Ferrosos	5	5	5	5	5	5	5
Minerais Industriais	45	54	56	58	60	69	84
Argila e Caulino	20	31	31	32	31	35	39
Outros minerais industriais	23	22	24	24	28	33	44
Sal-gema	2	1	1	2	1	1	1
TOTAL	**50**	**59**	**61**	**63**	**65**	**74**	**89**

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (18AGO2023)

No Quadro III.76 apresenta-se a evolução do pessoal ao serviço nos estabelecimentos da indústria extrativa (minas) em 2015, 2018 e 2021, nos subsetores atrás mencionados, segundo a condição profissional.

Em 2021, este setor da atividade económica comportava um emprego total de 2867 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 24% eram Quadros dirigentes, administrativos e técnicos. Entre 2015 e 2021, assistiu-se a uma redução do número de pessoal ao serviço na indústria extrativa (-10,7%).

Para o ano de 2022, a DGEG apresenta à data, apenas os valores do emprego total, registado em 4 363 postos de trabalho, verificando-se, face a 2021, um aumento do número de pessoal ao serviço na indústria extrativa de cerca de 52,2% (1496 postos de trabalho).

Quadro III.76 – Pessoal ao serviço nos estabelecimentos (Minas), 2015, 2018 e 2021.

SUBSECTOR	2016		2019		2022	
	DIRIGENTES ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS	DIRIGENTES ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS	DIRIGENTES, ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS
Minérios Metálicos	350	2 422	430	1 888	484	1 788
Minérios Metálicos Não Ferrosos	350	2 422	430	1 888	484	1 788
Minerais Industriais	146	293	160	393	208	387
Argila e Caulino	56	182	94	270	130	302
Outros minerais industriais	82	90	59	114	76	83
Sal-gema	8	21	7	9	2	2
TOTAL	**496**	**2 715**	**590**	**2 281**	**692**	**2 175**

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (18AGO2023)

No Quadro III.77 apresenta-se o panorama geral da produção comercial de minas por setor/subsetor, entre 2012 e 2021, por substância, com indicação do peso extraído e o valor da produção.

Considerando o total de produção em 2021, verifica-se que a produção tendo aumentado face a 2015 e 2018, supera também os valores registados em 2012, evidenciando a recuperação do setor. O valor gerado em função dessa produção representa 630 025 milhares de euros. Face a 2012, verificou-se um aumento da produção total em cerca de 58,6%, o que se traduziu em mais 131 502 milhares de euros, em 2021.

Para o ano de 2022, a DGEG apresenta à data, apenas os valores totais da produção, registando-se em 6 721 426 toneladas e um valor gerado em função dessa produção, de 643 530 milhares de euros.

Quadro III.77 – Produção comercial de minas por setor/subsetor (2012, 2015, 2018 e 2021).

ANO	PRODUÇÃO COMERCIAL DE MINAS POR SETOR/SUBSETOR (2012-2021)					
	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
2015	501 596	364 051	975 662	30 008	1 842 236	3 713 553
2018	619 156	603 685	1 678 831	6 201	2 464 363	5 372 236
2021	648 303	592 750	1 722 994	8 277	3 132 799	6 105 124
ANO	**PRODUÇÃO COMERCIAL DE MINAS POR SETOR/SUBSETOR (2012-2021)**					
	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
2015	403 767	9 540	19 124	1 623	7 929	441 984
2018	561 726	10 731	35 898	143	10 290	618 788
2021	562 131	9 957	47 376	542	10 019	630 025

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (18AGO2023)

1.14.6.2. Enquadramento regional e local do setor da indústria extrativa

Com base nos dados disponibilizados pela Direção Geral de Energia e Geologia[1], estão registadas 15 minas no distrito de Leiria (Quadro III.78).

Quadro III.78 – Minas com atividade produtiva declarada, 2020

DISTRITO	CONCELHO	N.º DE MINAS	SUBSTÂNCIAS EXPLORADAS
Leiria	Leiria	3	Caulino lavado, caulino não lavado e areias feldspáticas
	Pombal	12	Caulino lavado, caulino não lavado, argila especial em bruto e quartzo selecionado
Total		15	

Fonte: DGEG – Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (18AGO2023)

[1] Estatística de Minas e Pedreiras (http://www.dgeg.gov.pt/).

A exploração nas minas em atividade no distrito tem por base, principalmente, a produção de caulino (lavado e não lavado), argila especial e areias feldspáticas.

No Quadro III.79 apresenta-se a produção de minas no distrito de Leiria em 2021. Foram produzidas 1 178 940 toneladas na indústria dos Agregados e 366 433 toneladas na indústria dos Minerais Industriais, o que gerou uma receita total de 5696 milhares de euros no ano de 2021.

Quadro III.79 – Produção de Minas por distrito em 2021.

DISTRITOS/ SUBSECTORES	PRODUÇÃO	
	TONELADAS	MIL EUROS
Leiria	1 545 373	5 696
Agregados	1 178 940	3 723
Minerais Industriais	366 433	1 973

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (18AGO2023)

1.14.6.3. A ADM no contexto social e económico local e dados de exploração

A **Adelino Duarte da Mota S.A.** (**ADM**), tem sede em Meirinhas (Pombal) e foi fundada em 1950 pelo Sr. Adelino Duarte da Mota. A atividade inicialmente baseada em mão-de-obra intensiva e tecnicamente empírica, foi evoluindo tecnologicamente, de modo que, nos anos 60, a ADM era já pioneira, em Portugal, na extração de argilas por meios mecânicos, o que lhe permitiu alcançar, desde essa altura, a liderança no mercado nacional.

Na atualidade, a ADM é parte integrante do Grupo Mota *Ceramic Solutions*, o maior fornecedor português de matérias-primas para a indústria cerâmica e a sua atividade é centrada na produção e comercialização de pastas cerâmicas atomizadas destinadas ao fabrico de pavimentos, revestimentos e *tableware*.

A empresa tem como objetivo oferecer cada vez mais soluções inovadoras para a indústria, prontas para utilização, isto é, agregando valor pela integração de atividades de processamento que em alguns casos estão a jusante da ADM.

A ADM tem um capital social de € 15 000 000, apresenta uma faturação em 2022 de € 44 407 370,08 e dispõe de uma equipa de trabalho com 95 colaboradores. A empresa detém ainda 14 pedreiras, 10 concessões mineiras e 7 unidades de produção, tendo extraído e produzido mais de 540 000 toneladas de matérias primas para a indústria cerâmica em 2022.

A concessão mineira Roussa de Cima (C-115), foi concedida à ADM pelo Estado Português, em junho de 2020 e tem uma área total de cerca de 219 ha. Tem como objetivo a exploração de depósitos minerais de caulino.

Em termos de ocupação atual do solo, a área de concessão apresenta uma predominância de espaços florestais (pinheiro bravo e eucalipto) e industriais (atividade extrativa) e de outras indústrias. Surgem ainda manchas de matos e áreas de edificado urbano disperso a que se associam espaços agrícolas com caráter de subsistência. A área de concessão é ainda atravessada por diversas vias que não serão afetadas pela exploração, nomeadamente pela Rua do Rafael e pela autoestrada A1/IP1, que a cruzam longitudinalmente no seu quadrante Oeste; e pela estrada municipal 351 e pela Rua do Forno que a cruzam transversalmente no seu quadrante Norte.

Neste âmbito, encontram-se atualmente em laboração na área de concessão, diversas pedreiras, pertença da ADM[1] e de outras empresas. O Projeto mineiro prevê que as pedreiras, onde são exploradas massas minerais de argilas e areia, sejam integradas na área de concessão, com a consequente caducidade das respetivas licenças de exploração.

A atividade extrativa atual das pedreiras da ADM, situadas na área de concessão, é realizada por uma equipa de 3 trabalhadores (pontualmente com mais 3 trabalhadores a apoiar) e tem uma produção de cerca de 40 000 toneladas de argila e 50 000 toneladas de areia. O tráfego gerado pela expedição da produção é, em média, de 2 camiões por hora.

A Mina Roussa de Cima terá um período de vida útil de 24 anos, com uma produção média anual de minério e massas minerais de 262 000 toneladas e uma equipa de 9 trabalhadores. O Projeto prevê a exploração faseada da Mina em 6 núcleos de exploração, que não serão intervencionadas na totalidade, mas paulatinamente. Assim, em cada fase serão criadas etapas de exploração, que serão modeladas (com os estéreis da escavação) e recuperadas de modo concomitante com a lavra. O tráfego gerado pela expedição da produção, será, em média, de 6 camiões por hora.

A exploração de argila será realizada essencialmente entre abril e outubro e as areias exploradas todo o ano. A produção do caulino, será condicionada à lavagem prévia das areias, a realizar na unidade industrial de lavagem (a instalar).

A produção de caulino e de argilas, terá como principal destinatário a fábrica de Meirinhas, também propriedade da ADM, para aplicação como matéria-prima na indústria cerâmica, através da produção de pastas cerâmicas do mercado nacional e exportação, enquanto a produção de areia (após o aproveitamento do caulino), será comercializada.

No âmbito do presente projeto mineiro, a intervenção a preconizar será concebida de forma a garantir a recuperação de toda a área anteriormente intervencionada pela atividade da ADM e pela exploração mineira, através do Plano de Recuperação, permitindo a sua integração na paisagem envolvente e com isso a minimização dos impactes visuais e paisagísticos gerados.

1.14.7.Análise S.W.O.T.

Ultimada a caraterização da situação atual, desenvolvida nos pontos anteriores, apresenta-se no Quadro III.80, uma análise do tipo SWOT[2], em que foram identificados, numa perspetiva global e qualitativa, os principais pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças, ao nível socioeconómico, relativamente à inserção regional/local do projeto da Mina Roussa de Cima.

Esta ferramenta divide-se na análise dos fatores internos, que dizem respeito aos principais aspetos intrínsecos da organização, onde se englobam os pontos fortes e pontos fracos e na análise dos fatores externos, que dizem respeito aos principais aspetos de evolução das condições socioeconómicas a nível regional e local, onde se englobam as oportunidades e as ameaças.

Pretende-se relacionar os pontos fortes e pontos fracos com as tendências mais importantes, verificadas no âmbito regional e local, para assim, melhor inferir sobre os aspetos positivos a incrementar e os aspetos negativos a melhorar.

[1] Designadamente, as pedreiras "Roussa de Cima" (n.º 5236) e "Vale Coimbra n.º 3" (n.º 5380).

[2] Do inglês: "S" Strenghts, "W" Weaknesses, "O" Opportunities, "T" Threats;

Quadro III.80 – Análise SWOT da inserção regional/local do projeto.

	PONTOS FORTES	**PONTOS FRACOS**
FATORES INTERNOS	Setor primário e secundário; Empresa com liderança no mercado nacional; Recursos financeiros, investimento e inovação; Criação e manutenção de emprego direto e emprego indireto.	Proximidade a aglomerados populacionais e a edificação dispersa; Impactes ambientais associados.
	OPORTUNIDADES	**AMEAÇAS**
FATORES EXTERNOS	Valorização dos recursos minerais nacionais; Matéria-prima de boa qualidade e em quantidade; Centralidade e boa rede de infraestruturas viárias e ferroviárias.	Contexto geopolítico (guerra, crise económica); Preço da energia (eletricidade, combustível); Envelhecimento da população residente, maioritariamente adulta (25-64 anos) e idosa (65 e mais anos).

Como **pontos fortes**, consideraram-se os seguintes elementos:

- A aposta no desenvolvimento dos setores primário e secundário ao nível local e regional;
- O posicionamento da empresa no mercado nacional, como percursora na extração e transformação de matérias-primas para a indústria cerâmica em Portugal, com um papel importante no seu desenvolvimento;
- Investimento de recursos financeiros a nível local, com reflexo na economia local/regional. Pagamento de taxas e impostos municipais decorrentes dos postos de trabalho criados;
- Criação e manutenção de postos de trabalho diretos (9 postos de trabalho) dependentes da estrutura empresarial dedicada à atividade extrativa, e indiretos, relacionados com a dinamização da economia através das relações económicas com diversos agentes locais fornecedores de bens e serviços;

Como **pontos fracos**, consideraram-se os seguintes elementos:

- Proximidade relativa aos aglomerados populacionais (Alto dos Crespos e Roussa de Cima) e a edificação dispersa na envolvente;
- Impactes ambientais associados. A existência de outras atividades e projetos na envolvente da mina, nomeadamente de indústria extrativa, que contribuam para a amplificação dos impactes decorrentes da Mina Roussa de Cima, através de impactes cumulativos;

Como **oportunidades**, consideraram-se os seguintes elementos:

- Valorização dos recursos minerais nacionais, por meio do crescente interesse pelos recursos minerais europeus, com vista suprir as necessidades do mercado interno e diminuir a dependência de mercados externos ao nível de fornecimento de matérias-primas minerais;
- Matéria prima de boa qualidade e em quantidade, que constitui uma oportunidade de produção e desenvolvimento do setor;
- Posição geográfica de centralidade no território nacional, dispõe de boa rede de infraestruturas rodoviárias e ferroviárias, com proximidade a uma importante via a nível nacional (A1/IP1).

Como **ameaças**, consideraram-se os seguintes elementos:

- O atual contexto geopolítico mundial e a eventualidade do seu agravamento, com reflexo na recessão económica que afeta a economia nacional e europeia;
- O aumento do preço da energia (combustível, eletricidade), decorrente da crise generalizada e transversal aos mercados nacional e internacional;
- O envelhecimento da população residente, maioritariamente adulta (25-64 anos) e idosa (65 e mais anos) e o consequente esvaziamento das camadas etárias mais jovens;

Do ponto de vista socioeconómico o projeto é importante pela dinamização da indústria extrativa a nível local e pela consequente dinamização de atividades colaterais e de atividades a jusante. Destas resulta a criação de postos de trabalho direto e indireto e a fixação das populações na região.

1.14.8. 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 Pombal registou, em 2021, um decréscimo de cerca de -8% de habitantes, face a 2011. A semelhança do concelho, em 2021, também a freguesia de Pombal viu a sua população diminuir em cerca de -2%, face a 2011;
- as unidades territoriais analisadas encontram-se em processo progressivo de envelhecimento, face à redução das classes etárias mais jovens, sendo as faixas etárias mais representativas, tanto no concelho como nas freguesias, as respeitantes aos intervalos dos 25 aos 64 anos e dos 65 e + anos. O escalão dos 65 e + anos regista um aumento significativo nestes territórios, com destaque para a freguesia de Pombal, com um aumento de 21,7% face a 2011, e uma representatividade média de 23%, em 2021. Ao nível do concelho de Pombal regista-se um aumento de 12,6% no escalão dos idosos, face a 2011, o que tem uma representatividade média de 29% em 2021;
- o concelho de Pombal apresenta, na generalidade, uma qualificação média da mão-de-obra, uma taxa de atividade de 43% e uma taxa de desemprego média de 4,5%, em 2021;
- tanto o concelho de Pombal, como a freguesia de Pombal, assentam a sua estrutura produtiva e de empregabilidade, maioritariamente, no setor terciário, com uma representatividade de 60% e 66%, respetivamente;

Em suma, Pombal é um concelho onde a atividade extrativa (pelo valor e os empregos que cria e por todos os efeitos diretos e indiretos induzidos sobre a economia local que gera) tem uma importância fundamental na promoção do desenvolvimento local.

1.15. SAÚDE HUMANA

1.15.1. Considerações iniciais

A inclusão do estudo, análise e avaliação da Saúde Humana, como fator específico, no contexto de um EIA, é integrada através do documento legislativo, do regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

Torna-se cada vez mais pertinente, avaliar as consequências que os diferentes projetos podem introduzir alterações na probabilidade e/ou na intensidade de ocorrência de acontecimentos ou eventos (como incidentes ou acidentes) a que estão sujeitas as populações (o património natural e bens) e, de forma direta ou indireta na saúde humana.

Considerando o conceito de Saúde, mais amplo e de acordo com a OMS, como sendo um estado de bem-estar físico, social e psicológico da população, é importante a identificação e avaliação de riscos, para a Saúde Humana, bem como a sua inter-relação com diferentes fatores ambientais.

1.15.2.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 Sócioeconomia, o Clima e as Alterações Climáticas, os Recursos Hídricos, a Análise de Riscos Ambientais, a Qualidade do Ar, o Solo ou o Ambiente Sonoro. O estudo do fator ambiental Saúde Humana, na situação de referência neste EIA, foi também analisado de forma integrada com elementos geográficos (localização), demográficos (população envolvente), e de indicadora saúde (locais, regionais e nacionais) propriamente ditos.

Assim, a avaliação e caracterização da Saúde Humana na situação de referência terá em consideração a situação atual na área da Mina Roussa de Cima no que respeita a elementos relevantes como o perfil da população e dados demográficos, indicadores ligados à Saúde Humana, bem como infraestruturas e equipamentos de saúde na área geográfica (local e regional) onde o mesmo se insere, como:

- a caraterização da freguesia de Pombal, do concelho de Pombal e região Centro (sub-região da Região de Leiria) 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 ambiental Sócioeconomia;
- a caracterização (identificação e descrição) da tipologia e número equipamentos, direta ou indiretamente relacionados com a prestação de cuidados de saúde (público ou privado) existentes, na zona envolvente, concelhos e/ou região onde o projeto se irá desenvolver;
- a análise, face á estrutura da população, da Saúde humana;
- a caracterização da população, na zona envolvente, do concelho de Leiria e/ou região Leiria, em termos de saúde, prevalência e tipo de doenças associadas á morbilidade e á mortalidade, etc.;

Nesta análise e caracterização, foram utilizados os dados disponíveis do Instituto Nacional de Estatísticas (INE), PORDATA, dados do ministério da Saúde, bem como os estudos e análises de outros fatores ambientais deste EIA, especialmente a Sócioeconomia (População e demografia).

1.15.3.Espaço afeto ao projeto, localização e caraterísticas

A Mina Roussa de Cima localiza-se no concelho de Pombal, em território da freguesia de Pombal. Em termos regionais, segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos (NUTS), insere-se na Região Centro e na Sub-região Região de Leiria.

O projeto em estudo tem como objetivo a exploração de depósitos minerais de caulino. Serão ainda exploradas argilas comuns e areia para a construção civil. A exploração será feita com meios mecânicos movidos a gasóleo e a eletricidade (PT e geradores). Serão utilizadas perfuradoras, escavadoras, pás carregadoras e *dumpers*.

[1] Estratégia Nacional de Adaptação ás Alterações Climáticas (ENAAC) - Grupo de Trabalho Sectorial Saúde Humana, DGS, 2011 e 2013

[2] Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde 2008-2013 (PNAAS), APA e DGS

1.15.4.A população na zona do Projeto

Em termos administrativos, o concelho de Pombal pertence ao distrito de Leiria e confronta com os concelhos de, Figueira da Foz e de Soure (a Norte), Ansião e Alvaiázere (a Este), Ourém (a Sudeste), Leiria (a Sudoeste), limitando ainda com o oceano atlântico (a Oeste).

Para a caraterização das dinâmicas demográficas locais do concelho de Pombal, consideraram-se os dados estatísticos ao nível da freguesia, em particular na freguesia de Pombal, na qual incide a Mina Roussa de Cima.

É apresentado no Quadro III.81 o enquadramento dos dados geográficos e territoriais e populacionais nos anos relativos aos censos (2011-2021).

Quadro III.81 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2011-2021).

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA	TAXA DE VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2011	2021	(km²)	2021/2011
Continente	10 047 621	9 855 909	89 015	-1,95
Centro	2 327 755	2 227 239	28 199	-4,51
Pinhal Litoral / Região de Leiria	260 942	286 752	1741 / 2449	9,00
Pombal	55 217	51 170	626	-7,91
Pombal	17 187	16 884	97,61	-1,79

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

Através da sua análise verifica-se que, entre 2011 e 2021, ocorreu um decréscimo generalizado da população local para as unidades territoriais em estudo, com exceção da subunidade que registou um acréscimo de residentes, fixando a sua taxa de variação intercensitária em 9%.

O decréscimo mais acentuado, registou-se ao nível do concelho de Pombal, com uma redução de 4074 residentes, fixando em -7,91% a sua taxa de variação intercensitária, no que respeita à densidade populacional verificada nessa unidade territorial.

A freguesia de Pombal, registou uma taxa de variação intercensitária de -1,79%, com um decréscimo de -303 residentes, quanto à densidade populacional aqui registada entre 2011 e 2021.

A composição da população residente por grupos etários nos territórios em análise revela uma tendência semelhante em todas as unidades territoriais consideradas (Quadro III.82). Em relação ao concelho de Pombal, em 2021, o escalão mais jovem (0-14) representava cerca de 12% do efetivo total, o escalão seguinte (15-24) rondava os 10%, o escalão dos adultos (25-64) era de 49% e, por último, o escalão dos idosos (65 e + anos) era da ordem dos 29%.

Quadro III.82 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2001 e 2011.

Unidade Territorial	População Residente 2011					População Residente 2021				
	Total	0-14	15-24	25-64	65 e +	Total	0-14	15-24	25-64	65 e +
Continente	10 047 621	1 484 120	1 079 493	5 546 220	1 937 788	9 855 909	1 264 697	1 031 659	5 225 083	2 334 470
Centro	2 327 755	319 258	239 248	1 247 499	521 750	2 227 239	263 399	220 555	1 141 105	602 180
Pinhal Litoral / Região de Leiria	260 942	38 975	28 419	143 161	50387	286 752	35729	29 684	149 253	72 086
Pombal	55 217	7 728	5 862	28 457	13 170	51 170	5 945	5 087	25 311	14 827
Pombal	17 187	2 765	1 919	9 343	3 160	16 884	2 319	1 845	8 874	3 846

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

Em termos evolutivos, entre 2011 e 2021, no concelho de Pombal registou-se um decréscimo da população residente para os diferentes escalões etários, com exceção do escalão dos 65 e + anos, que apresenta uma subida de 1 657 habitantes. A faixa etária menos representada corresponde ao escalão dos 15 aos 24 anos (10%).

Na freguesia de Pombal, a situação verificada é semelhante à registada no concelho. A faixa etária mais expressiva, com uma representatividade média de 53%, em 2021, corresponde ao escalão dos adultos (25-64 anos), sendo o escalão dos 0-14 anos o menos representado (11%, em média, em 2021). O escalão dos idosos representa 23%, da população residente, em 2021.

Entre 2011 e 2021 assistiu-se assim ao envelhecimento da população (patente no incremento do índice de envelhecimento) e ao envelhecimento dos próprios idosos, com a população de 75 ou mais anos a crescer a um ritmo superior ao da população de 65 ou mais anos (aumento do índice de longevidade). Essa tendência tem-se mantido, e agravado, no decorrer dos últimos anos.

No Quadro III.83 apresentam-se um conjunto de indicadores que permitem caracterizar a dinâmica e dependência demográfica, uma vez que as relações de dependência traduzem o peso relativo dos três grupos funcionais em que a população se divide: jovens, adultos e idosos.

Quadro III.83 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2021).

Unidade Territorial	Índice de Envelhecimento	Índice de Dependência de Idosos	Índice de Longevidade	Relação de Masculinidade
	%			
Continente	187,4	37,8	49,0	90,6
Centro	230,8	44,4	51,3	90,9
Região de Leiria	204,7	40,5	50,6	92,4
Pombal	252,7	49,0	52,9	91,1

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

A evolução da composição da população residente por grupos etários traduz, em grande medida, a transição da população jovem para a idade adulta e os fluxos migratórios dentro do concelho e para o concelho, designadamente para as novas áreas habitacionais entretanto construídas.

O forte aumento da proporção da população idosa resulta, em boa parte, da conjugação do processo normal de envelhecimento da população residente e do esvaziar do peso das camadas mais jovens, devido ao declínio da natalidade. A redução do peso das classes etárias mais jovens tem conduzido a um progressivo aumento do Índice de Envelhecimento, que resulta do processo de transição demográfica em curso (Quadro III.84).

Quadro III.84 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2011-2021).

Unidade Territorial	Índice de Envelhecimento (n.º)	
	2011	2021
Continente	130,6	184,6
Centro	163,4	228,6
Pinhal Litoral / Região de Leiria	129,3	201,8
Pombal	170,4	249,4
Pombal	114,3	165,9

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População e Habitação, 2011 e 2021

O índice de envelhecimento relaciona o número de idosos por cada 100 jovens, sendo um bom indicador de vitalidade demográfica. A generalidade das unidades territoriais em estudo evidencia o aumento do Índice de Envelhecimento, entre 2011 e 2021, registando-se no concelho de Pombal, um aumento de cerca de 79 idosos por cada 100 jovens, e na freguesia tendência semelhante, com um aumento do índice de envelhecimento de cerca de 52 idosos, por cada 100 jovens.

1.15.5.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 de Leiria e do Centro estão em linha com os dados nacionais (Quadro III.85).

Quadro III.85 – Esperança média de vida à nascença.

UNIDADE TERRITORIAL	**ESPERANÇA DE VIDA À NASCENÇA (N.º DE ANOS)**	**ESPERANÇA DE VIDA AOS 65 ANOS (N.º DE ANOS)**
	2019 – 2021	**2019 – 2021**
Continente	80,84	19,44
Centro	80,98	19,43
Região de Leiria	81,18	19,60

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

No Quadro III.86 é possível observar que no concelho de Leiria a Taxa Bruta de Natalidade está em linha em relação à média nacional, ao passo que a Taxa Bruta de Mortalidade se encontra ligeiramente mais alta em relação à média nacional.

Quadro III.86 – Taxas brutas de natalidade e mortalidade, taxa de mortalidade infantil e índice de envelhecimento da população nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2021.

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA BRUTA DE NATALIDADE (‰)	TAXA BRUTA DE MORTALIDADE (‰)	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO[1]
Continente	7,7	12,1	187,4
Centro	6,7	14,1	230,8
Região de Leiria	7,1	12,3	204,7
Pombal	7,1	15,5	252,7

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

Importa ainda analisar algumas das causas de morte no concelho de Leiria em comparação com os valores médios nacionais (Quadro III.87).

Quadro III.87 – Óbitos por algumas causas de morte nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2021.

UNIDADE TERRITORIAL	ÓBITOS (%)				
	DOENÇAS DO APARELHO CIRCULATÓRIO	TUMORES MALIGNOS	DIABETES	DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO	DOENÇAS DO APARELHO DIGESTIVO
Continente	25,8	21,9	2,8	8,0	4,2
Centro	26,1	20,8	2,9	8,7	4,3
Região de Leiria	24,2	22,2	3,4	9,4	4,5
Pombal	23,6	19,9	3,5	9,4	5,2

Fonte: INE, PORDATA, https://www.pordata.pt/ (última atualização em 18 de maio de 2023)

Verifica-se que os resultados obtidos estão em linha com a média nacional e as restantes unidades, verificando-se apenas um valor ligeiramente mais elevado no que respeita às doenças do aparelho respiratório. No aparelho circulatório verifica-se um valor mais baixo do que a médio da região e nacional. Embora tenha uma percentagem inferior às outras doenças, a diabetes não deve ser negligenciada uma vez que é responsável por inúmeras complicações a longo prazo, contribuindo também indiretamente não só para a degradação da qualidade de vida, mas também mesmo para uma mais elevada mortalidade, com maior destaque para as patologias cardiovasculares.

1.15.6. Organização dos serviços de saúde

Existe na freguesia de Pombal um Centro de Saúde pertencente ao ACES Pinhal Litoral. O Concelho de Pombal conta com o uma unidade Hospitalar, integrante Hospital Distrital de Leiria, que se situa na área de influência do projeto. A freguesia conta com a presença de farmácia e o concelho conta ainda com a presença de 34 farmácias.

[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).

1.15.7.Acesso a serviços de saúde

No Quadro III.88 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.88 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2021.

UNIDADE ADMINISTRATIVA	ENFERMEIROS POR 1000 HABITANTES	MÉDICOS POR 1000 HABITANTES	FARMÁCIAS E POSTOS DE MEDICAMENTOS POR MIL HABITANTES
	Nº		
Continente	7,6	5,7	0,3
Centro	7,8	5,4	0,4
Região de Leiria	5,8	3,0	0,3
Pombal	4,1	2,5	0,4

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2022

1.16. PATRIMÓNIO

1.16.1.Introdução

Os trabalhos de prospeção arqueológica realizados têm como finalidade identificar e salvaguardar as ocorrências com interesse cultural Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico na Área de Incidência (AI) do projeto da Mina Roussa de Cima, onde irão ocorrer trabalhos de escavação ao nível do solo e subsolo.

A área de incidência direta deste estudo corresponde aos limites do Núcleo de Exploração 1, Núcleo de Exploração 2, Núcleo de Exploração 3, Núcleo de Exploração 4, Núcleo de Exploração 5, Núcleo de Exploração 6, Núcleos de Lavagem existente e futura, área de Pargas e área de Stocks (Figura III.64 e Figura III.65).

O projeto contempla também áreas de pedreiras a recuperar, contudo, estas áreas estão integralmente alteradas pela exploração mineira, pelo que não têm qualquer interesse arqueológico. Deste modo, as áreas de pedreiras a recuperar, ainda que tenham sido visitadas no âmbito da prospeção arqueológica, não serão alvo de análise de impactes e de proposta de medidas de minimização.

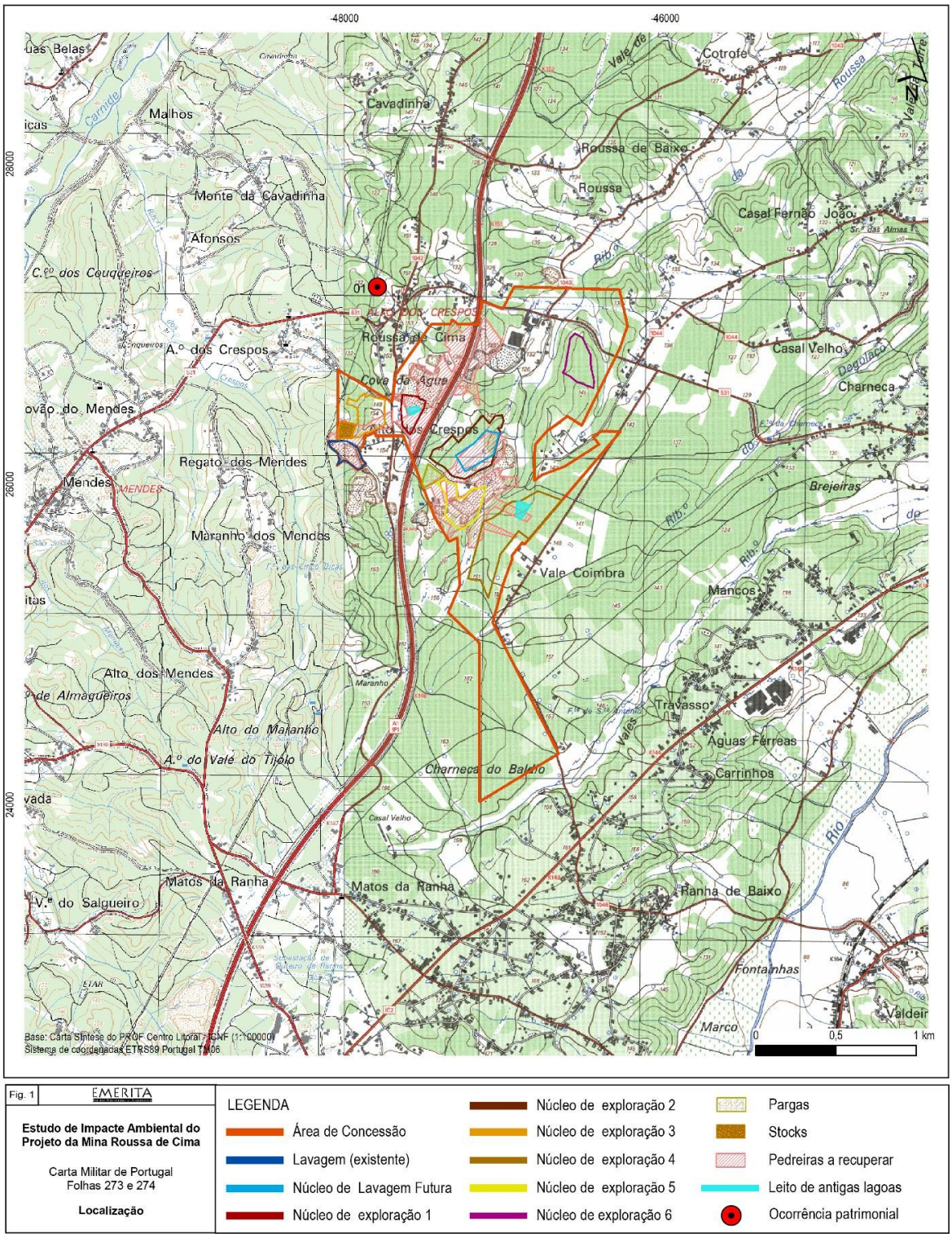


Fig. 1 EMERITA

Estudo de Impacte Ambiental do Projeto da Mina Roussa de Cima

Carta Militar de Portugal
Folhas 273 e 274

Localização

LEGENDA

- Área de Concessão
- Lavagem (existente)
- Núcleo de Lavagem Futura
- Núcleo de exploração 1
- Núcleo de exploração 2
- Núcleo de exploração 3
- Núcleo de exploração 4
- Núcleo de exploração 5
- Núcleo de exploração 6
- Pargas
- Stocks
- Pedreiras a recuperar
- Leito de antigas lagoas
- Ocorrência patrimonial

Figura III.64 – Localização do projeto sobre extrato da Carta Militar de Portugal (IGeoE).

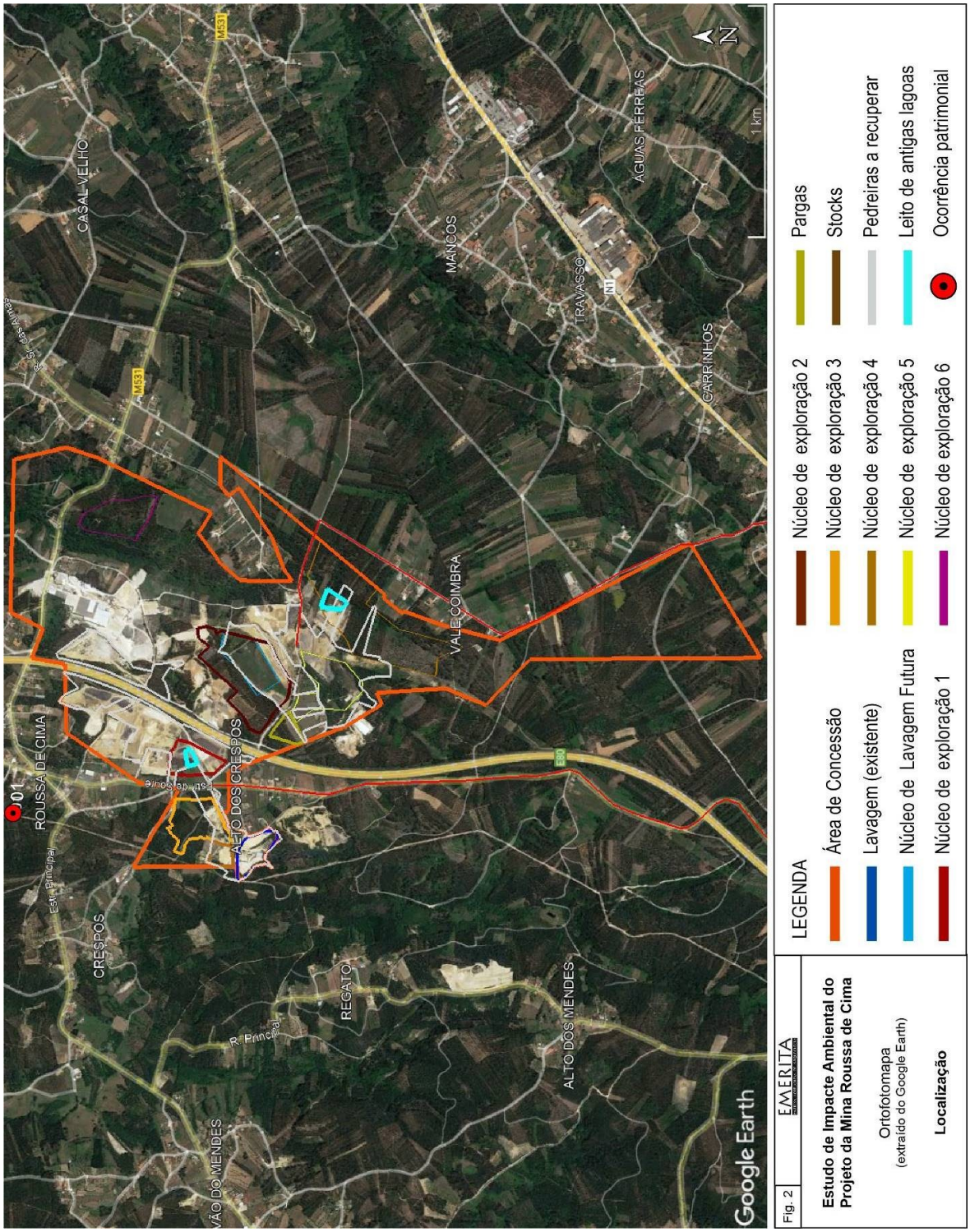


Figura III.65 – Localização do projeto sobre ortofotomapa.

A prospeção arqueológica foi realizada de acordo com o plano de trabalhos aprovado pela Direção Geral do Património Cultural (Anexo 1 em anexo VIII).

O Fator Património Cultural foi caraterizado a partir de duas ações principais:

1. Pesquisa documental e institucional, prévia ao trabalho de campo, para identificação das ocorrências conhecidas na área de estudo (Anexo 3 em anexo VIII);
2. Prospeção de campo, para reconhecimento das pré-existências, visando a atualização da informação acerca do seu estado de conservação, para eliminação de lacunas de conhecimento, e obtenção de novos conhecimentos acerca de eventuais ocorrências inéditas.

As condições de eficácia da prospeção de campo estão documentadas num zonamento cartográfico que delimita zonas homogéneas em termos de visibilidade para a deteção de estruturas (positivas) acima do solo e materiais arqueológicos ao nível do solo (Anexo 4 em anexo VIII).

Os resultados obtidos estão documentados nas figuras anexas em extrato da Carta Militar de Portugal (CMP), na escala 1:25 000 (Figura III.64), em ortofotografia (Figura III.65) e em ortofotografia com delimitação do zonamento (Figura 3 do Anexo V em anexo VIII). Em anexo Shape – Mina Roussa de Cima remete-se ainda os elementos vetoriais do trabalho desenvolvido.

1.16.2.Metodologia

O fator Património Cultural tem como universo de caracterização, em pesquisa documental e em trabalho de campo, ocorrências materiais, móveis ou imóveis, nomeadamente, achados (isolados ou dispersos), construções, conjuntos, sítios, de natureza arqueológica, arquitetónica ou etnográfica, independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural, mas também indícios (toponímicos, cartográficos, fisiográficos e ortofotográficos), independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural.

Fez-se uma adaptação da configuração da área de estudo do projeto aos critérios inerentes à Circular relativa aos "Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental" (DGPC, 2023). Desse modo, a metodologia adotada respeita também os Termos de Referência do Descritor Património Arqueológico nos EIA, de acordo com a Circular n.º 1 de 2023, da DGPC.

Neste projeto considerou-se como área de incidência direta (AId) do fator Património Cultural as oito áreas acima referidas, sendo a AI indireta (AIi) a faixa adjacente de 50m de largura em torno da AI direta. Considerou-se como zona de enquadramento (ZE) uma faixa envolvente da AI com, pelo menos, 1 km de largura (Figura III.64 e Figura III.65).

Para a avaliação do fator Património Cultural foi disponibilizado o *layout* da mina em formato kmz, considerado o melhor suporte para orientação em campo, para georeferenciação de ocorrências e para avaliação de impactes.

Como base de trabalho foi utilizada ortofotografia e cartografia militar à escala 1:25 000. Para além destes recursos, a orientação no terreno foi executada com recurso a OruxMaps, um aplicativo para Android que fornece mapas de geolocalização *online* e *offline*.

A pesquisa documental incidiu na AI e na ZE. As fontes de informação utilizadas consistiram em inventários de organismos públicos com tutela sobre o Património, nomeadamente da DGPC, através da base de dados de imóveis classificados e de imóveis em vias de classificação[1] , de sítios arqueológicos[2] e do Sistema de

[1] http://www.patrimoniocultural.gov.pt

[2] http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/

Informação para o Património Arquitetónico[1], em consulta *on line*, o plano diretor municipal (PDM), estudos precedentes, bibliografia seletiva sobre património arqueológico, cartografia militar e ortofotografia (*Google Earth*).

As ocorrências identificadas na pesquisa documental localizadas na ZE não foram alvo de reconhecimento, tendo servido para perspetivar o potencial arqueológico da AI, através das ocorrências conhecidas na sua envolvência.

Foi realizada a prospeção sistemática da AI do projeto, correspondente ao Núcleo de Exploração 1, ao Núcleo de Exploração 2, dentro do qual se encontra o Núcleo de Lavagem futura, ao Núcleo de Exploração 3, ao Núcleo de Exploração 4, ao Núcleo de Exploração 5, ao Núcleo de Exploração 6 ao Núcleo de Lavagem existente, à área de *stocks* e à área de Pargas (Figura III.64 e Figura III.65).

As metodologias adotadas nesta avaliação estão caraterizadas no Anexo 2 em anexo VIII

1.16.3.Enquadramento geográfico e geológico

Morfologicamente, a área da Mina é dominada por um relevo aplanado, com encostas de suave pendente, abrangendo cotas que variam entre os 120 m e os 154 m.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal (SGP, 1974), a Mina Roussa de Cima localiza-se numa zona geológica de formação no Plio-Plistocénico Indiferenciado (Quaternário - início 2.6 M.a., Final - 0.01 M.a.), que a respetiva *Notícia Explicativa* descreve como: "*Mais acima observam-se, no meio dos arenitos, diversas intercalações argilosas mais ou menos desenvolvidas, com vegetais fósseis e restos de lignitos. Finalmente, a parte superior do complexo é constituída por areias com seixos bem rolados, «depósito de acumulação», relacionados com episódio transgressivo do final do Pliocénico ou do Calabriano."*[2].

Nesta região foram realizadas sondagens geológicas pelo *Serviço do Fomento Mineiro*[3], dando resultados que identificam a presença de lignitos e de fragmentos de madeira em profundidade, especificamente no furo (*FM. 5*), que regista os seguintes estratos:

7 - terra vegetal arenosa, seguida por grés argiloso, acastanhado (3 m);

6 - cascalheira com cimento argiloso, avermelhado (1,95 m);

5 - argila cinzento-acastanhada (1 m);

4 - grés argiloso, acastanhado com laivos castanho-avermelhados, com seixos na parte superior (3,19 m);

3 - areia fina, argilosa, cinzenta tornando-se acastanhada com laivos avermelhados na parte inferior (6,02 m);

*2 - **madeira fóssil** (0,14 m);*

1 - areias argilosas, castanho-avermelhadas, com delgadas intercalações de argilas (11,90 m).

E no furo realizado na área dos Crespos (*F. M. 4*), que registou os seguintes estratos:

11 - terra vegetal castanha-escura, seguida por grés argiloso, castanho-avermelhado (5,50 m);

10 - grés argilosos, acastanhados e por vezes acinzentados, com laivos vermelhos, com intercalações de argilas arenosas e com seixos na parte superior (10,34 m);

*9 - **argila cinzento-acastanhada com madeira fóssil** (2,33 m);*

[1] SIPA - http://www.monumentos.gov.pt

[2] Zbyszewski & Ferreira, 1978.

[3] Textos em itálico extraídos de Zbyszewski & Ferreira, 1978, pp. 7-9.

*8 - **argila cinzenta com seixos na parte superior** (0,22 m);*

*7- **argila negra com lignito na parte inferior** (2,79 m);*

*6 - **areia lignitosa passando a diatomito lignitoso com madeira fóssil** (2,63 m);*

5 - argila arenosa ligeiramente diatomítica, micácea, tornando-se amarela na base (0,34 m);

4 - nível de seixos incluído numa argila negra, lignitosa (0,40 m);

3 - grés muito argiloso, amarelo, tornando-se grosseiro e com seixos na base (3 m);

2 - argila arenosa, esbranquiçada (3 m);

1 - grés argiloso por vezes micáceo, acastanhado, com algumas zonas amarelo-escuras (12,04 m).

A cerca de 600 m a NW do furo citado, a série lignitosa chega a atingir 5 m, estando representada de cima para baixo por madeira fóssil, argilas e diatomitos lignitosos castanhos e, finalmente, por lignitos impuros impregnados de água.

Vestígios de lignitos pliocénicos ocorrem em outros locais da região. Não constituem uma camada contínua, mas sim diversos retalhos separados uns dos outros."[1]

Evidenciamos acima a camada 2 do furo (FM. 5) e as camadas 6 a 9 do furo (F.M.4), por se ter identificado duas destas realidades no decurso da prospeção arqueológica, uma das quais com um corte transversal onde se identificam perfeitamente todas as camadas que compõem esta formação, assim como o registo daquelas que lhe subjazem e das que se sobrepõem (Fotografias 2 a 5 no Anexo 6 em anexo VIII). Trata-se de um importante testemunho dessa Era, que certamente será de interesse para estudo geológico para caracterização de macrorestos de fauna e flora.



Figura III.66 – Espesso depósito de linhito no Núcleo 1 e madeira fóssil de níveis removidos na área da Mina (Fotografias 3, 4 e 23 no Anexo 6 em anexo VIII)

As camadas superiores na AI são constituídas por solos arenosos com abundante cascalho, predominantemente de pequeno calibre, verificando-se nos perfis estratigráficos observados que esta camada cobre níveis de areias e de argilas em alternância (Fotografia 1 no Anexo 6 em anexo VIII).

[1] Textos em itálico extraídos de Zbyszewski & Ferreira, 1978, pp. 7-9

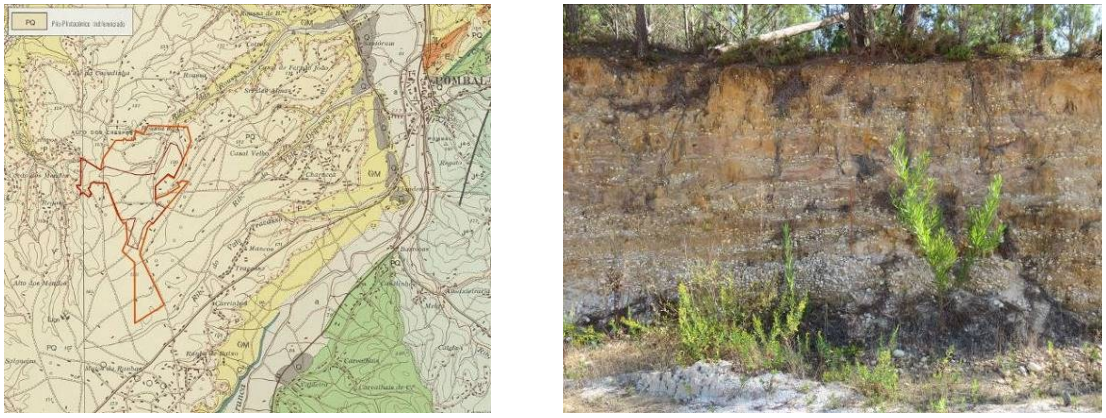


Figura III.67 – À esquerda: Extrato da Folha 23 A, Pombal, da Carta Geológica de Portugal (SGP, 1974), com a implantação da área de incidência (linha a vermelho) e da área da concessão (linha a laranja). À direita: Exemplo de perfil estratigráfico na área de incidência, com níveis de cascalheira (Fotografia 01 do Anexo 6 em anexo VIII).

1.16.4.Enquadramento histórico-arqueológico

Na AI não são conhecidos vestígios arqueológicos, estando identificado na ZE apenas um sítio arqueológico, denominado Vale Coimbra (CNS14643), um forno de época Moderna que é descrito como "*forno de telhas, de cronologia difícil de precisar, provavelmente de época moderna. A abertura da vala apenas tocou um dos lados da zona onde se armazenavam as telhas. O forno está subterrado e localizado fora da área de intervenção das máquinas.*"[1].

Os vestígios mais antigos de ocupação humana na região de Pombal remontam ao Neolítico-Calcolítico, tal como certificam a anta do Alto da Carrasqueira (DGPC, CNS 30O26) e a do Alto da Feteira ou o recinto muralhado de Sicó, cuja origem poderá estar na Pré-História ou na Proto-História, não havendo qualquer certeza por não se terem encontrado materiais que permitissem apurar a cronologia.

Os mais antigos vestígios conhecidos na área da cidade são de época romana, constituindo testemunhos do primeiro povoamento conhecido na área da cidade. Trata-se de achados isolados, como cerâmicas e moedas encontradas nas obras de restauro do Castelo. Pela região passariam algumas vias romanas importantes como é o caso da via *Olisipo-Bracara Augusta* (Lisboa-Braga) e um ramal secundário da via que ligava Conimbriga e *Sellium* (Tomar).

De acordo com o conhecimento existente, a origem do aglomerado poderá ter-se dado no século XII, pelos Templários, que por volta de 1156 erigiram uma fortaleza militar no monte de Santo Amaro. Era então a fronteira da Reconquista, uma terra erma coberta por matos, situada entre Coimbra e Leiria. O castelo de Pombal inseria-se num conjunto de fortificações que formavam a linha defensiva do Mondego, defendendo Coimbra e os territórios recentemente conquistados aos mouros, consolidando a nova fronteira. Tendo como objetivo a fixação de população na região de Pombal, em 1160 D. Afonso Henriques atribui senhorio deste território ao mestre Gualdim Pais (Grão-Mestre da Ordem em Portugal), desenvolvendo-se o povoamento nos arrabaldes do castelo, na margem do rio Arunca. Em 1509 El Rei D. Manuel I ordena a recuperação do Castelo e revoga os antigos privilégios, concedendo-lhe novo foral, datado de 1 de junho de 1512.

Do período Medieval Cristão abundam os vestígios, quer acima do solo, como o castelo de Pombal, a torre do relógio e a Igreja Matriz de São Martinho, como sob este, o caso da necrópole da Capela de Nossa Senhora de Jerusalém.

[1] Base de dados da DGPC.

Na época Moderna, deve-se ao Marquês de Pombal, que aqui viveu entre 1777 e 1782, o incremento social e económico da cidade, fazendo a organização da parte baixa da vila, mandando construir, na Praça Velha, a cadeia, no sítio do antigo pelourinho, e o celeiro no lado oposto. Na década de 90 do século XVIII a estrada real é desviada para o interior de Pombal e é construída uma ponte sobre o rio Arunca.

O desenvolvimento que se verificava na região foi repentinamente travado pelas invasões francesas, tendo em 1811 as tropas comandadas pelo general Massena saqueado e incendiado toda a povoação. Para além desta destruição, em 1833 a cólera assola a povoação ficando esta quase deserta. A estrada real encontrava-se totalmente desmantelada e intransitável, o que convergiu no isolamento total da vila com o resto do país, situação que é ultrapassada em 1855 após a construção da via-férrea.

1.16.5.Resultados da pesquisa documental

A caracterização da situação de referência do atual fator património cultural, abrangeu a AI direta e indireta, acrescida de uma ZE até cerca 1km de distância da envolvente externa da AI.

A pesquisa realizada visou a elaboração de um inventário de ocorrências, georreferenciáveis, correspondentes a achados notáveis, monumentos, sítios e conjuntos, de natureza arqueológica, arquitetónica e etnográfica, elegíveis independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural.

Nesta fase não foram identificados vestígios arqueológicos na AI e na ZE apenas se identificou uma ocorrência (oc. 1) de âmbito arqueológico.

De igual modo, não foram identificadas na AE ocorrências com interesse arquitetónico e/ou etnográfico.

Na AE não foi identificado património classificado ou em vias de classificação.

O PDM de Pombal não abrange património cultural na AE.

Foram solicitadas informações ao Doutor Telmo Pereira, cujo projeto de investigação incide no estudo da ocupação durante o Paleolítico no distrito de Leiria. Prontamente informou não serem conhecidos sítios arqueológicos na AE e forneceu dados sobre o potencial arqueológico regional. No mesmo sentido, enviou-se um pedido de informações à Câmara Municipal de Pombal, aguardando-se a resposta.

Os resultados da pesquisa documental realizada para a AE estão assinalados no Quadro III.89 e desenvolvidos no Anexo 3 em anexo VIII.

Quadro III.89 – Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE.

Referência		Topónimo Tipologia	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	In/Nd
	1	Vale Coimbra Forno				In	2						O	

LEGENDA
Referência. Os números da primeira coluna identificam as ocorrências caracterizadas durante o trabalho de campo (**TC**) e as letras da segunda coluna as que foram identificadas na pesquisa documental (**PD**). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caracterização do Património. As ocorrências estão identificadas na cartografia com estas referências. **Tipologia, Topónimo ou Designação. Inserção no Projeto**. **AI** = Área de Influência do Projeto; **ZE** = Zona de Enquadramento do Projeto. Categoria. **CL** = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de proteção (**Mn**=monumento nacional; **Mp**=monumento de interesse público; **Ip** = Imóvel de Interesse Público; **Mm**=monumento de interesse municipal; **ZP**=zona especial de proteção; **VC**=em vias de classificação; **PL**=planos de ordenamento; **In**=inventário); **AA** = Património arqueológico; **AE** = Arquitetónico, artístico, etnológico, construído. **Valor cultural e critérios**. **Elevado (5)**: Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitetónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. **Médio-elevado (4)**: Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitetónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. **Médio (3)**, **Médio-baixo (2)**, **Baixo (1)**: Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitetónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local. **Nulo (0)**: Atribuído a construção atual ou a ocorrência de interesse patrimonial totalmente destruída. **Ind**=*Indeterminado* (**In**), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (**Nd**), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. Cronologia. **PA**=Pré-História Antiga (**i**=Paleolítico Inferior; **m**=Paleolítico Médio; **s**=Paleolítico Superior; **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 atualizada ou não se visitou o local. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica. **Incidência espacial**. Reflete-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afetação, através das seguintes quatro categorias (assinaladas com diferentes cores nas células): achados isolados ou dispersos; ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 200m²; manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 200m² e estruturas lineares com comprimento superior a 100m; áreas de potencial interesse arqueológico, arquitetónico 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

1.16.6.Resultados do trabalho de campo

O trabalho de campo foi executado por dois arqueólogos em setembro de 2023 e consistiu na prospeção sistemática da AI do Projeto.

A AI encontra-se dividida em 10 áreas diferenciadas, existindo acessos que atravessam todos essas áreas, nomeadamente o Núcleo de Exploração 1, o Núcleo de Exploração 2, dentro do qual se encontra o Núcleo de Lavagem futura, o Núcleo de Exploração 3, o Núcleo de Exploração 4, o Núcleo de Exploração 5, o Núcleo de Exploração 6, o Núcleo de Lavagem existente, a área de Pargas e a área de Stocks (Figura III.64 e Figura III.65).

Sobre os Núcleo 1, 2 (inclui Núcleo de Lavagem Futura) 5, constatou-se que se encontram maioritariamente alterados pela atividade das pedreiras, com frentes de extração contendo bancadas em diversos níveis altimétricos e áreas modeladas por terraplenagem, que removeram as camadas superiores. É idêntico o estado da área de Lavagem existente, mas aqui abrangendo toda a área (Zona A na Figura 3 do Anexo 4 em anexo VIII).

As áreas florestais existentes foram maioritariamente modeladas pelo nivelamento e abertura de vala e cômoro para a plantação de eucaliptos. É o caso dos Núcleos 4 e 6 (Zonas D e E - Figura 3 do Anexo 4 em anexo VIII), onde para além das mobilizações de solo/subsolo causadas pelo plantio, existe reduzida visibilidade da superfície solo devido à camada de manta morta que o cobre.

O Núcleo 3 e a área de Pargas, são as áreas onde a morfologia natural se encontra melhor conservada e, consequentemente, com o horizonte superficial do solo preservado (Zonas B, C e F - Figura 3 do Anexo 4 em anexo VIII). Deve referir-se que estas caraterísticas se prolongam na metade Norte da parcela superior do Núcleo 4.

São áreas muito alteradas pela exploração mineira e pela plantação de eucalipto em vala e cômoro. Como já referido, os níveis superiores do solo/subsolo solo são arenosos contendo abundante cascalheira, predominantemente de pequeno calibre e, reduzida relevância para a arqueologia pré-histórica, aparentemente, de má qualidade para o talhe de artefactos líticos. Deste modo, de acordo com as características acima descritas, considera-se que a AI tem um baixo potencial arqueológico.

A visibilidade do solo[1] para a identificação de estruturas e de artefactos, no contexto da prospeção arqueológica, está caracterizada no Anexo 4 e na Figura 3 (carta de Zonamento) em anexo VIII.

Destaca-se a presença de antigas áreas lagunares[2] denunciadas por espessos depósitos de lodos negros e cinzentos, contendo abundante madeira em todas as camadas. Estes níveis são sobrepostos por camadas de tonalidades cinzentas mais claras, que por sua vez estão cobertos com espessas camadas de areias e argilas e assentam sobre areias e argilas de cor amarela. Identificaram-se duas áreas lagunares, localizando-se a de Oeste no Núcleo 1 e a de Este no Núcleo 4. Curiosamente esta zona tem um topónimo que remete para a tendência das águas pluviais se depositarem naquela zona, a Rua da Cova da Água.

Estes níveis geológicos, mesmo que anteriores à presença humana, constituem um património paleontológico de referência, atendendo à abundante presença de macrorestos vegetais, e, eventualmente, animais, que importa salvaguardar com recolhas seletivas, sem inviabilizar a exploração. Destacamos o depósito localizado a Oeste (Figuras 1, 2 e 3 do Anexo 4 em anexo VIII), por possuir a descoberto um elevado perfil estratigráfico (Fotografias 2 a 5 do Anexo 5 em anexo VIII) e o situado a Este pela abundância de madeira fóssil (Fotografias 7 e 8 do Anexo 5 em anexo VIII).

Não se identificaram materiais arqueológicos em ambos os perfis, contudo são conhecidas jazidas de lignito na região onde estes abundam, como é o caso do sítio Areeiro do Aeródromo Este[3], em Leiria. Neste sítio arqueológico, inventariado pela base de dados da tutela (DGPC, CNS 5688), foi identificada abundante indústria lítica do Paleolítico, associada às camadas de lignito.

[1] Verificou-se menor eficácia da prospeção de campo, mediante observação do solo, para deteção de materiais de interesse arqueológico, devido à densidade da manta morta e do coberto arbustivo. No geral, essa eficácia foi elevada a média para a deteção de estruturas.

[2] Por ser área de exploração das pedreiras em atividade, não foi possível ter um acesso direto e seguro aos cortes estratigráficos correspondentes às áreas lagunares identificadas no Núcleo 1 – área Oeste e no Núcleo 4 – área Este, bem como àqueles depósitos. Esse acesso permitiria observar os níveis de cascalheira, sobranceiros aos depósitos lagunares, e as inclusões vegetais nos referidos depósitos, para identificação de eventuais vestígios antrópicos em níveis superiores, quaternários.

[3] Pereira, 2006.

2. 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 Roussa de Cima. Este exercício, tal como qualquer outro tipo de projeção, define, essencialmente, uma evolução tendencial dos fatores ambientais considerados na situação atual, por um lado e, por outro, considera o enquadramento institucional em que se insere o Projeto em causa, com base, sobretudo, nos instrumentos de planeamento e ordenamento do território definidos para a área.

Este exercício prospetivo tem por objetivo principal fundamentar a avaliação dos impactes ambientais que se apresenta no capítulo seguinte. Não se pretende, desta forma, proceder a uma análise exaustiva dos efeitos resultantes da não implementação do Projeto, mas sim perspetivar a evolução tendencial de alguns dos fatores ambientais.

A análise efetuada incide, essencialmente, sobre os efeitos que terá, como acima referido, a opção de não ser implementado projeto da 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 sobra a área em estudo, o Plano Diretor Municipal (PDM) de Pombal, destaca-se que de acordo com a Planta de Ordenamento esta zona se insere em *Solo Rural* (espaços agrícolas, florestais e de exploração geológica) Destaca-se ainda que a Mina Roussa de Cima se localiza em Concessão mineira de exploração de depósitos minerais de caulino C – 115.

Encontrando-se identificado o minério no local e a determinação de uso compatível com o definido no PDM de Pombal, tal permite perspetivar a potencial implementação de um outro projeto de Mina nesta mesma área, se o projeto mineiro ora em avaliação não for implementado.

Como cenário provável, existe a hipótese de não haver lugar à implementação de nenhum projeto mineiro, pelo que a área, poderá manter-se, no essencial, inalterada. Isto é, proceder-se-á à conclusão da atividade extrativa (pedreiras) e à recuperação da área de acordo com a autorização em vigor. Neste caso, a manutenção da situação atual terá, sobretudo, reflexos nos fatores de ordem socioeconómica, dado que as vertentes de carácter biofísico e ecológico se apresentam bastante estáveis.

A vegetação da área de estudo é caracterizada maioritariamente por eucaliptal (39%) e pinhal (14%), havendo ainda a presença de áreas agrícolas (8%) e áreas humanizadas (31%).

Prevê-se que esta área continue a ser dominada pelo mesmo tipo de vegetação, prevendo-se uma crescente conversão das áreas de pinhal em eucaliptal, assim como o crescimento das áreas humanizadas e abandono das pequenas parcelas agrícolas.

Verifica-se ainda a forte presença de espécies de flora invasora, nomeadamente, de acácias. Estas espécies propagam-se com facilidade, sendo o seu crescimento rápido, pelo que é provável que se possam expandir na área ao longo dos próximos anos. Foram ainda observadas outras cinco espécies de flora invasora, presentes de forma mais pontual, ainda assim não se exclui a possibilidade de expansão destas espécies para áreas naturais ou semi-naturais.

Assim, é de prever que na área envolvente ao projeto continue a verificar-se um tipo de ocupação semelhante ao agora existente, observando-se, no entanto, evolução da vegetação que deverá tender para a conversão das áreas de floresta com maior incidência no eucaliptal e expansão das áreas humanizadas. Por outro lado, também a expansão de espécies exóticas invasoras.

A projeção efetuada, que incide acima de tudo sobre a inviabilização da Mina, tem de 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 (fábrica de pasta cerâmicas), pelo que a não aprovação do Plano de Lavra irá conduzir ao seguinte cenário: continuação da exploração de argilas de acordo com os Planos de Pedreira em vigor, sem o aproveitamento do caulino, desativação e encerramento da atividade das pedreiras.

Tal situação conduzirá a uma vulnerabilidade da ADM no mercado, com reflexos numa degradação do seu potencial competitivo, pois perderá uma das suas fontes de matéria-prima, que alimenta a sua fábrica de pasta cerâmicas. Este facto terá efeitos não só a nível local, mas também a nível regional e até nacional, através perda de potenciais postos de trabalho da Mina e de toda uma fileira de atividades associadas, e ainda dos *roylties* devidos aos Estado Português pela não exploração do caulino.

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 do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) é a identificação e avaliação dos efeitos ambientais resultantes da implementação do projeto mineiro, considerando-se como *impacte* todas as modificações significativas, em relação à previsível evolução da situação atual, que decorram direta ou indiretamente da sua execução.

O facto de os fatores de perturbação referidos para a fase de exploração já ocorrerem na área e na envolvente, pelo funcionamento de outras explorações (pedreiras), permite prever que tipo de impactes se irão instalar nesta zona. 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 âmbito do Plano de Lavra (projeto) da Mina Roussa de Cima definiram-se seis núcleos de escavação num total de 38,7 ha (386 648 m^2), uma área de pré-stock (0,9 ha) e uma área de armazenamento de parga (1 ha). Após a exploração, no Núcleo 2, será ainda instalado um estabelecimento industrial de lavagem de areia (3,5 ha), onde se procederá ao aproveitamento do caulino. Importa ainda referir que o projeto prevê a recuperação de cerca de 25,8 ha de áreas intervencionadas.

A exploração do depósito mineral será realizada a céu aberto e em cava, através do desmonte com degraus direitos e patamares. O projeto mineiro a desenvolver prevê a extração e beneficiação das areias para a produção do caulino. No caso das argilas, haverá apenas extração sem qualquer beneficiação associada, e expedição para a fábrica de Meirinhas (propriedade da ADM). O método de lavra será seletivo, o que irá permitir uma exploração diferenciada de areias e de argilas.

No caso das areias, serão exploradas e beneficiadas as areias cauliníticas que permitam a produção de caulino e areias lavadas. A produção do caulino e das areias lavadas será realizada numa unidade industrial de lavagem e classificação de areia que existente e uma outra que será instalada. Dessa lavagem serão reaproveitados os materiais finos que serão beneficiados na unidade industrial - o caulino.

As instalações sociais e de higiene a utilizar pelos trabalhadores serão também localizadas na zona da instalação de lavagem, onde existirão também a báscula e um depósito fixo de combustível.

No caso das argilas e de algumas tipologias de areias, será realizada a extração e expedição para a fábrica de cerâmica da ADM, onde se procede à preparação de diversas tipologias de pastas cerâmicas que serão fonte de matéria-prima para a indústria cerâmica[1].

O maciço a explorar possui alguns níveis de areia sem interesse económico que constituirão os estéreis da mina. Esses materiais serão explorados em simultâneo com as restantes areias e as argilas, num processo de lavra seletiva, sendo aplicados diretamente nas operações de recuperação paisagística da mina para efeitos de modelação topográfica, sem necessidade de criação de qualquer escombreira para o seu armazenamento.

Deste modo, não existirão Instalações de Resíduos nos termos do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, sendo os estéreis utilizados no preenchimento dos vazios de escavação.

[1] A preparação das pastas cerâmica, bem como a fábrica da ADM, encontram-se fora do âmbito deste projeto mineiro, sendo apenas um dos destinos dos materiais a explorar na mina

Atendendo às reservas existentes, a exploração deverá estar concluída em cerca de 24 anos, considerando uma escavação de cerca de 380 000 t/ano. A produção total será na ordem das 262 000 t/ano, a que corresponde 170 880 t/ano de areias lavadas, 24 120 t/ano de caulino e 67 000 t/ano de argilas para as pastas cerâmicas.

Na ótica industrial, uma Mina pode ser vista como uma unidade de extração e, eventualmente, de processamento de matéria-prima (minério), no caso, um estabelecimento industrial de lavagem de areia para o aproveitamento de caulino, 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 as acessibilidades ou a disponibilidade de mão-de-obra.

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 exploração do recurso mineral implica uma série de ações geralmente associadas à fase de construção de um determinado empreendimento – desmatação, decapagem, desmonte e escavação do depósito mineral, etc. – existindo uma transição direta para a desativação, podendo ocorrer todas em simultâneo numa mesma exploração.

Pelo exposto, a análise de impactes que se apresenta para cada um dos fatores ambientais, considera uma exploração contínua, a qual depende de um conjunto de infraestruturas a instalar no terreno, no caso, o estabelecimento industrial para o aproveitamento do caulino (lavagem), estando implícito que a desativação será concomitante com a lavra e irá decorrer continuamente no espaço ao longo do período de lavra. Assim, 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.

No presente EIA, para a avaliação dos impactes ambientais decorrentes da Mina Roussa de Cima consideram-se duas fases de projeto, a que correspondem ações e afetações completamente distintas:

Fase de exploração – nesta fase procede-se à extração do depósito mineral, sendo que as operações de lavra serão seguidas pelas de modelação e recuperação faseada das áreas afetadas. Construção[1] do estabelecimento para a lavagem do minério;

Fase de desativação/desmantelamento – correspondente à remoção das estruturas do estabelecimento industrial de aproveitamento do minério e à conclusão da recuperação paisagística do local afetado.

As principais ações decorrentes da implementação do projeto da Mina Roussa de Cima, de acordo com a descrição do projeto apresentado no Plano de Lavra são sistematizadas no Quadro IV.1.

[1] A construção do estabelecimento industrial recai na fase de exploração, pois a atividade mineira decorre atualmente no local, pela exploração de argila (pedreiras).

Quadro IV.1– Principais ações do projeto.

FASE DE EXPLORAÇÃO	
LAVRA	Desmatação das áreas a explorar
	Decapagem e armazenamento da terra vegetal
	Desmonte do depósito mineral e das massas minerais
	Aproveitamento do caulino, pela lavagem das areias
	Expedição do caulino e da argila para a fábrica e venda da areia a clientes vários
	Utilização do estéril no enchimento e modelação da corta
	Criação de áreas de depósito temporário (terras vegetais) - Pargas
	Uso e movimentação de maquinaria e equipamento
	Manutenção de 6 postos de trabalho diretos (pedreiras) e criação de mais 5
MODELAÇÃO	Enchimento e modelação dos materiais na corta
	Espalhamento da terra vegetal
RECUPERAÇÃO	Sementeiras
	Plantações
SEGURANÇA	Vedação da área
	Sinalização
FASE DE DESATIVAÇÃO	
Desmantelamento do estabelecimento industrial para o aproveitamento do caulino	
Remoção de todos os equipamentos e estabelecimento industrial	
Descompactação dos solos das áreas afetas estabelecimento industrial	
Finalização da recuperação paisagística e manutenção da área	

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 as seguintes:

Natureza – Foram considerados impactes positivos, negativos ou nulos;

Grau de certeza – Parâmetro que avalia a probabilidade da ocorrência dos impactes descritos e que depende do grau de conhecimento existente sobre as ações geradoras de impactes e sobre os sistemas sobre os quais atua. Os impactes previsíveis foram considerados como: possíveis, prováveis e certos;

Duração – Parâmetro que avalia o 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.

De seguida serão detalhadas as metodologias e realizada a 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 mencionados.

1.2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

1.2.1. Impactes diretos

Não se prevê que o projeto proposto da Mina Roussa de Cima 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 ozono1 não fazem parte dos processos normais das atividades em estudo.

Ao nível das alterações climáticas, o impacte resultante das emissões de gases com efeito de estufa, resultará, maioritariamente, dos consumos de combustíveis nos equipamentos móveis, que cessará com o encerramento do projeto.

Ainda de referir que as árvores ajudam a regular o clima absorvendo o CO_2 presente na atmosfera. Quando são abatidas, esse efeito benéfico desaparece e o carbono armazenado nas árvores é libertado para a atmosfera, reforçando o efeito de estufa. No caso específico do projeto em apreciação verifica-se a desmatação e decapagem dos terrenos associados ás áreas de exploração. No entanto, o plano ambiental de recuperação paisagística previsto, em linha com o existente, prevê a cobertura vegetal de forma faseada, acompanhando o ritmo de exploração, minimizando desta forma as alterações climáticas associadas.

1.2.2. Influência do clima noutros fatores ambientais

As variáveis climatológicas que mais condicionam a qualidade do ar, das águas e do ambiente sonoro que se observam na região de estudo são o regime de ventos e a precipitação. O regime de ventos porque dele depende o transporte dos poluentes atmosféricos, e nomeadamente o transporte a curta distância das partículas em suspensão. A precipitação porque, além de condicionar drasticamente as emissões fugitivas de partículas em suspensão, promove a deposição da generalidade dos poluentes atmosféricos por via húmida.

[1] Listadas no Anexo do Protocolo de Montreal, datado de 16 de setembro de 1987 e ratificado pelo Governo Português.

Por outro lado, a precipitação será responsável por dois fenómenos que condicionam fortemente a qualidade das águas, e nomeadamente a das águas superficiais. Esses fenómenos são a diluição e a erosão/arrastamento de partículas mais ou menos finas, entre outras substâncias suscetíveis de afetar a qualidade da água.

As implicações das condicionantes climatéricas, vento e precipitação resultam, basicamente, ao nível da direção predominante do escoamento das massas de ar na região de estudo, bem como da área afetada pela formação de eventuais plumas de dispersão de poluentes na zona de exploração e acessos.

No que se refere à precipitação, como fator de maior relevo salienta-se o número médio anual de dias sem precipitação ou com precipitações diárias abaixo do 0,1 mm. Este fator favorece a formação de plumas fugidias contendo partículas suspensas, nomeadamente a partir dos acessos não asfaltados e dos rodados das viaturas pesadas, durante uma fração considerável do ano.

Em termos de ambiente sonoro, tem-se a influência exercida por fatores como a temperatura, a humidade atmosférica e o regime de ventos, sobre os mecanismos de propagação das ondas sonoras. A velocidade de propagação do som no ar depende da temperatura e aumenta com esta. Por outro lado, os meteoros agem como obstáculos à propagação do som, reduzindo a energia contida nas ondas sonoras, e diminuem o tempo de reverberação por aumento da área de absorção sonora equivalente do espaço em que as ondas se propagam. Quanto ao regime de ventos, ele condiciona a propagação das ondas sonoras que, como ondas mecânicas que são, ficam sujeitas ao campo de velocidades. Assim, os recetores localizados nas imediações das fontes de ruído ambiente deverão sentir com mais intensidade o ruído delas proveniente quando o vento sopra na sua direção (na direção dos recetores).

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 Leiria[1] prevê-se uma diminuição de precipitação média anual, podendo variar entre 7% e 33% 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 10% e 33% na primavera e entre 9% e 36% no outono. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, prevê-se um aumento da temperatura média anual, em especial das máximas.

Adicionalmente, verifica-se uma tendência para o aumento de fenómenos externos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa, e ao nível do vento está previsto que os valores diários de velocidade do vento (média mensal) poderão manter-se ou diminuir no outono e inverno (cerca de 9%) e no verão (4%), mantendo-se na mesma linha atual na primavera. O número de dias com vento moderado ou forte também se prevê que possa diminuir entre 5 a 10 dias no clima futuro. Em resultado, considerando o período de vida útil da atividade (25 anos), não se prevê que a mesma seja responsável por alterações significativas no que respeita às alterações climáticas.

As principais emissões associadas ao projeto da Mina Roussa de Cima terão lugar na fase de exploração e estão diretamente relacionadas com o uso de combustível para as máquinas e restantes equipamentos móveis, onde se inclui os veículos responsáveis pela expedição e também pela energia elétrica que será utilizada nas instalações de apoio. De acordo com o projeto estão previstos os seguintes consumos.

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

Quadro IV.2– Consumos energéticos anuais de gasóleo e energia elétrica da Mina Roussa de Cima.

	CONSUMOS
Gasóleo (m^3)	319,5
Consumo de eletricidade (MW)	653,85

Relativamente ao consumo de energia elétrica, importa destacar a previsão de instalação de um conjunto de painéis solares na cobertura dos pavilhões da central de lavagem, que ocuparão uma área de 3.000m2 e terão uma potência instalada de 300kWp, permitindo uma produção anual de 388 MW.

Tendo como base o fatores de emissão associados à queima de gasóleo constante do Despacho 17313/2008, de 26 de junho, e do fator de emissão disponibilizado pela DGEG para o sistema electroprodutor nacional (disponível em www.dgeg.gov.pt), foram estimadas as emissões de CO_{2eq} provocadas pela atividade da Mina Roussa de Cima e que se apresentam no Quadro IV.3.

Quadro IV.3– Emissões anuais de CO_{2eq} da Mina Roussa de Cima.

	ESTIMATIVA
Emissões de CO_{2eq} (ton)	1043

Cumpre-se ainda o Plano de ação para a sustentabilidade energética e climática proposto pelo município de Pombal, procedendo-se à promoção da eficiência energética com a promoção das energias renováveis.

Quanto ás alterações climáticas[1], em cenário, cumprindo-se as previsões de ocorrência de períodos de escassez hídrica, estas podem (teoricamente) influenciar negativamente a execução do projeto. Já no que respeita às emissões de partículas, que atualmente já possuem um controlo específico, resultado da utilização de água no processo produtivo, com base nas previsões indicadas de diminuição da velocidade do vento, prevê-se uma redução nos impactes associados.

Por último, importa reforçar que estão consignadas medidas de minimização para cada um dos impactes secundários identificados, e que se encontram enumeradas nos capítulos dos respetivos descritores ambientais.

1.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

1.3.1. Considerações gerais

Os impactes expetáveis sobre a geologia e a geomorfologia relacionam-se com os processos erosivos, a alteração do relevo natural e das formações geológicas e a instabilidade do maciço, matérias que são desenvolvidas seguidamente.

De referir que na área a intervencionar não ocorre património geológico classificado nem qualquer formação ou elemento geológico ou geomorfológico que mereça ser preservado ou classificado, pelo que não se perspetivam impactes a esse nível.

1.3.2. Processos erosivos

As ações que decorrem da fase de funcionamento da atividade extrativa na área a intervencionar, tais como a remoção do coberto vegetal e das terras de cobertura, põem a descoberto uma extensão de solo, facilitando os processos erosivos, o que constitui um impacte negativo. O facto de grande parte da área ser constituída

[1] Estratégia Nacional de Adaptação ás Alterações Climáticas.

por areias (essencialmente permeáveis), irá diminuir o efeito dos processos erosivos, uma vez que a infiltração irá prevalecer nas áreas decapadas e a decapar. Assim, pode afirmar-se que a suscetibilidade aos agentes erosivos será incrementada de forma pouco significativa, pelo que os impactes são considerados negativos, certos, diretos e de magnitude reduzida, sendo pouco significativos.

De um modo geral, esses impactes serão parcialmente reversíveis após a realização das operações de recuperação paisagística que se preveem realizar no decorrer da exploração e na fase de desativação e encerramento, repondo, na medida do possível, a situação pré-existente antes da instalação da mina.

O método de exploração a praticar na mina prevê a criação de pargas e parques de produtos. Os impactes induzidos pela deposição desses materiais (e.g.: erosão dos materiais depositados) serão negativos, mas pouco significativos, uma vez que terão caráter temporário. As pargas serão estruturas temporárias, uma vez que se prevê a reutilização das terras vegetais na recuperação paisagística. Por outro lado, os parques de produtos também são estruturas temporárias, fazendo parte dos materiais a expedir da mina.

1.3.3. Relevo

O relevo será alvo de destruição como resultado das operações de desmonte, pelo que os impactes induzidos serão negativos, certos e permanentes. Em termos de magnitude, este impacte pode ser considerado pouco significativo uma vez que a escavação, embora a céu abeto, será pouco profunda e sem grandes desníveis topográficos. Esse impacte será parcialmente reversível, com a aplicação dos resíduos de extração no preenchimento dos vazios de escavação. Embora não seja reposta a topografia original, será realizada uma modelação suave das cortas, enquadrada com a envolvente.

A utilização dos parques de produtos e as plataformas das instalações de apoio constituem uma alteração no relevo original, o que constitui um impacte negativo, certo, permanente e de magnitude reduzida. Esse impacte será reversível com a desativação da mina.

1.3.4. Formações geológicas

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 (argila se areias), a sua exploração terá um impacte positivo, uma vez que se traduz no aproveitamento de um recurso mineral passível de aproveitamento económico.

1.3.5. 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 rochoso. A estratificação e a fraca coesão das litologias presentes na área (areis e argilas) 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 rochoso. Acresce que os resíduos de extração a produzir na mina serão utilizados no preenchimento dos vazios de escavação, como medida de estabilização geomecânica.

Assim, o estudo da presença de fatores que motivem deslizamentos de massas (*e.g.:* estratificação e coesão dos materiais) 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

1.4.1. Aspetos do projeto considerados relevantes para a avaliação de impactes nos recursos hídricos

Na área de concessão, exploram-se argilas e areias, com a implementação do projeto será construída uma segunda central de lavagem para a componente arenosa da exploração e para o aproveitamento do caulino.

As águas de lavagem funcionarão em circuito fechado (ainda que com perdas, nomeadamente por evaporação) associadas a dois circuitos: 1) lavagem de seixos/areias; 2) prensagem do caulino.

O projeto mineiro não preconiza a construção de valas periféricas em torno das áreas escavadas.

Será pavimentada uma área de 2,2 ha, onde se localizarão: o pré-stock, a linha de lavagem e classificação, áreas de stock de areias, o pavilhão dos caulinos, dois decantadores, um tanque de água limpa, três tanques de homogeneização, uma bacia de águas residuais, uma plataforma de abastecimento de diesel, oficina e armazém, um posto de transformação, parque de estacionamento, escritório, instalações sociais e báscula.

As necessidades hídricas para alimentar a central de lavagem será de cerca de 12 m^3/h, embora seja menor em época de estio, a serem supridas por um furo vertical existente (na central de lavagem existente) e, posteriormente, um outro furo vertical a construir (na central de lavagem a construir). De acordo com o Projeto não haverá consumo de água de origem superficial.

Junto da central de lavagem e junto das prensas do caulino existirão bacias de retenção/decantação, para o reaproveitamento das águas de lavagem e para a decantação de partículas de granulometria fina.

A modelação a realizar na recuperação paisagística utilizará os estéreis (argilas ricas em matéria orgânica e areias sem caulino), acontecendo de forma faseada a partir do primeiro ano do Projeto mineiro e em simultâneo com a exploração em diferentes núcleos.

1.4.2. Recursos hídricos superficiais

Os principais impactes do projeto de ampliação da Mina Roussa de Cima nos recursos hídricos superficiais, no que respeita aos aspetos quantitativos, foram avaliados relativamente aos seguintes parâmetros:

a) Retenção de água de origem superficial - De acordo com o projeto as áreas de escavação não interferem com as principais linhas de água existentes dentro dos limites da área de concessão, permitindo deste modo o normal escoamento superficial da rede hidrográfica natural. Nas áreas das cortas, topograficamente deprimidas, acumular-se-á a água proveniente da precipitação direta. Face ao exposto este impacte é classificado como: negativo, direto, temporário, certo, magnitude reduzida, local e não minimizável. Em suma classifica-se este impacte como pouco significativo;

b) Afetação direta de linhas de água – De acordo com a cartografia à escala 1:25 000 do CIgeoE, as escavações afetarão troços iniciais de duas linhas de água com extensões inferiores a 500 metros

[1] A ocorrência destes fenómenos estará ligada a pequenos movimentos de massa.

(Figura IV.1). Classifica-se este impacte como: negativo, direto, permanente, certo, magnitude reduzida, local e não minimizável. Em suma classifica-se este impacte como pouco significativo;

c) Incremento do caudal de ponta de cheia, consequência da impermeabilização de uma área com 22 000 m^2 – Atendendo à localização da plataforma e atendendo ainda às litologias subjacentes e envolventes, de natureza predominantemente arenosa, classifica-se este impacte como: negativo, direto, permanente, certo, magnitude reduzida, local e minimizável. Em suma classifica-se este impacte como pouco significativo.

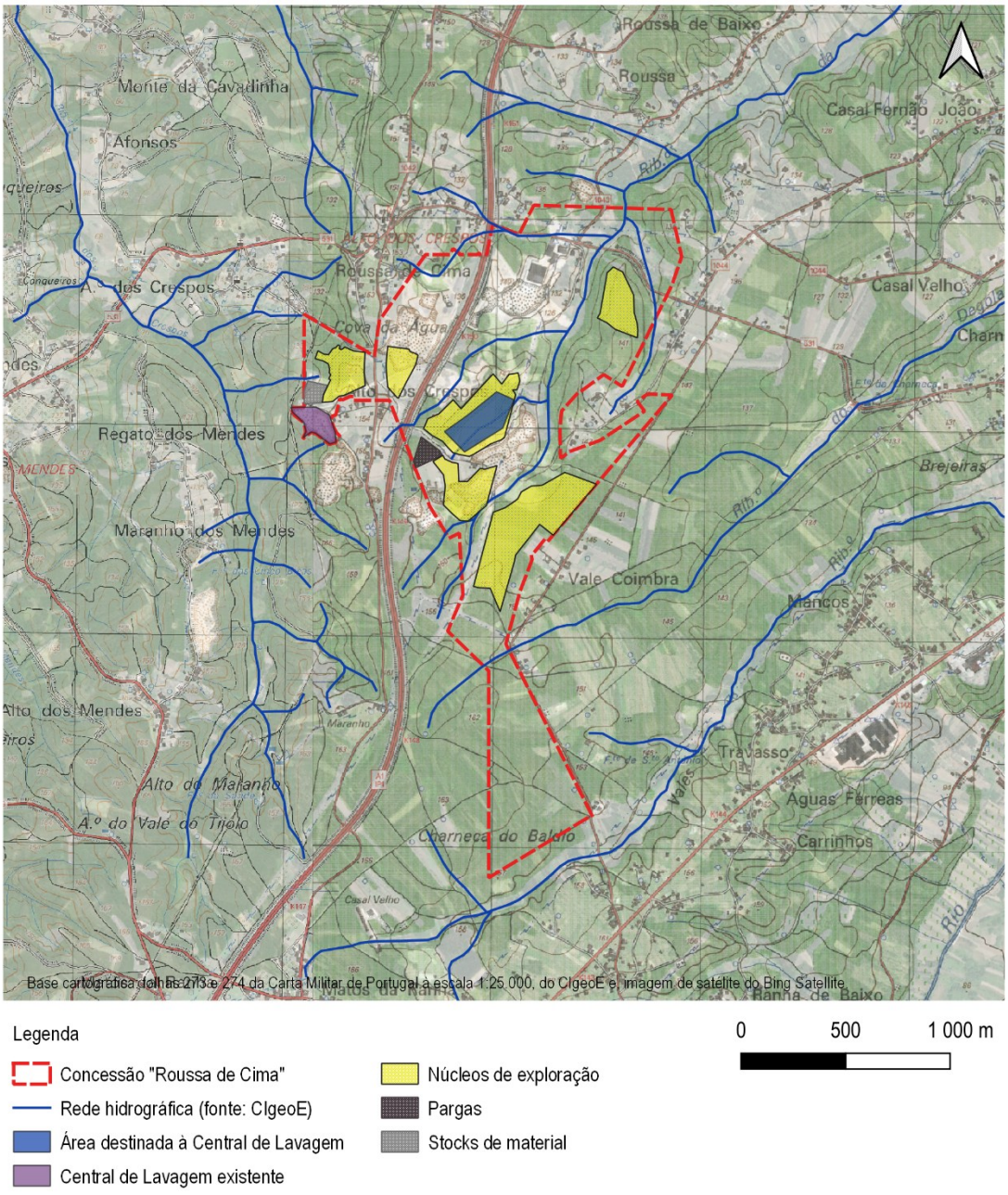


Figura IV.1 – Afetação de linhas de água pelas escavações.

1.4.3. Recursos hídricos subterrâneos

1.4.3.1. Fases de construção e de exploração

Os eventuais impactes nos recursos hídricos subterrâneos, no que respeita aos aspetos quantitativos, foram avaliados relativamente aos seguintes parâmetros:

a) Alteração do padrão hidrodinâmico e sentidos preferenciais de escoamento subterrâneo – em seis núcleos de exploração (Núcleo de exploração 1 com 2,47 hectares e cota mínima de exploração a 120, núcleo de exploração 2 com 9,83 hectares e cota mínima de exploração a 125, núcleo de exploração 3 com 3,99 hectares e cota mínima de exploração a 135, núcleo de exploração 4 com 13,4 hectares e cota mínima de exploração a 115, núcleo de exploração 5 com 4,93 hectares e cota mínima de exploração a 125 e núcleo de exploração 6 com 4,00 hectares e cota mínima de exploração a 118), alterará certamente o padrão hidrodinâmico das águas subterrâneas de circulação mais subsuperficial. Existe, contudo, um elevado grau de incerteza relativamente à significância deste impacte, especificamente com a componente associada ao alcance. Atendendo às moderadas produtividades aquíferas deste tipo de formações geológicas, assim como aos valores médios de precipitação anual (em torno dos 800 mm), classifica-se este impacte como: negativo, direto, permanente, provável, minimizável e de magnitude reduzida. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo;

b) Influência do projeto sobre captações de água subterrânea para abastecimento público – As captações de água subterrânea para abastecimento público mais próximas encontram-se a aproximadamente 950 metros do núcleo de exploração 5. Atendendo à distância destes furos verticais relativamente às escavações e atendendo ainda quer à cota mínima de exploração do núcleo 5 quer à profundidade dos furos, classifica-se este impacte como: negativo, indireto, permanente, de magnitude reduzida, pouco provável e de alcance reduzido. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo;

c) Influência das escavações do projeto sobre captações particulares de água subterrânea – Atendendo à localização e profundidade das captações inventariadas, considera-se que o único ponto de água subterrânea privado sobre o qual é inequívoca a existência de impacte com a escavação das cortas corresponde ao furo vertical referenciado como "25", situado no meio do núcleo de exploração 4. Este furo terá de ser desativado e selado. O impacte sobre a produtividade aquífera das captações de água subterrânea referenciadas como 11, 18, 19, 20, 22, 23 e 24 é classificado como: negativo, direto, permanente, de magnitude reduzida a moderada, provável, local e de alcance reduzido. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo a significativo;

d) Influência da extração de água subterrânea para alimentar a Central de Lavagem sobre captações particulares de água subterrânea – A produtividade hidrogeológica das formações intersetadas na área de concessão é manifestamente suficiente quer para o caudal instantâneo previsto de 12 m^3/h, em tempos seco, quer para o volume anual previsto de consumo de água subterrânea (cerca de 12 000 m^3/ano). O impacte é assim classificado como: negativo, direto, permanente (ainda que não contínuo), de magnitude reduzida, pouco provável e de alcance reduzido. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo;

e) Influência da impermeabilização de uma área de 22 000 m^2 na recarga dos aquíferos subjacentes – Atendendo às litologias subjacentes de natureza predominantemente arenosa e à sua área aflorante, considera-se que a infiltração que deixará de ocorrer nesta área, ocorrerá na envolvente próxima da plataforma, em quantitativos muito próximos da situação atual. O impacte é assim classificado como: negativo, direto, permanente, de magnitude reduzida, certo e de alcance reduzido. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo.

1.4.3.2. Fase de desativação

Na fase de desativação, com a recuperação paisagística implementada, nomeadamente com o enchimento parcial das cortas, são expectáveis impactes positivos, certos, locais, permanentes e de magnitude moderada. Destaca-se, contudo, a incerteza desta estimativa a qual será refinada durante a fase de exploração do Projeto, com o aumento do conhecimento hidrogeológico da área.

As alterações do padrão hidrodinâmico e dos sentidos preferenciais de escoamento subterrâneo manter-se-ão após o encerramento da mina, não sendo necessariamente um impacte negativo. Com a implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística haverá lugar ao preenchimento parcial das cortas com estéreis (argilas ricas em matéria orgânica e areias sem caulino). É, pois, expectável que em termos globais haja lugar a um incremento da permeabilidade e da porosidade do maciço geológico, o que em termos meramente quantitativos constituirá um impacte positivo, pela maior capacidade de armazenamento e transmissão de água subterrânea.

1.5. QUALIDADE DAS ÁGUAS

1.5.1. Enquadramento

No desenvolvimento do projeto da Mina Roussa de Cima a extração de minério continuará a acontecer sem necessidade de consumo de água. Contudo, haverá consumo de água subterrânea quer para alimentar a Central de Lavagem quer para a aspersão dos caminhos internos da mina, na época de estio. Para ingestão será adquirida água engarrafada.

Os efluentes com impacte mais significativo na qualidade das águas superficiais relacionar-se-ão com a produção de "finos" gerados durante as operações de lavagem dos seixos e areias e de prensagem do caulino, os quais se não devidamente encaminhados serão arrastados para a rede hidrográfica. Para a diminuição do transporte destes materiais para a rede hidrográfica, o Plano de Lavra (projeto) determina a instalação de dois decantadores.

Os efluentes domésticos gerados nas instalações sanitárias amovíveis serão periodicamente removidos por empresa credenciada para o efeito, deixando de constituir eventual foco de contaminação.

Na área da mina não haverá armazenamento de combustível. O armazenamento de óleos (novos e usados) e lubrificantes acontecerá em instalação própria para o efeito, coberta e equipada com bacias de retenção de fugas.

1.5.2. Águas superficiais

1.5.2.1. Fase de exploração

O atravessamento da área de concessão e a proximidade de núcleos de exploração da ribeira da Roussa (afluente do rio Arunca) conferem relevância aos assuntos relacionados com a qualidade dos recursos hídricos superficiais.

A qualidade das águas superficiais na envolvente da área mineira poderá ser afetada pela atividade extrativa devido a:

- Arrastamento de sólidos (material particulado de granulometria fina) para as linhas de água, com origem nos acessos internos da mina, pargas e de stock de material, consequência principalmente da remoção do coberto vegetal e da decapagem da camada superficial do solo;

- Derrame acidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos, afetos à exploração e transporte;
- Insuficiente dimensionamento das bacias de decantação (estruturas de controlo de sedimentos) a construir;
- Problema na estanquicidade no reservatório de águas residuais (com volume de 265 L) no WC portátil.

A afetação da qualidade das águas superficiais por partículas sólidas de granulometria fina constitui um impacte negativo, direto, provável, temporário, de alcance variável, minimizável e de significância reduzida a moderada (dependendo da abundância de água das linhas de água recetoras, a qual varia significativamente sazonal e inter-anualmente). Estes impactes serão minimizados, após a instalação de bacias de decantação, diminuindo o arrastamento de material geológico de granulometria fina para a rede hidrográfica.

No que concerne ao eventual derrame acidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos afetos à exploração e transporte, o impacte ao nível da qualidade das águas sendo incerto, a acontecer poderá ser negativo e muito significativo, se não forem tomadas medidas imediatas para o confinamento do derrame acidental. Salienta-se, contudo, que o armazenamento deste tipo de substâncias e o seu manuseamento será realizado em local devidamente impermeabilizado, coberto e provido de bacias de retenção.

1.5.2.2. Fase de desativação

Com a conclusão do plano de recuperação paisagística (o qual deverá garantir uma revegetação saudável e duradoura) e com o correto desmantelamento das instalações, não são expectáveis impactes significativos na qualidade das águas superficiais na envolvente da área mineira.

1.5.3. Águas subterrâneas

A vulnerabilidade das águas subterrâneas na área de Projeto e envolvente próxima resulta do compromisso entre a vulnerabilidade intrínseca deste tipo de formações geológicas, localmente com permeabilidade moderada associada a níveis de seixos e/ou areias e, da mineralogia presente nas frentes de exploração das áreas de escavação.

1.5.3.1. Fase de exploração

Os impactes possíveis de ocorrerem na fase de exploração relacionam-se com:

a) Alteração das características hidroquímicas das águas subterrâneas locais, por variação de pH, incremento de mineralização e solubilização de metais. Atendendo às litologias presentes com um cortejo mineralógico muito pouco reativo, este é um impacte negligenciável;

b) Derrames acidentais de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis, da maquinaria utilizada na extração, no transporte e na expedição dos materiais. Impacte provável, e que, a acontecer, seria um impacte negativo e de significância dependente, entre outros, das quantidades envolvidas e das características pedológicas/geológicas do local da ocorrência;

c) Eventuais problemas de estanquicidade nos locais de armazenamento de óleos e lubrificantes;

d) Eventuais problemas de estanquicidade no reservatório de águas residuais (com volume de 265 L) no WC portátil.

Os dois últimos impactes acima identificados têm uma muito reduzida probabilidade de ocorrência.

No que respeita à sobreposição da área atual de lavagem de areias (pedreira Alto dos Crespos) com a zona alargada do perímetro de proteção da Fonte das Cinco Bicas, considerando que:

- A instalação atual da lavagem de areias se localiza na pedreira (2908) Alto dos Crespos n.º1, em funcionamento há mais de 30 anos;
- A Fonte das Cinco Bicas se situa a aproximadamente 750 metros da área atual de lavagem de areias e com uma diferença de cota de 20 metros;
- Litologicamente o Plio-Plistocénico Indiferenciado contém areias argilosas e intercalações argilosas mais ou menos desenvolvidas;
- O escoamento superficial de águas se dá maioritariamente no sentido Sul-Norte e a exsurgência "Fonte das Cinco Bicas" estará associada a um nível aquífero livre com sentido preferencial de fluxo de água subterrânea sul-norte;
- Na área atual de lavagem de areias o floculante encontra-se devidamente acondicionado (em área coberta e com piso impermeável);
- O floculante utilizado para a clarificação das águas é um agente inócuo que não altera as características químicas das águas;
- A atual área de lavagem de areias será desmantelada num prazo de sete anos, quando se dará início à recuperação, a concluir em dois anos;
- A água para a lavagem de areias é utilizada em circuito fechado.

Classifica-se o impacte da lavagem de areias na qualidade das águas subterrâneas emergentes na Fonte das Cinco Bicas como um impacte: negativo, possível (ainda que pouco provável), temporário, reversível, direto e de magnitude muito reduzida. Em suma classifica-se este impacte como um impacte pouco significativo.

1.5.3.2. Fase de desativação

Com a conclusão do plano de recuperação paisagística (o qual deverá garantir o restabelecimento topográfico e pedológico) e com o correto desmantelamento das instalações, os impactes na qualidade das águas subterrâneas são positivos ainda que pouco significativos.

1.5.4. O projeto mineiro face aos objetivos da Diretiva Quadro da Água (DQA)

De acordo com o documento da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), "Verificação do enquadramento de novas ações/modificações/atividades/projetos na Diretiva Quadro da Água e da Lei da Água", para se proceder à verificação do cumprimento da DQA é necessário efetuar a caracterização do meio e da ação/projeto que contemple:

a) Descrição detalhada da ação/empreendimento/projeto e dos objetivos (antecedentes, alternativas e medidas de mitigação adotadas);

b) Identificação das massas de água a afetar (a montante e a jusante), suas características e classificação do estado, objetivos propostos e medidas previstas no respetivo PGRH;

c) Identificação das pressões existentes;

d) Identificação de zonas protegidas;

e) Outros projetos que possam implicar, nas mesmas massas de água, impactes cumulativos.

A descrição detalhada do Projeto encontra-se no capítulo "Descrição do Projeto" no Relatório Síntese do EIA e/ou no documento que constitui o Plano de Lavra. A identificação das pressões existentes encontra-se nos subcapítulos "Recursos Hídricos Superficiais" e "Recursos Hídricos Subterrâneos" do capítulo "Situação de Referência" do Relatório Síntese do EIA. Os impactes cumulativos encontram-se identificados em capítulo do mesmo nome, igualmente no Relatório Síntese do EIA.

A identificação das massas de água a afetar, suas características e classificação do estado, objetivos propostos e medidas previstas no respetivo PGRH, assim como a identificação de zonas protegidas, encontra-se desenvolvida no Quadro IV.4.

O projeto da Mina Roussa de Cima (Plano de Lavra) contempla um vasto conjunto de medidas de minimização que, uma vez implementadas, não originará incumprimento da DQA.

Quadro IV.4– Massa de água superficial interior denominada Rio Arunca (código PT04MON0680).

PONTO DE PARTIDA:	Massa de água superficial[1] de categoria rio, natural, da tipologia "Rios do Litoral Centro", pertencente à sub-bacia hidrográfica do Mondego, com uma extensão de 80,6 km e área da bacia da massa de água de 287,8 km²										
OBJETIVOS E PRAZOS DEFINIDOS NO PGRH:	Os objetivos ambientais estabelecidos na Diretiva-Quadro da Água (DQA) foram alcançados na massa de água uma vez que a classificação do estado global foi, no 3º ciclo de planeamento "Bom e superior"										
ESTADO OU POTENCIAL ECOLÓGICO:											Estado químico
ELEMENTOS DE QUALIDADE (selecionar o que for aplicável dependendo da tipologia da categoria da massa de água)	**Biológicos**					**Hidromorfológicos**			**Físico-químicos de suporte e Poluentes específicos**		
	Fitobentos - diatomáceas	Macrófitos	Invertebrados bentónicos	Fauna piscícola	Fitoplâncton	Regime hidrológico	Condições morfológicas	Continuidade do rio	Condições gerais	Poluentes específicos	
PONTO DE PARTIDA	Excelente/Máximo (in PGRH Vouga, Mondego e Lis).					Bom (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)			Bom (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)	Bom (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)	Bom (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)
ZONAS PROTEGIDAS	Zona designada para a proteção de habitas (Sítios de Importância Comunitária - SIC), denominada Sicó/Alvaiázere e codificada como PTCON0045.										
EFEITOS RESULTANTES DAS MODIFICAÇÕES	A implantação do projeto mineiro poderá ter influência nas comunidades biológicas aquáticas. As significâncias dos impactes identificados são classificadas como baixas a muito baixas e relacionadas com o aumento da turbidez da água e/ou eventuais derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis.					As escavações do projeto mineiro irão alterar a morfologia natural não intercetando/alterando a morfologia da principal linha de água que atravessa a área de concessão. O projeto mineiro contemplando estruturas de retenção de sedimentos e armazenamento temporário de água, modificará, ainda que de forma muito pouco significativa (reduzida capacidade de regularização) o regime hidrológico do afluente do rio da Igreja Velha.			Implementadas a totalidade das medidas de minimização preconizadas no EIA, não é expectável a presença de substâncias poluentes e a degradação da qualidade das águas superficiais. A implementação do programa de monitorização dos Recursos Hídricos permitirá, em tempo útil, a adoção de medidas corretivas em caso de acidente/incidente na área mineira que possa comprometer a qualidade das águas superficiais a jusante das áreas intervencionadas.		Com estado químico Bom, não são expectáveis alterações na qualidade das águas superficiais.

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

Quadro IV.5– Massa de água superficial interior denominada Rio Pranto (código PT04MON0691).

PONTO DE PARTIDA:	Massa de água superficial[1] de categoria rio, natural, da tipologia "Rios do Litoral Centro", pertencente à sub-bacia hidrográfica do Mondego, com uma extensão de 59,5 km e área da bacia da massa de água de 238,8 km^2.										
OBJETIVOS E PRAZOS DEFINIDOS NO PGRH:	Os objetivos ambientais estabelecidos na Diretiva-Quadro da Água (DQA) não foram alcançados na massa de água uma vez que a classificação do estado global foi, no 3º ciclo de planeamento "Inferior a Bom". Foi estabelecida prorrogação ou derrogação ao abrigo do artigo 4º (4) – Condições naturais.										
ESTADO OU POTENCIAL ECOLÓGICO											Estado químico
ELEMENTOS DE QUALIDADE (selecionar o que for aplicável dependendo da tipologia da categoria da massa de água)	Biológicos					Hidromorfológicos			Físico-químicos de suporte e Poluentes específicos		
	Fitobentos - diatomáceas	Macrófitos	Invertebrados bentónicos	Fauna piscícola	Fitoplâncton	Regime hidrológico	Condições morfológicas	Continuidade do rio	Condições gerais	Poluentes específicos	
PONTO DE PARTIDA	Razoável (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)					Bom (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)			Razoável (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)	Bom (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)	Bom (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)
ZONAS PROTEGIDAS	Sem qualquer zona protegida (in PGRH Vouga, Mondego e Lis)										
EFEITOS RESULTANTES DAS MODIFICAÇÕES	A implantação do projeto mineiro poderá ter influência nas comunidades biológicas aquáticas. As significâncias dos impactes identificados são classificadas como baixas a muito baixas e relacionadas com o aumento da turbidez da água e/ou eventuais derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis.					As escavações do projeto mineiro irão alterar a morfologia natural de troços iniciais (em reduzida extensão) de duas linhas de água.			Implementadas a totalidade das medidas de minimização preconizadas no EIA, não é expectável a presença de substâncias poluentes e a degradação da qualidade das águas superficiais. A implementação do programa de monitorização dos Recursos Hídricos permitirá, em tempo útil, a adoção de medidas corretivas em caso de acidente/incidente na área mineira que possa comprometer a qualidade das águas superficiais a jusante das áreas intervencionadas.		Com estado químico Bom, não são expectáveis alterações na qualidade das águas superficiais.

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

Quadro IV.6– Massa de água subterrânea Louriçal.

PONTO DE PARTIDA:	Meio hidrogeológico poroso, moderadamente produtivo. Massa de água com 588,3 km2 de área e uma recarga média anual a longo prazo de 84 hm3. Não se encontram identificadas pressões significativas em termos quantitativos. No que respeita à qualidade das águas subterrâneas o sector agrícola constitui-se como pressão significativa, contribuindo com poluição por nutrientes. Os recursos hídricos subterrâneos disponíveis são estimados em 67,4 hm3/ano com tendência de descida dos níveis piezométricos1.	
OBJETIVOS E PRAZOS DEFINIDOS NO PGRH:	Os objetivos ambientais estabelecidos na Diretiva-Quadro da Água (DQA) estão alcançados na massa de água subterrânea uma vez que foi alcançado o Bom estado da massa de água no ano de 2015.	
	ESTADO QUANTITATIVO	**ESTADO QUÍMICO**
PONTO DE PARTIDA	Bom (com nível de confiança baixo)	Bom (com nível de confiança elevado)
ZONAS PROTEGIDAS	Zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano com a designação "Louriçal".	
EFEITOS RESULTANTES DAS MODIFICAÇÕES	As escavações das cinco cortas, poderão provocar rebaixamentos induzidos dos níveis piezométricos numa envolvente que se antevê bastante próxima das áreas intervencionadas. Estes efeitos expectáveis de acontecer durante a fase de exploração, serão totalmente ou parcialmente revertidos com a conclusão do plano de recuperação paisagístico na fase de desativação do projeto mineiro. A probabilidade de interferência com captações privadas sendo reduzida, não é nula. Encontram-se ainda assim previstas medidas de minimização e a implementação de um programa de monitorização de elevada resolução temporal.	As áreas a intervencionar (modificar) possuem, cortejo mineralógico quimicamente pouco reativo. O manuseamento e armazenamento de substâncias químicas perigosas (óleos, lubrificantes, etc.) acontecerá obrigatoriamente sobre superfícies impermeabilizadas e cobertas. Encontram-se previstas medidas de minimização assim como a implementação de um programa de monitorização de elevada resolução temporal. Não é expectável a alteração do Bom estado químico da massa de água subterrânea.

Da verificação desenvolvida conclui-se que a implantação do projeto da Mina Roussa de Cima não afetará o estado ecológico e/ou químico das massas de água, não originando deste modo o incumprimento da DQA.

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

1.6. QUALIDADE DO AR

1.6.1. Resumo do projeto

O projeto em estudo tem como objetivo a exploração de depósitos minerais de caulino. Serão ainda exploradas argilas comuns e areia para a construção civil.

A atividade extrativa da argila e de areias (o caulino está disseminado na areia), envolve um conjunto de ações sequenciais traduzidas no circuito produtivo esquematizado na Figura II.3. 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 decorrentes da avaliação ambiental.

A extração da argila e da areia 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. Os materiais a decapar serão depositados em pargas. As terras vegetais serão aplicadas, após modelação das cortas exploradas, no âmbito do processo de recuperação paisagística.

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. Essa atividade antecederá a extração das areias e argilas propriamente dita, permitindo, simultaneamente, preservar a terra viva e diminuir a diluição do recurso mineral com esses materiais.

As atividades de desmatação e decapagem decorrerão antes do desmonte, mas suficientemente próximas da extração, em termos temporais, para que não se afete a área de intervenção mais do que o necessário em cada período. Contudo, a desmatação e decapagem deverão decorrer a uma distância suficiente da frente de desmonte, que não motive a interrupção da atividade extrativa ou o conflito entre as operações.

O desmonte do maciço é realizado fundamentalmente por escavadoras ou pás carregadoras. O desmonte da argila é feito diretamente para camiões para expedição tal qual, a utilizar na fábrica de pastas cerâmicas da ADM. A remoção da areia é igualmente feita por escavadoras ou pás carregadoras para a unidade industrial de beneficiação (lavagem), onde, por ações mecânicas, se faz a separação de caulino. Apenas as areias contendo caulino são lavadas. Após o aproveitamento do caulino, mineral concessível, as areias também são vendidas, como matérias-primas secundárias, para utilização na construção civil.

Do material desmontado, existem argilas rica em matéria orgânica e areias sem caulino que são considerados estéreis, isto é, sem aproveitamento económico, e que serão valorizadas na recuperação paisagística (enchimento dos vazios de escavação).

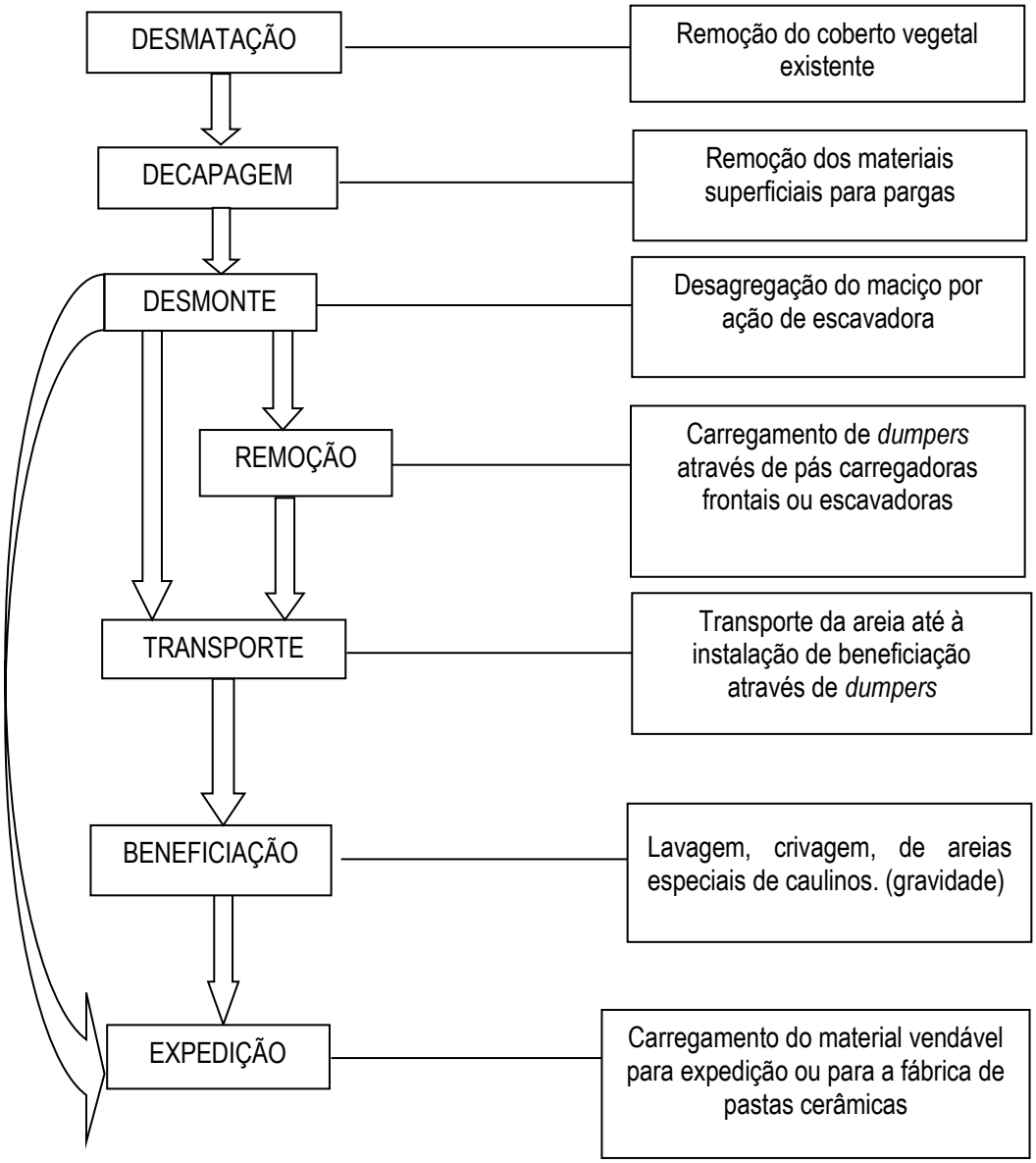


Figura IV.2 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na Mina.

A Mina Roussa de Cima terá um período de vida útil de 24 anos, com a produção média anual de minério e massas minerais de 262 000 toneladas. Esta produção determina que a expedição seja de 6 veículos pesados por hora.

Os principais equipamentos a utilizar na mina serão os que se apresentam no Quadro IV.12, no qual se sintetizam as principais características que interessam para o fator ambiental de qualidade do ar.

Quadro IV.7– Equipamentos a utilizar na Mina.

Equipamento	Quantidade	Tempo de trabalho por dia	Tipo de Fonte (e localização)
Pá carregadora frontal	2	8h	Móvel (corta da mina)
Escavadora giratória	2	8h	Fixa (corta da mina)
Dumper	2	8h	Móvel (corta da mina e central de lavagem)

1.6.2. Metodologia de análise das partículas em suspensão

As partículas em suspensão são o principal poluente atmosférico gerado nos trabalhos de exploração da Mina Roussa de Cima. As fontes de emissão de partículas em suspensão associadas aos trabalhos de exploração das areias devem-se essencialmente aos trabalhos de desmatação e decapagem, de desmonte e à circulação de viaturas que os transportam. Foram ainda consideradas as emissões de partículas associadas à circulação de viaturas na expedição e à erosão eólica das áreas desmatadas. Está prevista uma produção de 262 000 t/ano, que origina uma previsão de 6 veículos pesados por hora responsáveis pela expedição.

A análise dos impactes associados à emissão de partículas em suspensão geradas pelos trabalhos de exploração de calcário será realizada através da quantificação do nível médio de concentração de partículas em suspensão em recetores próximos dos acessos e da à área de intervenção do projeto.

Para o efeito foram analisados dois cenários associados a duas fases previstas no projeto, a saber:

- Cenário 1: No decorrer da Fase L1A, com duração de 4 anos (Anos 1 – 4), onde estão previstos trabalhos no interior da área de escavação 1 e a laboração da atual lavagem. O acesso a utilizar nesta fase é o acesso Oeste.
- Cenário 2: No decorrer da Fase L3, com duração de 12 anos (Anos 9 – 21), onde estão previstos trabalhos no interior das áreas de escavação 4 e 5, a laboração da lavagem na nova localização. O acesso a utilizar nesta fase é o acesso Este.

Para tal procedeu-se à determinação das emissões associadas aos trabalhos de exploração tendo por base os critérios propostos pela Agência Americana para o Ambiente (EPA) em "*Compilation of Air Pollutant Emission Fators (AP-42)*" (1995) aplicando-se as metodologias previstas nos seguintes capítulos:

- 13.2.1 - *Paved roads* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão de vias de acesso pavimentadas;
- 13.2.2 - *Unpaved roads* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão de vias de acesso não pavimentadas;
- 13.2.5 - *Industrial Wind Erosion* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão associadas à erosão eólica em áreas desmatadas.

1.6.2.1. Tráfego em vias asfaltadas

As emissões de partículas em suspensão ocorrem independentemente de os veículos circularem em vias asfaltadas ou não asfaltadas. As emissões de partículas decorrentes da circulação de viaturas em vias asfaltadas têm origem nos gases de exaustão dos veículos, no desgaste dos travões e dos pneus, por libertação a partir dos materiais transportados e por ressuspensão de materiais finos acumulados na superfície do pavimento.

De modo a determinar estas emissões poderá ser aplicada a expressão[1]

$$E = \left[k(s)^{0,91} \times (W)^{1,2}\right] \times \left(1 - \frac{P}{4 \times 365}\right) \quad [1]$$

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.

Aplicando a expressão anterior verifica-se que a taxa de emissão de partículas em suspensão a partir de vias asfaltadas pode atingir os 1,4 g/veículo por quilómetro percorrido. Tendo em consideração que o projeto em análise irá gerar um tráfego global médio de cerca de 6 veículos pesados por hora e considerando para o acesso asfaltado uma distância estimada de 8.700 m para o Cenário 1 e 9.100 m para o Cenário 2, conclui-se que anualmente, a mina será responsável pela emissão de 136,8 kg e 143,1 Kg de PM_{10} a partir dos acessos asfaltados para o Cenário 1 e 2 respetivamente.

1.6.2.2. Tráfego em vias não asfaltadas

Para avaliar a magnitude dos impactes decorrentes do tráfego de veículos pesados ao longo das vias não pavimentadas efetuou-se a quantificação das emissões de partículas tendo por base a metodologia descrita no capítulo 13.2.2 - *Unpaved roads*.

A taxa de emissão de uma via não pavimentada pode ser determinada aplicando a expressão 2:

$$E = \frac{K\left(\frac{s}{12}\right)^{a} \cdot \left(\frac{w}{3}\right)^{b}}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^{c}} \cdot (281,9) \quad [2]$$

em que,
E – Taxa de emissão de PTS, PM2,5 ou PM10 (g/vkp)[2];
S – Percentagem de finos do pavimento;
W – Peso médio dos veículos (ton);
M – Humidade no pavimento (%).

[1] g/vkp – gramas por veículo por quilómetro percorrido.
[2] Idem.

As constantes k, a, b e c, dependem do tamanho específico da partícula e assumem os valores descritos no Quadro IV.8.

Quadro IV.8– Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2.

Constante	PM_{10}
k (g/vkp)	2,6
A	0,8
B	0,4
C	0,3

Para um cálculo mais realista, deverá ser incluído na equação 2 um fator que considere o número médio anual de dias sem precipitação. Assim, obtém-se a equação 3:

$$E = \frac{K\left(\frac{s}{12}\right)^{a}\cdot\left(\frac{w}{3}\right)^{b}}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^{c}}\cdot\left[\frac{(365-p)}{365}\right].(281,9) \qquad [3]$$

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 na área de escavação associado ao Núcleo A, 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 2500 m, sendo 500 m da parte inicial do percurso de expedição. Os percursos internos são os associados às deslocações para a frente da lavra e destas para a central de lavagem e consequente expedição.

Quadro IV.9– Fatores de emissão de partículas (PM_{10}) em acessos não asfaltadas.

Tipo de poluente	Fator de emissão [g/vkp] - Sem controlo das emissões
PM_{10}	1120

Considerando uma distância percorrida de 900 m (Cenário 19 e 2.100 m (Cenário 2), associada às deslocações no interior da mina, bem como o fator de emissão obtido, temos que as emissões associadas às vias não asfaltadas serão na ordem das 1,3 t no Cenário 1 e 2,9 t no Cenário 2.

1.6.2.3. Áreas desmatadas

As emissões de partículas em suspensão podem ser geradas pela erosão a partir de pilhas de armazenamento e das áreas desmatadas. Estas fontes são normalmente descritas como superfícies não homogéneas que contêm elementos não erodíveis (partículas com diâmetro superior a 1 cm).

A metodologia prevista no Capítulo 13.2.5 do documento "*Compilation of Air Pollutant Emission Fators (AP-42)*" (1995) foi desenvolvida para emissões em parques de carvão associados a instalações de combustão, no entanto, decidiu-se adaptar esta metodologia à estimativa das emissões de partículas em áreas desmatadas de pedreiras.

Os fatores de emissão de partículas associadas à erosão pelo vento em áreas desmatadas podem ser estimados através da seguinte equação:

$$E = k\sum_{i=1}^{N} Pi$$

em que:
E = Fator de emissão de PM_{10} (g/m^2 por ano)
k = fator de conversão (sem unidades) – 0,5 para as PM_{10}
N = número de dias em que ocorrem alterações nas condições do solo (nº)
Pi = Erosão potencial associada à ocorrência de rajadas de vento (g/m^2)

A erosão potencial é determinada através da equação seguinte:



em que:
U = velocidade máxima do vento no período de análise (m/s) (um ano)[1]
Ut = velocidade mínima necessária para a ocorrência de fenómenos de erosão (m/s)

Na ausência de dados de campo relativos à velocidade mínima necessária para a ocorrência de fenómenos de erosão, pode utilizar-se o valor de 0,55 m/s constante da tabela 13.2.5-2 (*Material – Ground Coal (surrounding coal pile)*). De acordo com os dados das normais climatológicas da estação de Coimbra o valor mais elevado da velocidade média do vento é de 20,3 km/h, ou seja, 5,6 m/s.

Assim,
$P = 58x(U-U_t)^2+25x(U-U_t)$
$P = 58x(5,6-0,55)^2+25x(5,6-0,55)$
$P = 58x25,5+25x5,05$
$P = 1479+126,25$
$P = 1605,25\ g/m^2$

Logo,
$E = 0,5 \times 1605,25$
$E = 802,6\ g/m^2$

A área máxima desmatada considerada diz respeito á área prevista de trabalhos e estimou-se em cerca de 40 600 m^2 (Cenário 1) e 229 900 m^2 (Cenário 2), estando exposta durante os 365 dias do ano. Conclui-se assim que as emissões associadas às áreas desmatadas serão na ordem das 3,2 t/ano para o Cenário 1 e 8,4 t/ano para o Cenário 2.

1.6.2.4. Síntese dos fatores de emissão

No Quadro IV.10 apresenta-se uma síntese das taxas de emissão obtidas para as várias fontes associadas ao Projeto.

[1] Destaca-se que os dados das normais climatológicas se reportam apenas a valores médios. Assim, optou-se por utilizar o valor médio mais elevado que corresponde ao mês de julho para o quadrante N.

Quadro IV.10– Síntese dos fatores de emissão.

Fonte	Fator de emissão PM_{10} (Cenário 1)	Fator de emissão PM_{10} (Cenário 2)
Vias Asfaltadas	136,8 Kg ano^{-1}	143,1 Kg ano^{-1}
Vias não asfaltadas	1,3 $ton.ano^{-1}$	2,9 $ton.ano^{-1}$
Erosão pelo vento em áreas desmatadas	3,2 $ton.ano^{-1}$	8,4 $ton.ano^{-1}$

Os resultados apresentados no quadro anterior demonstram a reduzida importância das emissões de partículas em suspensão vias asfaltadas, quando comparadas com as emissões associadas ao tráfego de viaturas em vias não asfaltadas.

De facto, as emissões de partículas em suspensão dos outros 2 fatores correspondem à quase totalidade das emissões globais, pelo que as vias asfaltadas não possuem representatividade para a presente análise.

1.6.3. Avaliação quantitativa de impactes

Com o objetivo de quantificar os impactes induzidos pelo projeto, foram realizadas simulações para os dois cenários indicados, que permitissem determinar a concentração de PM_{10} na envolvente. Para o efeito, foram simuladas as emissões de PM_{10} no interior e no exterior da área da mina e no acesso (expedição) a utilizar. O recetor considerado corresponde ao local caracterizado na situação de referência. Cabe referir que os níveis de fundo obtidos na campanha realizada na situação de referência foram adicionados ao modelo.

Nas simulações realizadas considerou-se o tráfego de viaturas e máquinas nas vias internas da Mina Roussa de Cima associadas aos trabalhos de exploração, resultante do projeto em análise. Na modelação de dispersão de partículas em suspensão foram consideradas ainda as emissões de partículas associadas à erosão eólica das áreas desmatadas.

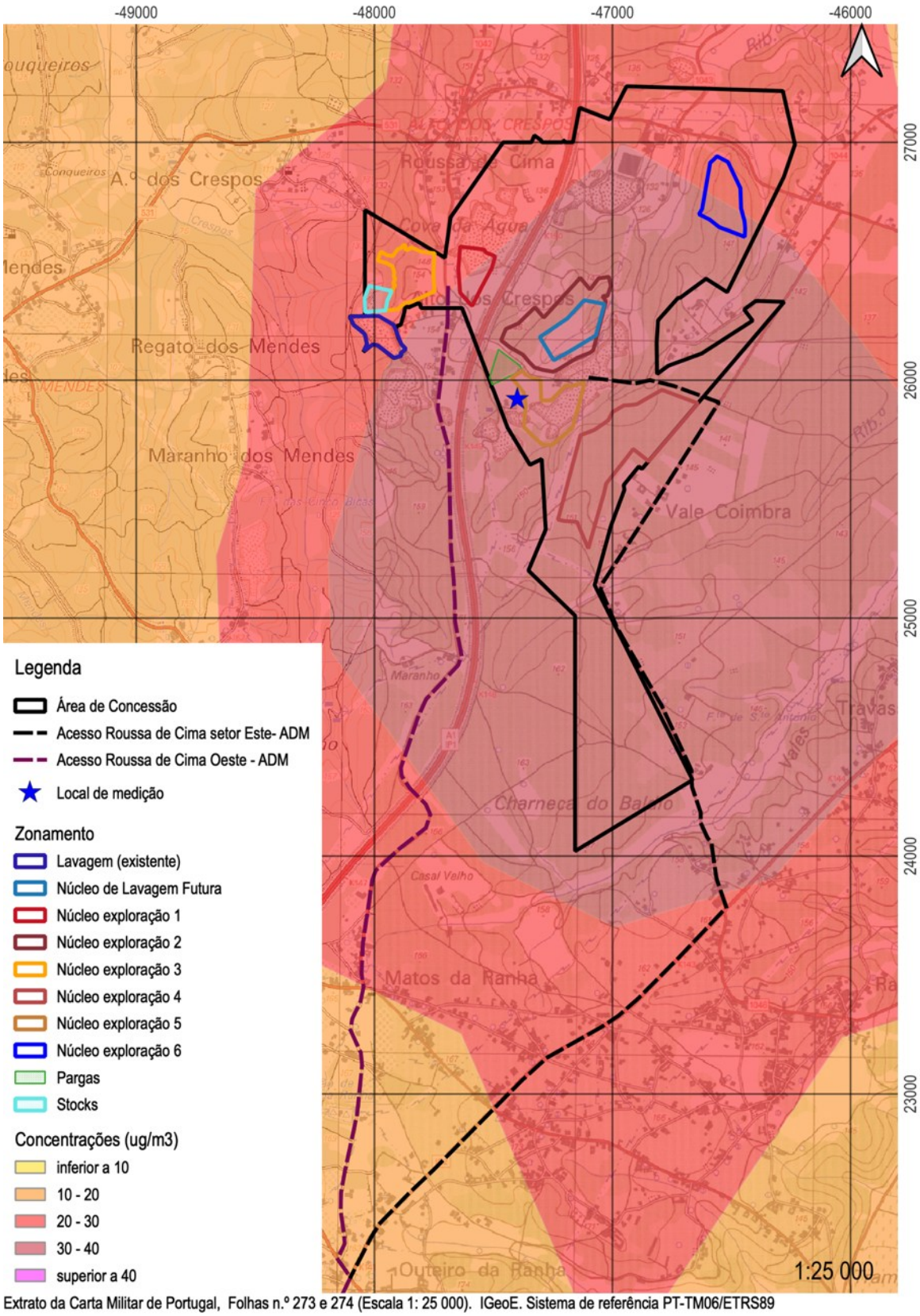
De acordo com o projeto em análise a produção prevista será de 262 000 t/ano. Destaca-se que a modelação realizada contabiliza os níveis de concentração de PM_{10} obtidos junto do recetor selecionado com base nas emissões previstas da mina.

Foram utilizados dados meteorológicos da região para o ano de 2022, dados estes adquiridos diretamente ao fornecedor do programa utilizado. Para os cálculos das emissões previstas, considerou-se a não existência de controlo de emissões e tendo sido criados 900 recetores, distribuídos por uma malha de 10m*10m.

Na Figura IV.3 e na Figura IV.4 apresentam-se os mapas de dispersão de PM_{10} considerando os níveis de concentração gerados pela laboração da Mina Roussa de Cima para o Cenário 1.

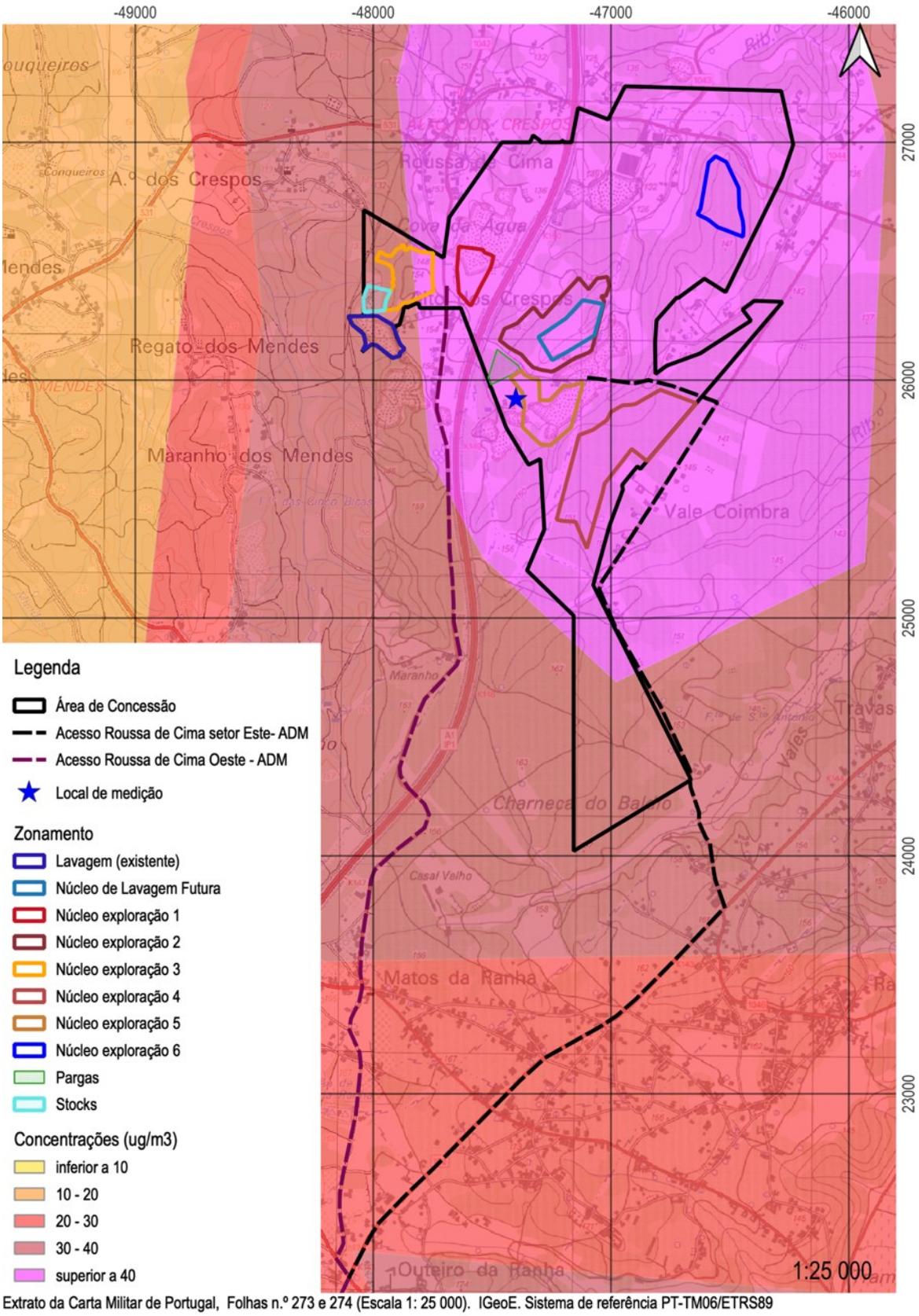
De acordo com a modelação efetuada para a situação futura, verificou-se que a contribuição da Mina relativamente ao PM_{10} no ar ambiente junto ao recetor selecionado, se estima que seja de 32,1 µg/m³ para a média anual, e 42,4 µg/m³ para o 36.º máximo diário.

Na Figura IV.5 e na Figura IV.6 apresentam-se os mapas de dispersão de PM_{10} considerando os níveis de concentração gerados pela laboração da Mina Roussa de Cima para o Cenário 2.



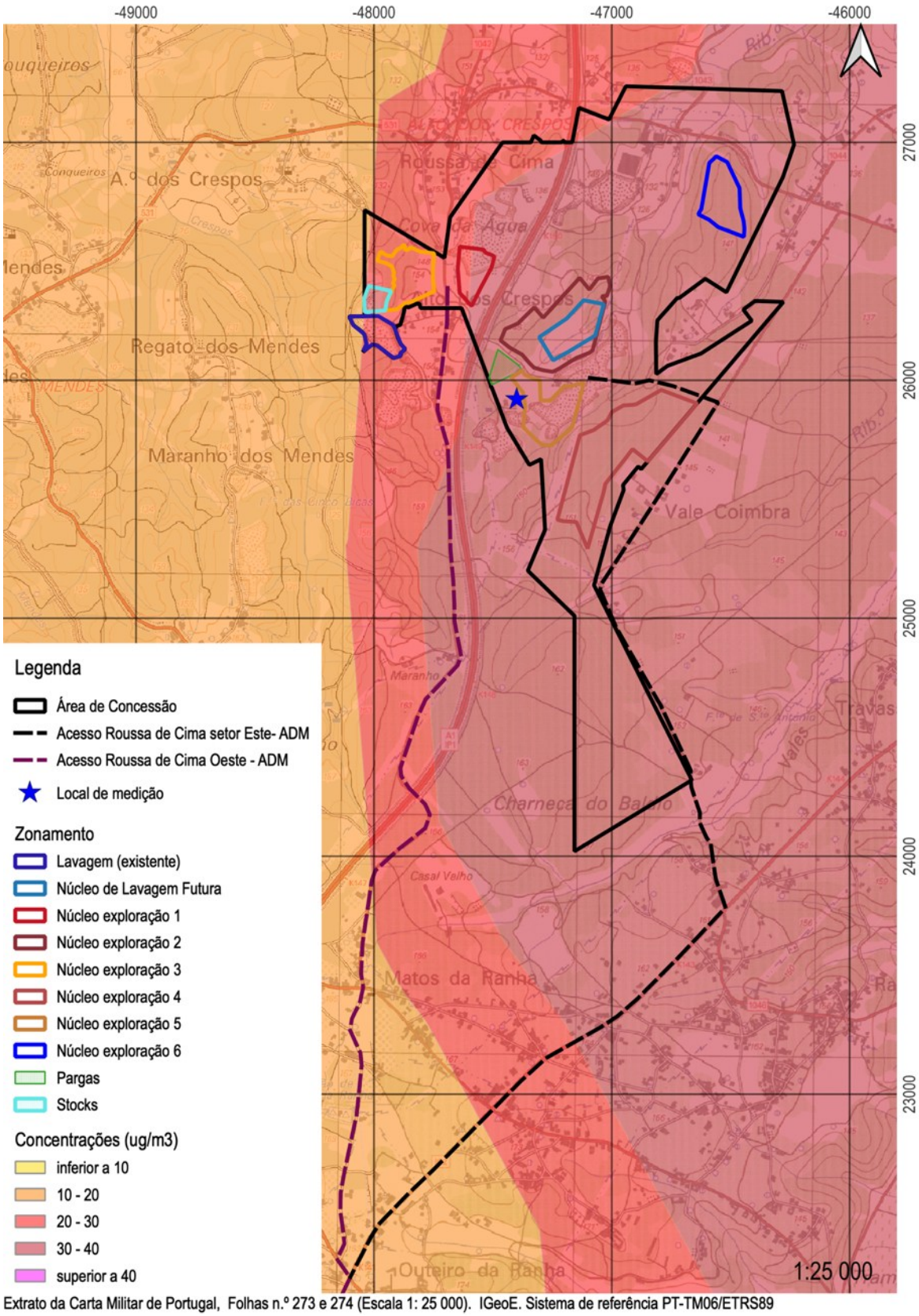
Extrato da Carta Militar de Portugal, Folhas n.º 273 e 274 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura IV.3 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10}– média anual (Cenário 1)



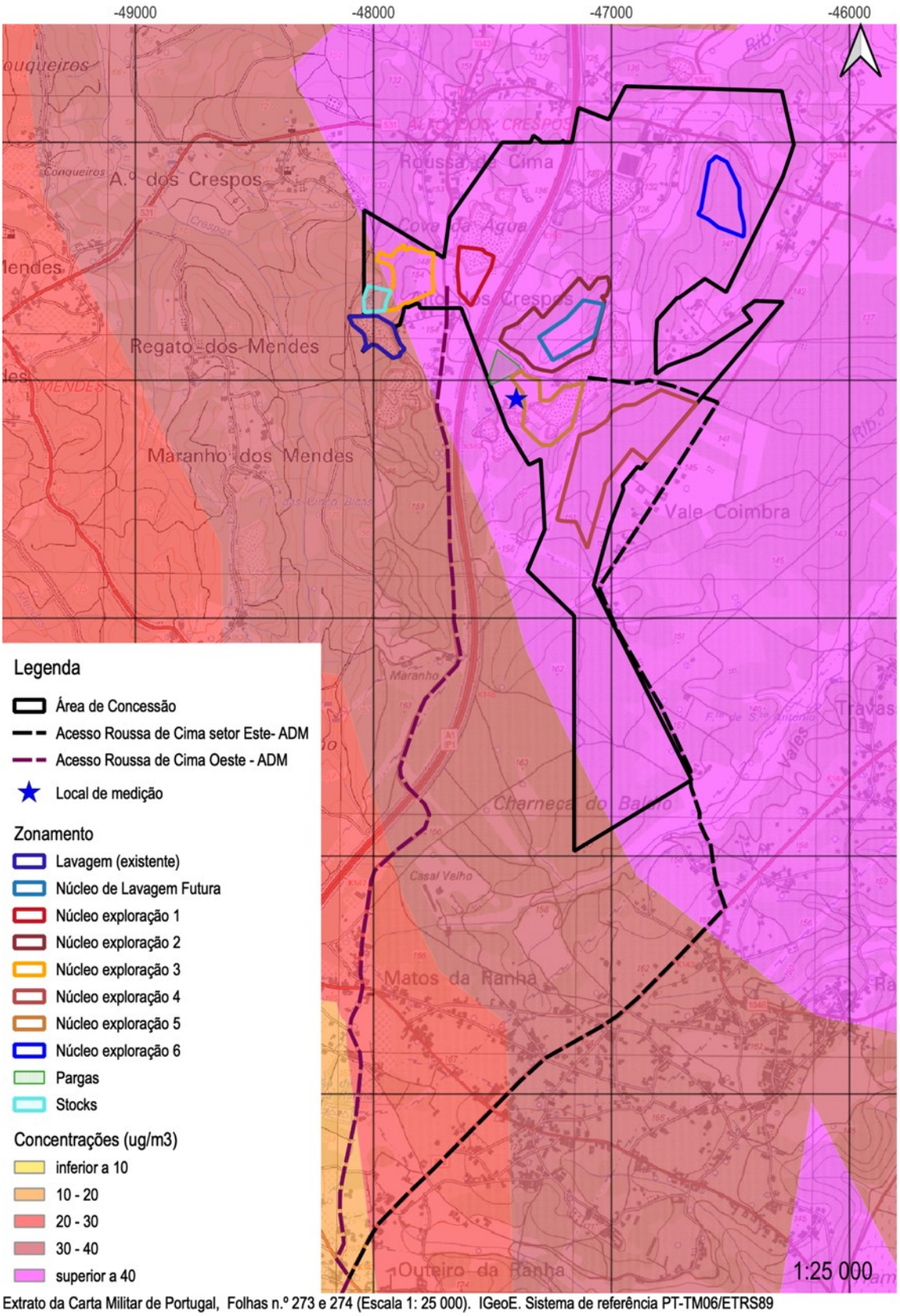
Extrato da Carta Militar de Portugal, Folhas n.º 273 e 274 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura IV.4 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10} – 36.º máximo diário anual (Cenário 1)



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folhas n.º 273 e 274 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura IV.5 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10}– média anual (Cenário 2)



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folhas n.º 273 e 274 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura IV.6 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão PM_{10} – 36.º máximo diário anual (Cenário 2)

De acordo com a modelação efetuada para a situação futura, verificou-se que a contribuição da Mina relativamente ao PM_{10} no ar ambiente junto ao recetor selecionado, localizado a Sul da área de implantação se estima que seja de 31,3 µg/m³ para a média anual, e 43,7 µg/m³ para o 36.º máximo diário.

Quadro IV.11– Estimativa dos valores de média anual e 36.º máximo diário

Ponto	Concentração de PM10 [g.m-3]	
	36º Máximo diário	Média anual
P1- Cenário 1	42,4	32,1
P1- Cenário 2	43,7	31,3

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que as operações decorrentes da laboração da Mina Roussa de Cima serão responsáveis pela ocorrência de impactes negativos ao nível da qualidade do ar. Comparando com os valores estimados para cada um dos indicadores na situação de referência, verifica-se um incremento nos dois indicadores nos dois cenários analisados. Importa referir que a modelação realizada foi para uma situação de piso seco, na perspetiva de analisar a situação mais desfavorável. No entanto, e como está prevista a rega dos caminhos internos é expetável que estes valores na prática sejam inferiores.

Conclui-se assim que a laboração da Mina Roussa de Cima 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).

1.7. AMBIENTE SONORO

1.7.1. Caraterísticas do Projeto

O projeto em estudo tem como objetivo a exploração de depósitos minerais de caulino. Serão ainda exploradas argilas comuns e areia para a construção civil.

A atividade extrativa da argila e de areias (o caulino está disseminado na areia), envolve um conjunto de ações sequenciais traduzidas no circuito produtivo esquematizado na Figura II.3. 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 decorrentes da avaliação ambiental.

A extração da argila e da areia 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. Os materiais a decapar serão depositados em pargas. As terras vegetais serão aplicadas, após modelação das cortas exploradas, no âmbito do processo de recuperação paisagística.

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. Essa atividade antecederá a extração das areias e argilas propriamente dita, permitindo, simultaneamente, preservar a terra viva e diminuir a diluição do recurso mineral com esses materiais.

As atividades de desmatação e decapagem decorrerão antes do desmonte, mas suficientemente próximas da extração, em termos temporais, para que não se afete a área de intervenção mais do que o necessário em cada período. Contudo, a desmatação e decapagem deverão decorrer a uma distância suficiente da frente de desmonte, que não motive a interrupção da atividade extrativa ou o conflito entre as operações.

O desmonte do maciço é realizado fundamentalmente por escavadoras ou pás carregadoras. O desmonte da argila é feito diretamente para camiões para expedição tal qual, a utilizar na fábrica de pastas cerâmicas da ADM. A remoção da areia é igualmente feita por escavadoras ou pás carregadoras para a unidade industrial de beneficiação (lavagem), onde, por ações mecânicas, se faz a separação de caulino. Apenas as areias contendo caulino são lavadas. Após o aproveitamento do caulino, mineral concessível, as areias também são vendidas, como matérias-primas secundárias, para utilização na construção civil.

Do material desmontado, existem argilas rica em matéria orgânica e areias sem caulino que são considerados estéreis, isto é, sem aproveitamento económico, e que serão valorizadas na recuperação paisagística

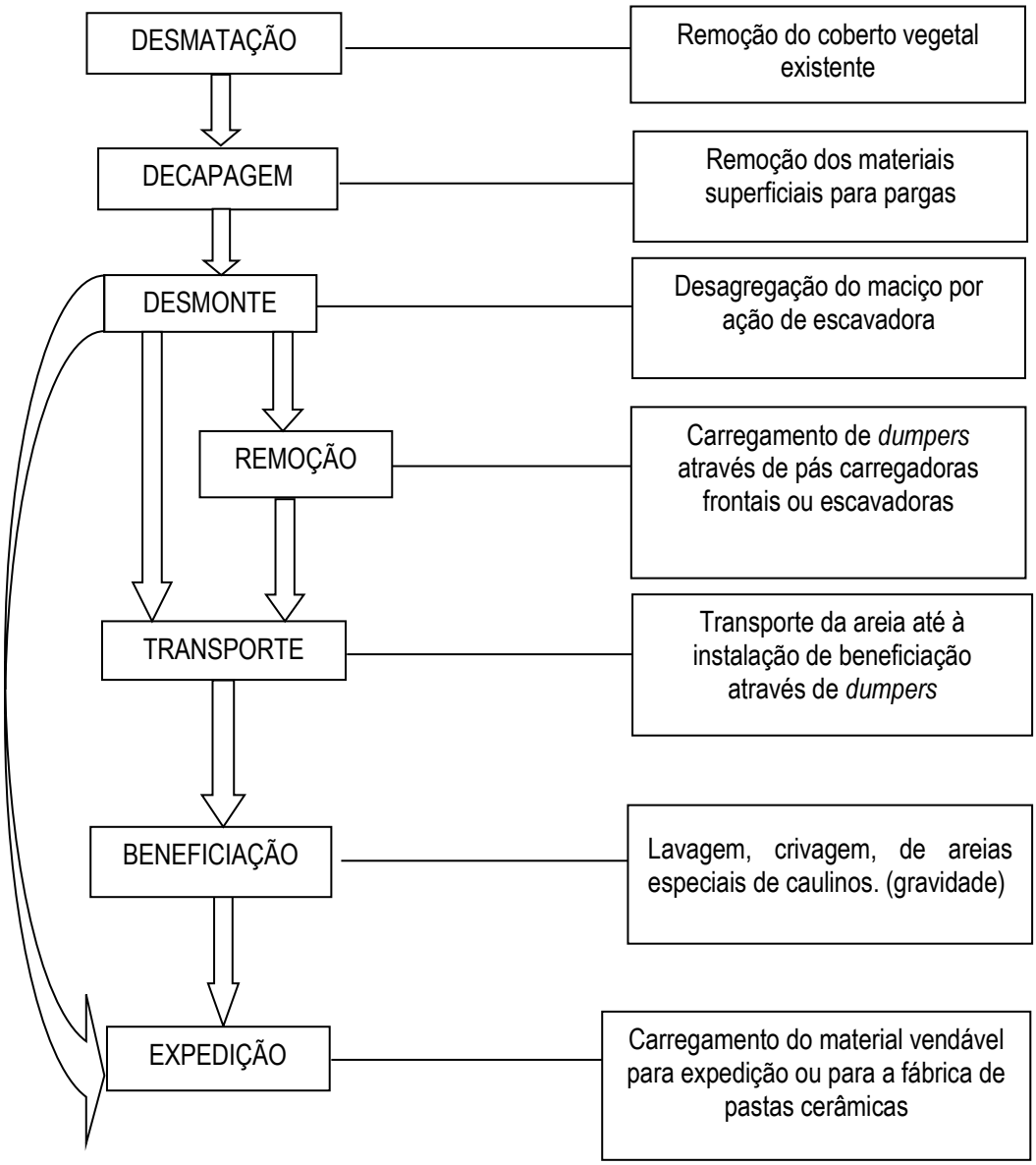


Figura IV.7 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na mina.

A Mina Roussa de Cima terá um período de vida útil de 24 anos, com a produção média anual de minério e massas minerais de 262 000 toneladas. Esta produção determina que a expedição seja de 6 veículos pesados por hora.

Os principais equipamentos a utilizar na mina serão os que se apresentam no Quadro IV.12, no qual se sintetizam as principais características que interessam para o fator ambiental ruído.

Quadro IV.12– 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 frontal	2	78 dB	8h	Móvel (corta da mina)
Escavadora giratória	2	90 dB	8h	Fixa (corta da mina)
Dumper	2	85 dB	8h	Móvel (corta da mina e central de lavagem)
Lavaria	1	80 dB	8h	Fixa

1.7.2. Metodologia de previsão

A avaliação de impactes no ambiente sonoro foi realizada para as fases de funcionamento e de desativação. Para a fase de desativação procedeu-se a uma análise, essencialmente, qualitativa dos impactes uma vez que nesta fase os trabalhos se limitam à remoção das instalações sociais e de apoio.

A avaliação de impactes para a fase de exploração foi realizada com recurso a *software* específico, concretamente o programa de previsão e mapeamento de ruído ambiental exterior Cadna-A, na sua versão V3.7. Este software encontra-se de acordo com os requisitos da Diretiva 2002/49/CE e da legislação portuguesa, permitindo a realização das simulações segundo um conjunto de normas internacionalmente reconhecidas, tendo-se recorrido às normas de cálculo propostas pela Recomendação da Comissão n.º 2003/613/CE de 6 de Agosto, nomeadamente a norma ISO 9613-2 "*Acoustics – Attenuation of Sound Propagation Outdoors, Part 2: General Method of Calculation*" no caso do ruído industrial (fontes pontuais – equipamentos associados ao processo produtivo) e a norma NMPB-Routes-96 método nacional de cálculo francês (SETRA, CERTU, LCPC, CSTB), no caso do ruído de tráfego rodoviário. De acordo com o projeto, está prevista uma produção média de 262 000t/ano, que resulta numa previsão de circulação de veículos pesados de 6 veículos por hora. Foi considerada uma laboração de 8 horas diárias.

Para o efeito foram analisados dois cenários associados a duas fases previstas no projeto, a saber:

- Cenário 1: No decorrer da Fase L1A, com duração de 4 anos (Anos 1 – 4), onde estão previstos trabalhos no interior da área de escavação 1 e a laboração da atual lavagem. O acesso a utilizar nesta fase é o acesso Oeste.
- Cenário 2: No decorrer da Fase L3, com duração de 12 anos (Anos 9 – 21), onde estão previstos trabalhos no interior das áreas de escavação 4 e 5, a laboração da lavagem na nova localização. O acesso a utilizar nesta fase é o acesso Este.

Ao nível de fontes fixas previstas na modelação foram considerados os diferentes equipamentos associados dispostos junto da frente de trabalho em cada uma das áreas de exploração consideradas nos cenários

apresentados. No caso específico do cenário 2, onde se pretende avaliar a área de escavação 4 e 5, prevê-se trabalhos nas duas áreas que o compõem. A escolha destes cenários está relacionada com a proximidade às habitações e aos acessos de expedição a utilizar.

As atividades relacionadas com a exploração e transporte da areia requerem diversos equipamentos e máquinas que devem ser considerados como fontes de ruído tais como *dumper*, giratórias, pás carregadoras, camiões, entre outros. Face à dinâmica que caracteriza a atividade extrativa torna-se impossível prever, com exatidão, a localização e percurso das diversas máquinas e equipamentos a utilizar ao longo dos vários anos de duração do projeto. Assim, optou-se pela seguinte metodologia para estimar o ruído produzido pelas diversas atividades, descrita nos pontos seguintes:

- Consideram-se fontes em área (áreas de exploração), em linha (percursos de *dumper*) e pontuais (giratória, pá-carregadora) para simular a emissão sonora associada.
- Caracterização da emissão sonora das diversas fontes com base em artigos científicos especializados e publicações de entidades ligadas à atividade mineira.
- Atribuição de um período de funcionamento para cada fonte sonora, em cada situação de acordo com informações fornecidas pelo cliente.
- No caso particular das fontes em área, o cálculo da respetiva potência sonora teve em conta o número e a potência sonora de cada tipo de máquina a usar (escavadora, camião e pá carregadora) e o respetivo tempo médio de funcionamento ao longo dos diferentes períodos.
- Em algumas fontes em área podem coincidir uma ou mais atividades (lavra, modelação e recuperação paisagística) e que podem originar um nível de emissão sonora global enquanto somatório de todas essas atividades.
- No caso particular das fontes pontuais ou em linha que podem representar equipamentos ou uma atividade (percurso de *dumper*, pá carregadora, carregamento de camião) estas podem ser deslocadas / movidas de forma a serem mais representativas da fase ou situação em estudo.

A potência sonora associada ao acesso utilizado foi obtida a partir do número de veículos pesados e ligeiros que circulam nessa via, através da aplicação de uma equação específica definida pela norma NMPB.

O método de cálculo utilizado para simular os níveis de ruído gerados recorre a um conjunto de dados de entrada nomeadamente à localização das fontes ruidosas, à topografia do terreno e ao volume de tráfego de veículos pesados. A norma ISO 9613.1/2 permite simular os níveis de ruído segundo a seguinte equação:

$$LA_{eq,\,per} = L_{dw} - C_m - C_{t,\,per},$$

em que;

$$L_{dw} = L_w - R - A$$

Sendo que:
$LA_{eq,\,per}$ – nível sonoro contínuo equivalente, no período de referência (dB(A));
C_m – Correção devida às condições climatéricas (dB);
$C_{t,\,per}$ – Correção devida ao número de horas que a fonte considerada se encontra ativa, no período de referência em análise (dB);
L_{dW} – Nível de potência sonora
L_w – Nível de pressão sonora (dB(A)) por oitava;
R – Redução na fonte definida pelo utilizador, (dB(A)) por oitava (tendo-se utilizado um valor igual a 0);
A – Atenuação em dB por oitava.

A atenuação A é determinada segundo a equação:

$$A = D_c + A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$

Em que:
D_c – Correção da directividade em dB;
A_{div} – Divergência geométrica em dB;
A_{atm} – Absorção pela atmosfera em dB por oitava;
A_{gr} – Efeito do solo em dB por oitava;
A_{bar} – Efeito de barreira em dB por oitava;
A_{fol} – Atenuação devido à vegetação em dB por oitava;
A_{site} – Atenuação devida a edifícios industriais em dB por oitava;
A_{hous} – Atenuação devida a edifícios habitacionais, em dB.

No caso da norma NMPB os níveis de emissão sonora são calculados através da seguinte equação:

$$L_{wi} = [(E_{vl} + 10*\lg(Q_{vl})) \oplus (E_{pl} + 10*\lg(Q_{pl})] + 20 + 10*\lg(l_i) + R\,(j)$$

em que:
$\oplus$ – Adição Logarítmica;
E_{vl} *e* E_{pl} – Nível de emissão sonora de veículos ligeiros e veículos pesados, respetivamente, calculado de acordo com a definição do "Guide du Bruit"[1];
Q_{vl} *e* Q_{pl} – Tráfego médio horário de veículos ligeiros e de veículos pesados, respetivamente;
L_i – Comprimento, em metros, do segmento de fonte linear modelada;
R(j) – Valor da ponderação A, de acordo com a norma EN 1793-2.

Após a determinação do nível de potência sonora nos acessos internos e externos, a aplicação da metodologia descrita na norma NMPB permite determinar o decaimento nos níveis de ruído tendo em consideração a segmentação das fontes lineares, o efeito de absorção e de reflexão do solo, a reflexão em écrans verticais e a difração lateral.

1.7.3. Resultados obtidos na modelação

1.7.3.1. Fase de exploração

Os trabalhos a desenvolver na Mina Roussa de Cima 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.

O cenário 1 selecionado para a modelação apresentada diz respeito à exploração na área de escavação n.º 1, com a unidade de lavagem existente em laboração, localizados na zona Oeste da mina. O cenário 2 contabiliza os trabalhos de exploração na área de escavação n.º 4 e 5, com a unidade de lavagem futura em funcionamento.

[1] Guide du Bruit des Transport Terrestres (Ministère des Transports France (Novembro 1980).

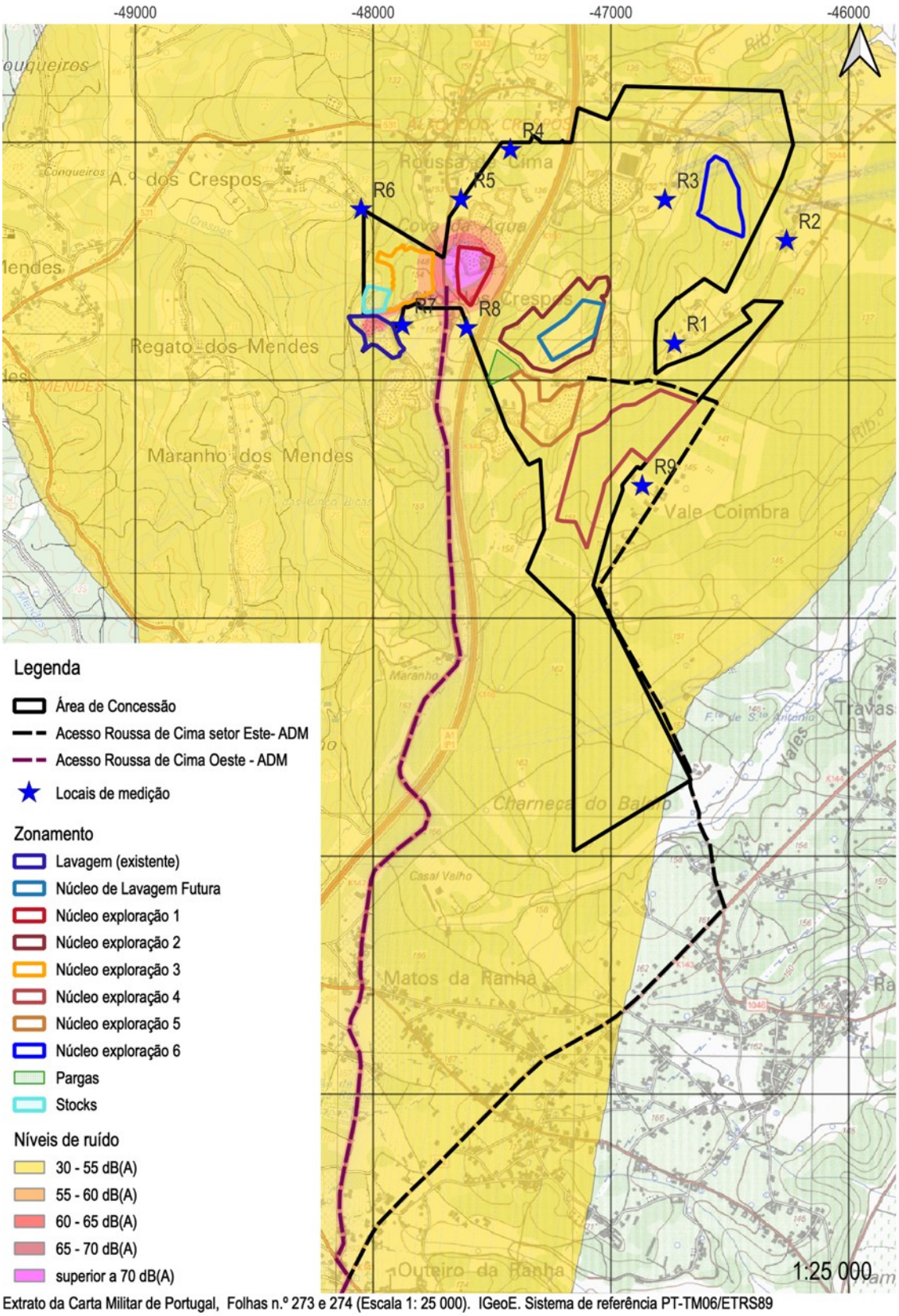
A simulação contabiliza ainda o desenvolvimento dos trabalhos à cota mais elevada. Adicionalmente foi igualmente considerado a circulação interna de veículos, em particular as máquinas que se encontram a operar nas frentes de trabalho, bem como os veículos pesados. A malha de cálculo foi de 10 x 10 m, e usada uma reflexão de 2.ª ordem. As condições atmosféricas consideraram uma temperatura de 20ºC e 70% de humidade.

Na simulação realizada, os equipamentos móveis foram colocados a uma altura de 1,5 m. Os equipamentos fixos (central de lavagem) foram considerados a 5 m de altura. Quanto à localização, e de acordo com o já referido, as fontes móveis foram localizadas no limite das áreas de exploração à superfície, junto das frentes de trabalho. Quanto às fontes fixas (central de lavagem) foram mantidas as suas localizações atuais. As velocidades médias de circulação dos veículos pesados foram de 20 km/h. Na avaliação de impactes realizada foi considerado o tráfego associado às atividades do projeto, onde se inclui a circulação entre as frentes de trabalho e a unidade de beneficiação e desta para a expedição de 6 viaturas pesadas por hora. E no que respeita ao tráfego interno entre as frentes de trabalho e a lavaria, foi considerado a circulação de 10 veículos pesados por hora, valor este que na prática pode sofrer pequenas variações.

1.7.3.1.1 Análise do Critério de Exposição Máxima

Como já foi referido, a envolvente da área em estudo encontra-se 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 11.º).

Na Figura IV.8 é apresentado o mapa de ruído particular a gerar pela laboração da mina para o cenário 1, para o período diurno. No Quadro IV.13 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. No Quadro IV.14 apresenta-se a análise do critério de exposição máxima.



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folhas n.º 273 e 274 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura IV.8 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento – período diurno (Cenário 1)

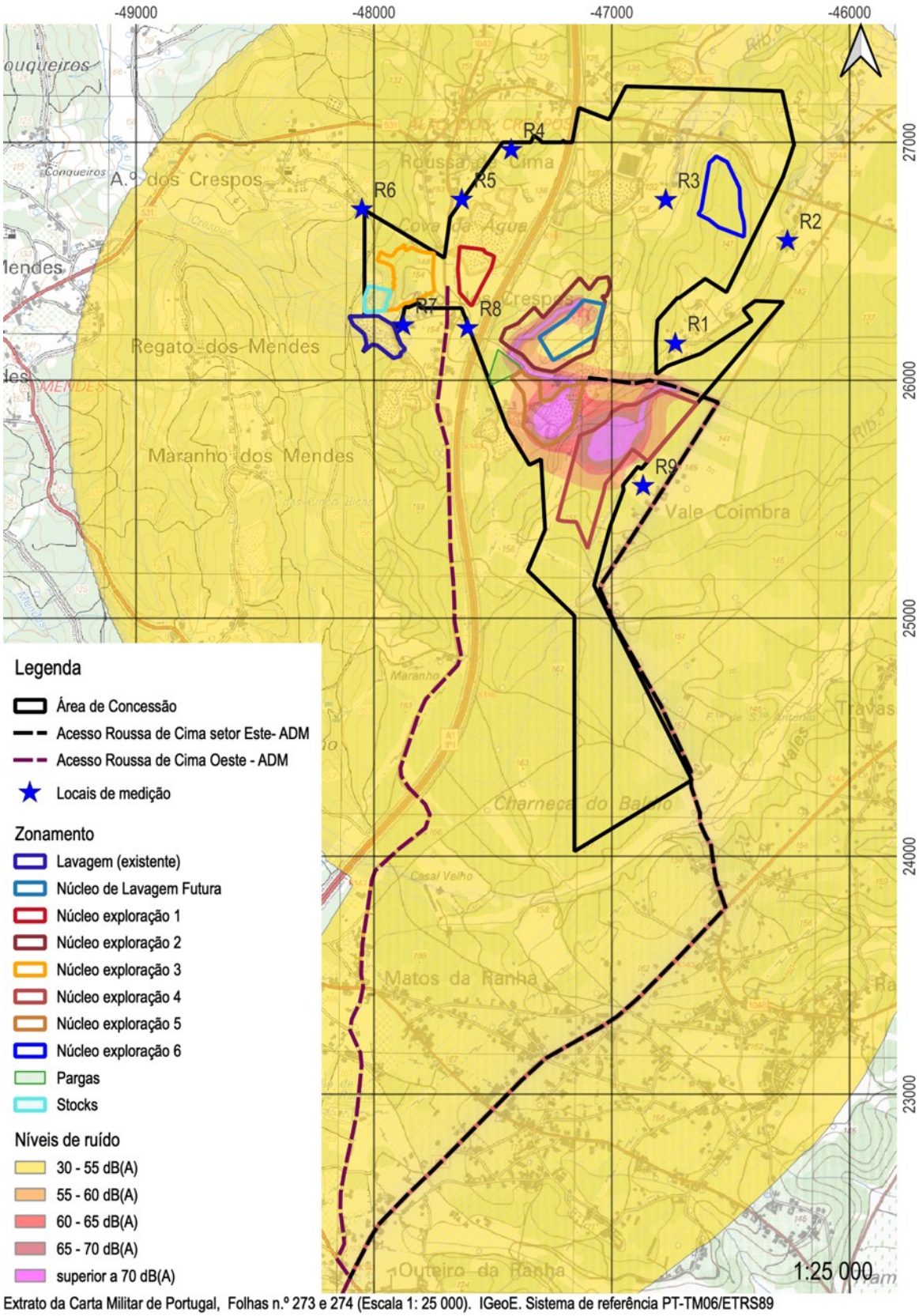
Quadro IV.13– Determinação do parâmetro L_{day}. (Cenário 1).

Ponto	Período de referência - Diurno			
	Ruído particular (Estimado)	Ruído residual medido	Ruído Ambiente Previsto	L_d (previsto)
R1	41,5	48,3	49,1	48,8
R2	36,2	47,2	47,5	47,4
R3	41,9	48,1	49,0	48,7
R4	46,4	48,4	50,5	49,8
R5	51,9	49,1	53,7	52,5
R6	47,1	45,7	49,5	48,4
R7	48,4	43,1	49,5	48,0
R8	52,4	53,6	56,1	55,3
R9	39,7	43,1	44,7	44,2

Quadro IV.14– Análise do critério de exposição máxima (Cenário 1).

Ponto	Período diurno			
	L_d (Previsto)	L_e (Medido)	L_n (Medido)	L_{den} (Previsto)
R1	48,8	47,9	45,0 ≈ 45	52,3 ≈ 52
R2	47,4	45,5	44,8 ≈ 45	51,6 ≈ 52
R3	48,7	45,8	43,0 ≈ 43	50,9 ≈ 51
R4	49,8	48,3	47,0 ≈ 47	53,9 ≈ 54
R5	52,5	48,3	42,5 ≈ 43	52,6 ≈ 53
R6	48,4	45,9	35,7 ≈ 36	48,1 ≈ 48
R7	48,0	44,3	35,5 ≈ 35	47,5 ≈ 48
R8	55,3	55,5	52,4 ≈ 52	59,5 ≈ 59
R9	44,2	40,4	38,1 ≈ 38	46,0 ≈ 46

Na Figura III.68 é apresentado o mapa de ruído particular a gerar pela laboração da Mina para o cenário 1, para o período diurno. No Quadro IV.15 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. No Quadro IV.16 apresenta-se a análise do critério de exposição máxima.



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folhas n.º 273 e 274 (Escala 1: 25 000). IGeoE. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura III.68 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento – período diurno (Cenário 2).

Quadro IV.15– Determinação do parâmetro L_{day}. (Cenário 2).

Ponto	Período de referência – Diurno			
	Ruído particular (Estimado)	Ruído residual medido	Ruído Ambiente Previsto	L_d (previsto)
R1	47,9	48,3	51,1	50,2
R2	42,5	47,2	48,5	48,0
R3	43,7	48,1	49,4	49,0
R4	37,2	48,4	48,7	48,6
R5	38,1	49,1	49,4	49,3
R6	36,3	45,7	46,2	46,0
R7	42,7	43,1	45,9	45,0
R8	48,5	53,6	54,8	54,4
R9	48,4	43,1	49,5	48,0

Quadro IV.16– Análise do critério de exposição máxima (Cenário 2).

Ponto	Período diurno			
	L_d (Previsto)	L_e (Medido)	L_n (Medido)	L_{den} (Previsto)
R1	50,2	47,9	45,0 ≈ 45	52,7 ≈ 53
R2	48,0	45,5	44,8 ≈ 45	51,7 ≈ 52
R3	49,0	45,8	43,0 ≈ 43	50,9 ≈ 51
R4	48,6	48,3	47,0 ≈ 47	53,7 ≈ 54
R5	49,3	48,3	42,5 ≈ 43	51,2 ≈ 51
R6	46,0	45,9	35,7 ≈ 36	46,9 ≈ 47
R7	45,0	44,3	35,5 ≈ 35	46,0 ≈ 46
R8	54,4	55,5	52,4 ≈ 52	59,4 ≈ 59
R9	48,0	40,4	38,1 ≈ 38	47,8 ≈ 48

De acordo com os Quadro IV.14 e Quadro IV.16, o limite estabelecido para o critério de exposição máxima, à semelhança da situação de referência, não é ultrapassado em nenhum dos locais. Comparando com os valores obtidos na situação de referência, observa-se que estamos perante resultados muito semelhantes. Esta semelhança resulta da manutenção das caraterísticas de trabalhos a desenvolver. De destacar apenas o incremento observado em R7 no cenário 1 e R9 no cenário 2, correspondendo aos locais mais próximos dos trabalhos considerados em cada um dos cenários.

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.

1.7.3.1.2 Análise do Critério de Incomodidade

De acordo com o estabelecido no RGR, com base na laboração para 8h no período diurno, o cumprimento do critério de incomodidade obriga a que a diferença entre o nível de ruído ambiente e o nível de ruído residual não seja superior a 6 dB(A) para o período diurno. No Quadro IV.17 procede-se à análise do critério de

incomodidade para o período diurno para o Cenário 1, tendo por base os níveis de ruído ambiente previstos e os níveis de ruído residual medidos na situação de referência.

Quadro IV.17– Análise do critério de incomodidade no período diurno (Cenário 1).

Ponto	Período diurno		
	Ruído ambiente (previsto)	Ruído residual (medido)	Diferença
R1	49,1	48,3	0,8 ≈ 1
R2	47,5	47,2	0,3 ≈ 0
R3	49,0	48,1	0,9 ≈ 1
R4	50,5	48,4	2,1 ≈ 2
R5	53,7	49,1	4,6 ≈ 5
R6	49,5	45,7	3,8 ≈ 4
R7	49,5	43,1	6,4 ≈ 6
R8	56,1	53,6	2,5 ≈ 3
R9	44,7	43,1	1,6 ≈ 2

No Quadro IV.17 procede-se à análise do critério de incomodidade para o período diurno para o Cenário 2, tendo por base os níveis de ruído ambiente previstos e os níveis de ruído residual medidos na situação de referência.

Quadro IV.18– Análise do critério de incomodidade no período diurno (Cenário 2)

Ponto	Período diurno		
	Ruído ambiente (previsto)	Ruído residual (medido)	Diferença
R1	51,1	48,3	2,8 ≈ 3
R2	48,5	47,2	1,3 ≈ 1
R3	49,4	48,1	1,3 ≈ 1
R4	48,7	48,4	0,3 ≈ 0
R5	49,4	49,1	0,3 ≈ 0
R6	46,2	45,7	0,5 ≈ 0
R7	45,9	43,1	2,8 ≈ 3
R8	54,8	53,6	1,2 ≈ 1
R9	49,5	43,1	6,4 ≈ 6

De acordo com os resultados apresentados nos quadros anteriores verifica-se, do ponto de vista de cumprimento do limite legal estabelecido, a ausência de incomodidade nos locais selecionados. Os valores mais elevados foram obtidos em R7 no Cenário 1 e R9 no Cenário 2, onde se obteve 6 dB(A), e correspondendo aos locais mais próximos das áreas de trabalho e dos acessos a utilizar em cada um. Os restantes resultados, face à distância dos trabalhos e dos acessos a utilizar, foram mais baixos, sendo que quando comparado com a situação de referência se obtém valores mais baixos em algumas situações, fruto da utilização do ruído particular no cálculo do ruído ambiente ao invés do ruído residual, e também do tipo de projeto agora apresentado que além do faseamento proposto, contempla uma nova área para a unidade de lavagem.

Ainda de destacar que, face aos fatores considerados na modelação, nomeadamente desenvolvimento dos trabalhos à cota mais elevada, é expetável que na prática estes valores possam ser inferiores e ficar em linha com os medidos na situação de referência.

1.7.3.2. Fase de desativação

Após o desmantelamento dos equipamentos será concluída a execução do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística da Mina Roussa de Cima, o qual prevê a conclusão da aplicação de terra vegetal nos taludes de escavação e a sua recuperação paisagística com aplicação de várias espécies vegetais.

Pelo exposto não será expetável que as intervenções a realizar na fase de desativação venham a gerar impactes negativos significativos para o ambiente acústico da envolvente.

1.7.4. Conclusões

Na fase de exploração ocorrerão impactes negativos devido à laboração dos diferentes equipamentos associados ao processo produtivo, bem como ao tráfego de viaturas induzido pela expedição da areia. Apesar disso, os valores previstos permitem concluir que esses impactes não serão significativos, prevendo-se o cumprimento dos valores limite legislados. No que se refere ao critério de incomodidade verificou-se que a incomodidade prevista não será ultrapassada, situação que já se verifica atualmente. Cabe referir que o projeto proposto mantém na sua maioria as caraterísticas atuais. Em resultado, e embora a previsão dos níveis sonoros tenha sido realizada para uma situação mais desfavorável, 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.

1.8. SOLOS E GEOQUÍMICA DOS SOLOS

1.8.1. Solos

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. A qualidade de um determinado tipo de 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 sua melhor utilização possível, numa perspetiva de desenvolvimento sustentável.

A intensidade e a natureza dos impactes gerados pela alteração do recurso solo dependem das suas potencialidades intrínsecas. Quanto maior for a potencialidade de uso agrícola ou florestal de um determinado solo, mais diversificadas 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 características são raros ou quando a tipologia da sua ocupação assume um interesse ou valor particular.

O desenvolvimento de uma área de indústria extrativa induz sempre ações geradoras de impactes no solo, levando à alteração das suas características. O presente projeto, refere-se à prossecução da atividade da indústria extrativa numa área que já se encontra intervencionada ao nível desse uso, havendo, no entanto, necessidade de intervencionar novos locais onde predomina uma ocupação do matos e vegetação florestal (sobretudo de pinheiro bravo e eucalipto).

Em todos os novos locais de exploração, o projeto prevê a decapagem da camada superficial, a sua preservação e armazenamento em pargas, de forma a permitir a sua posterior utilização na recuperação das áreas afetadas após o término de cada fase de exploração.

Desse modo, o planeamento atempado do uso e funções do solo insurge-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 decapagens e consequente armazenamento, em condições adequadas de conservação.

1.8.1.1. Fase de exploração

A fase de exploração do projeto da Mina Roussa de Cima corresponde à prossecução da atividade extrativa no local, o qual, se encontra em parte já intervencionado por esse uso. Querendo isso dizer que será potencialmente gerado um impacte ao nível dos solos, menos significativo do que, no caso de se dar início a uma exploração num novo local.

Conforme referido, a implementação do projeto mineiro em avaliação, dada a sua tipologia a céu aberto, pressupõe a necessidade de proceder à decapagem da camada superficial de terras para exploração no subsolo do recurso mineral em todos os novos locais de exploração. Atualmente encontram-se intervencionados e em exploração na área de projeto cerca de 50 ha. sendo que, o projeto irá abranger parte dessas áreas a intervencionar pelos Núcleos de Exploração.

As restantes áreas atualmente exploradas que não serão integradas no presente projeto serão devidamente recuperadas em conformidade com o pressuposto no Plano de Mina e PARP.

De acordo com os elementos constantes na bibliografia e cartografia analisada no capítulo da Caracterização da Situação de Referência, os solos originários da área de projeto são predominantemente pobres em termos de fertilidade, sendo identificados como Pódzois órticos, os quais se encontram ocupados atualmente por matos naturais e floresta.

Conforme referido, a fim de garantir a correta implementação do Projeto, será necessário proceder à decapagem e desmatação prévia das novas áreas afetas à exploração, o que implica deixar temporariamente as restantes camadas de solo exposto e desprotegido aos agentes de meteorização. Como tal, é expectável um incremento dos processos erosivos, de natureza hídrica ou eólica, que podem desagregar a estrutura do solo e levar à sua erosão. Os efeitos erosivos dependerão, em larga medida, da época do ano em que irão ser realizados os trabalhos, sendo mais intensos nas estações com maior pluviosidade devido ao aumento do escoamento superficial.

O processo de remoção das terras de cobertura que antecede a exploração e consequentemente, a degradação da estrutura pedológica interna dos solos, geram um impacte negativo, direto, certo e pouco significativo, de magnitude reduzida e localizado (restringe-se ao espaço a explorar, não se propagando às áreas confinantes), visto tratar-se de uma área bastante reduzida, a qual já se encontra parcialmente afetada por esse uso, em que, menos de 5% dos solos a intervencionar apresentam qualidade produtiva elevada (integrados em RAN pelo PDM de Pombal). Sendo possível repor a camada arável no âmbito da execução dos trabalhos pressupostos no PARP de forma a que o solo readquira ou eventualmente melhore a sua capacidade produtiva.

No que se refere à compactação do solo, induzida sobretudo pela circulação dos equipamentos automóveis, não são expectáveis impactes significativos, prevendo-se que existam apenas alterações localizadas e pontuais do grau de compactação que são facilmente resolvidas com a recuperação paisagística, com recurso a ripagens e descompactação após a desativação e desmantelamento das mesmas.

A circulação de viaturas de transporte de materiais nas vias de acessos, consequentemente irá causar uma compactação do solo, o que será gerador de uma redução na capacidade de infiltração em profundidade das águas pluviais e um aumento do escoamento superficial, podendo aumentar o risco de fenómenos de erosão e ravinamentos. Situação que será potencialmente geradora um impacte negativo, embora pouco significativo, temporário e reversível, uma vez que o mesmo poderá ser mitigado, desde que aplicadas as medidas de controlo pressupostas no Projeto, nomeadamente, através de uma eficaz rede de drenagem.

Importante ainda realçar que os impactes decorrentes da circulação de viaturas nas vias de acesso são também objeto de análise aprofundada nos fatores ambientais, Ecologia, Ruído, Qualidade do Ar, Vibrações e Saúde Humana.

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.

E ainda importante voltar a referir que o projeto em análise preconiza a decapagem, armazenamento, tratamento e posterior colocação nas zonas a recuperar, dos solos ainda 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 será reposto com recurso a terras de cobertura provenientes de obras e escavações da região.

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

1.8.1.2. Fase de encerramento/Pós-exploração

O projeto prevê a decapagem dos solos presentes nas áreas a explorar, o seu armazenamento, tratamento e posterior reposição nas áreas a recuperar. Propondo-se que essa recuperação paisagística seja efetuada de forma faseada em todos os locais afetos à exploração mineira, iniciando logo que estejam finalizadas as respetivas atividades em cada núcleo de exploração, permitindo a compatibilização das atividades de lavra com as tarefas de deposição e de recuperação paisagística.

Nesta fase de pós-exploração, após término de cada fase da lavra e da recuperação simultânea das áreas afetas à exploração de acordo com as medidas estabelecidas no PARP para o presente projeto, são expectáveis, sobre o recurso solos, impactes positivos, diretos, significativos e permanentes, uma vez que haverá modelação global da área mineira e posterior cobertura com terra vegetal e recuperação do revestimento vegetal com espécies autóctones adequadas às condições edafo-climáticas do local, permitindo a instalação de um revestimento com mais qualidade do que o existente atualmente, 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 o desenvolvimento da camada de solos, advindo daí benefícios sobre todo o ecossistema envolvente, significando uma renaturalização de toda a área de intervenção porque, muito embora no final da exploração se verifiquem alterações na topografia do terreno intervencionado, a recuperação paisagística da área de intervenção prevê que se restabeleça uma área sustentável e multifuncional integrada com a envolvente.

Dessa forma prevê-se que não haja perdas significativas de área em termos pedológicos, muito menos no que diz respeito a solos de boa qualidade produtiva, visto são intervencionados a uma pequena escala pela exploração. O impacte das atividades a realizar na fase de pós-exploração mineira, considera-se assim positivo e significativo sobre as unidades pedológicas locais.

De facto, e de acordo com a caraterização e análise efetuada para o fator ambiental Solos no âmbito do EIA do projeto da Mina Roussa de Cima permitiu concluir que haverá uma afetação considerável ao nível superficial pela implementação e exploração do projeto. No entanto, cumprindo-se todos os pressupostos e medidas previstas no Plano de Lavra e no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, nomeadamente, a decapagem da camada superficial dos solos previamente à sua afetação, o seu armazenamento em pargas e conservação e valorização da sua qualidade para posterior utilização durante a fase de recuperação paisagística, os impactes negativos gerados serão pouco significado ao nível deste recurso.

Ao nível do fator ambiental Solos, a empresa proponente compromete-se a cumprir escrupulosamente todas as medidas e pressupostos estabelecidos no projeto, pelo que, no final da exploração, não haverá uma alteração significativa em termos de área útil de solos para utilização futura pelas atividades agroflorestais que se desenvolvem nesta região, pretendendo-se inclusivamente, que haja uma melhoria potencial da sua qualidade produtiva.

1.8.2. Geoquímica dos solos

No projeto da Mina de Roussa de Cima as operações de desmonte têm associadas a presença de material geológico de granulometria fina a muito fina, sem concentrações anómalas de metais pesados e/ou compostos orgânicos. Nas frentes de desmonte e na área da Central de Lavagem circularão máquinas e equipamentos, podendo ocorrer derrames acidentais de combustíveis e/ou óleos lubrificantes.

As futuras instalações de apoio (junto à área central da área de concessão e sobre superfície impermeabilizada) (Figura IV.9) incluem: área de pré-stock, oficinas e armazéns, linha de lavagem, areão, decantadores, tanques de água limpa, tanques de homogeneização, pavilhões de armazenamento de caulino, bacia de "águas mortas", PT, plataforma diesel, báscula, escritório e parque.

Considerando como vetores de dispersão o vento e a água e considerando ainda a presença de material de granulometria fina e quimismo não reativo a céu aberto classifica-se o impacte da dispersão do material geológico remexido na composição química dos solos envolventes à mina como um impacte negligenciável.

No que respeita à contaminação dos solos por combustíveis e/ou óleos (de natureza diversa), mesmo com a implementação das melhores práticas de gestão ambiental como por exemplo uma periódica manutenção da maquinaria e equipamentos, existe uma probabilidade não nula de contaminação dos solos. Este impacte é assim classificado como: negativo, provável, local, temporário, de magnitude reduzida a moderada (dependendo dos quantitativos envolvidos e do tempo de reação), direto e minimizável. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo.

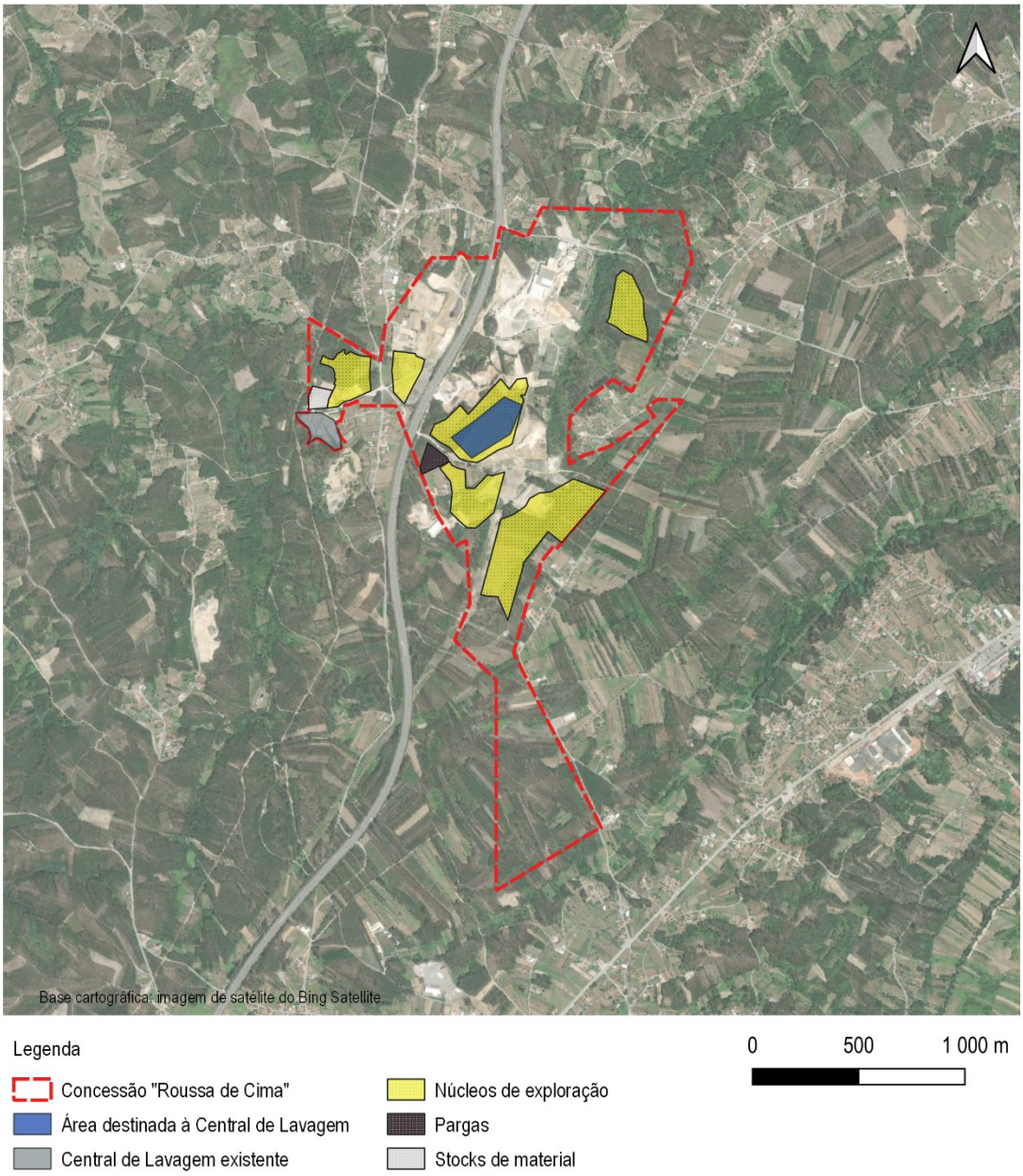


Figura IV.9 – Áreas de escavação, das instalações de apoio, de armazenamento de material a expedir e das pargas.

Quadro IV.19– Síntese dos impactes nos Solos.

		Tipo		Ordem		Significado			Magnitude			Probabilidade			Duração		Reversibilidade		Possibilidade de Minimização		Cumulativos	
Fase	Ações	Negativo	Positivo	Direto	Indireto	Pouco significativo	Significativo	Muito significativo	Grande	Média	Baixa	Certo	Provável	Pouco provável	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	sim	não	Grande magnitude	Menor magnitude
Exploração	Decapagem das áreas a intervencionar																					
	Compactação do solo originado pela maior circulação de maquinaria e veículos de apoio à atividade mineira.																					
Desativação	Compactação do solo originado pela maior circulação de maquinaria e veículos de apoio à desativação mineira.																					
	Restituição da camada de solo nas áreas a recuperação ambiental e paisagisticamente com recurso às pargas de terras vegetais.																					
	Revestimento vegetal dos solos em conformidade com o proposto no PARP																					

Página intencionalmente deixada em branco

1.9. RESÍDUOS

No capítulo II.2.2.12 são identificados os resíduos a gerar no decurso do funcionamento da Mina Roussa de Cima. Para a exploração do depósito mineral da Mina Roussa de Cima haverá produção de resíduos mineiros e não mineiros. Os resíduos mineiros são valorizados na recuperação ambiental e paisagística da Mina, pelo preenchimento dos vazios de escavação, e a sua gestão é apresentada no Capítulo II. 2.3., de acordo com o Plano de Lavra (projeto). No Capítulo II. 2.2.12 são ainda identificados os resíduos não mineiros gerados no decurso da atividade.

1.10. SISTEMAS ECOLÓGICOS

1.10.1.Ações geradoras de impactes

1.10.1.1. Fase de exploração

O ciclo de produção da Mina Roussa de Cima envolve um conjunto de ações sequenciais que irão ter repercussões nos sistemas ecológicos, nomeadamente:

- Desmatação e decapagem: estas ações consistem na remoção do coberto vegetal existente, bem como na remoção dos materiais superficiais para pargas;
- Desmonte: esta ação implica a degradação do maciço com recurso a equipamentos mecânicos, nomeadamente escavadora giratória (sem utilização de explosivos);
- Remoção: consiste no carregamento do material para os *dumpers*, com recurso a pá carregadora na frente de desmonte;
- Beneficiação do material em lavaria: lavagem e crivagem de areias especiais de caulinos por gravimetria
- Expedição: por fim, o material vendável será carregado para expedição, através do transporte em camiões, ou para a fábrica de pastas cerâmicas.

1.10.1.2. Fase de desativação

As intervenções previstas no âmbito da desativação da Mina serão implementadas em concomitância com a fase de lavra e 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. As ações de desativação que poderão ter repercussões nos sistemas ecológicos são:

- Plano de Recuperação (PR): verificar a correta implementação das medidas de recuperação paisagística e o sucesso das mesmas. que será implementado de forma faseada e concomitante com a escavação;
- Desmantelamento de todas as estruturas edificadas e conclusão da implementação do PR.

1.10.2.Fase de exploração

1.10.2.1. Flora, biótopos e habitats

As principais ações potencialmente geradoras de impactes para a flora, biótopos e habitats nesta fase, referem-se à destruição do coberto vegetal, mediante a realização de ações de desmatação e decapagem do solo, para preparação do terreno, o desmonte do material de extração e a circulação de máquinas e veículos associados aos trabalhos da Mina (transporte do material para expedição).

A área em estudo é ocupada, essencialmente, por eucaliptais, seguida de áreas humanizadas, pinhal e áreas agrícolas. Não se prevê a afetação de quaisquer habitats naturais. A afetação dos referidos biótopos caracteriza-se como sendo um impacte **negativo, direto, local e certo. A magnitude do impacte é moderada e o impacte pouco significativo.**

Em associação aos biótopos florestais (eucaliptal e pinhal) foi identificada a presença muito pontual de sobreiros pelo que, em caso de afetação, será produzido um impacte **negativo, direto, local, provável, de magnitude reduzida, mas significativo.**

As ações de desmonte do material de extração e a circulação de maquinaria e veículos na área de exploração, serão responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. As ações acima referidas poderão ainda contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas subterrâneas, podendo tal ser agravado em caso de derramamento acidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas. Tal tem como consequências:

- A suspensão de poeiras levará consequentemente à acumulação das mesmas na superfície das folhas das plantas presentes na envolvente. Esta acumulação afeta as taxas de fotossíntese, respiração e transpiração das plantas e favorece a entrada nas células das folhas de gases fitotóxicos, que poderão conduzir a doenças ou morte das plantas (Farmer, 1993).
- O aumento da presença de gases de combustão e outros poluentes no ar, poderá provocar nas plantas presentes na envolvente da obra necrose e alterações de coloração das folhas, diminuição das taxas de crescimento e queda prematura da folha (Sikora, 2004).
- O aumento da presença de poluentes e deterioração da qualidade do solo, poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do Projeto, nomeadamente alterações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, maior risco de erosão, diminuição das taxas de crescimento e menor fertilidade (Mishra *et al*., 2016). Também a deterioração da qualidade das águas e poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do projeto, nomeadamente excesso de crescimento de algumas espécies (nitrófilas), alterações de pH e/ou morte de algumas espécies (Owa, 2014).

Em suma, o impacte de degradação da vegetação na envolvente devido à emissão de poeiras, deterioração da qualidade do solo, ar e águas caracteriza-se como sendo **negativo, indireto, local, provável, no caso da suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar, improvável, no caso deterioração da qualidade do solo e água (uma vez que apenas acontecerá em caso de acidente). A magnitude do impacte é reduzida, sendo este um impacte pouco significativo.**

A circulação de maquinaria e veículos pesados para carregamento do material de extração e, posteriormente, para a sua expedição, poderá resultar no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. De forma a minimizar este impacte, contemplam-se algumas medidas de minimização. Este impacte considera-se **negativo, temporário, direto, improvável, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.**

Por conseguinte, a circulação de maquinaria e veículos pesados, quer para carregamento do material, quer para a sua expedição, serão responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes, que à semelhança do referido anteriormente, poderão contribuir para a deterioração da vegetação na envolvente. Como tal, preconiza-se que o impacte gerado seja **negativo, indireto, local, provável, de magnitude reduzida e pouco significativo.**

Importa ainda referir que também o fogo é um fator de degradação da vegetação e que a presença de maquinaria e movimentação de veículos na área do projeto poderá levar ao aumento do risco de incêndio, contudo, seguindo as boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento dos equipamentos, este é um **impacte improvável, que, em caso de ocorrência, poderá ter um âmbito local a regional.**

A movimentação de veículos na zona de implantação do projeto poderá funcionar ainda como facilitadora da dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contiguas ao projeto, ou de espécies de caráter invasor já presentes na área do projeto e imediações (ICNB, 2008). A confirmação da presença de espécies de flora exótica de caráter invasor na área de estudo potência a ocorrência deste impacte. É de referir a presença confirmada de diversas espécies invasoras na área de estudo (*e.g.* mimosa [*Acacia dealbata*], austrália [*Acacia melanoxylon*], erva-das-pampas [*Cortaderia selloana*], entre outras). O impacte de favorecimento de espécies invasoras caracteriza-se como sendo **negativo, temporário, indireto, provável, local, reversível, de magnitude moderada, dada a extensão da área de exploração, e pouco significativo**.

Quanto ao levantamento das **Quercíneas**, observa-se uma sobreposição de 40 sobreiros aos 10 núcleos (6 de escavação, 1 de pargas, 1 de stocks, 1 de lavagem existente e lavagem futura que se se localiza no interior de uma área de escavação), contidos na área de concessão mineira da Roussa de Cima perfazem um total de 42,73 ha

De referir ainda que, destes 40 exemplares, 24 estão no estado fitossanitário saudável, 15 estão em estado vivo e 1 encontra-se em estado decrépito. Dada a natureza da indústria extrativa, prevê-se necessidade de afetação de todos os sobreiros que se localizam dentro da área abrangida pelos núcleos de exploração.

Foram obtidas 14 manchas de sobreiro, todas com área inferior a 0,5 ha, pelo que não se registaram povoamentos na área de estudo. Contudo, indica-se também que 15 dos 40 sobreiros georreferenciados no interior dos núcleos de exploração, se encontram incluídos em pequenos núcleos e destes, 10 fazem parte de um pequeno núcleo de elevado valor ecológico.

A afetação dos sobreiros caracteriza-se como sendo um impacte **negativo, direto, local e certo. A magnitude do impacte é elevada e o impacte significativo.**

Quanto ao levantamento das **oliveiras**, foram identificadas 39 oliveiras em sobreposição aos 10 núcleos de intervenção (6 de escavação, 1 de pargas, 1 de stocks, 1 de lavagem existente e lavagem futura).

Os levantamentos efetuados permitiram apurar um total de 39 oliveiras em três dos núcleos de exploração mineira da Roussa de Cima, 27 delas saudáveis e 12 vivas, com PAP entre 10 cm e 100 cm e alturas entre 3 m e 5 m. De entre o número total registado, 26 oliveiras encontram-se num mesmo espaço, e as outras 13 são exemplares isolados. De entre as 39 oliveiras, 30 têm mais que 1 ramo à altura de 1,30 m, o que indicia uma ausência de exploração ou abandono para a maioria dos exemplares.

Das 39 oliveiras levantadas, 26 oliveiras encontram-se num mesmo espaço, e as outras 13 são exemplares isolados.

De entre as 26 oliveiras que constituem o olival, 20 encontravam-se saudáveis e 6 vivas. Os valores de PAP, para este conjunto de oliveiras, variaram entre 10 cm e 42 cm e as alturas, entre 3 m e 5 m. Sobre os exemplares em olival, este tem 0,363 ha, inclui 26 oliveiras, e considera uma margem de 10 m em redor das árvores, o que se traduz numa densidade de 71,63 oliveiras por hectare. Foi outrora um olival com exploração, mas atualmente as árvores exibem crescimento de alguns anos após cortes realizados abaixo da altura de 1 m do tronco principal. Para além desse aspeto, há exploração de eucalipto que influencia e ensombra parte destas árvores, outras estão em zona também ocupada por sobreiro e carvalho cerquinho, além do eucalipto. As restantes encontram-se no limite do povoamento de eucalipto, numa situação ligeiramente mais desafogada.

Sobre os 13 exemplares isolados identificados, 11 encontram-se em zonas agrícolas e 2 em áreas com exploração silvícola de eucalipto. De entre as 13 oliveiras, 7 encontravam-se saudáveis e 6 vivas. Os valores de PAP variaram entre 25 cm e 100 cm e as alturas entre 3 m e 5 m.

A afetação das oliveiras caracteriza-se como sendo um impacte **negativo, direto, local e certo. A magnitude do impacte é elevada e o impacte moderadamente significativo.**

1.10.2.2. Fauna

A remoção da vegetação na área de exploração do projeto afetará essencialmente áreas florestadas, nomeadamente eucaliptal e pinhal. A perda de áreas florestais irá conduzir à perda de habitat de espécies pouco exigentes, tendo em conta a pré-existência de focos de perturbação na área do projeto e na sua envolvência. Tendo em conta que estas são essencialmente espécies sem estatuto de conservação desfavorável, considera-se que a perda desta área de habitat não será relevante. Como tal considera-se que este é um impacte **negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo**.

Não foram detetados abrigos com quirópteros nas áreas de intervenção e, considera-se que os existentes nas proximidades não serão afetados pela exploração do projeto.

O processo de desmonte do material resultante da exploração da mina será responsável pela produção de ruído e vibrações, que se propagarão pela área envolvente ao projeto, contribuindo para o aumento dos níveis de perturbação e, consequente degradação dos habitats presentes na envolvente da área do projeto. Este impacte considera-se **negativo, temporário, local, provável, imediato, indireto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo**, dada a pré-existência de outros focos de perturbação (*e.g.* áreas intervencionadas).

A circulação de maquinaria e veículos pesados (etapas de desmonte, remoção e expedição) poderá ainda resultar num aumento do risco de atropelamento, sobretudo, para espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos. Este impacte considera-se **negativo, permanente, local, provável, imediato, direto, irreversível, de magnitude reduzida e pouco significativo,** prevendo-se a afetação de espécies de baixo valor ecológico.

1.10.3.Fase de desativação

A fase de desativação decorre em concomitância com a fase de exploração da Mina, cujas ações estão preconizadas no Plano de Recuperação. As ações de recuperação e integração paisagística consistem na recuperação de toda a área intervencionada pelas antigas pedreiras e pela exploração mineira, permitindo a sua integração na paisagem envolvente e com isso a minimização dos impactes visuais e paisagísticos gerados. Prevê-se que estas ações decorram em simultâneo com o faseamento da exploração, nos primeiros 10 anos de vida.

Para o processo de repovoamento vegetal prevê-se a utilização da camada vegetal removida durante a fase de preparação do terreno para a lavra. O revestimento vegetal do solo será efetuado utilizando espécies da flora local, exceto nos casos em que haja vegetação mais adequada aos objetivos pretendidos, desde que adaptada às condições edafoclimáticas existentes.

1.11. PAISAGEM

1.11.1.Considerações gerais

A avaliação dos impactes na Paisagem associados ao projeto da Mina Roussa de Cima resulta do cruzamento dos dados obtidos na caraterização da situação de referência em termos paisagísticos com os dados relativos às caraterísticas visuais mais relevantes do Projeto e com as condições de observação.

Pretende-se identificar as principais alterações na paisagem resultantes da implementação do Plano de Lavra (projeto) proposto para as fases de exploração e de desativação, e avaliar os impactes estruturais/funcionais e visuais negativos resultantes dessas alterações, para que, sempre que possível, sejam propostas as adequadas medidas de minimização, a integrar no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) elaborado.

A área de projeto é constituída essencialmente por um conjunto de prédios rústicos com uma ocupação florestal (pinheiro bravo e eucalipto) e industrial (atividade extrativa), outras indústrias, exploração pecuária e aviária e alguma edificação dispersa a que se encontram associados espaços agrícolas de subsistência.

Com a implantação do projeto mineiro, serão integradas as pedreiras atualmente em laboração na área de concessão e onde são exploradas massas minerais de argilas e areia (com a consequente caducidade das respetivas licenças de exploração).

As intervenções preconizadas no Plano de Lavra, que têm uma maior repercussão em termos estruturais e visuais no território analisado, são as que promovem alterações à estrutura e funcionamento da paisagem, nomeadamente ao nível da eliminação do coberto vegetal e das alterações ao relevo natural, designadamente devido a desmatações e decapagens no âmbito da escavação.

Desse modo, serão consideradas e avaliadas como as principais componentes visíveis do projeto, a área de escavação, constituída pelos núcleos de exploração (Núcleo 1, Núcleo 2, Núcleo 3, Núcleo 4, Núcleo 5 e Núcleo 6) e a área dos estabelecimentos industriais, constituída pela Lavagem (existente) e pelo Núcleo de Lavagem Futura.

Relativamente às condições de observação, foi efetuada uma análise de visibilidades das componentes mineiras, partindo do princípio de que se há visibilidade destas áreas para o exterior, o inverso também ocorrerá. Com base nestes pressupostos foi realizada a carta de bacia visual em anexo VIII (Figura 8), podendo verificar-se que esta possui uma incidência visual potencial relativamente direcionada e contida na envolvente, não sendo visível de muitos locais da área de estudo, uma vez que se encontram encaixadas na topografia.

De referir que este tipo de avaliação não considera a ocupação atual do solo, uma vez que as manchas florestais extensas e áreas de matos que se identificam na área de estudo contribuem para uma importante e eficaz barreira visual, reduzindo consideravelmente o acesso visual para as áreas a intervencionar, e que neste caso não foram consideradas.

Com a implementação deste Projeto, serão geradas alterações na paisagem que, direta ou indiretamente, se traduzirão em impactes de diferente magnitude e significado, dependentemente das caraterísticas das áreas intervencionadas, em conformidade, com os parâmetros analisados no capítulo da situação de referência, designadamente, a qualidade e capacidade de absorção visual e sensibilidade paisagística.

Os impactes paisagísticos expectáveis pela implementação do projeto da Mina Roussa de Cima modificam-se consoante a fase operacional em que se encontra, designadamente, exploração e desativação.

1.11.2.Fase de Construção/Exploração

Nesta fase geram-se a generalidade dos impactes visuais, que serão todos negativos, uns temporários e outros permanentes. Os temporários ocorrem apenas durante a lavra e serão eliminados com a conclusão da implementação do PARP, após o encerramento da atividade extrativa, os permanentes manter-se-ão.

Considerando a análise efetuada na caracterização da situação de referência, os impactes paisagísticos negativos gerados durante a fase de exploração, serão significativos, diretos, imediatos, de elevada magnitude, uma vez que, embora a sua tipologia de intervenção de projeto, reduza consideravelmente a sua acessibilidade visual, para além disso, o facto de se tratar de uma área já parcialmente artificializada devido à exploração de massas minerais que aqui se desenvolve atualmente, reduz a sua significância e impacte global, uma vez que a pretensão será a continuidade de um uso de industria extrativa já verificado e patente no território.

Alguns impactes serão reversíveis e temporários dado que, as maiores perturbações ocorrerão durante a lavra mineira considerando-se que, a generalidade dos impactes ambientais associados à sua presença, serão eliminados e minimizados com a execução do PARP.

Os impactes previstos dizem respeito a alterações na composição, funcionamento e carácter da área de intervenção, permanecendo um impacte após a exploração mineira que diz respeito às alterações na morfologia da paisagem, no entanto, em termos visuais e paisagísticos não será totalmente percetível após a área estar completamente recuperada ambiental e paisagisticamente e consolidada em termos da vegetação implementada.

Em relação à composição, as alterações sentir-se-ão pela transformação de características rurais, numa área intervencionada pela indústria mineira. 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.

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 mineira, em particular nos locais onde se localizam as componentes mais visíveis, mas também sobre toda a envolvente.

Assim, os impactes temporários previstos para a fase de exploração são os seguintes:

- 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.

Como impactes permanentes prevêem-se para a fase de exploração, os seguintes:

- Alteração da morfologia do território;
- Eliminação do coberto vegetal existente;
- Destruição da camada superficial de terra viva.

Assim, é importante referir novamente que, a generalidade dos impactes negativos detetados associados a este fator ambiental, serão progressivamente minimizados através da execução das medidas previstas no PARP. De facto, o avanço da recuperação paisagística em concomitância com a lavra permitirá atenuar, de uma forma eficaz, a generalidade dos impactes paisagísticos e visuais esperados.

Com efeito, a introdução de vegetação e, nomeadamente, de diversas espécies quer autóctones quer de rápido crescimento (mas não de carácter invasor) à medida que a recuperação se processa, pode ser considerada muito positiva. O efeito desta vegetação será, aliás, potenciado à medida que se verifica o seu desenvolvimento e à medida que a área total revestida aumenta.

1.11.3. Fase de desativação

A fase de desativação da exploração mineira corresponde ao seu encerramento e à conclusão da recuperação e integração paisagística, conduzida de uma forma faseada, de acordo com o estabelecido no PRP. Assim, e tendo em conta que, nesta fase, se procurará restituir, dentro da medida do possível, a morfologia e o elenco florístico pré-existente nas áreas afetadas, enquadrando-as na paisagem envolvente, e cessando igualmente a atividade e, deste modo, as perturbações sobre o ar, a água e o solo, considera-se que esta fase terá apenas impactes ambientais positivos, significativos, permanentes, diretos e de magnitude média.

Com a completa implementação do PARP será efetuada a modelação das áreas intervencionadas com os estéreis e terras vegetais resultantes da exploração e implantada vegetação característica e tradicional da região, e consequentemente, adaptada às condições edafo-climáticas locais. As medidas definem que será resposta uma paisagem até, eventualmente, mais equilibrada e produtiva do que a pré-existente tendo em conta a implementação de medidas com vista à renaturalização das áreas intervencionadas, através do estabelecimento de um revestimento herbáceo e arbustivo e plantação de árvores tradicionais desta paisagem bem adaptadas à região, designadamente, carvalhos e pinheiro manso, com mais-valias na funcionalidade e gestão do espaço e, aumento da sua diversidade ecológica. Essas medidas configuram um impacte positivo, significativo, direto, de elevada magnitude e permanente, uma vez que será reposta uma paisagem equilibrada e produtiva, bastante semelhante à da envolvente com algumas mais valias pela implantação de vegetação que poderá dar origem a biótopos com maior valor conservacionista.

1.11.4.Impactes estruturais/funcionais

Os impactes estruturais/funcionais correspondem às alterações provocadas na composição, funcionamento e caráter da área de projeto, e incidem sobre as ações de desmatação, desarborização, alteração da morfologia (aterro e escavação) e interferência com as linhas de água ou alteração do seu curso.

O presente projeto pretende a integração de algumas pedreiras e o respetivo licenciamento de uma indústria mineira a céu aberto, pelo que os impactes estruturais negativos são gerados, sobretudo pela instalação das suas principais componentes, tais como aberturas de cortas para lavra do minério (escavação) e a instalação de uma unidade industrial de lavagem para beneficiação do minério. Esses impactes negativos irão verificar-se durante o período de vida útil da exploração, sendo que, se podem diferenciar em dois níveis: nível físico ou estrutural, relativo à afetação morfológica e funcional da paisagem e a um nível mais percetual, dependente da interpretação que o recetor visual sensível terá dessa ação.

Sabendo que a exploração se desenvolve a céu aberto, considera-se que as alterações ao nível estrutural, nomeadamente, a geomorfologia e o relevo serão efetuados a um nível local, sendo, o impacte gerado por essa ação, negativo, significativo, certo, temporário (sendo reversível no final da fase da exploração com a recuperação ambiental e paisagística da área), localizado e de magnitude elevada.

No que diz respeito aos locais dos traçados das linhas de água, não está previsto o desenvolvimento de qualquer intervenção pelo projeto, pelo que não são expectáveis impactes estruturais/funcionais significativos sobre a estrutura ou funcionamento das mesmas.

De um modo geral, são previstos impactes estruturais negativos significativos uma vez que se inserem em espaços de relevo suave, com acréscimo de afetação de áreas "virgens", consideradas de qualidade visual média. No entanto, estes serão sempre gerados de forma gradual e progressiva em sincronia com o avanço da lavra mineira, sendo, ao mesmo tempo, mitigados pela filosofia do Plano de Recuperação Paisagística, o qual apresenta um desenho e conceção semelhante ao pré-existente, com vista a uma melhor integração na paisagem envolvente. Nos quadros em baixo (Quadro IV.21 e Quadro IV.22) são identificados os impactes expectáveis do projeto, de forma individualizada.

Quadro IV.20– Classificação dos impactes paisagísticos em cada fase, no que respeita à Magnitude e Significância.

FASE DE FUNCIONAMENTO	AÇÕES DE PROJETO	NATUREZA	TIPOLOGIA	SIGNIFICÂNCIA	PROBABILIDADE	PERÍODO	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO
CONSTRUÇÃO /EXPLORAÇÃO	Desmatação e decapagem	negativo	direto	significativo	certo	imediato	temporário	reversível	elevada	Armazenamento e conservação das terras em pargas no interior do Núcleo de exploração C.
	Substituição do uso silvícola/agrícola por indústria mineira	negativo	direto	significativo	certo	imediato	temporário	reversível	elevada	Recuperação e devolução do uso
	Abertura de cortas para lavra do minério	negativo	direto	significativo	certo	imediato	temporário	reversível	moderada	Restrição da circulação de veículos
	Instalação de Unidade Industrial de Lavagem	negativo	direto	muito significativo	certo	imediato	permanente	irreversível	elevada	-
	Emissão de poeiras	negativo	indireto	pouco significativo	provável	imediato	temporário	reversível	baixa	Rega/aspersão regular nos períodos mais secos do ano
	Recuperação paisagística concomitante com a lavra	positivo	direto	muito significativo	certo	curto prazo	permanente	-	elevada	-
DESATIVAÇÃO	Desmantelamento de infraestruturas e equipamentos	positivo	direto	significativo	certo	imediato	permanente	-	elevada	-
	Integração e recuperação paisagística	positivo	direto	muito significativo	certo	curto prazo	permanente	-	elevada	-
	Manutenção e conservação da vegetação	positivo	direto	significativo	certo	curto prazo	temporário	-	moderada	-

Quadro IV.21– Impactes estruturais/funcionais dos Núcleos de exploração.

AÇÃO	SIGNIFICÂNCIA
DESMATAÇÃO	Exposição do solo aos agentes eruptivos e emissão de poeiras e posterior compactação. Alteração da tonalidade da área intervencionada (de esverdeados para acastanhados).
DESARBORIZAÇÃO	Exposição do solo aos agentes eruptivos e emissão de poeiras. Alteração da tonalidade da área intervencionada (de esverdeados para tons mais claros consoante a cor das estruturas implementadas). Possível aumento da acessibilidade visual, devido ao corte de árvores que poderiam funcionar como barreira visual.
ALTERAÇÃO DA MORFOLOGIA (ATERRO E ESCAVAÇÃO)	Alterações na morfologia evidentes devido à escavação das cortas para lavra do minério. Alteração das tonalidades nas áreas intervencionadas (de esverdeados para acastanhados).
INTERFERÊNCIA COM LINHAS DE ÁGUA OU ALTERAÇÃO DO SEU CURSO	As áreas de escavação a construir não interferem com nenhuma linha de água.

Quadro IV.22– Impactes estruturais/funcionais da Unidade Industrial de Lavagem.

AÇÃO	SIGNIFICÂNCIA
DESMATAÇÃO	Exposição do solo aos agentes eruptivos e emissão de poeiras e posterior compactação. Alteração da tonalidade da área intervencionada (de esverdeados para acastanhados).
DESARBORIZAÇÃO	Exposição do solo aos agentes eruptivos e emissão de poeiras. Alteração da tonalidade da área intervencionada (de esverdeados para acastanhados). Possível aumento da acessibilidade visual, devido ao corte de árvores que poderiam funcionar como barreira visual.
ALTERAÇÃO DA MORFOLOGIA (ATERRO E ESCAVAÇÃO)	A unidade industrial não interfere com a morfologia do solo.
INTERFERÊNCIA COM LINHAS DE ÁGUA OU ALTERAÇÃO DO SEU CURSO	A unidade industrial não interfere com nenhuma linha de água.

Com base na cartografia apresentada para as Subunidades de Paisagem (Figura 4 em anexo VII) da área de estudo verifica-se que o projeto mineiro intervirá em locais da subunidade 01 – "Áreas florestadas" (SUP01) e da 02 – "Áreas aplanadas, cultivadas ou urbanizadas" (SUP02) - ambas predominantes na área de estudo. A área abrangida engloba áreas florestais de pinhal bravo, eucalipto e matos, mas também áreas agrícolas.

Avaliando a perda de área com a implementação do projeto, que recai na afetação das subunidades de paisagem SUP-01 e SUP-02, esta corresponde a uma afetação de 139 ha e 24 ha, respetivamente, num total abrangido por estas subunidades na área de estudo, de 6 679 ha e 5 596 ha, respetivamente. Em particular, que concerne às componentes mineiras, a afetação das subunidades de paisagem SUP-01 e SUP-02, corresponde a 42 ha e 3 ha, respetivamente.

Deve salientar-se que o projeto pressupõe a recuperação paisagística faseada das áreas intervencionadas, à medida que as cotas finais das respetivas componentes que integram o projeto mineiro vão sendo atingidas, devendo ser reposta uma paisagem produtiva e sustentável no mais curto espaço de tempo possível, de acordo com o previsto no PARP.

De acordo com o que se constatou na caraterização da situação de referência, a área de estudo possui uma sensibilidade visual global predominantemente média, o que quer isso dizer que, qualquer intervenção no território é possível sempre que não altere de forma drástica o conjunto em que se insere, devendo por isso ser objeto de um cuidado estudo e planeamento de modo a ser integrada na paisagem envolvente, tendo como consequência um potencial amortecimento do significado dos seus impactes visuais.

1.11.5. Visibilidade para a área de projeto

A metodologia de análise adotada na determinação da extensão da influência do projeto na paisagem envolvente baseou-se na definição da sua visibilidade potencial. Essa análise visual teve por base a informação digitalizada a partir dos Modelos Digitais de Elevação do SRTM abrangidos pela área de estudo[1].

A análise realizada não considerou a existência de elementos na paisagem que possam "camuflar" a área de projeto, tais como a vegetação bem desenvolvida, edifícios e outras infraestruturas, permitindo a aferição da extensão dos impactes visuais, para além da atual ocupação do território. Assim, quanto maior, mais irregular e recortada for a área delimitada, maior é o impacte visual da estrutura analisada, já que existe uma maior variação na direção dos raios visuais e, consequentemente, a sua presença será mais notória[2].

Na avaliação efetuada, consideraram-se ainda 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 área de projeto é nitidamente visível e com pormenor;
- a zona média, com intervalo entre 750 m e 1500 m, onde, apesar de se ver nitidamente a área de projeto, 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 área de projeto se destaca na paisagem englobada no cenário, isso 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 (com existência de neblinas e nevoeiros), a sua presença será mais ou menos notória.

Essa análise é essencial para avaliar os impactes futuros no que diz respeito à fase de exploração do projeto e teve em consideração a tipologia de projeto a implementar (mina explorada a céu aberto), nomeadamente, nos principais locais onde se desenvolverão as componentes mineiras do projeto.

Do cruzamento das áreas visíveis com o zonamento dos limiares de visibilidade e a presença de observadores sensíveis (pontos notáveis da paisagem, aglomerados populacionais e ou vias de hierarquia superior), resulta a avaliação dos impactes visuais associados. A avaliação efetuada teve por base as folhas nº 261, 262, 273, 274, 285 e 286 da Carta Militar de Portugal (escala 1:25 000)[3], ortofotomapas e fotografias aéreas atuais obtidas através do *Google Earth*, complementada com visitas de campo com a finalidade de aferir os principais observadores sensíveis na área de influência do projeto.

Relativamente às condições de observação, foi efetuada uma análise de visibilidades com base no modelo tridimensional do terreno (MDT), onde foi analisada a visibilidade para a área de influência do projeto, partindo do princípio de que, se há visibilidade dessas áreas para o exterior, o inverso também ocorrerá (princípio de intervisibilidade entre dois pontos).

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

[2] ESCRIBANO et al. 1989;

[3] Carta Militar de Portugal (1/25000); Instituto Geográfico do Exército.

Com base nos pressupostos em cima referidos foi realizada a Carta de Bacia Visual (Figura 8 em anexo VII), que engloba a bacia visual de toda a área afetada pelas componentes mineiras do projeto, nomeadamente os núcleos de exploração e a instalação industrial de lavagem.

Relativamente às condições de observação e tendo como base o modelo tridimensional do terreno, efetuou-se uma análise extensa de visibilidades, a qual abrangeu o território compreendido pela bacia visual, numa área com aproximadamente 2 617 ha, utilizando para o efeito um buffer de cerca 5 km em torno dos limites dos núcleos de exploração e da unidade industrial de lavagem, propostos no presente projeto. Nessa cartografia foram determinados os locais com maior incidência visual potencial para as áreas onde o projeto propõe a intervenção ao nível das suas componentes mais visíveis.

Para além da análise digital foi também efetuada uma análise visual in situ com o objetivo de identificar os locais com maior acesso visual na envolvente, a qual, em conjunto com a análise biofísica efetuada veio reforçar a conclusão obtida, ou seja, que a bacia visual do projeto é circunscrita, para além que, a sua localização na topografia, contribuir de sobremaneira para uma maior ocultação a partir do exterior, fator esse, que elimina a partir de muitos locais, a visibilidade real da área de intervenção no que diz respeito aos principais locais de observação potencial na envolvente.

É importante reforçar que a análise efetuada na cartografia apresentada assenta sobre a visibilidade potencial do projeto (tendo como base a topografia e morfologia do terreno) e não sobre a sua visibilidade real, a qual, conjugaria a topografia com a ocupação atual do solo, orientação e exposição solar, dados climáticos, ângulos de visão e número real de observadores.

Com efeito, analisando, as áreas com acesso visual sobre o projeto, facilmente se conclui que uma percentagem muito significativa fica dificultada por existir vegetação densa ou outras estruturas que pela sua volumetria não permitem um acesso visual desimpedido. Essa análise também não contempla a avaliação do efeito da recuperação ambiental e paisagística que será efetuado em simultâneo com o avanço da lavra, em conformidade com o PARP proposto. A acessibilidade visual real do projeto será assim bastante inferior à visibilidade potencial apresentada na cartografia da bacia visual, a qual não considerou o uso atual do solo.

1.11.6.Impactes visuais

A avaliação dos impactes visuais do projeto, pretende determinar qual o impacte decorrente da expressão visual das suas principais componentes visíveis (núcleos de exploração e instalação industrial de lavagem) sobre a área de estudo, durante a fase de Construção/Exploração.

Para tal, foi gerada a bacia visual das componentes mineiras (escavação e lavagem), com um raio de 5 km, representadas sobre a base cartográfica (Carta Militar 1:25 000), o que permitiu visualizar e atestar, na situação mais desfavorável (sem considerar a ocupação do solo natural ou edificada), a expressão do impacte visual potencial destas sobre a área de estudo.

A bacia visual gerada, exibida na cartografia em anexo VII (Figura 8), apresenta uma área de visibilidade potencial de 2617 ha (cerca de 21% da área de estudo). Nessa, os locais com maior acesso visual potencial para a área a intervenção do projeto, apresentam-se distribuídos na envolvente próxima da área mineira e predominantemente sobre os quadrantes Norte, Este e Oeste da área de estudo. Verifica-se ainda que a bacia visual não possui incidência sobre o quadrante Sudoeste, bem como sobre outros locais da área de estudo, devido à localização topográfica do projeto e ao caráter do relevo, que contribuem para a oclusão da visibilidade para a área em análise.

Para melhor aferir sobre a expressão dos impactes visuais expectáveis, foi ainda analisada a área da bacia visual, relativamente à afetação das áreas de Qualidade Visual Elevada e Média, os aglomerados populacionais e as vias da área de estudo, apresentando-se no Quadro IV.23, a quantificação da área afetada visualmente por incidência e a classificação dos impactes visuais gerados.

Quadro IV.23– Quantificação das áreas afetadas visualmente pela bacia visual do projeto.

BACIA VISUAL POTENCIAL	ÁREA BACIA VISUAL (HA)	INCIDÊNCIA		ÁREA TOTAL (ha)	ÁREA AFETADA VISUALMENTE (ha)	CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE
COMPONENTES MINEIRAS	2 617	QVP	Elevada	130	3	Negativo, pouco significativo, magnitude baixa
			Média	8 522	1676	Negativo, pouco significativo, magnitude baixa
		Aglomerados populacionais		1 439	237	Negativo, significativo, magnitude moderada
		INCIDÊNCIA		**DISTÂNCIA TOTAL (m)**	**DISTÂNCIA AFETADA VISUALMENTE (m)**	**CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTE**
		Vias		77 640	15 011	Negativo, significativo, magnitude baixa

Verifica-se que a bacia visual do projeto, abrange cerca de 2,3% de áreas classificadas com QVP Elevada e 19,6% de área classificada com QVP Média, o que permite concluir que cerca de 78,1% das áreas abrangidas, são classificadas com QVP Baixa. Os impactes sobre a QVP classificam-se como negativos, pouco significativos e de magnitude baixa.

Os aglomerados populacionais identificados na área de estudo, são abrangidos pela bacia visual em cerca de 19,6% da área total, com particular incidência sobre Alto dos Crespos, Roussa de Cima, Roussa, Roussa de Baixo, Crespos, Covão do Mendes, Casal Velho, Vale Coimbra, Casal Fernão João, Charneca, Escoural, Outeiro da Ranha e alguma edificação dispersa. Os impactes sobre os aglomerados populacionais classificam-se como negativos, significativos e de magnitude moderada.

Em termos das vias afetadas pela bacia visual, identificadas na área de estudo, estas encontram-se abrangidas em cerca de 19,3% da distância total analisada, com particular incidência sobre um troço da A1/IP1 (com aproximadamente 4500 m) que atravessa a área de projeto, um troço da A34 (com aproximadamente 1600 m) situado no quadrante Norte e um troço da N1/IC2 (com aproximadamente 1800 m) situado no quadrante Sudeste. A ferrovia que atravessa a área de estudo não é afetada pela bacia visual em toda a sua extensão. Os impactes sobre as vias consideram-se negativos, significativos e de magnitude baixa.

1.11.6.1. Pontos de Observação

Tendo como base a análise previamente efetuada no âmbito de determinar e avaliar os impactes visuais reais no que diz respeito à fase de exploração do Projeto, foram identificados e analisados três Pontos de Observação (PObs) na envolvente da área de projeto, os quais se inserem na bacia visual e em locais sem elementos ou infraestruturas que bloqueiem totalmente a linha de visibilidade sobre o mesmo, em conformidade com as figuras apresentadas em baixo.

Nesse sentido, de modo a compreender a visibilidade real da implementação do projeto, foi efetuada uma análise *in situ*, na qual foram verificados os locais na área envolvente do projeto com maior acessibilidade visual para a mesma, correspondentes aos Pontos de Observação que seguidamente se caraterizam.

- Ponto de Observação 1 (PObs1), obtido junto à estrada M531, que atravessa a área de projeto na proximidade do seu limite Norte (Figura IV.10).
- Ponto de Observação 2 (Pobs2), obtido junto à estrada N1, situada em Ranha de Baixo, a cerca de 500 m do limite Sul da mina (Figura IV.11).
- Ponto de Observação 3 (PObs3), obtido a partir do Castelo de Pombal (PN), localizado a cerca de 4 200 m do limite Este da mina (Figura IV.12).

O PObs1 corresponde a um ponto a partir da estrada M531, que atravessa a área de projeto na sua metade Norte, situado em local próximo de uma componente mineira (o Núcleo 5). Apesar da sua posição e proximidade, verifica-se que este ponto, não possui acesso visual real sobre as componentes mineiras.

O PObs2 corresponde a um ponto a partir da estrada N1, situado na povoação de Ranha de Baixo, no quadrante Sul, identificado na bacia visual a cerca de 500 m do limite de projeto. Apesar da sua posição de relativa proximidade à área mineira, verifica-se que não possui acesso visual para a mesma.

O PObs3 corresponde a um ponto no Castelo de Pombal, situado em local topograficamente sobrelevado (outeiro) da cidade de Pombal, identificado na bacia visual, a cerca de 4 200 m da área mineira. Apesar da sua posição sobrelevada e acesso visual privilegiado para a área mineira, verifica-se que este, não possui acesso visual sobre as componentes mineiras.

A análise de visibilidades efetuada, permitiu assim concluir que, a localização proposta das componentes mineiras (núcleos de exploração e instalação industrial de lavagem), se encontram em locais encaixados na topografia, possuindo por esse motivo um reduzido acesso visual, sobretudo para os locais com maior concentração de recetores sensíveis, tais como os aglomerados urbanos na envolvente, mitigando dessa forma os impactes visuais negativos da globalidade do projeto.



Figura IV.10 – PObs1 – Visibilidade real para a área de projeto a partir da a partir da estrada M531, que atravessa a área de projeto, na sua metade Norte.



Figura IV.11– PObs2 - Visibilidade real para a área de projeto a partir de um ponto da estrada N1, em Ranha de Baixo, no quadrante Sul, a cerca de 500 m do limite de projeto.



Figura IV.12– PObs3 – Visibilidade real para a área de projeto a partir de um ponto no Castelo de Pombal (PN), no quadrante Este, a cerca de 4 200 m do limite de projeto.

1.11.6.2. Impactes residuais

Em termos visuais e paisagísticos, as medidas de minimização propostas no projeto, com especial importância no que diz respeito ao PARP, contribuirão para a minimização dos impactes negativos em toda a área mineira.

No entanto, mesmo após a aplicação das medidas de minimização, os impactes gerados poderão ser percecionados visualmente de forma negativa, sobretudo, durante a fase de construção/exploração, uma vez que, nesse período haverá uma degradação dos espaços motivada pela escavação e constituição de instalação de resíduos e stocks, bem como, pelo funcionamento das instalações de apoio.

Durante a fase de exploração, com a conclusão das operações de integração e recuperação paisagística, os impactes residuais serão percecionados no que diz respeito às alterações de morfologia do território, no entanto, considera-se que, com a evolução e consolidação da recuperação paisagística a efetuar simultaneamente com o avanço da lavra, este impacte será cada vez menos evidente ao longo do tempo.

1.11.6.3. Impactes indiretos

Encontram-se nesta região, paisagens cuja manutenção depende dos sistemas culturais tradicionais, devendo ser promovido o equilíbrio entre os objetivos da conservação da natureza e do desenvolvimento social e económico local.

É de extrema importância o desenvolvimento, das diversas atividades associadas ao território, aproveitando os recursos naturais e paisagísticos existentes e aumentando a coesão territorial desta região, reduzindo assim as suas fragilidades.

Nesse âmbito, o projeto tem como objetivo primordial que a atividade a desenvolver durante o tempo de vida útil da mina seja associada a uma boa e eficiente gestão e conservação da paisagem regional, sendo de extrema importância para a sua preservação e manutenção futura.

É de salientar, que a análise paisagística efetuada, prevê impactes significativos de magnitude moderada em termos visuais, considerando ainda assim, a boa integração do Projeto na topografia local, possuindo uma acessibilidade visual reduzida, sobretudo, a partir dos locais com maior número de observadores sensíveis.

1.12. TERRITÓRIO

1.12.1.Instrumentos de Gestão do Território

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 Pombal;
- compatibilidade do projeto com as respetivas classes de Ordenamento em que se insere, estabelecidas em sede de ordenamento municipal, neste caso no PDM concelhio;
- compatibilidade do projeto com as condicionantes legais aplicáveis à área em estudo, constantes nas cartas de Condicionantes do PDM de Pombal, na Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal do PMDFCI de Pombal, e nas Cartas Militares n.º 285 e 286 (Série M888).

1.12.1.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

- A figura do PNPOT surgiu com o objetivo de dotar o País de um instrumento estratégico competente com visão prospetiva, completa e integrada da organização e desenvolvimento do território e pela promoção da coordenação e articulação de políticas públicas numa base territorializada. Este plano estabelece os eixos para a organização territorial nacional e concretiza o quadro estratégico a considerar no âmbito da elaboração dos IGT.
- O Domínio Natural - definido no documento *Agenda para o Território* (Programa de Ação) - visa a otimização e a adaptação, dinamizando a apropriação e a capitalização dos recursos naturais e da paisagem.
- No âmbito deste domínio, o plano define como uma das suas medidas: *Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros* (Medida 1.5), afirmando os recursos geológicos como uma fonte de matérias-primas indispensável ao dia-a-dia da sociedade e considerando que o seu papel relevante tenderá a aumentar, face às dinâmicas que se anteveem para uma sociedade descarbonizada. São ainda abordadas as significativas reservas disponíveis em território nacional, sendo que o impacto na economia nacional e regional, face às mesmas, constitui um importante fator de desenvolvimento, em particular nas regiões mais desfavorecidas.
- Nesse sentido, dada a sua importância socioeconómica e as suas implicações em termos de ordenamento do território, torna-se premente o aprofundamento do conhecimento do potencial geológico com interesse económico, e a sua consequente identificação nos IGT, assim como a adoção de um quadro de salvaguarda que preserve a sua compatibilização, a par das restantes políticas nacionais, com base nos princípios do crescimento sustentável, num desenvolvimento integrado das vertentes económica, social e ambiental, princípios acautelados e cumpridos com o presente Projeto.

1.12.1.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral

Na sub-região homogénea *Gandaras Sul*, onde se insere a área de concessão, deverá ser privilegiada a função geral de produção, a função geral de proteção e a função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores. O plano indica como espécies prioritárias a carvalho-português, eucalipto, medronheiro, pinheiro-bravo, pinheiro-manso e sobreiro.

O elenco de espécies preconizado e, especificamente, no PARP vai de encontro aos objetivos do PROF, sendo de destacar que foi também selecionado em função das condições edafoclimáticas do local e da sua resiliência às condições adversas resultantes dos trabalhos de exploração, pelo que, neste âmbito, se considera que os impactes são positivos.

1.12.1.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis

A área em estudo incide na massa de água subterrânea do *Louriçal.*

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.

1.12.1.4. Plano Diretor Municipal de Pombal

No âmbito do PDM de Pombal, e após análise das suas Plantas de Ordenamento, verificou-se a incidência dos núcleos de exploração 1 a 6, assim como dos núcleos de lavagem, pargas e stocks, em *Solo Rural*, nas categorias: – Espaço Florestal de Produção, Espaço Agrícola de Produção; Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal (Tipo II), Espaço de Recursos Geológicos (Área de exploração consolidada), Espaço de Recursos Geológicos (Área de exploração complementar), EEM Fundamental – Áreas Fundamentais[1] e EEM Complementar – Áreas Complementares II.

De acordo com o regulamento do PDM, no *Espaço Florestal de Produção* admitem-se, entre outros, a *exploração de recursos geológicos, desde que observadas as condições definidas no artigo 123.º* (alínea a) do artigo 64.º).

Ainda de acordo com o regulamento do PDM no *Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal – Tipo II,* admite-se, entre outros, *a exploração de recursos geológicos, desde que observadas as condições definidas no artigo 123.º* (alínea a), n.º 3, artigo 72.º).

Para o *Espaço Florestal de Produção e para o Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal – Tipo II* é ainda referido que a exploração de recursos geológicos se rege pelo disposto no artigo 75.º do mesmo regulamento.

De acordo com o regulamento do PDM, no n.º 2 do Artigo 58.º em *Espaço Agrícola de Produção* não se admite a exploração de recursos geológicos, contudo nesta área encontra-se licenciada a pedreira Alto dos Crespos (pedreira n.º 2908), propriedade da ADM.

No caso do *Espaço de Recursos Geológicos, a* Área de Exploração Consolidada corresponde a uma *área onde ocorreu ou se desenvolve uma atividade produtiva significativa de extração de recursos geológicos* (alínea a), n.º 2, artigo 74.º). A Área de Exploração Complementar corresponde a uma *área prevista para a expansão da atividade extrativa de recursos geológicos, podendo, ou não, ser adjacente à Área de Exploração Consolidada* (alínea *b)*, n.º 2, artigo 74.º).

Estas últimas *sobrepõem-se a outras categorias de espaço, aplicando-se as regras previstas para estas enquanto não for iniciada a atividade de exploração* (n.º 3, artigo 74.º), não sendo, no entanto, permitidas ações que pela sua natureza ou dimensão, comprometam o aproveitamento e exploração dos recursos geológicos (n.º 1, artigo 75.º).

No Espaço de Recursos Geológicos admitem-se instalações de apoio e complementares da atividade extrativa, nomeadamente a indústria anexa e transformadora, bem como a edificação necessária e indispensável para o funcionamento da atividade de exploração dos recursos minerais (alínea *a)*, n.º 2, artigo 75.º).

A atividade de exploração de recursos minerais não pode comprometer a vocação ou os usos dos espaços envolventes, designadamente dos Aglomerados Urbanos, Aglomerados Rurais e Áreas de Edificação Dispersa ou outras áreas de especial sensibilidade ecológica, ambiental e paisagística (n.º 3, artigo 75.º), devendo as explorações realizar-se de uma forma racional e sustentável, considerando as regras e as normas técnicas adequadas à extração, tendo em vista o máximo aproveitamento do recurso no equilíbrio com o meio ambiente e salvaguarda dos valores ambientais (n.º 6, artigo 75.º).

Verifica-se a presença de dois aglomerados rurais que fazem fronteira a Sudoeste e a Este com a área de concessão. Adicionalmente, quatro áreas de edificação dispersa que a limitam a Norte e Este e uma outra área de edificação dispersa localizada no interior da área de concessão.

A área de concessão apresenta uma forte intervenção marcada pela exploração nela desenvolvida – na área de concessão encontram-se diversas atividades económicas em operação, nomeadamente, diversas pedreiras

[1] Apenas o Núcleo 6 e de forma coincidente com Espaço de Recursos Geológicos - Área de exploração complementar.

de exploração de argila, sendo três pedreiras propriedade da ADM - que se apresenta como parte integrante do território envolvente e que lhe confere presentemente características relacionadas com esta tipologia de projetos – Indústria Extrativa.

Localmente a exploração em curso representa uma fonte importante de desenvolvimento económico para a região, contribuindo para a criação de emprego que beneficia diretamente as comunidades locais – no caso da Mina Roussa de Cima são 9 os postos de trabalho diretos.

Importa referir que a exploração opera com o intuito de minimizar os eventuais impactes negativos que advêm da sua laboração. Após o término das atividades, a área explorada será restaurada e reabilitada, com a garantia de preservação da vocação do solo e da sua envolvente.

Importa referir também que a atividade extrativa, pela sua natureza, depende exclusivamente da presença e acessibilidade de depósitos minerais, sendo esses fatores absolutamente essenciais para que a exploração seja viável e sustentável. A localização desta atividade não pode ser dissociada da geologia do local, pois é justamente a existência de recursos minerais e a sua acessibilidade que determinam a sua localização e viabilidade.

O n.º 5 do mesmo artigo refere que a expansão da área de exploração consolidada deve efetuar-se para a área de exploração complementar adjacente, quando existente, identificada na Planta de Ordenamento — Classificação e Qualificação do Solo, efetuando-se de seguida essa análise.

Quadro IV.24– Análise da incidência dos núcleos de exploração no âmbito das Área de Exploração Consolidada e Área de Exploração Complementar.

COMPONENTES DO PROJETO	ANÁLISE
Núcleo de Exploração 1	Não incide em Área de Exploração Complementar.
Núcleo de Exploração 2	A delimitação do núcleo de exploração abrange Área de Exploração Consolidada e Área de Exploração Complementar contígua à primeira. Pela exploração da área complementar abrangida, verifica-se a consolidação de duas manchas de área consolidada.
Núcleo de Exploração 3	A delimitação do núcleo de exploração abrange Área de Exploração Consolidada e Área de Exploração Complementar contígua à primeira.
Núcleo de Exploração 4	A delimitação do núcleo de exploração abrange duas franjas de Área de Exploração Consolidada e duas manchas de Área de Exploração Complementar contíguas às primeiras.
Núcleo de Exploração 5	Não incide em Área de Exploração Complementar.
Núcleo de Exploração 6	É um núcleo novo, que incide totalmente em Área de Exploração Complementar.

Numa mesma área extrativa, a lavra deverá ser efetuada, sempre que possível, de forma gradual e faseada de modo a que as frentes de desmonte onde a exploração cesse definitivamente, possam ser recuperadas de imediato e em simultâneo com a abertura de novas frentes de trabalho (n.º 7, artigo 75.º), sendo apenas permitido o licenciamento da ampliação de uma área extrativa, caso já tenha sido iniciada a recuperação paisagística e ambiental da área explorada (n.º 8, artigo 75.º).

De acordo com o Desenho 04 (Zonamento da Área da Mina), verifica-se a existência de duas áreas em processo de recuperação, as quais são da responsabilidade e propriedade da proponente. As áreas em fase final de recuperação somam um total de 15 200 m², sendo divididas em duas zonas: uma de 5000 m² e outra de 10.200 m².

Numa fase anterior à exploração de cada núcleo, será ainda executada a plantação da vegetação proposta nas áreas limítrofes, onde esta ainda não exista. Essa antecipação permitirá a constituição célere de uma

cortina arbórea densa, perene e multiespecífica, com capacidade para mitigar os impactes visuais e contribuir para a contenção da dispersão de poeiras e ruído. A sua implementação precoce visa também maximizar o tempo de desenvolvimento vegetativo, potenciando a eficácia funcional destas estruturas ao longo da vida útil do projeto.

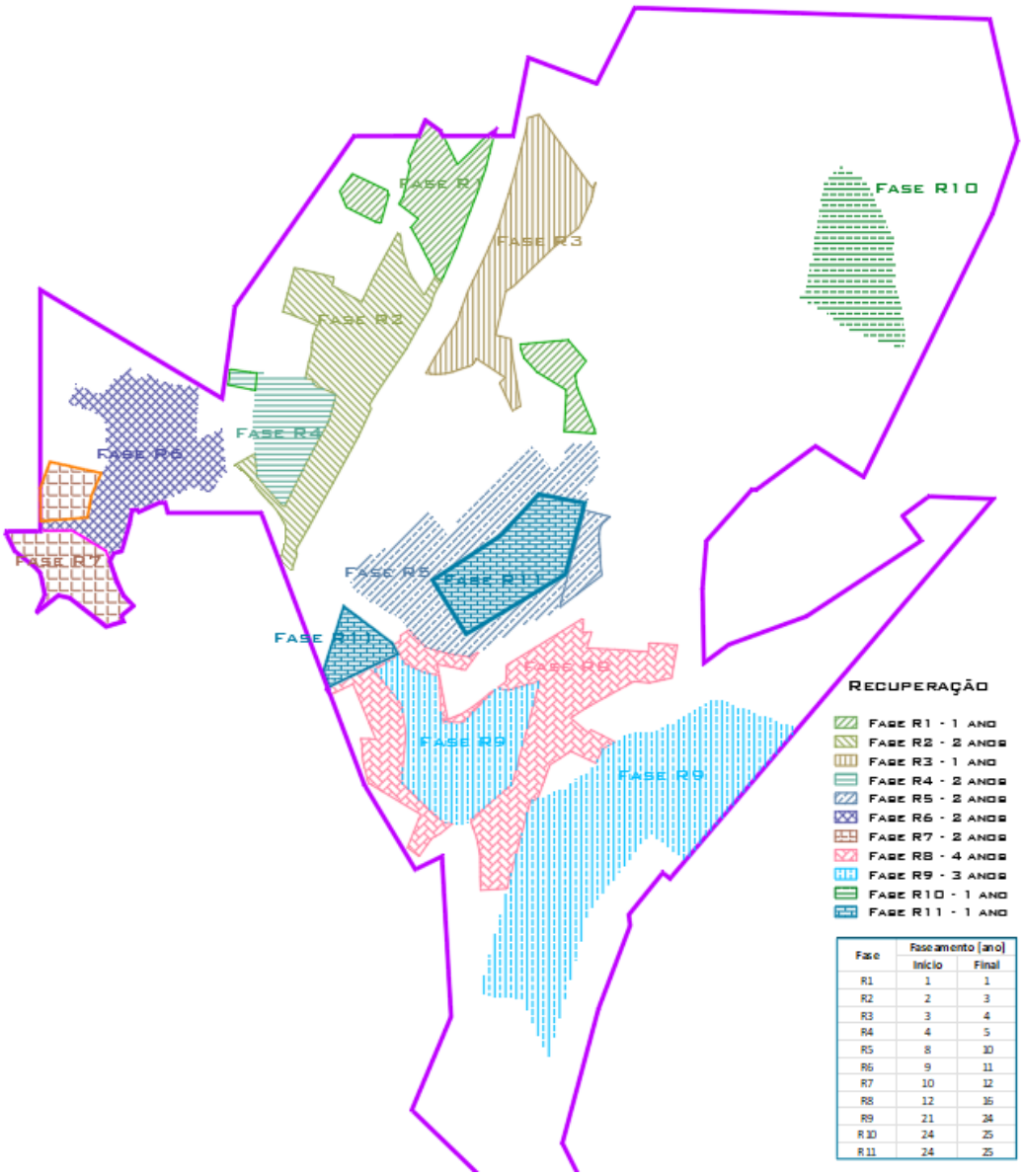
O desenvolvimento das operações de recuperação será realizado por núcleos, seguindo a mesma sequência da exploração, iniciando-se nos núcleos 1 e 2 (Fase A), seguindo-se o Núcleo 3 (Fase B), depois serão explorados os núcleos 4 e 5 (Fase C), e termina com a exploração do Núcleo 6 (Fase D). O escalonamento da recuperação encontra-se representado, mais detalhadamente na Figura IV.13. Contudo, atendendo à existência de áreas que já terminaram a intervenção de lavra, e podem ser imediatamente recuperadas, o faseamento inicia-se por essas áreas já disponíveis para reabilitação.

Atendendo à variabilidade dos materiais de natureza argilosa, essenciais para garantir um fornecimento contínuo de matéria-prima à fábrica da ADM e garantir o controlo de qualidade na preparação das pastas cerâmicas, poderá haver a necessidade de uma exploração simultânea de duas fases de exploração durante algum tempo. A recuperação paisagística evoluirá também com esta sequência, a que acrescem as recuperações concomitantes das áreas das pedreiras que não são alvo de extração (Quadro IV.25).

Quadro IV.25– Sequência e atividade em cada núcleo.

FASES	LOCAIS	ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
RECUPERAÇÃO-IMEDIATA	ZONAS-LIMÍTROFES																										
FASE-A	NÚCLEO-1	1-4																									
	NÚCLEO-2	1-8																									
FASE-B	NÚCLEO-3	8-9																									
FASE-C	NÚCLEO-4	9-21																									
	NÚCLEO-5	9-21																									
FASE-D	NÚCLEO-6	21-24																									
LAVAGEM-ANTIGA																											
LAVAGEM-FUTURA																											
PEDREIRA-5236																											
PEDREIRA-2908																											
PEDREIRA-5380																											

EXPLORAÇÃO RECUPERAÇÃO INSTALAÇÃO FUNCIONAMENTO



Fase	Faseamento [ano]	
	Início	Final
R1	1	1
R2	2	3
R3	3	4
R4	4	5
R5	8	10
R6	9	11
R7	10	12
R8	12	16
R9	21	24
R10	24	25
R11	24	25

Figura IV.13 – Sequência e duração das fases de recuperação.

Essas áreas correspondem a locais intervencionados e onde estão em curso medidas de recuperação paisagística estabelecidas no PARP. A quantificação dessas áreas permite diferenciar as zonas de recuperação ativa daquelas ainda sujeitas a exploração e calendarizadas para recuperação de acordo com o projeto, sendo que esse processo será monitorizado conforme o plano de ação definido no PARP, que especifica as fases de recuperação, assim como os passos a serem seguidos para cada área, garantindo o objetivo fundamental de mitigação dos impactes negativos e integração paisagística da área explorada no território envolvente.

O n.º 9 do artigo 75.º determina ainda que devem plantar-se cortinas de vegetação arbórea e ou arbustiva em toda a área envolvente da zona de escavação ou limite licenciado da área extrativa na proximidade dos aglomerados populacionais e da rede viária.

O estabelecimento de cortinas arbóreas é uma medida que tem como objetivo mitigar os impactes negativos da fase de exploração para os principais recetores sensíveis na envolvente, em especial, os visuais e a emissão de ruído e poeiras, promovendo, ao mesmo tempo, a integração paisagística da área mineira na paisagem envolvente.

No Plano de Lavra não foi, de facto, dada especial relevância à solução de cortinas vegetais isoladas, uma vez que, dada a natureza do projeto, caracterizado por vários núcleos de exploração dispersos ao longo da área de concessão, considerou-se mais eficaz a implementação de manchas arbustivas e florestais nas zonas limítrofes. Essas estruturas vegetais de tipologia densa, perene e multiespecífica foram estrategicamente localizadas, sobretudo junto a recetores sensíveis, para atuarem como barreiras naturais com funções múltiplas: atenuação dos impactes visuais, contenção da dispersão de poeiras e redução da propagação do ruído. Para além da sua função mitigadora, essas manchas vegetais desempenham também um papel relevante na proteção da biodiversidade local e na promoção da conectividade ecológica, ao constituírem áreas de refúgio para a fauna e facilitarem a recuperação ecológica global da área de intervenção.

A localização e extensão dessas manchas florestais encontra-se devidamente identificada no Plano Geral (Desenho 9), sendo a sua função enquanto barreira vegetal assegurada pela seleção criteriosa de espécies autóctones e tradicionais da região e pela densidade de plantação. A plantação dessas manchas decorre em áreas estratégicas, particularmente ao longo das frentes de exploração, nas periferias da mina e nas zonas de transição entre áreas intervencionadas e áreas não intervencionadas.

Para garantir o sucesso da sua implementação e o adequado desenvolvimento vegetativo, o caderno de encargos prevê a instalação de rega localizada (nomeadamente por gota-a-gota), assegurando uma melhor adaptação das espécies plantadas, especialmente nos períodos críticos após a instalação, e reforçando a sua função mitigadora.

No fator Paisagem, foi já identificada como medida de minimização a seguinte ação: "Contemplar a integração paisagística da mina com a plantação de diversos exemplares arbóreos e a sementeira de misturas herbáceo-arbustivas, incluindo a plantação de uma cortina arbórea ao longo dos caminhos com maior acesso visual para as áreas a afetar com a exploração, previamente ao início da fase de construção".

Foi ainda incluída, de forma a enfatizar adequadamente essa intenção, no ponto 2.4.2.4 – Faseamento da Recuperação, do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), página II.47, uma redação específica que clarifica a plantação de árvores em várias manchas, definindo-as como estruturas vegetais que atuarão como barreiras/cortinas visuais e acústicas. Essa redação reforça, ainda, a necessidade da sua implementação numa fase inicial do projeto, garantindo a sua eficácia desde os primeiros momentos da exploração. Adicionalmente, salienta-se a obrigatoriedade da sua manutenção regular, com ações periódicas de monitorização do estado vegetativo e intervenções de manutenção e conservação adequadas, de forma a assegurar a sua consolidação e potenciar a sua eficácia funcional.

Dessa forma, ainda que a designação cortinas arbóreas não conste com o devido destaque no Projeto, a estratégia adotada garante a implementação de uma rede de vegetação densificada, funcionalmente eficaz e estrategicamente implantada, promovendo a integração paisagística da exploração e a minimização dos impactes negativos da atividade mineira.

O n.º 10 do artigo 75.º determina que o local de deposição dos stocks de materiais e dos estéreis, no interior da área da exploração, deve apresentar uma morfologia que os permita acondicionar em condições de estabilidade, com declives pouco acentuados e ocultá-los dos pontos de observação dominantes.

Devem ainda ser protegidas com vedação adequada às características próprias do lugar, as áreas de escavação e todas as zonas de risco de queda em altura (n.º 11, artigo 75.º) e deverá ser colocada sinalização de segurança e de perigo anunciando a proximidade dos trabalhos de escavação (n.º 12, artigo 75.º).

O n.º 13 do mesmo artigo acrescenta que, quando a atividade extrativa esteja inserida no interior de perímetros de proteção de recursos hídricos, devem ser tomadas medidas minimizadoras do seu impacte naqueles recursos, designadamente promover prioritariamente a recuperação paisagística e ambiental de todas as áreas intervencionadas no interior do perímetro de proteção.

A Lavagem existente encontra-se inserida em *Zona de Proteção Distante a Águas de Nascente*, conforme indicado na Planta de Condicionantes Gerais.

Os perímetros de proteção da Fonte da Saúde e da Fonte das 5 Bicas encontram-se definidos no Aviso n.º 2560/2000, de 5 de abril, retificado pela Retificação n.º 1013/2001, de 26 de novembro.

No artigo 8º do Aviso nº 2560/2000, de 5 de abril, determina-se a compatibilização da nascente e sua proteção, aos usos, especificamente, à atividade de exploração de pedreiras. Aqui lê-se: "Todos os exploradores e responsáveis técnicos da exploração de pedreiras existentes atualmente no interior da zona de proteção às fontes deverão, obrigatoriamente, tomar especial atenção à garantia da minimização do impacte ambiental desta atividade, assim como proceder à recuperação paisagística integral da zona afetada pela exploração segundo o previsto nos artigos 44º e 45º, respetivamente, do Decreto-Lei nº 89/90, de 16 de março, e de acordo com o estipulado no presente Regulamento".

Para minimizar os impactes ambientais relacionados com a atividade mineira, encontram-se implementadas medidas minimizadoras, com foco na proteção dos recursos hídricos e na preservação da qualidade da água.

Deverá ser implementada a manutenção periódica dos tanques de decantação associados à Central de Lavagem, com vista a minimizar perdas por infiltração. Refira-se que a atual Central de Lavagem será desmantelada num prazo de sete anos, sendo a área atualmente ocupada sujeita posteriormente a recuperação no âmbito do PARP, no cumprimento do acima exposto. A recuperação prevê-se terminada em dois anos.

Na área atual de lavagem de areias o floculante encontra-se devidamente acondicionado (em área coberta e com piso impermeável). O floculante utilizado para a clarificação das águas é um agente inócuo que não altera as características químicas das águas.

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.

Na fase de desativação, deverá ser assegurado que nas zonas destinadas ao armazenamento de lubrificantes e floculante não existirá contaminação do solo por quaisquer tipos de substâncias poluentes, sendo que, após retirada das instalações de apoio, todos os materiais que tenham estado em contacto com essas substâncias serão separados e encaminhados para aterro controlado.

Por fim, importa referir que a água utilizada na instalação de lavagem de areias é utilizada em circuito fechado.

No âmbito da EEM, o artigo 10.º do Regulamento concelhio determina que o *regime de ocupação das áreas integradas na Estrutura Ecológica Municipal observa o previsto para a respetiva categoria ou subcategoria de espaço, articulado com o regime estabelecido no presente artigo, sem prejuízo dos regimes legais específicos aplicáveis às referidas áreas*.

O n.º 2 do mesmo artigo interdita, na sua alínea *e)*, a exploração de recursos geológicos nas áreas fundamentais e nas áreas complementares — tipo I, salvo nas áreas delimitadas na Planta de Ordenamento — Classificação e Qualificação do Solo, como Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos, o que se verifica no núcleo 6 – incidente em área fundamental e em área de exploração complementar de Recursos Energéticos e Geológicos. Não se regista a incidência em área fundamental ou em área complementar do tipo I em nenhum dos outros núcleos de exploração.

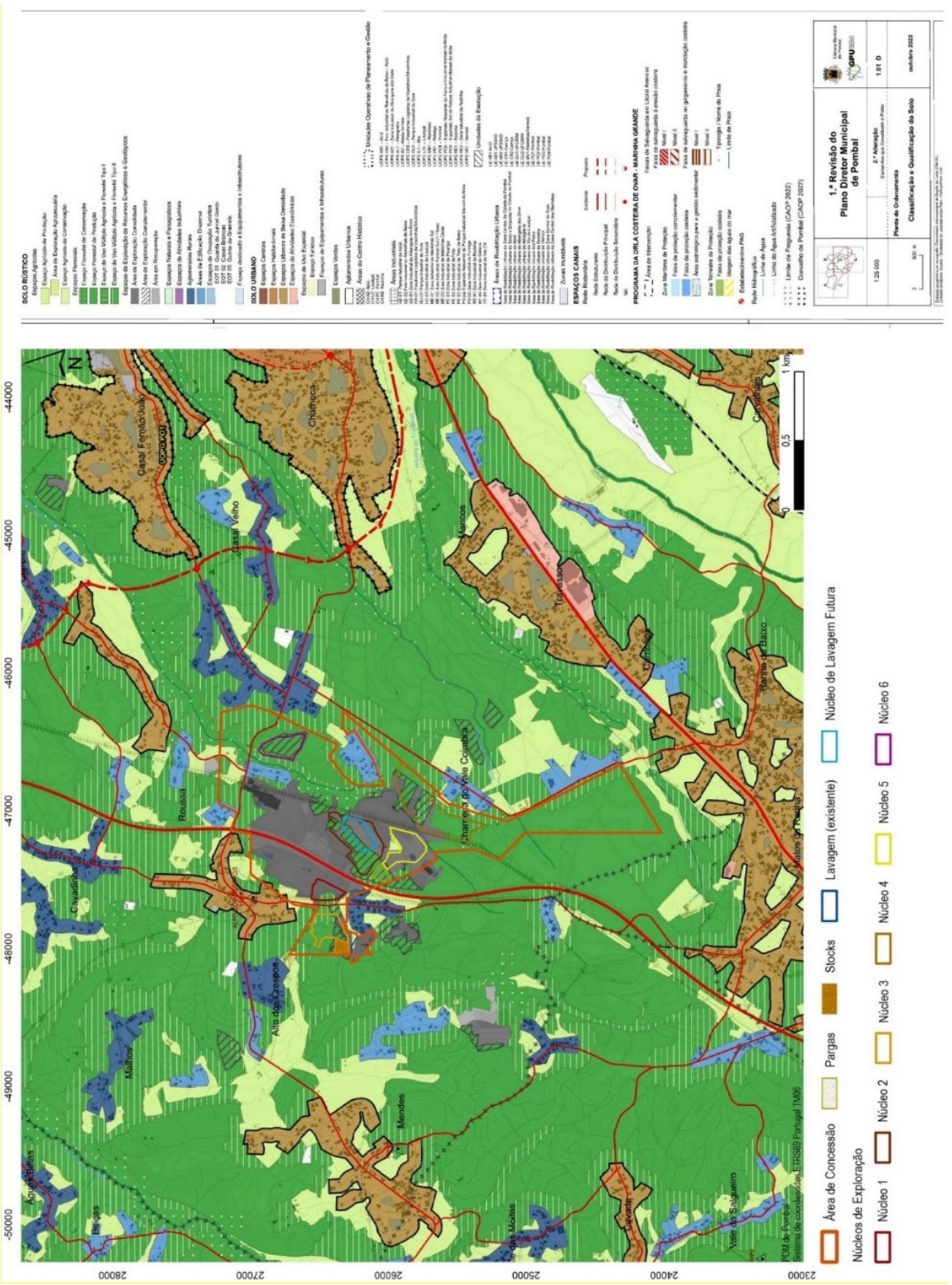


Figura IV.14– Extrato Planta de Ordenamento1.01 – Classificação e Qualificação do Solo.

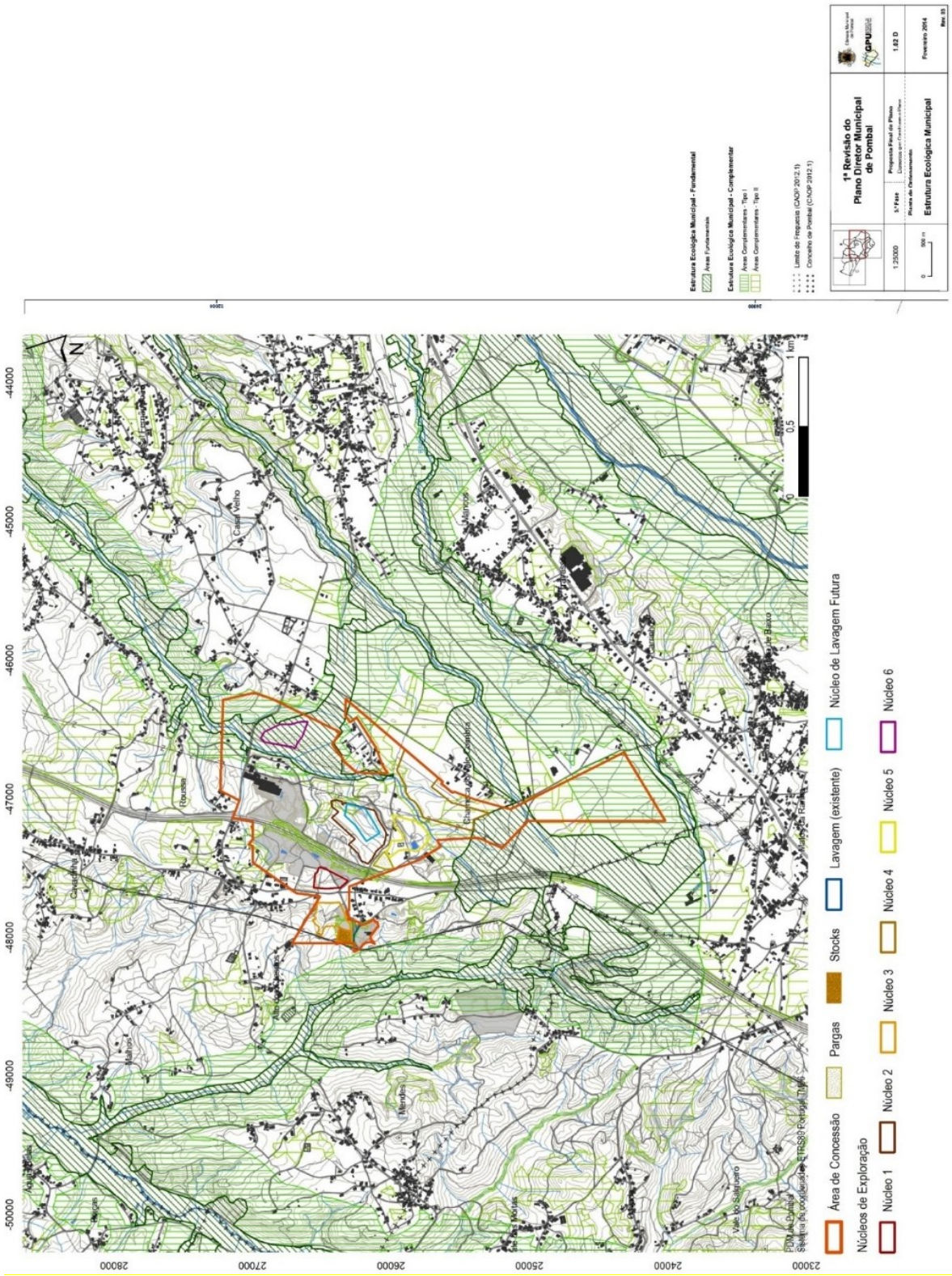
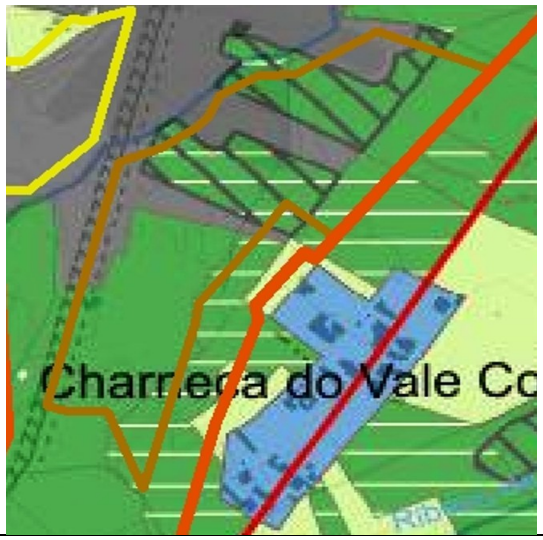
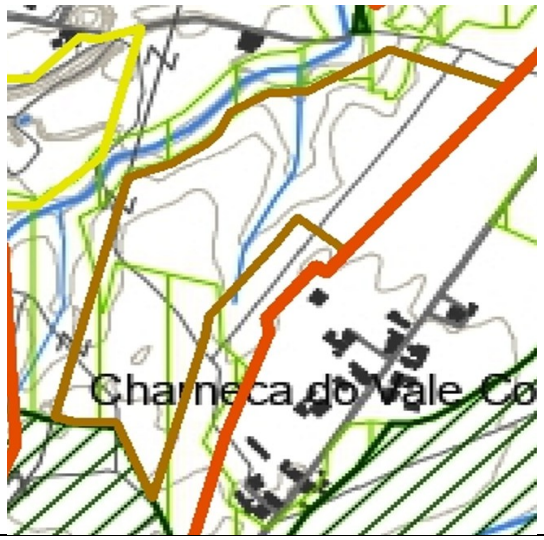
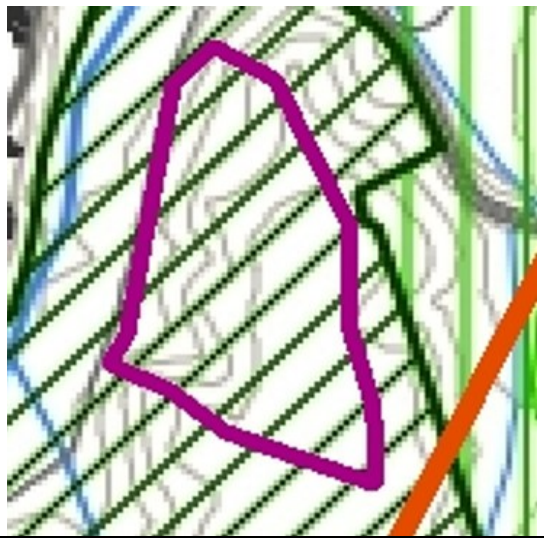


Figura IV.15– Extrato da Planta de Ordenamento 1.02 – Estrutura Ecológica Municipal.

EXTRATO PLANTA DE ORDENAMENTO 1.01 – CLASSIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO SOLO	EXTRATO DA PLANTA DE ORDENAMENTO 1.02 – ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL
	
NÚCLEO 1	
	
NÚCLEO 2	
	
NÚCLEO 3	

EXTRATO PLANTA DE ORDENAMENTO 1.01 – CLASSIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO SOLO	EXTRATO DA PLANTA DE ORDENAMENTO 1.02 – ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL
	
NÚCLEO 4	
	
NÚCLEO 5	
	
NÚCLEO 6	

Quadro IV.26– Resumo das incidências dos núcleos de exploração no âmbito das Plantas de Ordenamento: Classificação e Qualificação do Solo e Estrutura Ecológica Municipal.

COMPONENTES DO PROJETO	CLASSIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO SOLO	ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL
1	Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos - Área de Exploração Consolidada	Sem incidências
	Espaços Florestais - Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal Tipo II	
2	Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos - Área de Exploração Consolidada	Estrutura Ecológica Municipal Complementar - Tipo II
	Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos - Área de Exploração Complementar	
	Espaços Florestais - Espaço Florestal de Produção	
3	Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos - Área de Exploração Consolidada	Estrutura Ecológica Municipal Complementar - Tipo II
	Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos - Área de Exploração Complementar	
	Espaços Florestais - Espaço Florestal de Produção	
	Espaços Florestais - Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal Tipo II	
4	Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos - Área de Exploração Consolidada	Estrutura Ecológica Municipal Complementar - Tipo II
	Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos - Área de Exploração Complementar	
	Espaços Florestais - Espaço Florestal de Produção	
	Espaços Florestais - Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal Tipo II	
5	Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos - Área de Exploração Consolidada	Sem incidências
6	Espaços de Exploração de Recursos Energéticos e Geológicos - Área de Exploração Complementar	Estrutura Ecológica Municipal Fundamental
	Espaços Florestais - Espaço Florestal de Produção	

No âmbito das áreas complementares de tipo II, nas quais incidem os núcleos 2, 3 e 4, o n.º 5 do artigo 10 refere que as ações a desenvolver nestas áreas devem contribuir para a valorização ambiental, ecológica, biofísica e paisagística, salvaguardando os valores em presença, nomeadamente as espécies autóctones bem como as características do relevo natural.

Importa referir que, localmente, o território onde se insere a área de projeto apresenta uma forte intervenção pela indústria extrativa e que se encontra fortemente modificado devido à mesma. A laboração das pedreiras atualmente licenciadas – três delas propriedade da ADM – são já parte integrante da paisagem local e contribuem de forma significativa para o desenvolvimento do tecido empresarial do concelho.

Destaca-se a criação e manutenção de postos de trabalho diretos (9 postos de trabalho) dependentes da estrutura empresarial dedicada à atividade extrativa, e indiretos, relacionados com a dinamização da economia através das relações económicas com diversos agentes locais fornecedores de bens e serviços.

A exploração aqui desenvolvida é conduzida com o objetivo de reduzir ao máximo os possíveis impactos negativos resultantes da sua atividade. Após o encerramento das operações, a área intervencionada será recuperada e reabilitada, assegurando a manutenção das características do solo e do ambiente envolvente.

É fundamental referir que a atividade extrativa está diretamente condicionada à existência e à acessibilidade dos depósitos minerais, fatores indispensáveis para garantir a sua viabilidade e sustentabilidade e dos quais não pode ser dissociada.

O artigo 14.º do Regulamento do PDM de Pombal determina o regime a observar no âmbito das áreas com suscetibilidade de ocorrência de movimentos de massa em vertentes, as quais se verificam pontualmente dentro da área de projeto, em particular no Núcleo de Exploração 2 e, aqui, na área destinada ao Núcleo de Lavagem Futura.

Devem ser observadas as seguintes disposições:

a) Os projetos respeitantes a operações urbanísticas, com exceção das obras de escassa relevância urbanística, devem ser acompanhados de uma avaliação geotécnica elaborada por técnico legalmente habilitado e de eventuais medidas mitigadoras de ocorrências;

b) Não devem ser construídas novas estruturas como hospitais, escolas, e outras com importância na gestão da emergência, exceto se, da avaliação geotécnica feita para o local, se conclua que a suscetibilidade de ocorrência de movimentos de massa em vertentes é nula;

c) As alterações do coberto vegetal, da topografia do terreno com recurso a escavação ou aterro, ou da drenagem de águas pluviais, só serão autorizadas desde que seja devidamente demonstrado não provocarem movimentos de massa em vertentes;

d) A construção de novas estruturas deve ser precedida da respetiva estabilização dos taludes.

Ao nível da geotecnia, o relatório síntese determina que 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 rochoso. A estratificação e a fraca coesão das litologias presentes na área (areis e argilas) 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 rochoso. Acresce que os resíduos de extração a produzir na mina serão utilizados no preenchimento dos vazios de escavação e modelados, como medida de estabilização geomecânica.

Nas operações de modelação do terreno, devem ser tomadas algumas medidas de estabilidade geotécnica antes de se proceder às tarefas de escavação e aterro. Deverá ter-se em conta que, no final, as pendentes obtidas nunca serão superiores ao ângulo médio máximo de repouso natural neste tipo de materiais ou seja 28º, mesmo nas áreas dos taludes de escavação, com vista a obter uma maior estabilidade geotécnica e permitindo o revestimento vegetal proposto, oferecendo assim boas condições de segurança. Os ângulos máximos resultantes da modelação não excedem os 22º.

De acordo com a Planta de Ordenamento - 1.04 - Equipamentos e Infraestruturas o projeto incide também, a Sul, na Área de Proteção 4 ao Aeródromo de Pombal. Os Núcleos 2, 4, 5 e 6 incidem na Área de Proteção 5 ao Aeródromo de Pombal e os restantes núcleos não recaem sobre qualquer classificação neste âmbito.

O n.º 2 do artigo 35.º determina que quaisquer trabalhos ou atividades a desenvolver na área de aplicação da presente área de proteção e que possam conduzir à criação de obstáculos ou comprometam a segurança do

voo das aeronaves, o normal funcionamento da infraestrutura ou a eficiência das instalações, fica condicionado a prévio parecer favorável da entidade aeronáutica competente.

A exploração em análise ocorre por escavação do solo, pelo que não se considera que os trabalhos a desenvolver venham a comprometer o acima exposto ou a criar qualquer tipo de obstáculo que afete o normal funcionamento e/ou eficiência da infraestrutura.

A instalação do novo estabelecimento industrial de lavagem será realizado no Núcleo 2, após a exploração do minério, no ano 7 do projeto, pelo que nesse âmbito, quando se proceder ao licenciamento do estabelecimento, será consultada a entidade aeronáutica competente, no caso a ANAC (Autoridade Nacional Aviação Civil).

O artigo 123.º, referido no âmbito do *Espaço Florestal de Produção e do Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal – Tipo II,* refere que *admite-se ainda a exploração de recursos geológicos nos termos previstos para o Espaço de Recursos Geológicos nas áreas identificadas, na Planta de Ordenamento — Recursos Geológicos e Suscetibilidade de Movimentos de Massa em Vertentes, como Áreas Potenciais (fonte LNEG) que incidem sobre Espaço Florestal de Produção e Espaço de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal — Tipo II e ou em áreas com reconhecido potencial geológico, nas seguintes condições cumulativas*:

a) Se localizem a mais de 100 metros de Aglomerados Urbanos, de Aglomerados Rurais e de Áreas de Edificação Dispersa;

b) Se localizem a pelo menos 50 metros das linhas de água integradas na REN;

c) Se localizem a mais de 50 metros de depósitos de água para abastecimento público, de nascentes e captações de água;

d) Se localizem a mais de 100 metros de espaços públicos e outras infraestruturas de interesse municipal existentes;

e) Se localizem em área não abrangida por perímetros de proteção de captações ou nascentes de água;

f) Sejam objeto de estudo de impacte ambiental, no âmbito do regime jurídico específico, que avalie os impactes e defina as necessárias medidas de minimização e compensação a adotar.

De acordo com o quadro abaixo, verifica-se o seguinte:

Quadro IV.27– Análise da incidência dos núcleos de exploração no âmbito do artigo 123.º do Regulamento do PDM.

Componentes do projeto	Distância a Aglomerados urbanos, Aglomerados rurais e Áreas de edificação dispersa	Distância a linhas de água integradas na REN	Distância a depósitos de água para abastecimento público, de nascentes e captações de água	Distância a espaços públicos e outras infraestruturas de interesse municipal existentes
Núcleo de Exploração 1	< 100 metros	> 50 metros	> 50 metros	> 100 metros
Núcleo de Exploração 2	> 100 metros	> 50 metros	> 50 metros	> 100 metros
Núcleo de Exploração 3	< 100 metros	> 50 metros	> 50 metros	> 100 metros
Núcleo de Exploração 4	< 100 metros	< 50 metros	> 50 metros	> 100 metros
Núcleo de Exploração 5	> 100 metros	< 50 metros	> 50 metros	> 100 metros
Núcleo de Exploração 6	< 100 metros	> 50 metros	> 50 metros	> 100 metros

Sobre os 6 núcleos de exploração, nenhum se localiza em área abrangida por perímetros de proteção de captações ou nascentes de água. Da mesma forma, não se regista a localização de nenhum dos núcleos de exploração a menos de 100 metros de espaços públicos e outras infraestruturas de interesse municipal.

É ainda de mencionar que o Plano de Lavra (projeto), especificamente, os núcleos de exploração, se encontram abrangidos pelo regime jurídico de avaliação de impacte ambiental, procedimento agora a decorrer.

De acordo com o acima exposto, verifica-se que a localização nos núcleos de exploração 1, 3, 4 e 6 está em incumprimento quanto à alínea a) do artigo 123.º, uma vez que se localizam a menos de 100 metros de aglomerados rurais (núcleo 1 – 25 metros - e núcleo 3 – 28 metros) e de áreas de edificação dispersa (núcleo 4 – 44 metros - e núcleo 6 – 97 metros).

Da mesma forma, no âmbito da alínea b) do artigo 123.º, verifica-se que os núcleos 4 e 5 se localizam a menos de 50 metros de uma linha de água REN (o núcleo 4 dista 35 metros da linha de água e o núcleo 5 apresenta-se contíguo à mesma linha de água).

Importa referir que a área do projeto apresenta uma intervenção significativa devido à atividade mineira ali desenvolvida há mais de três décadas, consequência da laboração das pedreiras licenciadas que nela se localizam.

O enquadramento desta atividade está diretamente dependente da existência do recurso a explorar, pelo que a sua localização não poderá nunca ser dissociada da geologia local, sendo este o fator decisivo para determinar a sua posição no território.

Acrescenta-se que a atividade da Mina será sempre conduzida com o objetivo de atenuar os possíveis impactos negativos decorrentes da sua atividade, sendo que, após a conclusão das operações, a área explorada será recuperada e requalificada.

Face ao exposto, verifica-se a compatibilidade do projeto mineiro em análise, com o disposto no Regulamento do PDM concelhio, face à classe de espaço onde os diversos componentes incidem.

1.12.1.5. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Pombal

A perigosidade de incêndio rural identifica os territórios onde os incêndios são mais prováveis e podem ser mais severos, orientando as intervenções de redução da carga de combustível e o condicionamento ao incremento de valor em áreas onde a sua exposição implique perdas com elevada probabilidade, sendo avaliada a nível nacional (n.º 3, artigo 41.º, do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro).

O n.º 4 do mesmo artigo determina que o território continental português é classificado em cinco classes de perigosidade de incêndio rural e em cinco classes de risco de incêndio rural, designadamente «muito baixa», «baixa», «média», «alta» e «muito alta». Os territórios correspondentes às classes de perigosidade «alta» e «muito alta» constituem Áreas prioritárias de prevenção e segurança (APPS), as quais possuem medidas especiais de proteção (n.º 2, artigo 42.º, Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro).

De acordo com o Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios de Pombal, a área de implantação do projeto encontra-se inserida em terrenos classificados como de perigosidade alta a muito alta, sendo a classe predominante a de perigosidade inexistente ou alta.

As condicionantes referentes a esta classificação serão analisadas no âmbito das Servidões e restrições de utilidade pública.

1.12.2.Servidões e restrições de utilidade pública

1.12.2.1. Domínio Público Hídrico

Todos os bens, naturais ou artificiais, 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.

No âmbito do domínio hídrico, nos 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].

Na área de concessão da Mina Roussa de Cima regista-se a delimitação cartográfica de pequenos troços de linhas de água (de 1.ª a 2.ª ordem), afluentes do ribeiro de Roussa e do ribeiro do Degolaço, que atravessam a área de concessão.

Apenas o Núcleo de exploração 2 e o Núcleo de lavagem futura (localizado dentro do referido núcleo) intersetam um troço de água de primeira ordem. Este troço, dada a sua reduzida expressão no território, não apresenta localmente importância significativa ao nível das funções hídricas naturalmente associadas a estes elementos. Ainda que a sua afetação represente um impacte negativo, a localização da mina está diretamente dependente da localização do recurso a explorar, não podendo ser dissociada deste.

Ainda assim, numa lógica integrada de gestão do conjunto da bacia hidrográfica em causa, do ciclo da água e das caraterísticas atualmente existentes no território, não se prevê que a afetação do mesmo venha a gerar impactes significativos no âmbito da salvaguarda das funções hídricas locais.

1.12.2.2. Recursos Hidrogeológicos

A constituição de servidões relativas a águas de nascente segue o regime previsto nos Decretos-Lei nº 90/90 e 84/90, ambos de 16 de março.

As águas de nascente não se integram no domínio público do Estado, podendo ser objeto de propriedade privada ou outros direitos reais (artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março).

Sempre que a adequada proteção do aquífero assim o exija, a DGGE define um perímetro de proteção que abrange três zonas: zona imediata, zona intermédia e zona alargada (artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 84/90, de 16 de março e artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março).

A área de lavagem atualmente existente incide, na sua totalidade, na zona distante de proteção da Fonte das Cinco Bicas. No entanto, e uma vez que não se perspetiva a implantação de qualquer nova construção para esta zona, não se prevê que a mesma venha a ser afetada pela laboração da mina.

[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.

1.12.2.3. Recursos Geológicos (Pedreiras, Áreas cativas e Áreas de reserva)

O regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional (Lei n.º 54/2015, de 22 de junho), define como *massas minerais*[1] *quaisquer rochas e outras ocorrências minerais que não apresentem as caraterísticas necessárias à qualificação como depósitos minerais* (alínea *n)* do artigo 2.º).

As massas minerais não se integram no domínio público do estado, podendo ser objeto de propriedade privada e de outros direitos reais (artigo 6.º), sendo que os recursos geológicos não integrados no domínio público do Estado podem ser objeto da atribuição de direitos de prospeção e pesquisa e de exploração de massas minerais (alínea *a)*, do n.º 1, do artigoº 15.º).

A atribuição de direitos de prospeção e pesquisa é acompanhada da constituição de uma servidão administrativa sobre os prédios abrangidos nas respetivas áreas, em razão do interesse económico da exploração, nos termos definidos em diploma próprio (artigo 53.º).

Dentro da área de concessão verifica-se a existência de várias pedreiras, atualmente em laboração, e onde são exploradas argilas comuns – para aplicação como matéria-prima na indústria da cerâmica, e areia, esta última para a construção civil.

Às pedreiras em questão são Roussa de Cima (Este e Oeste) com o número de ordem 5236; Alto dos Crespos com o número de ordem n.º 2908 e Vale Coimbra n.º 3 com o número de ordem 5380. Estas pedreiras serão integradas na área de concessão, com a consequente caducidade das suas licenças de exploração.

Verifica-se a abrangência da totalidade da área de concessão por área cativa e, ainda que não na totalidade, uma percentagem muito expressiva por área de reserva.

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, do Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro).

A área cativa delimitada na área em estudo encontra-se publicada pela Portaria n.º 448/90, de 16 de junho, a qual refere as qualidades refratárias das jazidas de argila que nela ocorrem, constituindo estas elementos de grande interesse para a indústria cerâmica nacional.

A área de reserva que abrange a área de estudo, encontra-se publicada pelo Decreto Regulamentar n.º 31/95, de 22 de novembro, atendendo às argilas especiais nela existentes, pela sua raridade e reserva limitadas.

1.12.2.4. Recursos Geológicos (Concessões Mineiras)

Por área de concessão mineira, entende-se a área para exploração de recursos geológicos, atribuída por contrato administrativo, celebrado entre o Estado e um concessionário (alínea e) do artigo 2.º, da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho).

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

[1] As áreas de exploração das massas minerais têm a designação legal de *pedreiras* (n.º 2 do artigo 39.º, da Lei 54/2015, de 22 de junho).

jurídico de avaliação de impacte ambiental, quando aplicável (n.º 2, do artigo 27.º) e é acompanhada da constituição de uma servidão administrativa sobre os prédios abrangidos nas respetivas áreas.

À área de concessão em análise corresponde o n.º C-115 Roussa de Cima e tem como objeto a exploração de depósitos minerais de caulino. Todos os Núcleos de Exploração, os Núcleos de Lavagem, as pargas e os stocks, se encontram totalmente dentro dos limites da área de concessão.

1.12.2.5. Reserva Agrícola Nacional

Segundo a delimitação da RAN em vigor para o concelho de Pombal, os Núcleos de Exploração[1] 1, 2, 3 e 5 intersetam, várias manchas RAN, num total de 2,3 ha.

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 de parecer prévio da Entidade Regional da Reserva Agrícola, em cumprimento da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril[2,] 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. Contudo, 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*."

A RAN será pontualmente afetada pelos Núcleos de Exploração 1, 2, 3 e 5 e pelo Núcleo de Lavagem Futura (o qual coincide com o Núcleo de Exploração 2).

Face à incidência registada, a intervenção será analisada no âmbito da alínea e) do n.º 1 do artigo 22.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março.

1.12.2.6. Perigosidade de Incêndio

O Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, veio criar o Sistema de Gestão integrada de Fogos Rurais, estabelecendo as suas regras de funcionamento.

Este novo regime introduz a gestão agregada dos territórios rurais e a mobilização dos setores agrícola e pecuário para uma integração da prevenção com a supressão, reconhecendo que a adoção de boas práticas no ordenamento e gestão da paisagem, nomeadamente a execução e manutenção de faixas de gestão de

[1] O Núcleo de Lavagem Futura será instalada no Núcleo de Exploração 2. A RAN a afetar pela Lavagem (0,8 ha) é coincidente com a afetada pelo Núcleo 2.
"

combustível, a eliminação e reaproveitamento de sobrantes, a renovação de pastagens ou os mosaicos agrossilvopastoris, são determinantes para um território mais resiliente, viável e gerador de valor.

A área em estudo é abrangida pelas classes de perigosidade muito baixa a muito alta, com predominância das classes baixa e alta.

Os Núcleos de Exploração 1 e 5 integram maioritariamente as classes de perigosidade muito baixa. Os núcleos 2 e 4 a classe baixa (classe predominante), alta e muito alta. O núcleo 3 incide nas classes muito baixa, alta e muito alta (sendo a alta a classe mais expressiva). Núcleo de Exploração 6, abrange as classes de perigosidade baixa, alta e muito alta, com a predominância da classe alta.

Por fim, o Núcleo de Lavagem Futuro, o qual se encontra dentro da Núcleo de Exploração 2, regista, no seu interior, uma mancha de grandes dimensões sem qualquer classificação quanto à perigosidade de incêndio. Junto ao seu limite Noroeste, registam-se uma pequena mancha de perigosidade baixa e uma, menor ainda, mancha de perigosidade alta.

A instalação da nova unidade industrial de lavagem irá ocorrer no ano 7 do projeto, logo que o Núcleo 2 esteja explorado, por isso sem qualquer coberto arbóreo ou arbustivo, e preparado. Até essa data, continuará em funcionamento a atual lavagem. Irá tratar-se de uma unidade constituída pelos equipamentos produtivos assentes em maciços de betão e numa laje betonada. No caso do caulino, haverá necessidade de instalar um pavilhão pré-fabricado, com estruturas metálicas assentes em maciços de betão. As instalações sociais e de higiene a utilizar pelos trabalhadores serão também localizadas na zona da instalação de lavagem, onde existirão também a báscula e um depósito fixo de combustível. Todas estas as instalações referidas serão removidas da área da mina no final da exploração, com a sua desativação.

Os territórios correspondentes às classes de perigosidade «alta» e «muito alta» constituem APPS – Áreas prioritárias de prevenção e segurança -, e encontram-se identificados na carta de perigosidade de incêndio rural de cada município (n.º 1, artigo 42.º, Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro).

As APPS constituem medidas especiais de proteção, nas quais são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento e obras de edificação (n.º 1, artigo 60.º, Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro). O n.º 2 do mesmo artigo estabelece, entre outras, a exceção para *obras destinadas a utilização exclusivamente agrícola, pecuária, aquícola, piscícola, florestal ou de exploração de recursos energéticos ou geológicos,* mediante o reconhecimento do seu interesse municipal por parte da câmara municipal competente e o cumprimento cumulativo das condições descritas nas alíneas *i), ii), iii)* e *iv),* da alínea *d)*, do mesmo número.

Será tido em consideração o disposto no artigo 61.º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, o qual determina condicionamentos à edificação fora de APPS, em solo rústico fora de aglomerados rurais, quando esta se situe em território florestal ou a menos de 50 m de territórios florestais (n.º 1). Deve ser adotada uma faixa de gestão de combustível com a largura de 50 m em redor do edifício ou conjunto de edifícios, deve ser respeitado o afastamento à estrema do prédio, nunca inferior a 50 m, devem ser adotadas medidas de proteção relativas à resistência do edifício à passagem do fogo e medidas relativas à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios no edifício.

Será observado também o disposto no artigo 69.º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, no que respeita à disponibilidade de extintores em máquinas motorizadas, para desenvolvimento de trabalhos e/ou outras atividades que decorram em território rural e na envolvente de áreas edificadas.

1.12.2.7. Reserva Ecológica Nacional

De acordo com a delimitação da REN em vigor para o concelho, a área de concessão incide em áreas classificadas como REN, nomeadamente em Leitos dos Cursos de Água e em Cabeceiras das linhas de água (cuja designação foi alterada para Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos.

Face ao tipo de intervenção pretendida e dadas as tipologias da REN em presença, o RJREN (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto) determina a necessidade de comunicação prévia da intenção à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional competente, uma vez que a exploração de uma mina ou a sua ampliação se encontra classificada como uma ação compatível com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN.

Relativamente às linhas de água classificadas como REN, as quais atravessam a área de concessão, o projeto não prevê qualquer intervenção para as mesmas, sendo objetivo do PARP a sua manutenção e reforço da galeria ripícola que lhe está associada. Regista-se assim a não afetação das mesmas e a garantia de preservação das funções associadas a esta tipologia.

No caso das *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos,* estas apresentam-se como favoráveis à ocorrência de infiltração das águas pluviais, por redução do escoamento superficial, e recarga natural dos aquíferos.

As manchas afetadas apresentam áreas muito reduzidas face à dimensão do núcleo de exploração. Especificamente verifica-se a afetação de 7% no Núcleo de Exploração 4 (cerca de 0,94 ha) e 3% no Núcleo de Exploração 5 (cerca de 0,15 ha).

Quadro IV.28– Zonamento do projeto e intervenção em solos REN.

Componentes do projeto	Área total (ha)	Área de REN afectada (ha)	% da área em REN
Núcleo de Exploração 1	2,5	Não incide em REN	0 %
Núcleo de Exploração 2	9,8	Não incide em REN	0 %
Núcleo de Exploração 3	4,0	Não incide em REN	0 %
Núcleo de Exploração 4	13,4	0,94	7 %
Núcleo de Exploração 5	4,9	0,15	3 %
Núcleo de Exploração 6	4,0	Não incide em REN	0,0%
Núcleo de Lavagem Futura	3,4	Não incide em REN	0,0%
Lavagem existente	2,2	Não incide em REN	0,0%
Pargas	1,0	Não incide em REN	0,0%
Stocks	0,9	Não incide em REN	0,0%
Total	46,1 ha	1,09 ha	2,3 %

Nessa tipologia REN só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções (Anexo I, do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto):

i) Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos

A área de Projeto localiza-se sobre a linha de cumeada que separa as massas de água "Rio Arunca" e "Rio Pranto". São intercetadas várias linhas de água de 1ª ordem (linhas de água que não apresentam afluentes) e de 2ª e 3ª ordem, afluentes da margem esquerda do rio Arunca (com escoamento para Norte) e afluentes da margem direita da ribeira de Carnide (com escoamento igualmente para Norte). À data, as áreas intervencionadas dentro dos limites da área de concessão, interferem pontualmente com linhas de água cartografas pelo CIgeoE à escala 1:25 000.

No âmbito dos recursos hídricos subterrâneos, prevê-se que as necessidades hídricas para alimentar a central de lavagem serão de cerca de 12 m^3/h, a serem supridas por um furo vertical existente (na central de lavagem existente) e, posteriormente, um outro furo vertical a construir (na central de lavagem a construir). A produtividade hidrogeológica das formações intersetadas na área de concessão é manifestamente suficiente quer para o caudal instantâneo previsto de 12 m^3/h, em tempos seco, quer para o volume anual previsto de consumo de água subterrânea (cerca de 12 000 m^3/ano).

ii) Contribuir para a proteção da qualidade da água

A qualidade das águas superficiais na envolvente da área de projeto poderá ser afetada pela atividade extrativa devido a arrastamento de sólidos (material particulado de granulometria fina) para as linhas de água, com origem nos acessos internos da mina, pargas e de stock de material, consequência principalmente da remoção do coberto vegetal e da decapagem da camada superficial do solo); por derrame acidental de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e veículos, afetos à exploração e transporte; por insuficiente dimensionamento das bacias de decantação (estruturas de controlo de sedimentos) a construir e por problema na estanquicidade no reservatório de águas residuais (com volume de 265 litros) no WC portátil.

No sentido de minimizar os potenciais impactes negativos na qualidade das águas sugerem-se as seguintes medidas de minimização, muitas delas já incorporadas no Projeto:

- Deve ser garantida a manutenção dos tanques de decantação que permita manter os tempos de residência suficientes para que ocorra uma decantação eficiente;
- Remoção da fração sólida decantada nos tanques de decantação, sempre que as mesmas atinjam altura que comprometa a capacidade útil de armazenamento de água dos tanques e encaminhamento destes materiais para local adequado e protegido da erosão hídrica;
- É expressamente proibido o bombeamento de águas com elevado teor de sólidos suspensos totais para o meio hídrico envolvente;
- As águas que circulam sobre a plataforma impermeabilizada (com uma área de 22 000 m^2) terão de ser encaminhadas para um ou mais separadores de hidrocarbonetos, previamente à sua devolução ao meio hídrico natural;
- Os separadores de hidrocarbonetos terão de ser visitados e fotografados com uma periodicidade no mínimo quinzenal e, alvo de manutenção por empresa credenciada com periodicidade anual ou sempre que em função das visitas quinzenais se confirme pertinência da necessidade de limpeza por empresa credenciada;

- Assegurar a manutenção e revisão periódicas de todas as viaturas, máquinas e equipamentos presentes na Mina Roussa de Cima, em oficinas da marca, mantendo-se os registos atualizados dessa manutenção e/ou revisão por equipamento (do tipo fichas de revisão) de acordo com as especificações do respetivo fabricante;
- Inspeção periódica das bacias de retenção sob os recipientes com óleos (novos ou usados), prevenindo assim eventuais transbordos inadvertidos.

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.

Na fase de desativação, deverá ser assegurado que nas zonas destinadas ao armazenamento de lubrificantes não existirá contaminação do solo por quaisquer tipos de substâncias poluentes, sendo que, após retirada das instalações de apoio, todos os materiais que tenham estado em contacto com essas substâncias serão separados e encaminhados para aterro controlado.

iii) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio

A implementação do PARP irá promover o revestimento da área intervencionada com cobertura vegetal autóctone e tradicional, o que irá favorecer a infiltração das águas pluviais. Estas ações irão contribuir para o aumento da biodiversidade local, pela regeneração dos seus habitats naturais e pela fixação da fauna no território.

iv) Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobrexploração dos aquíferos

De acordo com informação disponibilizada no SNIAMB/APA, na área da concessão assim como na sua envolvente próxima, não se localiza qualquer área com risco de inundação.

No caso das águas subterrâneas, no decorrer da fase de exploração, as possíveis contaminações relacionam-se com a alteração das características hidroquímicas das águas subterrâneas locais, por variação de pH, incremento de mineralização e solubilização de metais – no entanto, atendendo às litologias presentes com um cortejo mineralógico muito pouco reativo, este é um impacte negligenciável -, derrames acidentais de óleos, lubrificantes e/ou combustíveis, da maquinaria utilizada na extração, no transporte e na expedição dos materiais - impacte provável, e que, a acontecer, seria um impacte negativo e de significância dependente, entre outros, das quantidades envolvidas e das características pedológicas/geológicas do local da ocorrência -, eventuais problemas de estanquicidade nos locais de armazenamento de óleos e lubrificantes e eventuais problemas de estanquicidade no reservatório de águas residuais (com volume de 265 L) no WC portátil – tendo, estes dois últimos impactes uma muito reduzida probabilidade de ocorrência.

v) Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos

Não aplicável

vi) Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo assegurando a conservação dos invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas e genericamente a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna

De acordo com o referido no âmbito dos recursos hídricos subterrâneos, verifica-se que os núcleos de exploração, cujas cotas mínimas de exploração[1] se situarão entre os 115 e 135 metros, irão alterar o padrão hidrodinâmico das águas subterrâneas de circulação mais subsuperficial.

No entanto, atendendo às moderadas produtividades aquíferas deste tipo de formações geológicas, assim como aos valores médios de precipitação anual (em torno dos 800 mm), este impacte foi classificado como pouco significativo.

Ainda assim, a possível interseção de níveis freáticos pelas áreas de escavação previstas e a existência de captações de água subterrânea privadas na envolvente, atribui relevância a todos os trabalhos que visem a monitorização dos recursos hídricos subterrâneos.

O plano de monitorização a implementar prevê o controlo dos níveis piezométricos com recurso à monitorização da massa de água subterrânea na área de Projeto. Serão medidos os níveis de água no furo vertical existente e no furo vertical a construir na área de Projeto.

Como medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio, o plano sugere a implementação ou revisão do projeto consoante a tipologia de causa detetada, caso se comprove nexo de causalidade entre a atividade extrativa e o rebaixamento continuado e consistente dos níveis piezométricos.

vii) Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial

O 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 o 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.

Refira-se que todos os núcleos têm cotas finais do piso base de modelação superiores a alguma zona da envolvente (perímetro), pelo que as águas pluviais não se acumulam no interior das cortas, saindo por gravidade.

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.

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

Face ao exposto, considera-se que, no âmbito das *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos,* o projeto é compatível com a REN, assegurando o cumprimento de cada uma das funções acima

[1] Núcleo de exploração 1 com cota mínima de exploração a 120, núcleo de exploração 2 com cota mínima de exploração a 125, núcleo de exploração 3 com cota mínima de exploração a 135, núcleo de exploração 4 com cota mínima de exploração a 115, núcleo de exploração 5 com cota mínima de exploração a 125 e núcleo de exploração 6 com cota mínima de exploração a 118.

descritas. Acresce que, dado o critério de escala subjacente à delimitação da REN, bem como a baixa representatividade da área afetada face ao seu conjunto, a relevância deste impacte deve ser relativizada.

Ainda assim, e de forma a garantir o cumprimento das diretrizes aplicáveis, foram integradas medidas de minimização no PARP, alinhadas com o Regime Jurídico da REN, nomeadamente:

- definição de medidas de requalificação ecológica na fase de recuperação, incluindo ações de revegetação com espécies autóctones adaptadas às características ecológicas da região, melhor adaptadas às condições locais e que irão contribuir para a melhoria da estrutura e estabilidade do solo, reduzindo processos erosivos e favorecendo a infiltração das águas.
- implementação de técnicas de modelação do terreno e controlo de erosão, reduzindo a alteração da morfologia natural e garantindo a estabilidade e capacidade de infiltração dos solos;

Por fim, de acordo com a alínea d) da Secção VI – *Prospecção e exploração de recursos geológicos*, da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, as *novas explorações ou ampliação de explorações existentes podem ser admitidas desde que seja garantida a drenagem dos terrenos confinantes*.

O projeto prevê que durante as várias fases de lavra sejam instalados sistemas de drenagem das águas pluviais ao longo da bordadura da escavação. Esses sistemas, constituídos por um conjunto de valas de drenagem, encaminharão as águas para a rede de drenagem natural.

Atendendo ao exposto, considera-se cumprida a alínea *d)* do ponto VI do Anexo I, da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

1.12.2.8. Infraestruturas de transporte de energia elétrica

A área de intervenção é atravessada por duas linhas de média e muito alta tensão.

Serão cumpridas as disposições aplicáveis no âmbito da servidão identificada, considerando-se, no entanto, que o projeto em análise não afetará o traçado das mesmas, atendendo a que os Núcleos de Exploração ou de Lavagem não interferem com os seus traçados.

1.12.3.Uso 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, mais diversificadas serão as alternativas para a sua utilização. Uma alteração profunda do uso, em particular quando essa utilização é não agrícola ou florestal, pode gerar impactes significativos, principalmente quando os solos com essas características são raros ou quando a tipologia da sua ocupação assume um interesse ou valor particular.

O presente projeto que se desenvolve na área de concessão de Roussa de Cima, a qual abrange cerca de 219 ha, pressupõe o licenciamento de uma exploração mineira numa área atualmente intervencionada pela indústria extrativa em cerca de 56 ha. Sendo que, o projeto pressupõe a lavra mineira em 6 núcleos de exploração distintos, bem como, a afetação de outras áreas ocupadas com anexos mineiros, tais como, infraestruturas industriais, stocks e pargas numa área total de cerca de 46 ha. No Quadro III.29 indicam-se as áreas correspondentes a cada uma das componentes mineiras.

Quadro IV.29– Áreas do zonamento do projeto.

COMPONENTES DO PROJETO	ÁREA TOTAL (HA)
Núcleo de Exploração 1	2,5
Núcleo de Exploração 2	9,8
Núcleo de Exploração 3	4,0
Núcleo de Exploração 4	13,4
Núcleo de Exploração 5	4,9
Núcleo de Exploração 6	4,0
Núcleo de Lavagem Futura[1]	3,4*
Lavagem existente	2,2
Pargas	1,0
Stocks	0,9
Total	**46,1 ha**

Importa ainda referir que o projeto prevê a recuperação de cerca de 25,8 ha de áreas intervencionadas. No que diz respeito à exploração em "áreas virgens" do ponto de vista da indústria extrativa, isto é, novos locais de exploração onde haverá intervenção ao nível dos solos, o projeto incumbirá a decapagem da camada superficial, com vista à sua salvaguarda e conservação, através do seu armazenamento em pargas, de forma a permitir a sua posterior utilização na recuperação das áreas afetadas após o término de cada fase de exploração.

O desenvolvimento de uma área de indústria extrativa, sobretudo quando é efetuada a céu aberto, induz sempre ações geradoras de impactes no solo, levando à alteração das suas características. Para abordar esse problema, é essencial a implementação de estratégias integradas, que promovam uma articulação eficiente entre os diferentes os instrumentos de planeamento e gestão do território e as aptidões dos solos, para permitir o estabelecimento de critérios claros para a desenvolvimento sustentável desse território.

Desse modo, o planeamento atempado do uso e funções do solo insurge-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 decapagens e consequente armazenamento, em condições adequadas de conservação para depois serem utilizados na fase de recuperação ambiental e paisagística, permitindo assim uma recuperação ecológica mais eficiente.

1.12.3.1. Fase de construção/exploração

A fase de construção/exploração corresponde à continuação da atividade extrativa, sendo que o Projeto, tal como referido anteriormente, prevê a exploração faseada da mina em 6 fases através da criação de núcleos de exploração distintos, os quais serão concomitantemente recuperados paisagisticamente em conformidade com o apresentado no Plano de Mina.

[1] O Núcleo de Lavagem Futura será instalada no interior do Núcleo de Exploração 2, após a exploração.

As novas áreas a intervencionar com o presente projeto no âmbito da exploração mineira, correspondem, predominantemente, a espaços ocupados com floresta, pastagens e agricultura, tal como é possível comprovar pelo quadro abaixo (Quadro IV.30).

Quadro IV.30– Uso do solo a intervencionar pelas componentes mineiras do projeto.

COMPONENTES DO PROJETO	ÁREA TOTAL (ha)	USO DO SOLO	ÁREA (ha)	%
Núcleo de Exploração 1	2,5	Agricultura e Pastagens	0,5	20
		Indústria Extrativa	2,0	80
Núcleo de Exploração 2	9,8	Florestas de Eucalipto	4,4	44,9
		Indústria Extrativa	1,1	11,2
		Agricultura e Pastagens	4,3	43,9
Núcleo de Exploração 3	4,0	Florestas de Pinheiro bravo	2,1	52,5
		Agricultura e Pastagens	1,0	25
		Indústria Extrativa	0,9	22,5
Núcleo de Exploração 4	13,4	Florestas de Eucalipto	3,2	23,9
		Indústria Extrativa	1,2	9,0
		Florestas de Pinheiro bravo	9,0	67,1
Núcleo de Exploração 5	4,9	Agricultura e Pastagens	2,1	42,9
		Florestas de Pinheiro bravo	1,7	34,7
		Indústria Extrativa	0,9	18,4
		Florestas de Eucalipto	0,2	4,0
Núcleo de Exploração 6	4,0	Florestas de Pinheiro bravo	4,0	100
Núcleo de Lavagem Futura[1]	3,4	Florestas de Eucalipto	0,3	8,8
		Agricultura e Pastagens	3,1	91,2
Lavagem existente	2,2	Indústria Extrativa	1,9	86,4
		Outras folhosas	0,1	4,5
		Florestas de Pinheiro bravo	0,2	9,1
Pargas	1,0	Florestas de Pinheiro bravo	1,0	100
Stocks	0,9	Indústria Extrativa	0,6	66,7
		Florestas de Pinheiro bravo	0,3	33,3
Total	46,1 ha			

[1] * O Núcleo de Lavagem Futura será instalada no interior do Núcleo de Exploração 2.

Nas novas áreas de intervenção, o projeto pressupõe a decapagem dos solos, o seu armazenamento, tratamento e posterior colocação nas zonas a recuperar. Desse modo, considera-se que os impactes associados à exploração da Mina sejam menos significativos, uma vez que o recurso solo será devidamente acautelado e protegido e depois utilizado nas fases de pós-exploração, permitindo, uma maior multifuncionalidade de usos do solo no futuro.

Nesse âmbito, o impacte gerado nesta fase de funcionamento sobre o uso atual do solo considera-se certo, direto, imediato, significativo, embora de magnitude reduzida, uma vez que será apenas afetada uma área diminuta no contexto da intervenção global, a qual não apresenta uma relevante singularidade, raridade ou importância produtiva.

Como referido anteriormente, o projeto prevê a implementação faseada da recuperação paisagística nas áreas afetas à escavação, a iniciar logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de escavação em cada zona, avançando simultaneamente com a exploração, permitindo a compatibilização das atividades de lavra com as tarefas de deposição e de recuperação paisagística.

Estas afetações traduzem-se num impacte negativo, certo, direto, imediato, de grande magnitude, embora pouco significativo dado que as classes de uso do solo são predominantemente pinhal, eucaliptal, e matos sem grande interesse biológico, possuindo pouca importância em termos de raridade e singularidade no contexto do território regional.

1.12.3.2. Fase de desativação/pós-exploração

Com o encerramento da atividade mineira, cessam também, na generalidade, os impactes previsíveis no âmbito do território.

Nessa fase de pós-exploração, após término de cada fase da lavra e da recuperação simultânea das áreas afetas à exploração mineira e, posteriormente, da área associada ao núcleo de lavagem (após o seu desmantelamento), de acordo com as medidas estabelecidas no PARP para o presente projeto, são expectáveis, sobre o recurso solos, impactes positivos, diretos, significativos e permanentes, uma vez que haverá modelação final da área com recurso a estéreis, cobertura com terra vegetal e recuperação do revestimento vegetal com espécies autóctones adequadas às condições edafo-climáticas do local.

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 trará benefícios sobre todo o ecossistema envolvente, significando uma requalificação de toda a área de intervenção, configurando-se como um impacte positivo significativo no que diz respeito ao uso do solo.

De facto, embora não se proponha a total reposição topográfica, a recuperação paisagística da área de intervenção prevê que se restabeleça a continuidade com a ocupação do solo dos terrenos envolventes e que seja retomado o uso agro-silvo-pastoril preexistente, havendo sempre a preocupação de respeitar as medidas e orientações de planeamento locais, no que diz respeito à redução da perigosidade de incêndio rural, visto ser esta uma região de alto risco.

Nesse âmbito, o PARP pressupõe uma alteração ao uso dos solos com recurso à utilização de mosaicos florestais com espécies autóctones mais adaptadas às condições edafoclimáticas da região e adotando as medidas de silvicultura e de infraestruturação de territórios rurais que garantam a descontinuidade horizontal e vertical dos combustíveis florestais e a alternância de parcelas com distinta inflamabilidade e combustibilidade[1].

[1] Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro de 2021.

O impacte negativo identificado no âmbito dos PROF deverá cessar, com o reflorestamento das áreas intervencionadas no âmbito do PARP. Este impacte não está restrito a esta fase, uma vez que a implementação do PARP será desenvolvida em simultâneo com o avançar dos trabalhos de exploração, verificando-se a recuperação dessas áreas à medida que as mesmas são libertadas.

1.12.4.Matriz de Impactes

Elencam-se de seguida as ações a considerar para cada fase do projeto (instalação/exploração e desativação), assim como os respetivos impactes resultantes das mesmas, no domínio do território.

Quadro IV.31– Matriz de impactes no Território.

FASE	AÇÕES	TIPO		ÁREA DE INFLUÊNCIA			ORDEM		SIGNIFICADO			MAGNITUDE			PROBABILIDADE			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE	
		NEGATIVO	POSITIVO	LOCAL	REGIONAL	NACIONAL	DIRETO	INDIRETO	POUCO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	MUITO SIGNIFICATIVO	GRANDE	MÉDIA	BAIXA	CERTO	PROVÁVEL	POUCO PROVÁVEL	TEMPORÁRIO	PERMANENTE	REVERSÍVEL	IRREVERSÍVEL
INSTALAÇÃO/EXPLORAÇÃO	Compatibilização PNPOT																				
	Compatibilização PROF CL																				
	Compatibilização PGRH Vouga, Mondego e Lis																				
	Compatibilização PDM de Pombal																				
	Compatibilização PMDFCI Pombal																				
	Alteração topografia																				
	Alteração uso do solo																				
DESATIVAÇÃO	Compatibilização PNPOT																				
	Compatibilização PROF CL																				
	Compatibilização PGRH Vouga, Mondego e Lis																				
	Compatibilização PDM de Pombal																				
	Compatibilização PMDFCI Pombal																				
	Alteração topografia																				
	Alteração uso do solo																				

Página intencionalmente deixada em branco

1.13. SÓCIOECONOMIA

1.13.1. 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 aspectos, 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 sócioeconomia, um fator de desenvolvimento importante, quer pelo aproveitamento dos recursos minerais existentes, quer pelas indústrias que alimenta a jusante, sendo, neste domínio, um pólo de dinamização económica, gerador de emprego direto e indireto e polarizador de diversidade das atividades económicas locais e regionais. Neste sentido, os impactes resultantes desta atividade são evidentemente positivos.

Os eventuais impactes negativos prendem-se, sobretudo, com problemas relacionados com emissões de ruído/poeiras e de alterações provocadas na paisagem local. Estas questões serão tratadas com maior profundidade nos descritores correspondentes. Porém, não deixam de ser importantes do ponto de vista socioeconómico se incidirem de forma negativa na qualidade de vida das populações e no seu quotidiano.

1.13.2. 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.32 estão sistematizadas as ações de projeto e respetivos impactes associados.

Quadro IV.32– 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, Decapagem	Remoção do coberto vegetal existente e das terras superficiais para depósito em pargas;	Emprego para operadores de escavadoras giratórias ou de pás carregadoras e de *dumpers*	Produção de poeiras e ruído
Desmonte	Desagregação do maciço por acção de maquinaria (escavadora);	Emprego para operadores de escavadoras giratórias ou pás carregadoras	Produção de poeiras e ruído
Remoção e Transporte	Remoção do material desmontado, através de carregamento e transporte em *dumpers* até à instalação de beneficiação;	Emprego para operadores de escavadoras giratórias ou pás carregadoras frontais e *dumpers*	Produção de poeiras e ruído
Beneficiação	Lavagem e crivagem de areias especiais de caulinos;	Emprego para operadores do estabelecimento industrial de lavagem e de pás carregadoras frontais e *dumpers*	Produção de poeiras e ruído
Expedição	Carregamento do material vendável em camiões para expedição ou para a fábrica de pastas cerâmicas (da ADM);	Emprego para operadores de pás carregadoras frontais e motoristas de camiões	Produção de poeiras e ruído

1.13.2.1. 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 Mina Roussa de Cima, a envolvente direta da mina é constituída por áreas florestais, áreas de matos, áreas de indústria extrativa e outras indústrias, explorações pecuária e aviária, assim como, por aglomerados populacionais e edificação dispersa aos quais se encontram associados espaços agrícolas com caráter de subsistência. Verifica-se ainda, a existência de diversas vias, que atravessam a área da mina e que não serão afetadas pela exploração, nomeadamente a Rua do Rafael e a autoestrada A1/IP1 (que a cruzam longitudinalmente no seu quadrante Oeste) e a EM351 e a Rua do Forno (que a cruzam transversalmente no seu quadrante Norte).

As localidades mais próximas da área de exploração são as povoações de Roussa de Cima e Roussa, (a Norte, junto ao limite da área de projeto e a 500 m, respetivamente), Vale Coimbra, Carrinhos e Casal Velho (a Este, junto ao limite da área de projeto, a 650 m e a 1000 m, respetivamente), Matos da Ranha e Ranha de Baixo (a Sul, a 900 m e 1100 m, respetivamente), Alto dos Crespos e Crespos (a Oeste, junto ao limite da área de projeto e a 450 m, respetivamente). A cidade de Pombal é o aglomerado urbano de maiores dimensões identificado na envolvente da mina e situa-se a cerca de 3750 m para Este.

Apesar da proximidade do projeto às localidades acima assinaladas, a forma como a Mina se encontra inserida no território e encaixada na sua topografia, aliada à vegetação existente de pinhal bravo, eucaliptal e de matos, conjugada com cortinas arbóreas a instalar ao redor da mesma, minimiza a presença da exploração. Estes fatores funcionam como uma 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, limitando igualmente o acesso visual a partir dessas mesmas localidades.

Ao longo das zonas de defesa, irão ser mantidas as manchas florestais pré-existentes, sendo ainda reforçadas com a plantação de espécies tradicionais e autóctones desta região ao longo de toda a área intervencionada, com principal destaque nas zonas mais sobrelevadas topograficamente.

Nas áreas correspondentes aos locais que não serão afetados com os trabalhos da exploração, pretende-se que a vegetação existente seja objeto de conservação e manutenção, mantendo assim a reserva biológica e variabilidade genética das espécies autóctones para a recuperação das áreas afetadas, funcionado também como área tampão à exploração. No entanto, 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 perturbação, constituindo um impacte negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, provável, temporário e de âmbito local.

Pontualmente o impacte associado à proximidade da mina a algumas edificações poderá ser eventualmente mais significativo, quando se verifique, por exemplo, a realização da exploração a cotas mais elevadas ou uma maior intensidade de vento localmente.

Ainda assim, atendendo às caraterísticas das atividades industriais associadas ao projeto, é possível identificar os principais emissores de ruído e poeiras e definir medidas de atuação para minimizar os seus efeitos. O ruído e as poeiras são gerados, essencialmente, pelo estabelecimento industrial de lavagem, pelos equipamentos móveis a laboral no local (pelo desmonte da matéria prima, escavadoras giratórias, pás carregadoras, dumpers, camiões), pelos camiões de expedição que irão circular nos acessos à mina, e pelo transporte de equipamentos e materiais necessários ao funcionamento da mina e do 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 caminhos da mina, que, não estando asfaltados favorecem essa ocorrência, 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).

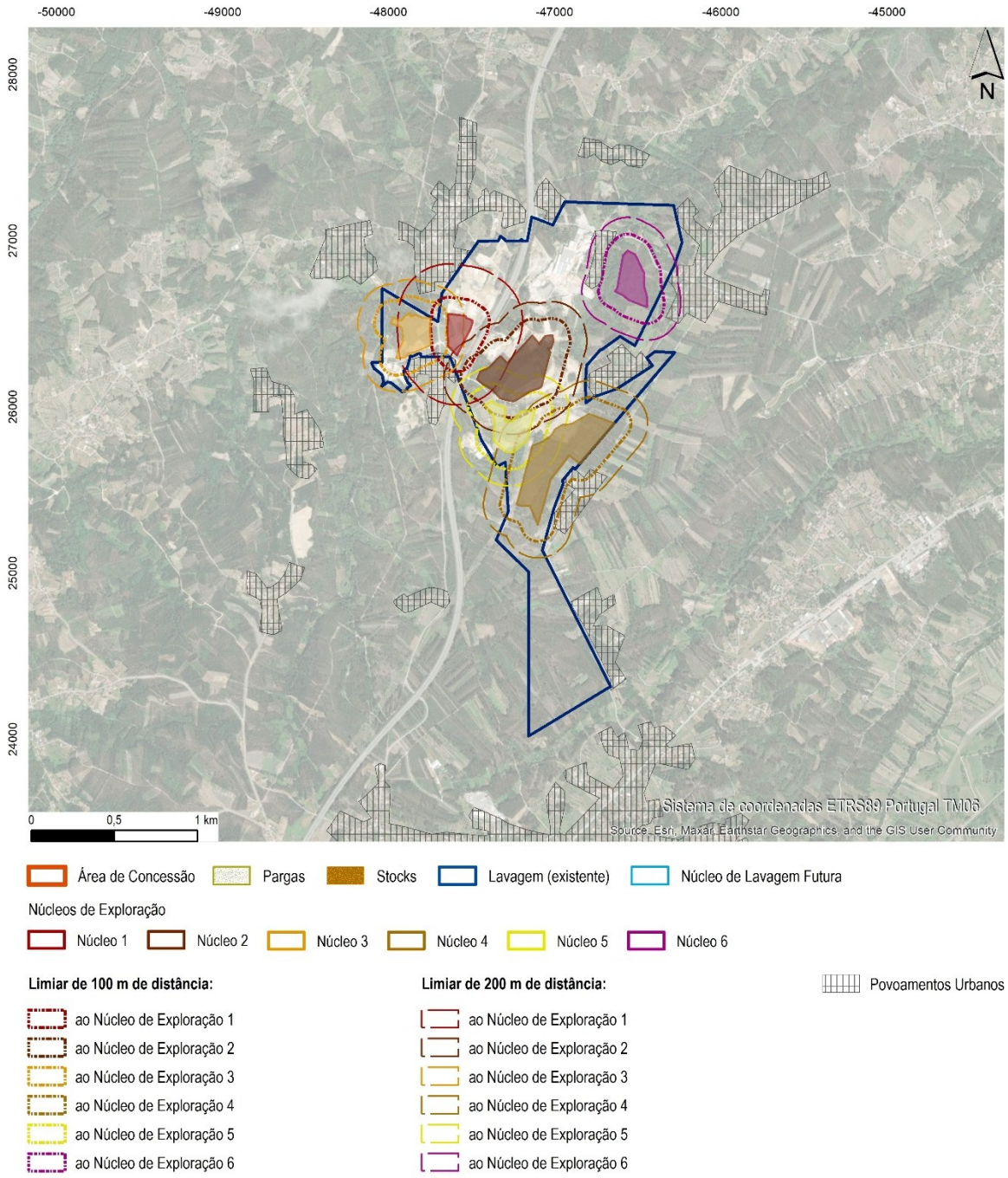


Figura IV.16– Distância dos núcleos de exploração às povoações na envolvente.

1.13.2.2. Acessos

O acesso à mina é feito a partir da EN1/IC2 em Outeiro da Ranha, tomando-se a direção de Carnide, pela Rua Principal, por cerca de 100 m, seguindo depois pela Estrada de Soure em direção a Noroeste. Percorridos cerca de 4300 m, toma-se o caminho de terra em direção a Este, que dá acesso à entrada da área mineira (Figura IV.17).



Figura IV.17 – Saída da Estrada de Soure, para o caminho que dá acesso à mina (em frente).

O acesso à zona de escavação será feito, preferencialmente através das vias existentes, sendo que, no interior da mina é utilizada uma rede de acessos internos que permitem a circulação entres 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.

A produção da mina, terá como destinatário principal a fábrica de pastas cerâmicas da ADM, situada em Meirinhas (Pombal). O acesso à fábrica, será feito a partir da mina, por Oeste (8750 m) e por Este (9400 m). O acesso Oeste será pelo acesso à mina, ao qual acresce o trajeto desde a EN1/IC2 (em Outeiro da Ranha), em direção a Meirinhas, por cerca de 3800 m, toma-se depois a Rua da Indústria, na direção Sudeste por cerca de 500 m até à entrada da fábrica. O acesso Este é feito a partir da Rua do Forno, tomando a direção Sul na Rua Principal, por cerca de 1000 m até à Rua da Fonte, no seu seguimento, onde serão percorridos mais 950 m até à EN1/IC2. Toma-se esta estrada em direção a Sudoeste por cerca de 6000 m até à Rua da Indústria, onde serão percorridos cerca de 500 m até à entrada da fábrica (Figura IV.18).



Figura IV.18– Saída da EN1/IC2, para a Rua da Indústria, que dá acesso à fábrica de pastas cerâmicas da ADM (à direita).

Os impactes decorrentes do tráfego gerado pela laboração da mina podem assim associar-se maioritariamente à circulação de veículos pesados e às emissões gasosas, ruído e vibrações desses mesmos veículos (camiões de expedição), assim como os veículos que visam o transporte de equipamentos e materiais necessários ao funcionamento da mina e do acesso de trabalhadores de, e para, a mesma.

Atendendo à produção média anual prevista para esta mina de 262 000 toneladas, perspetiva-se que a expedição irá gerar um tráfego médio estimado de 6 camiões por hora. Devido ao fluxo de veículos, tanto 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.

As alterações ao tráfego previstas, em consequência da laboração da mina, prevêem-se pouco significativas, não havendo afetação com significado, da rede viária circundante à exploração da mesma, nomeadamente à fábrica em Meirinhas, ou afetação/ obstrução da acessibilidade local com incidência na mobilidade da população ou com importância social.

Neste sentido, poder-se-á afirmar que a atividade a desenvolver pela empresa, nos 24 anos previstos para a exploração da Mina, não irá implicar um aumento significativo do tráfego atual.

1.13.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego

A Mina Roussa de Cima faz parte da estratégia empresarial da ADM, sendo um fator importante para a viabilidade futura da mesma. Os impactes positivos associados ao licenciamento da mina 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 equipamentos, combustíveis e eletricidade, empresas que efetuam o transporte de materiais diversos para a manutenção da exploração, empresas de reparação e conservação, empresas de segurança e limpeza, fornecedores de outros serviços de apoio à empresa, etc.

Efeitos induzidos mais genéricos sobre o tecido económico e produtivo local e regional: por exemplo, pelo facto de se manterem postos de trabalho que induzirão receitas/atividades através da sua distribuição, ou receitas fiscais, pela manutenção ou incremento dos rendimentos, o que implica que haja uma maior procura, pois poderá aumentar o rendimento disponível na região (ou pelo menos contribuirá, à sua escala, para não reduzir esse rendimento).

No que respeita ao emprego direto destaca-se que a exploração da mina terá 11 postos de trabalho diretos. Este impacte direto pode considerar-se como positivo, significativo, de magnitude média, 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 é ainda apoiada por um conjunto de especialistas técnicos, externos à mesma, 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, assim como a estratégia da ADM, 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 ADM 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.

1.13.3.Fase de Desativação

As intervenções previstas no âmbito da desativação da mina visam a preparação da área para a sua devolução em 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.

Perspetiva-se a remoção e limpeza de todos os resíduos 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, estes serão reutilizados/reciclados ou, na sua impossibilidade, enviados 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 neste âmbito, tendo em conta a extinção dos postos de trabalho. Ainda assim, esta situação não irá anular os impactes positivos gerados na fase da exploração. Acresce que o encerramento da 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.

1.13.4.Matriz de Impactes

No Quadro IV.33 elencam-se de seguida as ações a considerar para cada fase do projeto (construção/exploração e desativação), assim como os respetivos impactes resultantes.

Quadro IV.33– Matriz de impactes na Sócioeconomia

FASE	AÇÕES	TIPO		ÁREA DE INFLUÊNCIA			ORDEM		SIGNIFICADO			MAGNITUDE			PROBABILIDADE			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE	
		NEGATIVO	POSITIVO	LOCAL	REGIONAL	NACIONAL	DIRETO	INDIRETO	POUCO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	MUITO SIGNIFICATIVO	GRANDE	MÉDIA	BAIXA	CERTO	PROVÁVEL	POUCO PROVÁVEL	TEMPORÁRIO	PERMANENTE	REVERSÍVEL	IRREVERSÍVEL
CONSTRUÇÃO/ EXPLORAÇÃO	Demografia e dinâmica populacional																				
	Emprego e mercado de trabalho																				
	Atividade económica/tecido empresarial local e regional																				
	Emissão de poeiras e ruídos																				
	Tráfego																				
DESATIVAÇÃO	Demografia e dinâmica populacional																				
	Emprego e mercado de trabalho																				
	Atividade económica/tecido empresarial local e regional																				
	Emissão de poeiras e ruídos																				
	Tráfego																				

Página intencionalmente deixada em branco

1.14. SAÚDE HUMANA

1.14.1.Considerações gerais

Os projetos associados á extração de inertes e exploração de recursos minerais ou geológicos, de forma mais genérica, estão muitas vezes relacionados com impactes ambientais com efeitos diretos ou indiretos sobre as populações (saúde, condições e qualidade de vida), devido a diversas perturbações como seja o ruído, a emissão de poeiras, o impacte visual e outros, nas imediações da área.

Relativamente ao presente Projeto e, face a uma avaliação mais genérica, pelas características e manutenção da sua atividade, e pelas características da sua localização (populacional e de ocupação do território da envolvente), não se prevê, que venha a gerar impactes relevantes na Saúde Humana em comparação com a situação atual. No entanto, esses impactes potenciais do Projeto, serão avaliados de forma integrada com outros fatores, como a vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas, os impactes no clima (regime de ventos, precipitação e temperatura), nos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos), na qualidade do ar, no ruído e, indiretamente, na paisagem e na forma como este aspeto se pode também relacionar com a utilização dos tempos livres, aos estilos de vida e á saúde.

1.14.2.Metodologia de caraterização e avaliação

Em função dos impactes potenciais determinados serão identificadas, localizadas e justificadas medidas de maximização dos impactes positivos e de mitigação e minimização que permitam minorar os impactes negativos identificados, reduzindo ao máximo os efeitos do projeto na envolvente no que respeita à Saúde Humana das populações. Outro aspeto a destacar na análise e avaliação, que integra este EIA em termos de Saúde Humana, é a forma como este fator se relaciona e interage com outros fatores ambientais como o Clima e Alterações Climáticas, os Recursos Hídricos, a Qualidade do Ar, o Ambiente Sonoro e a população e outros aspetos que integram a Sócioeconomia.

Na metodologia seguida para o estudo deste fator ambiental, e de forma enquadrada com questões relacionadas com outros fatores ambientais deste EIA, para as diferentes fases do Projeto, como a exploração e desativação, serão analisados e avaliados, entre outros, aspetos como:

f) Identificação dos riscos e impactes potenciais que possam ocorrer e ter alguma ação direta ou indireta na Saúde Humana;

g) 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;

h) Identificação de aspetos da Saúde Humana suscetíveis de serem afetados;

i) A relação e interação entre a Saúde Humana e outros fatores ambientais;

j) 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;

k) Relativamente aos impactes do Projeto, identificados como tendo efeitos potencialmente negativos sobre a Saúde humana, definição de medidas mitigadoras e minimizadoras em termos de consequências, quer em termos de probabilidade de ocorrência

Atendendo à transversalidade e carácter sistémico do fator ambiental Saúde Humana, além da identificação, caracterização e de aspetos e de impactes na saúde humana, foi analisada e avaliada a interação entre os impactes de diferentes fatores que contribuem para impactes na saúde humana através de efeitos diretos, indiretos e/ou cumulativos. Sempre que aplicável, indicando medidas de mitigação ou adaptação que o projeto poderá adotar, nas suas fases de exploração e de desativação, para minimização dos impactes negativos previstos e para maximização dos impactes positivos que possam vir a ocorrer.

1.14.3.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 Roussa de Cima e fazer referência a medidas de minimização desses impactes:

As **poeiras** resultam essencialmente da circulação dos diversos equipamentos nos caminhos não asfaltados, bem como o funcionamento da unidade de britagem existente. O **ruído** é gerado, essencialmente, pelos equipamentos móveis existentes no local, como sejam as pás carregadoras, escavadoras giratórias, *dumpers* e camiões.

Analisando estes dois fatores ambientais conclui-se que não estão previstos impactes negativos significativos quer ao nível de qualidade do ar (nomeadamente poeiras PM_{10}), assim como no ambiente sonoro, em que se prevê o cumprimento dos limites legais aplicáveis. Acresce ainda que estes dois fatores ambientais têm previsto um plano de monitorização que pretende analisar ao longo do projeto os impactes junto dos alvos sensíveis na envolvente, estando igualmente previstas medidas de atuação em caso de desvios. Cabe igualmente referir que no caso específico destes dois fatores ambientais os mesmos têm sido alvo de monitorizações permanentes ao longo dos anos de atividade da mina, com base nos planos de monotorização aprovados.

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 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 á 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.

1.14.4.Caraterização e síntese dos impactes na Saúde Humana

Os impactes na Saúde humana relacionam-se diretamente com as atividades relacionadas com os trabalhos associados ao Projeto. Essa caracterização encontra-se desenvolvida nos parágrafos seguintes para a **Fase de Exploração** do Projeto e para a **Fase de Desativação.**

No que respeita à fase de exploração:

- Desmatação e Decapagem, Esquartejamento, Carga e Transporte: que contempla a desmatação a decapagem dos terrenos virgens e remoção das terras que cobrem o recurso mineral, com auxílio de pás carregadoras, escavadoras e de *dumpers*. Estas atividades e ações serão de média duração muito localizadas no tempo e no espaço e perspetiva-se que os impactes a elas associados com uma probabilidade média tenham uma intensidade e magnitude média. Os principais fatores de risco para a Saúde Humana são as poeiras e o ruído.
- Beneficiação: Do conjunto de operações destacam-se o transporte de parte do material para a central de lavagem. 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, estas de encerramento, terão uma curta duração, e os impactes a elas associados perspetiva-se que tenham uma probabilidade média e uma magnitude e intensidade baixas.

É apresentada uma síntese dos impactes na Saúde humana para a fase de exploração e desativação no Quadro IV.34 e Quadro IV.35 respetivamente.

Quadro IV.34– 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	CENTRAL LAVAGEM	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 Baixa Intensidade média	Longa duração Probabilidade Media a baixa Intensidade e magnitude média	Longa duração Probabilidade media a baixa Intensidade e magnitude baixa
Degradação da qualidade de vida, stress, incremento da morbilidade (Ruido, poeiras, movimento de viaturas)	longa duração Probabilidade média Intensidade e magnitude média	Longa duração Probabilidade Baixa Intensidade e magnitude baixa	Longa duração Probabilidade baixa Intensidade e magnitude baixa	Longa duração Probabilidade média a baixa Intensidade e magnitude baixa
Risco de acidentes com pessoas e bens	Longa duração Probabilidade baixa	Longa duração Probabilidade média	Longa duração Probabilidade Baixa	Longa duração Probabilidade Baixa

IMPACTES NA SAÚDE HUMANA	ATIVIDADES RELACIONADAS COM O CICLO DE PRODUÇÃO NA MINA NA FASE DE EXPLORAÇÃO			
	DESMONTE E REMOÇÃO DE INERTES	CENTRAL LAVAGEM	TRANSPORTE INTERNO	EXPEDIÇÃO
(associados a alterações nos recursos hídricos inundações)	Intensidade e magnitude baixa	Intensidade e magnitude baixa	Intensidade e magnitude baixa	Intensidade e magnitude baixa
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 media	Curta duração Probabilidade média a baixa Intensidade e magnitude media	Curta duração Probabilidade média a baixa Intensidade e magnitude media	curta duração Probabilidade média a baixa Intensidade e magnitude media
Problemas de toxicidade (associados aos fenómenos de contaminação de solos e recursos hídricos)	Longa duração Probabilidade média a baixa Intensidade e magnitude baixa	Longa duração Probabilidade baixa Intensidade e magnitude baixa	Longa duração Probabilidade baixa Intensidade e magnitude baixa	Longa duração Probabilidade baixa Intensidade e magnitude baixa
Acidentes de viação e todas as consequências que daí advêm em termos de saúde	Longa duração Probabilidade muito baixa Intensidade e magnitude variavel	Longa duração Probabilidade muito baixa Intensidade e magnitude variavel	Longa duração Probabilidade baixa Intensidade e magnitude variavel	Longa duração Probabilidade média Intensidade e magnitude variavel

Quadro IV.35– 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 baixa	Curta duração Probabilidade muito baixa Intensidade e magnitude muito baixa
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 baixa
Acidentes de viação e todas as consequências que daí advêm em termos de saúde	Curta duração Probabilidade muito baixa Intensidade e magnitude variável	Curta duração Probabilidade muito baixa Intensidade e magnitude muito baixa a variavel
Problemas de toxicidade (associados aos fenómenos de contaminação de solos e recursos hídricos)	Curta duração Probabilidade media a baixa Intensidade e magnitude media a baixa	Curta duração Probabilidade baixa Intensidade e magnitude baixa
Melhoria de qualidade de vida, redução de stress e saúde mental	Não aplicável	Longa duração Probabilidade media Intensidade e magnitude media

1.15. PATRIMÓNIO

1.15.1.Introdução

A Situação de Referência do fator Património Cultural foi atualizada com base em pesquisa documental e trabalho de campo, não se tendo identificado ocorrências de interesse cultural na AI do Projeto, mas apenas uma ocorrência (oc. 1) na ZE do projeto.

Por falta de meios de acesso, no decurso da prospeção arqueológica não foi possível observar em proximidade os perfis dos dois depósitos lagunares identificados, no Núcleo 1 – Perfil Oeste e no Núcleo 4 – Perfil Este, embora se exclua o seu interesse arqueológico atendendo à posição estratigráfica,

Consideram-se passíveis de gerar incidência negativa (direta ou indireta), sobre as ocorrências de interesse cultural, as ações de preparação e descubra do terreno, designadamente a desmatação e a remoção das camadas sobrejacentes ao substrato geológico. Para o efeito, a caraterização de impactes teve em conta (1) a natureza física das ocorrências de interesse cultural (nomeadamente, estruturas destacadas acima do solo e vestígios ao nível do solo), (2) o grau de incidência ou proximidade da ação impactante sobre a ocorrência de interesse cultural e (3) o valor cultural intrínseco da ocorrência sujeita a impacte.

No fator Património Cultural os impactes são, de um modo geral, permanentes e irreversíveis, porque constituem alterações/destruições que não permitirão a reposição das ocorrências tal como se encontram na atualidade.

No Quadro IV.36 caraterizam-se os impactes do Projeto no fator Património Cultural.

1.15.2.Impactes na fase de preparação

A AI corresponde a áreas integralmente alteradas pelas frentes de exploração ou muito alteradas pela preparação dos terrenos para florestação. Em acréscimo a esta circunstância negativa, admite-se um baixo potencial arqueológico, em referência à baixa qualidade do balastro disponível para produção de instrumentos, embora se devam relevar as condições deficientes de observação do solo devido a manta morta associada a povoamentos florestais. Deste modo, o impacte das ações de descubra, sobre eventuais vestígios arqueológicos, não identificados nesta fase, até níveis de cascalheira quaternários, deve qualificar-se como indeterminado, em especial os que estão sobranceiros aos depósitos lagunares mencionados neste relatório.

Não se identificaram impactes negativos na oc. 1, situada na ZE do projeto.

1.15.3.Impactes na fase de exploração

Com referência à informação disponível, não se identificaram impactes negativos, que possam resultar da exploração da mina, admitindo uma laboração exclusivamente em níveis geológicos pré-quaternários.

Embora fora do âmbito deste fator, não se deve ignorar o potencial impacte, direto, negativo, mas de magnitude e significância indeterminadas, da atividade extrativa sobre inclusões de interesse paleontológico insuficientemente caracterizadas, nomeadamente nos depósitos lagunares mais potentes, como o identificado no Núcleo 1 – área Oeste.

Não se identificaram impactes negativos na oc. 1, situada na ZE do projeto.

1.15.4.Impactes na fase de desativação

Com referência à informação disponível, não se identificaram impactes negativos, que possam resultar da desativação da mina.

Em anexo VIII apresenta-se também o comprovativo de entrega do Relatório de Trabalhos da Mina Roussa de Cima à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro – Unidade de Cultura.

Quadro IV.36– Avaliação de impactes do fator Património Cultural

Ocorrências	**Inserção no projeto** **AI** = Área de influência (direta + indireta) do Projeto; **ZE** = Zona de Enquadramento do Projeto.	**Caraterização de impactes** **Fase**: Preparação **(P)**, Exploração **(E)**; Desativação **(D)**; **Incidência (In)**: indireto **(I)**, direto **(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		**ZE**	**P**																		**N**
			E																		**N**
			D																		**N**
Áreas lagunares (depósitos de linhito): Núcleo 1; Núcleo 4	**AI**		**P**	**D**		**-**		Indeterminado			Indeterminado				**P**			**C**		**I**	
			E	**D**		**-**		Indeterminado			Indeterminado				**P**			**C**		**I**	
			D																		**N**

2. IMPACTES CUMULATIVOS

2.1. INTRODUÇÃO

Considera-se como impacte cumulativo, o impacte ambiental que resulta do somatório das afetações provenientes de ações humanas passadas, presentes ou futuras (previstas), para determinada parcela do território (área geográfica) independentemente do facto de a entidade responsável pela ação ser pública ou privada. Isto é, impactes cumulativos são aqueles que se acumulam no tempo e no espaço, resultando de uma combinação de efeitos positivos e negativos decorrentes de uma ou diversas ações.

A identificação dos impactes cumulativos é realizada na envolvente próxima da Mina Roussa de Cima e temporal, correspondendo ao seguinte esquema de análise:

- Determinar os impactes decorrentes da implementação do Projeto.
- Identificar e avaliar os projetos, infraestruturas e ações, existentes e previstas, para a área de influência do Projeto, nomeadamente: a ocupação atual do solo, a identificação dos projetos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental[1]; os projetos mineiros[2] (concessão de pesquisa e concessão de exploração), exploração de massas minerais (pedreiras) e o uso proposto/estipulado nos planos de ordenamento do território vigentes.
- Identificar os recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados.

2.1.1. Impactes da Mina Roussa de Cima

A determinação dos impactes decorrentes da implementação do Projeto foi atentamente efetuada nos capítulos anteriores.

2.1.2. Projetos, infraestruturas e ações, existentes e previstas

De seguida efetua-se a identificação e análise dos impactes cumulativos resultantes da implementação do projeto da Mina Roussa de Cima. Quanto aos projetos e infraestruturas existentes, verifica-se que na área do projeto já se encontra autorizada a atividade extrativa, para a execução do Plano de Pedreira de diversas pedreiras, com aproveitamento de massas minerais (argila e areias), pretendendo-se proceder ainda ao aproveitamento de caulino. A área de concessão C – 164 "Roussa de Cima" encontra-se ocupada por matos e floresta de pinhal bravo e eucalipto. Aqui para além da exploração florestal identificam-se ainda outras atividades, especificamente: pecuárias e aviários; armazéns; fábricas de plásticos; edifícios habitacionais. Na envolvente próxima o uso do solo é realizado, maioritariamente, por matos e floresta de produção, outras pedreiras, agregados urbanos de média a pequena dimensão, exploração florestal, industrial e animal.

No âmbito da presente análise foram identificados, para a envolvente próxima, até 10 km, da área mineira, diversos projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental, relativos à rede viária, resíduos, minas e pedreiras. (Figura IV.19):

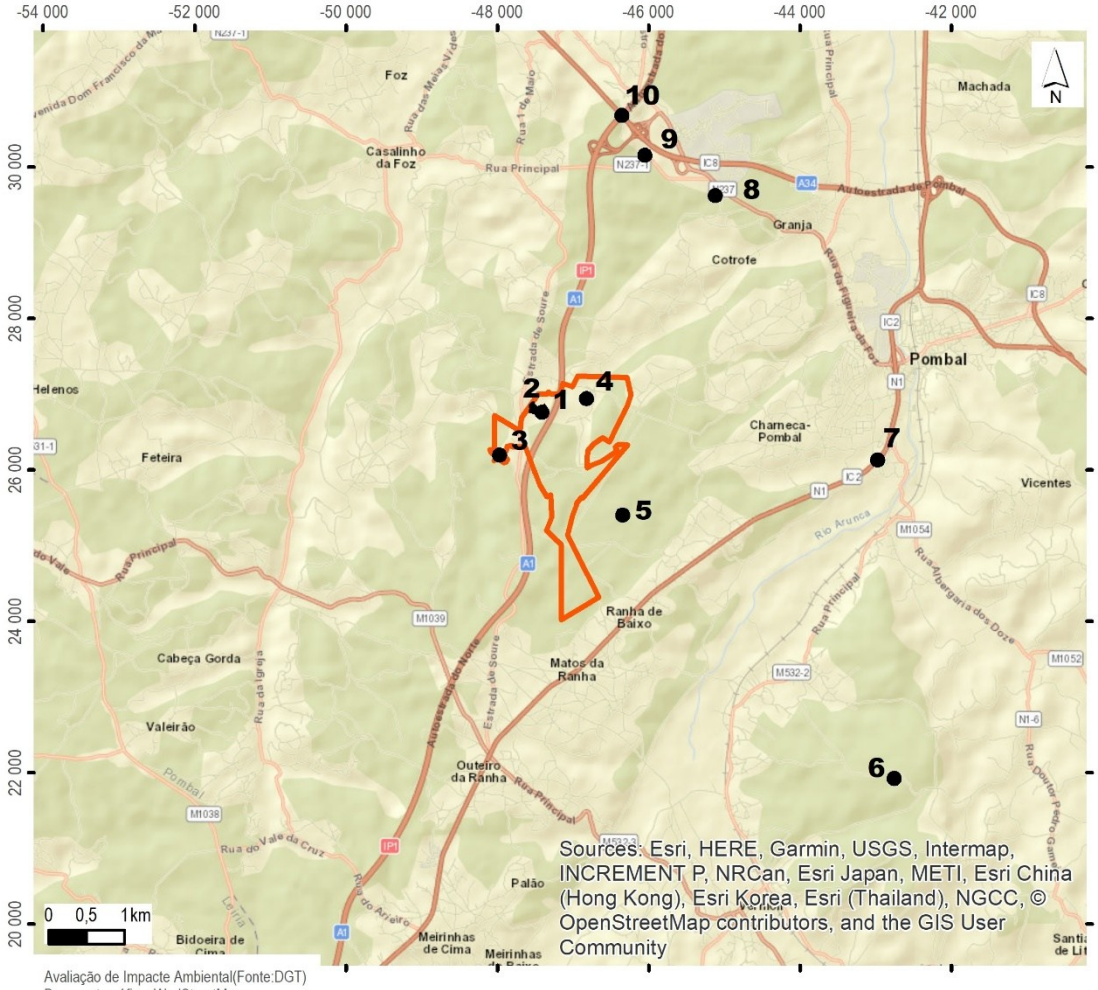
No decurso da identificação da mesma tipologia de ações e projetos – atividade extrativa, para a envolvente próxima da área mineira identificaram-se diversas minas e pedreiras (Figura IV.20 e Figura IV.21).

Assim, e tendo em conta a caracterização da situação de referência efetuada no Capítulo II e a avaliação de impactes sobre os diferentes fatores ambientais efetuada (Capítulo III.1), nos pontos seguintes procede-se à avaliação de impactes cumulativos nas vertentes ambientais consideradas relevantes – geologia e

[1] Fonte: http://siaia.apambiente.pt/

[2] Fonte: https://geoapps.dgeg.pt/

geomorfologia, recursos hídricos e qualidade da água, solos, qualidade do ar, ambiente sonoro, sistemas ecológicos, paisagem, sócioeconomia e saúde humana.

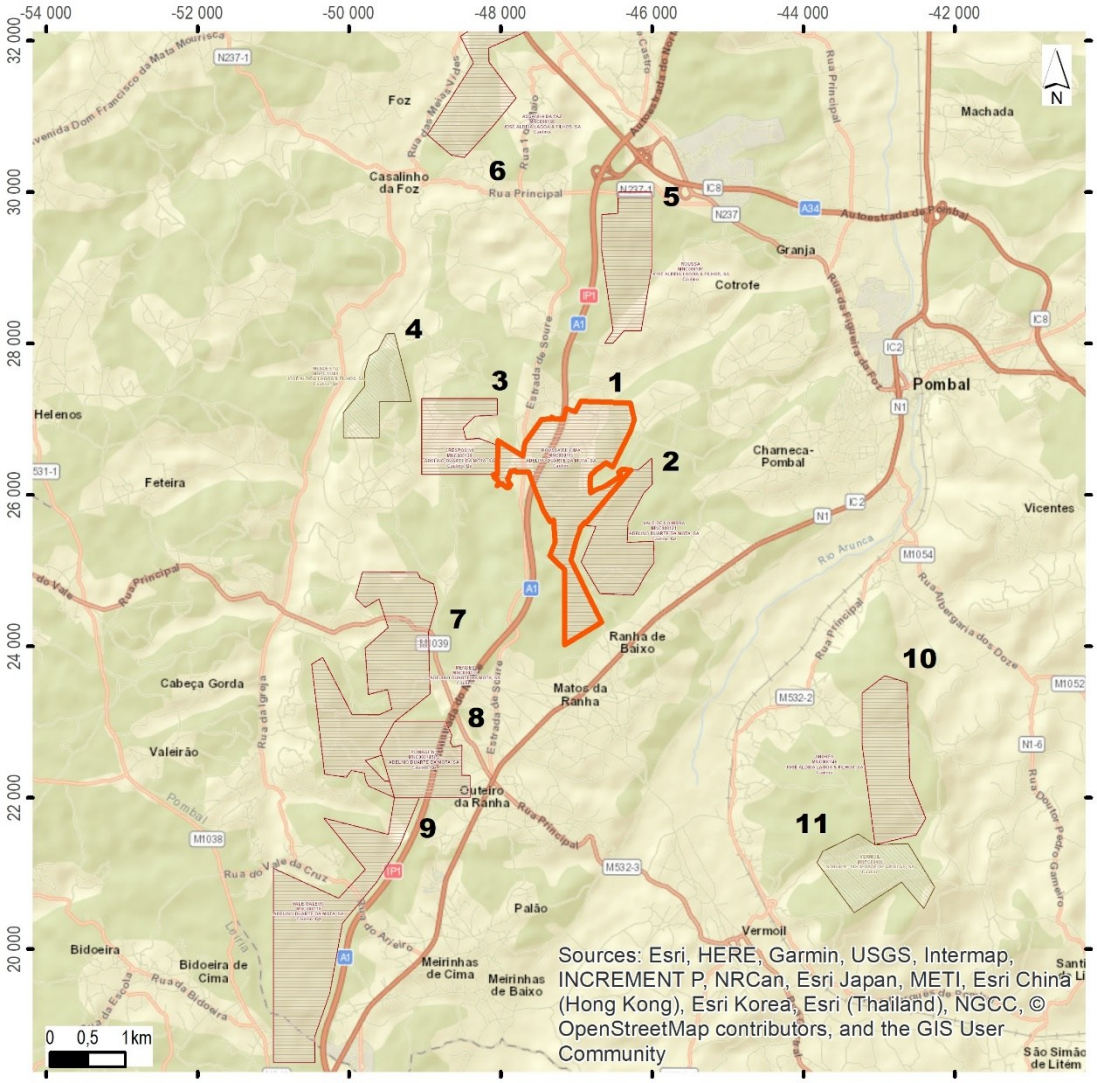


Avaliação de Impacte Ambiental(Fonte:DGT)
Base cartográfica: WorlStreetMap
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Concessão de exploração C – 115 "Roussa de Cima".

	N.º AIA	Projeto
1	1158	Pedreira de Argilas Epeciais Cova de Água
2	2707	Pedreira Cova de Água
3	1241	Ampliação Integrada das Pedreiras Alto dos Crespos Nº1, Alto dos Crespos Nº 2 e Vale de Coimbra Nº 3
4	1135	Pedido de Concessão de Exploração de Caulino, denominado Roussa
5	1771	Concessão Mineira de Caulino Vale Coimbra
6	2462	Exploração de Caulino "Andrés", Pombal
7	825	Circular Externa da Zona Urbana de Pombal
8	754	Circular Externa da Zona Urbana de Pombal
9	392	Ecosoder, Recuperação de Solventes e Resíduos, Ldª. - (Nº. 392)
10	239	IC8 - Figueira da Foz/Pontão (Trecho EN 109/Nó com a A1(Pombal) - (Nº. 239) ESTUDO PRÉVIO

Figura IV.19– Projetos sujeitos a AIA na envolvente da Mina Roussa de Cima.



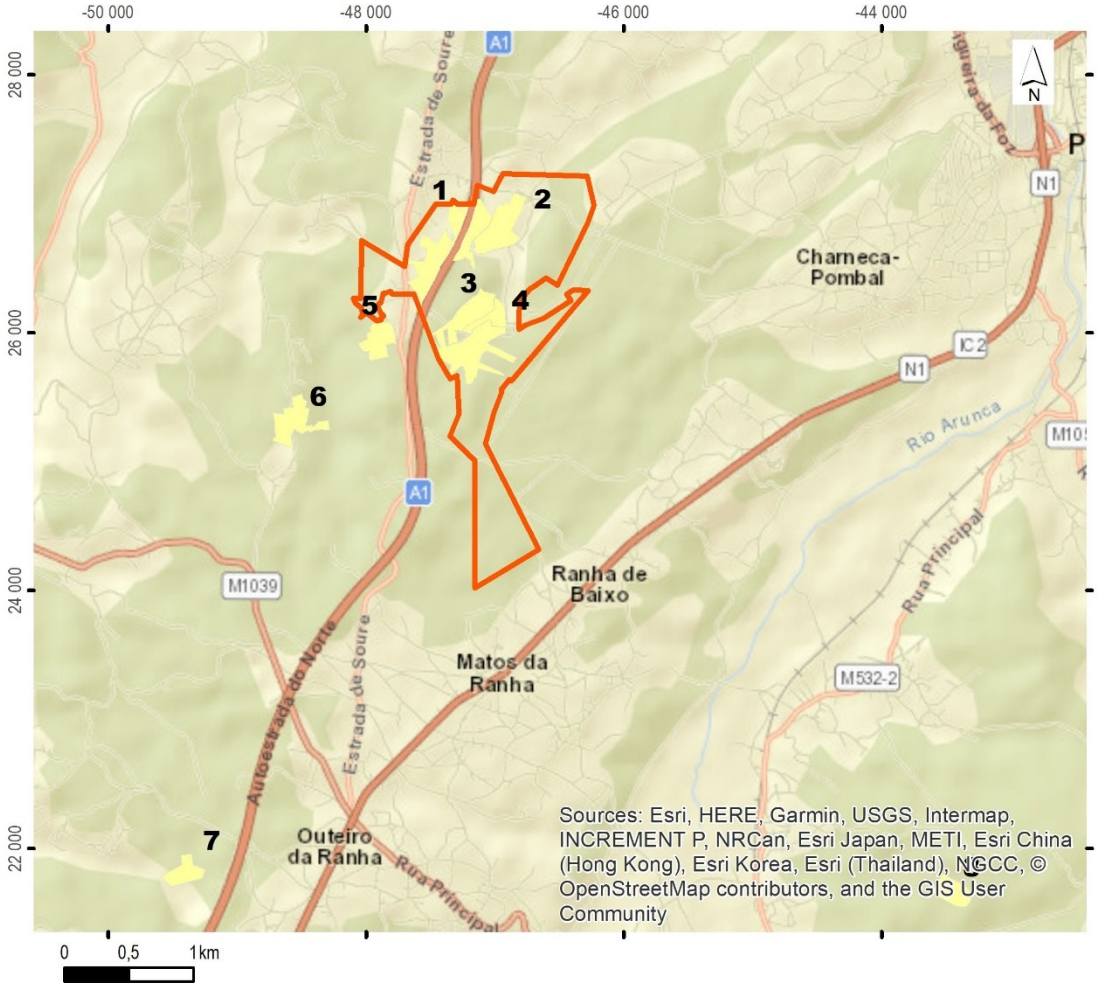
Concessões mineiras(Fonte:dgeg.gov.pt)
Base cartográfica: WorlStreetMap
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Concessão de exploração C – 115 "Roussa de Cima".

Concedido
Pedido

	N.º Cadastro	Denominação	Concessionário	Substância	Situação atual
1	MNC000115	ROUSSA DE CIMA	ADELINO DUARTE DA MOTA, SA	Caulino	Concedido
2	MNC000121	VALE DE COIMBRA	ADELINO DUARTE DA MOTA, SA	Caulino, Qz	Concedido
3	MNC000120	CRESPOS N1	ADELINO DUARTE DA MOTA, SA	Caulino, Qz	Concedido
4	MNPC10309	MENDES N2	JOSÉ ALDEIA LAGOA & FILHOS, SA	Caulino, Qz	Em publicação
5	MNC000107	ROUSSA	JOSÉ ALDEIA LAGOA & FILHOS, SA	Caulino	Concedido
6	MNC000140	ASSANHA DA PAZ	JOSÉ ALDEIA LAGOA & FILHOS, SA	Caulino	Concedido
7	MNC000135	MENDES	ADELINO DUARTE DA MOTA, SA	Caulino	Concedido
8	MNC000145(P)	POMBAL N1	ADELINO DUARTE DA MOTA, SA	Caulino, Qz	Concedido
9	MNC000119	VALE GALEGO	ADELINO DUARTE DA MOTA, SA	Caulino, Qz	Concedido
10	MNC000148	ANDRÉS	JOSÉ ALDEIA LAGOA & FILHOS, SA	Caulino	Concedido
11	MNPC00408	VERMOIL	SORGILA - SOCIEDADE DE ARGILAS, SA	Caulino	Em publicação

Figura IV.20– Concessões mineiras existentes na envolvente da concessão de exploração C – 115"Roussa de Cima".



Massas Minerais (Fonte:dgeg.gov.pt)
Base cartográfica: WorlStreetMap
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Concessão de exploração C – 115 "Roussa de Cima".

Exploração de massas minerais (Pedreiras)

	N.º Cadastro	Denominação	Titular	Rocha	Situação atual
1	5236	ROUSSA DE CIMA	ADELINO DUARTE DA MOTA, SA	Argila	Pedreira com caução
2	5703	ROUSSA	JOSÉ ALDEIA LAGOA & FILHOS, SA	Argila	Pedreira com caução
3	5380	VALE DE COIMBRA N.º3	ADELINO DUARTE DA MOTA, SA	Argila	Pedreira com caução
4	5922	VALE DE COIMBRA N.º4	JOSÉ ALDEIA LAGOA & FILHOS, SA	Argila	Pedreira com caução
5	5057	BARRIGUEIRA	MÁRIO DOS SANTOS MODERNO	Argila	Pedreira sem caução
6	5382	MARANHO N.º3	ADELINO DUARTE DA MOTA, SA	Argila	Pedreira com caução
7	5766	OUTEIRO DA RANHA	JOSÉ ALDEIA LAGOA & FILHOS, SA	Argila	Pedreira com caução
8	5660	BACHARÉIS	ABÍLIO DUARTE DA MOTA, LDA	Argila	Pedreira sem caução

Figura IV.21 – Pedreiras existentes no interior e envolvente da concessão de exploração C – 115 "Roussa de Cima".

2.1.3. Recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados

A Mina Roussa de Cima localiza-se envolvida essencialmente por mancha florestal, outras pedreiras e povoações. As povoações que se encontram na envolvente próxima dos núcleos de exploração e da instalação da lavagem são (Figura I.3 e Figura I.4):

- a Noroeste: Roussa de Cima (junto ao limite do núcleo), Casalinho da Foz (a 3600 m) e Estevães (a 4000 m); situadas
- a Norte: Roussa (a 500 m), Roussa de Baixo (a 950 m), Cavadinha (1200 m), Reguengo (a 3800 m) e Ladeira (a 4200 m);
- a Nordeste: Casal Fernão João (a 1700 m) e Escoural (a 3400 m);
- a Este: Vale Coimbra (junto ao limite ao limite do núcleo), Casal Velho (a 700 m), Travasso (a 1200 m) e Carvalhais (a 3200 m);
- a Sul: Ranha de Baixo (a 950 m), Outeiro da Ranha (a 1800 m), Meirinhas (a 4000 m) e Vermoil (a 4500 m); e situadas a Oeste, Alto dos Crespos (junto ao limite ao limite do núcleo), Crespos (a 450 m), Covão do Mendes (a 1500 m) e Carnide (a 3700 m).

A concessão C – 115 "Roussa de Cima" encontra-se dividida no seu comprimento pela A1, pelo que o acesso aos núcleos de exploração e à central de lavagem (existente) a Oeste é feito pela localidade Alto dos Crespos e o acesso aos núcleos de exploração e à central de lavagem (a construir) a Este é feito pela localidade de Vale Coimbra (Figura I.3).

O minério explorado, argila e caulino será remetido para fábrica de pastas cerâmicas da ADM, a 2,7 km da Mina, localizada no concelho de Pombal, em Meirinhas. As areias serão expedidas para diversos locais, dependendo do cliente.

Relativamente aos ecossistemas, a área de intervenção não se integra em áreas classificadas, no âmbito de conservação da natureza. Também não se identifica qualquer património classificado que possa ser afetado pelo projeto da Mina.

2.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Como impactes cumulativos destacam-se as explorações existentes nas imediações, também na tipologia de indústria extrativa, onde são desenvolvidas atividades semelhantes às desenvolvidas na área da 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 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, uma vez que as explorações já se encontram instaladas no terreno.

2.2. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS

À data da consulta efetuada (setembro de 2023) ao site da DGEG, na proximidade da área de concessão identificaram-se para além da concessão alvo do presente EIA, as seguintes concessões:

- "Boavista" (MNC000183), para exploração de caulino (concessão concedida);
- "Crasto-Sul" (MNPC21406), para exploração de caulino (concessão em publicação);

- "Crasto-Norte" (MNC000131), para exploração de caulino (concessão concedida);
- "Vale do André" (MNC000090), para exploração de caulino (concessão concedida);
- "Vermoil" (MNPC00408), para exploração de caulino (concessão em publicação).

Relacionado com a probabilidade de operação simultânea de atividade mineira destas concessões considera-se que os impactes cumulativos sobre os recursos hídricos poderão ser mais expressivos nas questões relacionadas com:

- A qualidade das águas superficiais (nomeadamente a sua turbidez) uma vez que haverá um incremento de área cujo coberto vegetal será retirado e, um aumento do volume de partículas de granulometria fina resultante quer das operações de desmonte do maciço quer da beneficiação dos materiais geológicos extraídos;
- A qualidade das águas subterrâneas uma vez que circularão máquinas e camiões na região; haverá o armazenamento de óleos novos e usados; e aumentará o número de escavações,.

2.3. QUALIDADE DO AR

A Mina Roussa de Cima, a implementar, localiza-se em Roussa de Cima, freguesia e concelho de Pombal, estando atualmente em laboração uma série de pedreiras que procedem à exploração de argila e aproveitamento de areia. Na análise de impactes realizada no Capítulo IV 1.6. 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.

2.4. 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, também na envolvente. Assim, considera-se que a análise realizada é já uma análise de impactes cumulativos.

Por outro lado, a monotorização ambiental a realizar, e que está igualmente contemplado no âmbito do projeto no respetivo capítulo associado, irá permitir controlar quaisquer impactes cumulativos.

2.5. SOLOS

Em termos globais, é um território de relevo ondulado e rústico, onde se verifica alguma edificação dispersa e a existência de solos com boa qualidade e capacidade de uso, sendo por isso um território vocacionado para a ocupação agroflorestal. A produção florestal é, de facto, bastante evidente, estando os espaços agrícolas confinados a parcelas de pequena dimensão como uma tipologia sobretudo de subsistência.

As áreas como menores limitações a nível de uso do solo encontram-se, particularmente, nos locais mais aplanados e na envolvente dos principais aglomerados urbanos, sobretudo, com espaços cultivados com carácter de subsistência, ocupados com pequenas pastagens, hortas, pomares e olivais.

Na área de projeto são percetíveis atualmente áreas infraestruturadas e exploradas para extração de recursos geológicos, onde visualmente facilmente se identificam manchas de diferentes tonalidades, resultado da desmatação, decapagem e escavação de solos com vista à indústria extrativa a qual se desenvolve no local há vários anos.

A área de intervenção do projeto da Mina Roussa de Cima, encontra-se inserida numa região rural onde se identificam alguns projetos em avaliação.

De acordo com os instrumentos legais em vigor, para além das vias de comunicação e linhas elétricas existentes na área de estudo, identificam-se, 10 pedreiras (7 com caução, 2 sem caução e 1 caducada), 9 concessões mineiras em situação de pedidas e concedidas e áreas com projetos sujeitos a AIA.

Os impactes cumulativos previstos podem, de uma forma sintética, dividir-se nos seguintes:

- Alterações na morfologia do território afetado e decapagem de solos necessária para a implementação e desenvolvimento dos projetos;
- Compactação dos solos, durante as várias fases de funcionamento, devido às manobras de máquinas, e abertura de novos acessos;
- Aumento da área impermeabilizada e/ou artificializada.

No que diz respeito ao projeto em análise, possui um tempo de vida útil relativamente curto, sendo que, o local será globalmente recuperado e integrado paisagisticamente na envolvente.

De facto, apesar da implementação do Projeto contribuir para o incremento da afetação das estruturas pedológicas locais gerando impactes negativos ao nível do recurso natural solos, não se prevê que os mesmos sejam significativos ou de grande magnitude em termos cumulativos (considerando os projetos que obtivemos informação à data da realização deste relatório). Pela sua reduzida dimensão, o atual projeto irá gerar impactes negativos com baixo significado e magnitude, que irão ser mais notados sobretudo ao nível da maior afetação de espaço rústico necessária à exploração.

No entanto, conforme referido, será objeto de recuperação concomitante ao longo do seu tempo de vida útil de exploração, pelo que, no período pós-exploração, as alterações a provocar não serão relevantes em termos globais, visto que, todos os solos serão restituídos, mantendo, ou potencialmente incrementando, a sua qualidade original.

Em suma, a implementação do Projeto contribuirá para gerar impactes cumulativos no recurso solos, prevendo-se que os mesmos sejam tanto ou mais significativos, a nível visual, estrutural ou funcional, em função da simultaneidade das fases de construção dos demais projetos existentes na envolvente.

2.6. SISTEMAS ECOLÓGICOS

Na avaliação de impactes cumulativos teve-se em conta a existência de projetos potencialmente impactantes, num raio de 10 km ao redor da área de implantação do projeto em análise. Na envolvente à área do projeto em análise foram identificadas três autoestradas (A1, A17 e A34), o IC2 e algumas estradas nacionais de ligação a aglomerados populacionais, nomeadamente as Estradas Nacionais (EN) 1 e 237. Refere-se ainda que, na envolvente da área em estudo (raio de 10km) existem outras pedreiras em laboração, com pertença da ADM e de outras empresas. Nesta região existe uma forte presença humana com diversos aglomerados populacionais (incluindo a cidade de Pombal) e respetiva rede viária.

Considera-se que os impactes cumulativos sobre a flora e vegetação, inerentes à presença de vias de comunicação e outras indústrias extrativas, digam respeito, sobretudo, à degradação e perda de flora e habitats, tendo uma magnitude reduzida e, afetando valores naturais de baixo valor ecológico, considerando-se, como tal, pouco significativos.

É ainda de referir a presença de impactes cumulativos sobre a fauna que se referem, sobretudo, à perturbação e efeito de exclusão sobre a mesma, resultantes da presença de vias de comunicação, assim como da mortalidade de espécies com menor mobilidade (associada à rede de vias de comunicação existentes). Estes serão impactes de natureza negativa, ocorrência provável, magnitude reduzida, reversíveis (no caso da

perturbação) e irreversíveis (no caso da mortalidade), permanentes, locais, podendo por isso ser classificados como pouco significativos (para as espécies sem estatuto de ameaça) ou significativos (para as espécies ameaçadas).

2.7. PAISAGEM

Os impactes cumulativos do projeto preveem-se mais significativos, a nível visual, estrutural ou funcional, quanto maior a simultaneidade das fases de construção/exploração, dos projetos existentes ou previstos para a área de estudo.

A área de intervenção do projeto da Mina Roussa de Cima, encontra-se inserida numa região rural onde se identificam alguns projetos em avaliação.

De acordo com os instrumentos legais em vigor, para além das vias de comunicação e linhas elétricas existentes na área de estudo, identificam-se, 10 pedreiras (7 com caução, 2 sem caução e 1 caducada), 9 concessões mineiras em situação de pedidas e concedidas, e áreas com projetos sujeitos a AIA, representados na Carta de Impactes Cumulativos (Figura 9 em anexo VII).

Desse modo, 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.

Entende-se assim que os impactes paisagísticos cumulativos na área de estudo da Paisagem, sejam sobretudo gerados durante a fase de exploração dos projetos existentes na envolvente, os quais poderão ser responsáveis pela alteração topográfica e de uso dos solos neste espaço e da paisagem local em associação. Considera-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 Paisagística.

2.8. TERRITÓRIO

No âmbito da presente análise foram identificados, para a envolvente próxima da Mina Roussa de Cima, diversos projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental. De acordo com os instrumentos legais em vigor, para além das vias de comunicação e linhas elétricas existentes na área de estudo, identificam-se, 10 pedreiras (7 com caução, 2 sem caução e 1 caducada), 9 concessões mineiras em situação de pedidas e concedidas, e áreas com projetos sujeitos a AIA.

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 (na fase de instalação/exploração, sendo maioritariamente reversíveis na fase de desativação);
- Alteração da "aparência" do território, por deposição de poeiras no coberto vegetal envolvente (situação agravada nos meses de menor precipitação, correspondente ao período estival, durante a fase de exploração);
- Impulsionamento positivo no que respeita a dinâmicas sociais e territoriais na envolvente da mina;
- Criação de novas dinâmicas no âmbito da reabilitação territorial, que poderão potenciar a instalação de novas atividades no território.

Os impactes expectáveis para a presente intervenção podem assim ser agravados, no caso dos impactes negativos, e estimulados, no caso dos impactes positivos, pela proximidade de diversos outros projetos na envolvente.

A grande maioria desses impactes, tanto negativos, como positivos – pela dinâmica territorial que é esperada - é gerada durante a fase de exploração, considerando-se, no caso dos potenciais impactes negativos, que esses serão, na sua grande maioria, temporários. Pressupõe-se também que, de acordo com a legislação em vigor, se proceda à implementação dos respetivos PARP, em especial, os que afetam uma grande extensão de superfície, como é o caso dos projetos de indústria extrativa a céu aberto.

2.9. SÓCIOECONOMIA

No âmbito da presente análise procurou-se identificar os projetos e infraestruturas presentes na área de influência do Projeto, tendo por base a ocupação atual do solo.

A principal atividade presente na envolvente próxima da área da mina respeita à atividade florestal, indústria extrativa e outras indústrias.

Podem ainda identificar-se, duas pedreiras (a Oeste), duas concessões mineiras (a Oeste e a Este), tal como outros projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental.

Estas atividades e 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 económica local e regional, tanto a montante da atividade extrativa (com contratação de empresas locais para a realização de trabalhos e prestações de serviços específicos[1]), como a jusante da mesma (*input* positivo a outros setores de atividade e unidades produtivas, suscetíveis de serem afetados pelo projeto em análise);
- postos de trabalho diretos (afetos continuamente à exploração) e indiretos (fomentados pelo incremento nas atividades industriais complementares da atividade extrativa, assim como em diversas trocas comerciais e de serviços que serão desenvolvidas a jusante);
- efeitos mais genéricos induzidos sobre o tecido económico e produtivo local e regional, por força dos postos de trabalho existentes, que induzirão receitas/atividades pela distribuição da sua massa salarial;

[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 infra-estruturas (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.

- 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, 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 sócioeconomia, os impactes cumulativos decorrentes da execução em simultâneo de vários projetos passa essencialmente pela contribuição direta e indireta dos mesmos para a dinamização significativa da economia local e regional, com particular incidência no que respeita à criação e manutenção de postos de trabalho diretos e indiretos, contribuindo eficazmente para a diversificação do tecido económico da região onde os mesmos se inserem.

Para que os efeitos positivos dessa medida possam ser potenciados e de forma a manter na região os recursos financeiros relacionados com a massa salarial gerada por essas atividades, potenciando os impactes positivos no meio económico, deverá ser dada preferência à população local sempre que se verifique necessária a criação de novos postos de trabalho.

Os aspetos negativos relacionam-se fundamentalmente com os impactes sobre as populações, gerados pelo fluxo de veículos associados à mina, emissões atmosféricas, vibrações 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.

2.10. SAÚDE HUMANA

O fator ambiental Saúde humana foi avaliado numa perspetiva integrada com os restantes fatores ambientais, nomeadamente, numa análise e avaliação mais alargada de alguns fenómenos, relacionados com as Alterações Climáticas e outros fatores que para o presente Projeto se relacionam e interagem com a Saúde Humana, como sejam os Recursos hídricos, a Qualidade do Ar, o Clima e Alterações Climáticas, o Ambiente sonoro e a população que integra a Sócioeconomia.

Na interação da Saúde Humana com o fator "Alterações Climáticas" (e os eventos climáticos extremos), alguns dos efeitos possíveis poderão ocorrer e que poderão levar ao surgimento de novas solicitações sobre os sistemas de saúde, em situações como:

- a eventual (re)distribuição geográfica de "novas" doenças, típicas de outro continente e países a sul que poderão começar a surgir em Portugal (principalmente no sul do país);
- um maior número e maior duração das ondas de calor ou de frio;
- um aumento da frequência e da intensidade de períodos de seca e de fogos;
- um aumento da frequência e da intensidade de inundações;
- aumento do número e intensidade de tempestades, trovadas e raios;
- aumento do número de ocorrências e de intensidade dos ventos, ciclones ou furacões.

Qualquer um destes (e outros) fenómenos meteorológicos ou eventos extremos, podem alterar a disponibilidade, capacidade e a qualidade dos serviços prestados pelas Unidades de Prestação de Cuidados de Saúde, na zona do projeto ou em qualquer local do pais. Existe, portanto, a nível nacional, a necessidade de definição de Medidas para prevenir ou minimizar os eventuais efeitos negativos dessas ocorrências no Ambiente e na Saúde Humana e de prontidão na resposta a estas emergências.

Considerando que o Projeto se integra na atividade extrativa e, constituindo esta um fator de desenvolvimento importante, quer pelo aproveitamento dos recursos minerais existentes, quer pelas indústrias que alimenta a jusante, sendo por isso um polo de dinamização económica, gerador de emprego direto e indireto e de alavancagem para outras atividades económicas locais e regionais. No ponto de vista do contributo para a criação de emprego e para a saúde mental (entre outros aspetos a redução de depressões, principal causa de morbilidade no mundo) e de melhoria da qualidade de vida das populações os impactes resultantes do Projeto, nesta interação entre a Sócioeconomia e a Saúde humana, neste aspeto poder-se-ão considerar positivos.

Os eventuais impactes negativos sobre a Saúde conforme foi já referido poder-se-ão prender, sobretudo, com problemas de carácter ambiental, que neste EIA são tratados com maior profundidade nos fatores ambientais correspondentes. Estes serão tão mais importantes do ponto de vista socioeconómico e de saúde humana caso incidam de forma negativa na qualidade de vida das populações e no seu quotidiano.

Contudo, face a tudo o que foi já referido, ao tipo de Projeto, à sua localização, à localização das populações vizinhas na envolvente, a 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. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

3.1. INTRODUÇÃO

Embora tenha sido introduzido nos procedimentos de avaliação de impactes ambientais 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 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

[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.

de pessoas, equipamentos, biótopos, aquíferos de qualidade, etc. Assim, os efeitos que podem resultar de um desastre, quer de origem natural quer de origem humana, não estão dependentes apenas da sua origem e da magnitude atingida, mas também das características do espaço em que ocorre, ou seja, determinado território tem um comportamento de acordo com as suas características, existindo territórios mais vulneráveis do que outros aos perigos de ordem natural ou humana. A noção de vulnerabilidade depende de vários aspetos como a densidade populacional, os valores e a organização socioculturais e a capacidade de cada sociedade para enfrentar os fatores de risco ambiental.

A Mina Roussa de Cima localiza-se em área envolvida por mancha de floresta de pinheiro bravo e eucaliptos, núcleos urbanos e exploração de argilas e areias, e pequenas explorações agrícolas. Na área da concessão Roussa de Cima e envolvente próxima não se identifica qualquer área classificada em âmbito de conservação da natureza. As povoações que se encontram na envolvente próxima dos núcleos de exploração e da instalação da lavagem de areias são (Figura I.3 e Figura I.4): a Noroeste: Roussa de Cima (junto ao limite do núcleo), Casalinho da Foz (a 3600 m) e Estevães (a 4000 m); a Norte: Roussa (a 500 m), Roussa de Baixo (a 950 m), Cavadinha (1200 m), Reguengo (a 3800 m) e Ladeira (a 4200 m); a Nordeste: Casal Fernão João (a 1700 m) e Escoural (a 3400 m); a Este: Vale Coimbra (junto ao limite ao limite do núcleo), Casal Velho (a 700 m), Travasso (a 1200 m) e Carvalhais (a 3200 m); a Sul: Ranha de Baixo (a 950 m), Outeiro da Ranha (a 1800 m), Meirinhas (a 4000 m) e Vermoil (a 4500 m); e situadas a Oeste, Alto dos Crespos (junto ao limite do núcleo), Crespos (a 450 m), Covão do Mendes (a 1500 m) e Carnide (a 3700 m).

A concessão C – 115 "Roussa de Cima" encontra-se dividida no seu comprimento pela A1, pelo que o acesso aos núcleos de exploração e à central de lavagem (existente) a Oeste é feito pela localidade Alto dos Crespos e o acesso aos núcleos de exploração e à central de lavagem (a construir) a Este é feito pela localidade de Vale Coimbra (Figura I.3).

3.2. METODOLOGIA

A metodologia seguida neste capítulo consta do seguinte:

- Identificação e análise de perigo;
- Caracterização dos diferentes riscos, nomeadamente quanto às suas causas, probabilidade e consequências. Neste passo, procurou-se identificar com especial cuidado os riscos de elevada probabilidade e de consequências de muito alta gravidade;
- Definição de medidas de prevenção, redução e controle dos riscos, no âmbito do qual é analisada a pertinência de se implementarem Planos 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.

3.3. ANÁLISE DE PERIGOS

A análise dos perigos inerentes à implementação do Plano de Lavra da Mina Roussa de Cima 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.

A Mina Roussa de Cima dará início à sua exploração apenas após a (eventual) aprovação do Plano de Lavra e DIA favorável do EIA, mas no local encontra-se em laboração, há mais de quatro décadas, diversas explorações de argila propriedade do ADM, pelo que a análise de perigos realizada resulta da análise dos

projetos[1] já em execução. O Plano de Lavra para além da exploração de argila e areia, considera o aproveitamento do caulino, será estabelecida a área em exploração em cerca de 38,7 ha e o tempo de vida útil estabelecido será de cerca de 25 anos (cerca de 24 anos de desmonte do material e cerca de 1 ano para desmantelamento do estabelecimento industrial e outras instalações de apoio, e conclusão dos trabalhos de recuperação).

Fase de exploração

Os principais perigos, identificados a partir da análise do projeto, decorrem das seguintes ações:

- Alteração da morfologia do terreno;
- Trânsito de expedição da venda de areias, argilas e caulino é de 6 veículos pesados por hora;
- Ações de lavra e transporte interno (trânsito de máquinas, equipamentos e pessoas);

Fase de Desativação

Na fase de Desativação, as situações de perigo decorrem essencialmente das seguintes ações:

- Remoção das estruturas fixas (estabelecimento industrial, sala de refeições e sanitários), e reposição da morfologia do terreno.

No Quadro IV.37 apresenta-se uma caracterização das situações de perigo mais importantes, geradas pelas ações acima descritas.

Quadro IV.37– Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto.

	AÇÕES	FONTES DE PERIGO	CAUSAS DE ACIDENTE	TIPOLOGIA DE ACIDENTES
Fase de exploração	Lavra	Modificações na morfologia do terreno	Microinstabilidade geológica local	Deslizamento e queda de taludes
	Tráfego da Mina	Perturbação da circulação rodoviária	Acessos à Mina inadequadamente sinalizados	Acidentes rodoviários no acesso a Alto dos Crespos (Estrada de Soure) e no acesso a Vale Coimbra (Rua Principal)
	Ações de lavra e transporte interno	Presença de materiais contaminantes (fuel, óleos, etc.)	Fuga ou derrame de substâncias poluentes	Contaminação do solo e aquífero
Fase de desativação	Reposição da morfologia do terreno	Aterros com estéreis da Mina para a reposição da morfologia do terreno	Microinstabilidade geológica local	Deslizamento de estéreis

[1] Os projetos atualmente em execução respeitam à exploração de massas minerais – argilas e areias (pedreiras). No futuro dar-se-á à continuidade à exploração argilas e areias e proceder-se-á ao aproveitamento de caulino (depósito mineral), pela instalação de estabelecimento industrial para o aproveitamento do caulino (lavagem de caulinítica). O caulino é um mineral concessionado pelo estado, pelo que as pedreiras serão agora integradas em concessão mineira.

Importa ainda referir a afetação do projeto por fenómenos potencialmente destruidores naturais, como são o perigo dos incêndios florestais e os sismos.

3.4. ANÁLISE DE RISCO

No âmbito da análise dos riscos, são identificados os seguintes aspetos principais:

- Deslizamento de terrenos e queda de taludes;
- Acidentes rodoviários na entrada no acesso a Alto dos Crespos (Estrada de Soure) e no acesso a Vale Coimbra (Rua Principal);
- Contaminação dos solos ou aquíferos (derrames acidentais).
- Incêndio florestal
- Sismo

Em seguida efetua-se o seu enquadramento e a análise sumária dos riscos anteriormente mencionados:

Deslizamento de materiais estéreis e queda taludes: A necessidade de definir taludes, poderá gerar quedas de materiais para os patamares inferiores e para as rampas. No entanto, a aplicação de metodologias corretas, respeitando a geometria definida no Projeto para os taludes marginais, permitirá reduzir este tipo de riscos.

Acidentes rodoviários no acesso 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 introduzirá alterações e, ou o reforço na sinalização de tráfego, pelo que a principal causa de acidentes (fator humano) será minimizada.

Contaminação dos solos ou aquíferos: A presença da atividade 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, por exemplo, derrames e fugas de produtos (lubrificantes e combustíveis). Essas ocorrências podem dar origem à contaminação dos solos e eventualmente das águas (subterrâneas). No entanto, este impacte parece assumir uma magnitude muito baixa ou nula, devido às precauções que são tomadas na gestão e manutenção das máquinas e veículos que aqui operam.

Incêndio florestal: Como referido a mina Roussa de Cima integra-se (também) em área florestal, pelo que, em caso de incêndio, haverá a possibilidade de os anexos da Mina poderem ser destruídos, contudo a área de exploração, por o local não possuir vegetação, não será certamente afetado. Quanto aos anexos, refere-se a central de lavagem, onde se localizam os balneários e os sanitários, que face a uma incêndio e rutura poderá derramar substâncias poluentes que poderão contaminar o solo e o aquífero.

Sismo: A sismicidade em Portugal é pouco intensa e pouco frequente, mas o território continental português é afetado esporadicamente por sismos de elevada intensidade e magnitude, resultando em geral de roturas em falhas ativas. Verifica-se que a região do Barroso se situa em local de baixo de risco sísmico, podendo, no entanto, ser afetado por sismo. Nessa eventualidade, há o risco de dano no local de armazenamento de lubrificantes (embora com bacias de contenção), que face a uma rutura poderá derramar substâncias poluentes que poderão contaminar o solo e o aquífero.

3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância que a ADM concede à prevenção e proteção de acidentes e a continuar no âmbito do desenvolvimento do projeto mineiro contribui para a redução dos riscos associados à atividade de exploração de depósitos minerais.

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito deste EIA são também um valioso contributo para a prevenção de eventuais acidentes, alertando para riscos associados às atividades e ao meio envolvente.

Atendendo à tipologia de atividade, mesmo considerando-se o meio com uma vulnerabilidade média, não se prevê que os riscos existentes sejam importantes ou condicionem de forma gravosa o desenvolvimento da Mina Roussa de Cima.

4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo são apresentadas as medidas de minimização a adotar durante as várias fases de implementação do projeto com vista à mitigação das perturbações previstas.

Após a identificação dos principais impactes, associados à implementação do projeto da Mina Roussa de Cima torna-se necessário definir medidas corretivas e minimizadoras que garantam o adequado equilíbrio do ambiente na área de intervenção e na sua envolvente.

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. Estas medidas são consideradas no próprio Projeto, mas, devido à sua importância, são retomadas no presente capítulo e integradas nas intervenções preconizadas.

Estas ações passam pela correta gestão da exploração do minério, já que é nesta fase que os impactes mais significativos são detetados e, posteriormente, pela implementação e manutenção adequada do Plano Ambiental e 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.

4.2. MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL

Na fase de **exploração** as medidas de minimização de carácter geral a implementar passam pelas seguintes atuações:

- 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 dos núcleos de exploração serão vedados e sinalizados, 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,
- execução dos trabalhos recuperação ambiental e paisagistica sejam garante que os núcleos de exploração são convenientemente recuperadas no mais curto espaço de tempo possível;
- os locais de deposição dos *stocks* de materiais (areias e caulinos junto ao estabelecimento industrial de aproveitamento do caulino e argilas diretamente para a fábrica) e da terra viva, encontram-se devidamente definidos no Plano de Lavra;
- o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística contempla a decapagem e armazenamento da camada superficial do solo para posterior utilização dos trabalhos de recuperação paisagística e desta forma garantir um maior sucesso na implantação da vegetação;

- será realizada a Gestão de Resíduos não mineiros conforme definido no Projeto, que garante o correto armazenamento, gestão e manuseamento dos resíduos produzidos e associados à Mina, nomeadamente, óleos e resíduos sólidos e águas residuais domésticas, com a recolha e condução a depósito/destino final apropriado por empresa devidamente licenciada para o efeito, 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;
- a vegetação proposta no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística respeita o elenco florístico da região, garantindo desta forma um maior sucesso na sua integração com menor esforço e custos de manutenção;
- o Projeto prevê a manutenção periódica dos equipamentos e maquinaria associada à exploração, garantindo assim o cumprimento das normas relativas à emissão de poluentes atmosféricos e ruído;
- os acessos do interior da Mina terão que ser mantidos em boas condições de trafegabilidade, eventualmente, por aplicação de *"tout venant*" nos locais sujeitos a maiores movimentações de veículos;
- todos os acessos da Mina terão que ser regados/aspergidos regular e sistematicamente, durante as épocas mais secas, de forma a minimizar a emissão de poeiras;
- o explorador deverá realizar ações de formação e divulgação aos trabalhadores da sua Mina 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 das povoações envolventes.

Na **fase de desativação** preconizam-se as seguintes medidas gerais:

- a remoção e limpeza de todos os depósitos de resíduos ou substâncias perigosas (*e.g.:* depósito de óleos usados) terá que ser assegurada, garantindo o seu adequado encaminhamento para destino final de acordo com o estabelecido no Projeto;
- 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 definido, para que exista, no mais curto espaço de tempo possível, uma ligação formal entre a área intervencionada e a paisagem envolvente.

Finalmente, para a **fase de pós-Desativação** destacam-se as seguintes medidas gerais:

- avaliar a evolução da área recuperada através da prossecução das atividades de monitorização e conservação da 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 área modelada, 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.

4.3. MEDIDAS ESPECÍFICAS

4.3.1. 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 que se prevê venham a ser incrementados, está prevista a construção de sistemas de drenagem para encaminhamento das águas pluviais que irão minimizar a entrada de águas pluviais nas cortas e, consequentemente, minimizar os processo erosivos.

Para a minimização dos impactes sobre a geomorfologia está prevista a reutilização total dos resíduos de extração 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.

4.3.2. Recursos hídricos superficiais (aspetos quantitativos)

Ainda que não se prevejam quaisquer impactes negativos significativos sobre os recursos hídricos superficiais (aspetos quantitativos), reforça-se a necessidade de dar cumprimento a medidas preventivas como:

- Garantir a adequada manutenção do estado de limpeza da periferia das áreas a intervencionar, e dos acessos às zonas de trabalho. Tal, implica inspeções periódicas às bacias de decantação a instalar de modo se impeça o seu assoreamento. Estas inspeções deverão ter maior frequência em períodos de pluviosidade e deverão ser acompanhadas de operações de limpeza sempre que tal se justifique;
- Garantir que com as operações de desmonte não se criam barreiras artificiais ao normal escoamento das águas, impedindo a criação de zonas alagadas a montante e permitindo a livre circulação das águas;
- O material geológico e/ou pedológico retirado das bacias de decantação deverá ser reposto no terreno em local afastado das infraestruturas de drenagem e preferencialmente pouco declivoso, para utilização na recuperação paisagística.

4.3.3. Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos)

Não se prevendo que a extração de um caudal instantâneo de cerca de 12 m^3/h (em época de estio) e o consumo de um volume anual de 12 000 m^3/ano constitua impacte negativo significativo sobre os recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos), recomenda-se ainda assim:

- A manutenção periódica dos tanques de decantação associados às Centrais de Lavagem, de tal modo se minimizem perdas por infiltração;
- O encaminhamento das águas da plataforma impermeabilizada (com uma área de 22000 m^2), para um ou mais locais escavados e artificializados com colocação de material inerte de granulometria grosseira, que fomente a infiltração das águas;

- A ponderação da pertinência da instalar uma cobertura amovível sobre os tanques de decantação nos meses de temperaturas mais elevadas, minimizando desse modo as perdas por evaporação.

4.3.4. Qualidade das águas

No sentido de minimizar os potenciais impactes negativos na qualidade das águas sugerem-se as seguintes medidas de minimização, muitas delas já incorporadas no Projeto:

- Deve ser garantida a manutenção dos tanques de decantação que permita manter os tempos de residência suficientes para que ocorra uma decantação eficiente;
- Remoção da fração sólida decantada nos tanques de decantação, sempre que as mesmas atinjam altura que comprometa a capacidade útil de armazenamento de água dos tanques e encaminhamento destes materiais para local adequado e protegido da erosão hídrica;
- É expressamente proibido o bombeamento de águas com elevado teor de sólidos suspensos totais para o meio hídrico envolvente;
- As águas que circulam sobre a plataforma impermeabilizada (com uma área de 22 000 m^2) terão de ser encaminhadas para um ou mais separadores de hidrocarbonetos, previamente à sua devolução ao meio hídrico natural;
- Os separadores de hidrocarbonetos terão de ser visitados e fotografados com uma periodicidade no mínimo quinzenal e, alvo de manutenção por empresa credenciada com periodicidade anual ou sempre que em função das visitas quinzenais se confirme pertinência da necessidade de limpeza por empresa credenciada;
- Assegurar a manutenção e revisão periódicas de todas as viaturas, máquinas e equipamentos presentes na Mina Roussa de Cima, em oficinas da marca, mantendo-se os registos atualizados dessa manutenção e/ou revisão por equipamento (do tipo fichas de revisão) de acordo com as especificações do respetivo fabricante;
- Inspeção periódica das bacias de retenção sob os recipientes com óleos (novos ou usados), prevenindo assim eventuais transbordos inadvertidos.

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.

Na fase de desativação, deverá ser assegurado que nas zonas destinadas ao armazenamento de lubrificantes não existirá contaminação do solo por quaisquer tipos de substâncias poluentes, sendo que, após retirada das instalações de apoio, todos os materiais que tenham estado em contacto com essas substâncias serão separados e encaminhados para aterro controlado.

4.3.5. Qualidade do Ar

As partículas em suspensão constituem o principal poluente atmosférico emitido pelos trabalhos de exploração da Mina Roussa de Cima. 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 e dos tapetes.

4.3.6. Ambiente Sonoro

Da análise de impactes realizada conclui-se que os valores limite estabelecidos pela legislação para as atividades ruidosas permanentes serão cumpridos em todos os pontos considerados, que se encontram em zona classificada como mista.

Ainda assim, e porque se trata de uma atividade suscetível de alterações no ambiente acústico local, considera-se que devem ser consideradas algumas medidas de minimização que permitam limitar o ruído produzido pelos trabalhos.

Entre estas medidas destaca-se a sensibilização dos condutores dos *dumpers*, quer no que respeita às condições de condução a adotar, quer no que respeita às condições mecânicas e de manutenção desses mesmos veículos. Para o efeito deverão ser adotadas medidas de divulgação de informação desta sensibilização, através de folhetos a disponibilizar aos condutores.

Deverá igualmente ser considerada a sensibilização dos trabalhadores no que respeita aos trabalhos a realizar no interior da 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:

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.

4.3.7. Solos e geoquímica dos solos

4.3.7.1. Solos

Uma das medidas mais importantes no que diz respeito ao fator solos, consiste na preservação da camada de terras vegetais através da decapagem superficial das áreas a intervencionar e posterior armazenamento em pargas, devidamente salvaguardadas e cuidadas.

Tendo em consideração que grande parte da área de projeto se encontra já decapada e escavada pela exploração antiga que se desenvolvia no local, tendo os solos sido usados e removidos, não será possível proceder à decapagem mesmos e o seu armazenamento em pargas.

No entanto, como principal medida de minimização deverá ser garantida que todos os solos a receber aquando das operações de recuperação paisagística solos serão depositados sobre os materiais modelados e compactados, servindo de substrato para a implantação da vegetação e sempre que tal não seja possível, os solos de melhor qualidade recebidos deverão ser armazenados em pargas, que deverão apresentar uma estrutura estreita, comprida e com uma altura nunca superior a 3,00 m, com o cimo ligeiramente côncavo para uma boa infiltração da água. As mesmas deverão ser semeadas com tremocilha ou abóbora à razão de 3 g/m^2 para evitar o aparecimento de ervas infestantes e melhor conservar esses solos.

Deverá ainda garantir-se o manuseamento, em local adequado, de produtos como os óleos, os combustíveis e os lubrificantes, uma vez que o derramamento deste tipo de produtos induz à contaminação e poluição do solo e subsolo e consequentemente dos recursos aquíferos.

Em suma, a correta implementação das medidas de colocação e armazenamento do solo pressupostas pelo projeto (em especial no PARP), após término de fase de exploração das áreas intervencionadas, terá como objetivo a concretização de um sistema natural sustentável, minimizando impactes negativos, gerados durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente a longo prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

4.3.7.2. Geoquímica dos solos

Ainda que não se prevejam impactes negativos significativos sobre os solos, reforça-se a necessidade de dar cumprimento a medidas preventivas como:

- Garantir a adequada manutenção do estado de limpeza da periferia da área impermeabilizada onde se construirão as instalações de apoio, com encaminhamento das águas da plataforma para separadores de hidrocarbonetos antes da devolução da água ao meio hídrico natural;
- Durante os períodos secos (sem precipitação) e em dias ventosos, nos acessos aos núcleos, dever-se-á proceder à aspersão de água em quantidade suficiente de tal modo se evite a dispersão de poeiras a partir destas origens.

4.3.8. Sistemas ecológicos

4.3.8.1. Fase de exploração

- A fase de lavra da pedreira deverá restringir-se às áreas estritamente necessárias;
- A ação de maquinaria deverá ser limitada à zona de intervenção;
- As terras vegetais resultantes da implementação do projeto, e a utilizar nas ações de recuperação paisagística, deverão ser preservadas em pargas (cuja localização se encontra definida) e reutilizadas na recuperação da pedreira;
- Devem ser realizadas regas periódicas na zona de intervenção para evitar a disseminação de poeiras para ecossistemas próximos;
- O material de origem vegetal deve ser aproveitado para produzir estilha que funcionará como adubo natural para a fase de desativação;
- Todas as operações de mudanças de óleos da maquinaria, de montagem de estruturas e de armazenamento temporário de materiais deverão ser executadas dentro do perímetro da zona de intervenção, em área coberta e impermeabilizada e com separador de hidrocarbonetos;
- Preservar os cobertos arbóreos sempre que possível, em especial, junto do perímetro da zona de intervenção, pois estes funcionam como barreira visual e limitam a dispersão de poeiras e ruído;
- Implementar um plano de controlo de espécies exóticas de forma a limitar a possibilidade de dispersão destas espécies;
- Definição rigorosa das zonas de circulação e limitação da velocidade de circulação a uma velocidade não superior a 20 km/h.
- Considerando que o projeto mineiro da Mina da Roussa de Cima irá afetar previsivelmente 40 exemplares de sobreiro, e que 15 exemplares estão incluídos em pequenos núcleos, o projeto considerará a instalação de pelo menos 50 sobreiros numa área não inferior a um hectare. A compensação das árvores a abater, nos termos do artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua redação atual, é aplicável apenas aos povoamentos, de forma a manter e preservar a área de montados e sobreirais no nosso país. Contudo a constituição de novas áreas de sobreiros ou a beneficiação de áreas preexistentes foi considerada como medida de minimização a implementar.

4.3.8.2. Fase de desativação

- Devem ser removidos todos os resíduos produzidos na zona de intervenção. Os mesmos devem ser classificados e enviados para operadores licenciados;
- Tratamento e manutenção das áreas verdes e cobertos arbóreos da zona de intervenção, em especial, os taludes, recorrendo a espécies de flora e vegetação locais;
- Proceder ao restabelecimento das condições naturais de infiltração dos solos através da descompactação e do arejamento, nos locais anteriormente edificados;
- Implementar um processo de recuperação sucessiva das frentes de exploração à medida que se desenvolve a atividade extrativa.
- Garantir a implementação do PR;
- Proceder a regas periódicas das vias de circulação internas utilizadas (em especial em tempo seco);
- Deverão ser seguidas as diretrizes do plano de controlo de espécies de flora invasora.

4.3.9. Paisagem

O desenvolvimento de um projeto mineiro estará sempre dependente da existência (ou não) do depósito mineral, pelo que nesta tipologia de projetos a existência do recurso é o fator crucial à sua exequibilidade e viabilidade económica. O presente projeto é constituído por uma área de extração de minério a céu aberto, onde haverá lugar à implantação de novos componentes com magnitude visual, nomeadamente, a área de escavação, constituída por 6 núcleos de exploração (Núcleo 1, Núcleo 2, Núcleo 3, Núcleo 4, Núcleo 5 e Núcleo 6) e a área de beneficiação, constituída pela Lavagem (existente) e pelo Núcleo de Lavagem Futura. O Núcleo de Lavagem Futura será instalado no interior do Núcleo 2, depois de finalizada a sua exploração, após o que será desmantelada a Lavagem (existente), situada junto ao limite Oeste do projeto.

O Plano de Lavra, contempla dois aspetos essenciais na sua metodologia de exploração com o objetivo de minimizar os impactes na Paisagem, o avanço concomitante da lavra e recuperação, para que a área intervencionada em cada momento seja a menor possível, propondo-se dentro de cada fase de exploração, etapas de exploração que serão modeladas e recuperadas de modo concomitante com a lavra.

Considera-se por isso que, dados os constrangimentos relacionados com a presença do recurso e o impacte da sua exploração na paisagem envolvente, o projeto é eficaz e cumpre com os objetivos a que se propõe em termos da minimização dos impactes visuais e paisagísticos.

As medidas de minimização dos impactes visuais e paisagísticos resultantes da fase de exploração da mina consistem essencialmente na efetiva implementação do PARP, incluído no Plano de Lavra. Nesse sentido, de forma a minimizar os impactes negativos decorrentes da exploração mineira, recomenda-se a adoção das seguintes medidas de orientação:

- Execução na íntegra de todas as medidas e ações previstas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística;
- A camada de terra vegetal existente nas áreas a afetar, será decapada e armazenada em pargas com altura nunca superior a 2 m e coroamento côncavo de 0,3 m de largura (para permitir uma boa infiltração de água, minorar a compactação do solo e permitir um suficiente arejamento);
- Assegurar locais para recolha de resíduos e prever ações de limpeza pontual sempre que necessário, de forma a manter a qualidade visual das áreas;
- A recuperação paisagística deverá utilizar sempre a terra vegetal armazenada nas pargas, resultante das decapagens, já que esta contém as sementes necessárias à regeneração natural dos terrenos;
- Remover todas as construções provisórias, resíduos, entulhos e outros materiais e transportar para vazadouro apropriado;
- Contemplar a integração paisagística da mina com a plantação de diversos exemplares arbóreos e a sementeira de misturas herbáceo-arbustivas, incluindo a plantação de uma cortina arbórea ao longo dos caminhos com maior acesso visual para as áreas a afetar com a exploração, previamente ao início da fase de construção;
- Sempre que possível, preservar a vegetação arbustiva e arbórea existente na envolvente da exploração;
- Todas as plantações e sementeiras propostas são de espécies autóctones, no sentido de renaturalizar o espaço;
- Avaliar a evolução da área recuperada, com especial atenção para o estabelecimento e crescimento da vegetação;

- Desenvolver o Projeto de exploração mineira em articulação com as entidades locais de forma a compatibilizar as ações a empreender com as necessidades reais das populações e com o futuro uso a dar à mina após a sua exploração.

Para a fase de desativação, considera-se essencial que a implementação do PARP só seja dada como completamente concluída, após vistoria que comprove a reconversão de todas as zonas afetadas no decurso da atividade extrativa.

4.3.10.Território

É objetivo geral dos IGT proceder ao enquadramento das atividades humanas através de uma gestão racional dos recursos naturais, incluindo a exploração dos recursos geológicos, com vista a promover simultaneamente o desenvolvimento socioeconómico e o bem-estar das populações de forma sustentada, pelo que se considera que o Projeto em avaliação cumpre na íntegra o objetivo geral de aproveitamento racional do recurso a explorar.

De modo a promover o melhor enquadramento do projeto no âmbito dos IGT em vigor com incidência na área em estudo, a gestão da 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 PARP, em particular as que concorrem para a requalificação da área intervencionada, assumem uma importância acrescida neste âmbito, sendo a sua correta implementação essencial para promover a melhor integração paisagística da mina durante a exploração e para lhe conferir, no final desta, um uso concordante com os padrões qualitativos que se pretendem alcançar.
- Acrescenta-se que a correta implementação do PARP durante a fase de exploração e desativação da atividade, permitirá a reconversão da área e a viabilização de um sistema, económica e ambientalmente sustentável, minimizando potenciais impactes negativos gerados ainda durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a curto prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

4.3.11.Sócioeconomia

As medidas apresentadas incluem orientações que pretendem garantir o adequado equilíbrio do território na área de intervenção e na sua envolvente e prevenir eventuais perturbações na população.

Nesse sentido, registam-se as seguintes medidas a aplicar no âmbito da sócioeconomia:

- A consideração de um Plano de Segurança e Saúde que contribua para reduzir substancialmente os riscos que os operários e restante pessoal envolvido na fase de exploração, poderão correr. Considera-se indispensável o cumprimento integral do referido Plano, devendo as entidades responsáveis assegurar as ações de fiscalização para verificação das normas e regras estabelecidas;
- Deverá ser colocada sinalética disciplinadora e condicionante de comportamentos que suscitem um aumento do risco de incêndio, sobretudo foguear ou deixar material inflamável ou potencialmente deflagrador de fogo, como embalagens de vidro ou metálicas reflectoras, nas áreas de contacto com vegetação arbustiva e arbórea;

- Investir nas melhores tecnologias ao dispor da indústria, visando alcançar os melhores padrões de qualidade e o melhor desempenho ambiental;

Em particular, no âmbito da qualidade de vida das populações:

- Assegurar que são selecionados os métodos e os equipamentos que originem o menor ruído possível. Esta medida é sobretudo destinada a minimizar a incomodidade nas populações mais próximas da 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 associados 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 infra-estruturas), por forma a centrar localmente a dinamização económica que se fará sentir;
- Discriminar positivamente a população local para preenchimento dos postos de trabalho que, eventualmente, venha a ser necessário criar, com o objetivo de contribuir para a redução dos níveis de desemprego;

No âmbito dos acessos:

- Com vista a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas aos locais de intervenção, deverão ser estabelecidas áreas de segurança com acessos limitados e devidamente sinalizados;
- Assegurar a continuação do correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de entrada dos veículos de transporte na via pública de acesso, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade e mobilidade das populações e na circulação rodoviária;
- Garantir que as viaturas afetas à expedição utilizam um sistema de limpeza dos rodados, prevenindo assim a degradação das condições de aderência na entrada na via pública de acesso, contribuindo desta forma para não afetar as condições de segurança da via e, consequentemente, prevenindo os acidentes rodoviários.

Por fim, foram ainda ponderadas Medidas Compensatórias:

A compensação ambiental é entendida como o instrumento a ser utilizado perante a impossibilidade de adotar medidas mitigadoras capazes de eliminar ou reduzir suficientemente os impactes ambientais negativos, tendo sempre como referencial os impactes identificados.

As medidas de compensação devem procurar equilibrar quaisquer impactes negativos que não sejam inteiramente mitigados e pressupõe uma relação estreita entre o benefício e os impactes previamente identificados.

As compensações ambientais da ADM consideram as populações locais e o inconveniente da exploração mineira, e são concordantes com as necessidades da comunidade e os objetivos do município, apoiando o município de Pombal a alcançar os seus objetivos de planeamento e desenvolvimento locais.

A apresentação de um Plano de Compensação garante a implementação das medidas compensatórias a curto prazo, após o início da operação da Mina da Roussa de Cima.

Neste Plano está ainda refletido o longo compromisso da ADM nas quesitos de desenvolvimento económico e de promoção e apoio social, pelo que se pretende que o Plano de Compensação seja cumprido em cooperação próxima com as entidades e os agentes presentes, nomeadamente, a Junta de Freguesia de Pombal.

Como medidas compensatórias estabelece-se:

- Apoio financeiro no valor de 1000 euros para requalificação das vias de circulação em terra batida das localidades mais afetadas pelo projeto, nomeadamente, as da Roussa de Cima e Vale Coimbra;
- Apoio financeiro no valor de 1000 euros anuais à Junta de Freguesia de Pombal em atividades relacionadas com a prevenção e combate a incêndios;
- Apoio financeiro no valor de 1500 euros anuais para a reabilitação ou construção de espaços verdes maioritariamente dentro das localidades mais afetadas pelo projeto;
- Apoio financeiro no valor de 2000 euros anuais para limpeza e manutenção das vias de circulação pedestres e rodoviárias dentro das localidades mais afetadas por este projeto, e que sejam da responsabilidade da Junta de Freguesia de Pombal a sua manutenção;
- Apoio financeiro anual no valor de 1000 euros para atividades lúdicas/ recreativas promovidos pela Junta de Freguesia de Pombal ou outras entidades designadas por esta;
- Disponibilização/ donativo de inertes e/ou areia à Junta de Freguesia de Pombal para utilização maioritária nas localidades mais afetadas pelo projeto, no valor de 2500 euros anuais;
- Criação de um fundo de emergência, gerido pela ADM, para utilização em eventos de caráter extraordinário, com um depósito bancário anual no valor de 2000 euros.

4.3.12. Saúde Humana

Tendo sido possível 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 súmula:

As **poeiras** resultam essencialmente da circulação dos diversos equipamentos nos caminhos não asfaltados e da unidade de britagem. O **ruído** é gerado, essencialmente, pelos equipamentos móveis existentes no local (pá carregadora, escavadora giratória, perfuradora, *dumpers* e camiões) e da unidade de britagem. Acresce ainda que estes dois fatores ambientais têm previsto um plano de monitorização que pretende analisar ao longo do projeto os impactes junto destes mesmos alvos sensíveis, estando igualmente previstas medidas de atuação em caso de desvios. E também são apresentados nos seus capítulos respetivos um conjunto de boas práticas que devem ser seguidos por todos os intervenientes nos trabalhos de forma a minimizar as emissões a eles associadas.

Quanto ás 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 e vibrações, 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 Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) irá promover a recuperação da área de exploração, potenciando assim o eventual aproveitamento e uso do local para outras atividades socioeconómicas ambientalmente compatíveis. Com a aplicação dessas medidas, bem como com a implementação do PARP, designadamente com as operações de modelação final e revegetação, é expectável a ocorrência de impactes positivos ao nível da criação de empregos associados ao ambiente.

Sendo desenvolvidas medidas de minimização, relativas a impactes relacionados com emissão de poeiras e de gases, de ruído e vibrações, para a qualidade de vida, a saúde e o quotidiano das populações, em consequência da exploração da mina, esses aspetos podem constituem impactes negativos, mas de curto prazo e pouco significativos a nível local.

Considerando que não se preveem alterações significativas ao tráfego assinalado atualmente, não é expectável a afetação, significativa, da rede viária pela exploração da mina, ou afetação/obstrução da acessibilidade local com incidência na mobilidade da população ou com importância social.

4.3.13.Património

4.3.13.1. Introdução

Na Avaliação de Impactes foram discutidas as consequências da preparação, da exploração e da desativação do projeto sobre as ocorrências de interesse cultural identificadas na AE. Esta apreciação fundamenta as medidas de minimização a seguir propostas e sintetizadas no Quadro IV.38.

Não se propõem medidas de minimização para a oc. 1, situada na ZE.

Considera-se dispensável a execução de um acompanhamento arqueológico sistemático das operações de descubra, embora se recomende, de modo prudente, a sua execução de modo seletivo ou parcial, tendo em consideração as deficientes condições de visibilidade do solo observadas aquando da elaboração da Situação de Referência.

4.3.13.2. Medidas prévias ao licenciamento

MM.01 (abordagem geoarqueológica e paleontológica): caraterização dos depósitos lagunares identificados no Núcleo 1 – área Oeste e no Núcleo 4 – área Este por especialistas equipados com meios adequados de acesso e segurança necessários à observação integral dos cortes expostos pela atividade extrativa.

4.3.13.3. Medidas para a fase de preparação

MM.02 (acompanhamento arqueológico): acompanhamento seletivo ou parcial das operações de desmatação e descubra do terreno antecedentes à exploração. Esta medida visa prevenir a afetação de vestígios arqueológicos incógnitos. Esta ação deve ser executada em parcelas não afetadas por atividade extrativa antecedente. Deverá executar-se a recolha sistemática e georreferenciação de artefactos arqueológicos, postos à vista por esta empreitada. Esses achados deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural. A ocorrência de vestígios arqueológicos de valor significativo deverá ser comunicada à tutela e avaliadas as medidas a adotar para a sua salvaguarda.

MM.03 (notificação à entidade de tutela do Património Cultural): comunicação do eventual aparecimento de vestígios arqueológicos, de modo imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural. Esta comunicação deve ser efetuada pela entidade responsável pela exploração da mina.

4.3.13.4. Medidas para a fase de exploração

Nesta fase deve aplicar-se a **MM.02** (notificação à entidade de tutela do Património Cultural).

Poderão adotar-se outras medidas de minimização consequentes dos resultados obtidos nas fases anteriores.

MM.04 (recolha de amostras paleontológicas): recomenda-se que o dono da mina promova junto dos seus operadores a recolha dos exemplares mais notáveis de troncos fósseis que sejam expostos pela atividade extrativa, com adequado registo de proveniência, em articulação com o consultor responsável pelo acompanhamento do Plano de Lavra. Esses exemplares deverão ser disponibilizados a especialistas, a museus e a escolas que mostrem interesse na sua valorização pública.

4.3.13.5. Medidas para a fase de desativação

Com referência à informação disponível, não se propõem medidas de minimização nesta fase. Todavia, devem ser adotadas medidas de minimização em função dos resultados das fases anteriores de modo a garantir a salvaguarda de eventual património arqueológico identificado nessas fases.

Quadro IV.38 – Medidas de minimização do fator Património Cultural.

Incidência Ocorrências	Fase	La Aj	PC	Pr	So Es	Ac	Co	Si	Rg	Mo	Va	Ou	NM
Medidas gerais	Antes do licenciamento												
	Preparação					**02**							
	Exploração											**03**	
	Desativação												
Medidas específicas Áreas lagunares: Núcleo 1 Núcleo 4	Antes do licenciamento											**01**	
	Preparação											**04**	
	Exploração											**04**	
	Desativação												**NM**

Legenda: **Projeto** = Elaboração do Projeto; **La** = localização alternativa; **Aj** = ajustamento do Projeto; **PC** = inclusão em planta de condicionantes da lavra; **Pr** = Prospeção; **Ac** = acompanhamento da obra por arqueólogo; **So** = sondagens arqueológicas manuais; **Es** = escavações arqueológicas; **Co** = conservação *in situ*; **Si** = sinalização em obra; **Rg** = registo documental; **Mo** = monitorização; **Va** = valorização; **Ou** = outras medidas; **NM** = não se propõem medidas de minimização; **IN**=medidas indeterminadas, a adotar em fase posterior

Página intencionalmente deixada em branco


V.PLANO DE MONITORIZAÇÃO

1. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO

Neste plano de monitorização definem-se os procedimentos para o controlo da evolução das vertentes ambientais consideradas mais sensíveis na sequência da análise de impactes efetuada anteriormente.

Na conceção deste plano de monitorização considerou-se a caracterização da situação de referência, as ações decorrentes da Exploração e Desativação bem como as medidas de minimização propostas. Considerou-se ainda que, enquanto instrumento pericial, deveria ser capaz de:

- Avaliar a eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes previstos;
- Detetar impactes diferentes, na tipologia ou na magnitude, daqueles que haviam sido identificados;
- Permitir a distinção entre as consequências das ações do projeto e a variabilidade natural do meio ambiente;
- Definir técnicas de amostragem e de leitura e unidades de medida padronizadas, de forma a ser possível estabelecer comparações entre dados, incluindo o seu enquadramento legal, e definir padrões de evolução dos parâmetros monitorizados, ao longo do tempo;
- Incluir ferramentas expeditas de análise que permitam uma intervenção pronta capaz de minimizar os desvios verificados, em tempo útil.

Importa, ainda, referir que, com a implementação deste plano de monitorização, será constituída uma base de dados sobre a evolução das várias vertentes ambientais perante a atividade mineira, gerando uma experiência notável num setor onde persiste uma tradição de fraco desempenho ao nível da preservação da qualidade ambiental.

1.2. METODOLOGIA

Os fatores ambientais considerados críticos para integrarem este plano de monitorização foram: Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos), Qualidade de água subterrânea, Qualidade do ar, o Ambiente sonoro, Qualidade química dos solos, Sistemas ecológicos e Património.

Para cada um destes fatores ambientais foram estabelecidas ações de monitorização parcelares, recorrendo-se à seguinte metodologia:

Estabelecimento dos objetivos da monitorização

Para cada fator ambiental foi estabelecido um quadro de objetivos a cumprir e que, genericamente, perspetivam confrontar, sempre que possível, o desempenho ambiental previsto no presente 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).

1.3. PLANO DE MONITORIZAÇÃO A IMPLEMENTAR

1.3.1. Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos)

1.3.1.1. Justificação

A possível interseção de níveis freáticos pelas áreas de escavação previstas e a existência de captações de água subterrânea privadas na envolvente atribui relevância a todos os trabalhos que visem a monitorização dos recursos hídricos subterrâneos.

1.3.1.2. Objetivos

Monitorizar a evolução do nível freático ao longo do ano hidrológico e detetar eventuais anomalias no padrão hidrodinâmico.

1.3.1.3. Parâmetros a monitorizar

- Níveis piezométricos.

1.3.1.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

Para a monitorização da massa de água subterrânea na área de Projeto e envolvente próxima serão medidos os níveis de água no furo vertical existente e no furo vertical a construir na área de Projeto.

1.3.1.5. 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.

1.3.1.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

- Deverão ser efetuadas medições trimestrais.

1.3.1.7. Duração do programa

- Durante a fase de exploração do Projeto e nos dois primeiros anos de desativação.

1.3.1.8. Critérios de avaliação de desempenho

O rebaixamento (de forma consistente) do nível hidrostático.

1.3.1.9. Causas prováveis do desvio

Para a descida do nível freático:

a) (A) (B) Modificação das condições hidrodinâmicas da zona;

b) (D) Resposta à diminuição da pluviosidade.

[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.

1.3.1.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

Implementação ou revisão do projeto consoante a tipologia de causa detetada, caso se comprove nexo de causalidade entre a atividade extrativa e o rebaixamento continuado e consistente dos níveis piezométricos.

1.3.2. Qualidade das águas subterrâneas

1.3.2.1. Justificação

Os trabalhos de monitorização a desenvolver perspetivam despistar situações de alteração da composição química da água subterrânea, nomeadamente os relacionados com situações de acidente e/ou incidente ocorrido na Mina.

1.3.2.2. Objetivos

- Garantir que a qualidade das águas subterrâneas subjacentes à área de Projeto não é comprometida pela execução do mesmo.

1.3.2.3. Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros físico químicos a monitorizar são: temperatura da água, pH, condutividade elétrica, oxigénio dissolvido (% saturação), nitratos, cloretos, fosfatos, sólidos suspensos totais, sulfatos, azoto amoniacal, ferro dissolvido, manganês, zinco, cobre, substâncias tensioativas aniónicas, fenóis, óleos e gorduras e hidrocarbonetos totais.

1.3.2.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

As amostragens da água subterrânea serão efetuadas no furo de captação a construir para alimentar a unidade industrial de lavagem e em dois piezómetros igualmente a construir na área de concessão.

1.3.2.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

A colheita das amostras deve obedecer às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais neste tipo de procedimentos. As amostras recolhidas devem ser transportadas para um laboratório acreditado para os parâmetros a analisar.

Relativamente aos procedimentos de amostragem e equipamentos de recolha a utilizar refere-se alguns procedimentos que deverão ser seguidos:

- A recolha de amostras deverá ser realizada por um técnico especializado e por métodos experimentais adequados.
- O volume de água a recolher deverá ser suficiente para a análise dos parâmetros definidos. O operador deve certificar-se que as amostras sejam recolhidas num frasco limpo e sem qualquer vestígio de contaminação;
- As amostras recolhidas devem ser objeto de determinações *in situ* (temperatura da água, condutividade elétrica e pH), efetuadas com sondas multiparamétricas, devidamente calibradas.

Os registos de campo deverão ser efetuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- Localização exata do ponto de recolha de águas, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras de água;

- Descrição organolética da amostra de água: cor, aparência, cheiro, etc.;
- Indicação dos parâmetros medidos *in situ*;

Os métodos analíticos deverão ser os especificados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

1.3.2.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

A monitorização sistemática qualitativa dos recursos hídricos deverá ser realizada durante a fase de exploração, com frequência semestral (preferencialmente nos meses de março e setembro), e na fase de encerramento com frequência anual (preferencialmente no mês de setembro).

Sempre que existam suspeitas de contaminação, consequência de algum incidente ou acidente ocorrido na mina, dever-se-á realizar amostragem e subsequente análise laboratorial no mais curto espaço de tempo (*e.g.:* inferior a dois dias).

1.3.2.7. Duração do programa

- Durante a fase de exploração do Projeto;
- Durante a fase de desativação e nos dois anos subsequentes.

1.3.2.8. Critérios de avaliação de desempenho

A avaliação da qualidade da água dos locais monitorizados deve ser efetuada com base nos limiares e normas de qualidade constantes nos documentos do 3º Ciclo de Planeamento dos PGRH. Para os parâmetros que não constem nestes documentos, dever-se-ão considerar os limiares constantes no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, sendo que os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os usos identificados no EIA.

Os critérios de avaliação de desempenho dependem da ocorrência da ultrapassagem dos valores obtidos na caraterização da situação de referência e/ou dos valores dos parâmetros de qualidade legalmente definidos para as amostras provenientes de águas de origem subterrânea.

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.

1.3.2.9. Causas prováveis do desvio

1) Incidente associado a fenómeno de pluviosidade anormalmente elevada e concentrada no tempo, com consequente dispersão de materiais (geológicos ou não) provenientes da atividade mineira;

2) Capacidade insuficiente dos tanques de decantação e/ou dos separadores de hidrocarbonetos aquando de fenómeno de pluviosidade anormalmente elevada e concentrada no tempo (evento extremo).

1.3.2.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

Durante a fase de exploração, caso os resultados obtidos indiquem uma contaminação efetiva da água subterrânea resultante da atividade extrativa, numa primeira fase, será suspensa ação responsável pela situação e avaliadas as alternativas de ação.

Poderá ser definido uma reprogramação das campanhas que poderá envolver uma maior frequência de amostragem ou a análise de outros locais, para eventual despiste da situação verificada, sendo que, posteriormente, serão adotadas as medidas adequadas, caso se confirme contaminação.

Entre as várias soluções que deverão ser equacionadas face à análise dos resultados obtidos, poderá ser preconizado, se for necessário, o ajustamento dos sistemas de contenção de poluentes, 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.

1.3.3. Recursos hídricos superficiais (qualidade das águas)

1.3.3.1. Justificação

Os trabalhos de monitorização a desenvolver perspetivam despistar situações de alteração da composição química das águas acumuladas no fundo das cortas, nomeadamente os relacionados com situações de acidente e/ou incidente ocorrido na mina.

1.3.3.2. Objetivos

Garantir que a qualidade das águas superficiais a jusante da área de Projeto não é comprometida pela execução do mesmo.

1.3.3.3. Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros físico químicos a monitorizar são: temperatura da água, pH, condutividade elétrica, oxigénio dissolvido (% saturação), nitratos, cloretos, fosfatos, sólidos suspensos totais, sulfatos, azoto amoniacal, ferro dissolvido, manganês, zinco, cobre, substâncias tensioativas aniónicas, fenóis, óleos e gorduras e hidrocarbonetos totais.

1.3.3.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

As amostragens da água serão efetuadas nos sete locais projetados na Figura V.1, correspondentes às zonas de menor cota de cada um dos núcleos, na situação final.

As coordenadas (datum ETRS89-PT-TM06) dos pontos encontram-se na tabela seguinte:

Ponto de Amostragem	X [m]	Y [m]
PM 1	- 47 300	27 022
PM 2	- 47 981	26 523
PM 3	- 47 057	26 808
PM 4	- 47 015	26 336
PM 5	- 47 120	25 962
PM 6	- 46 937	25 900
PM 7	- 46 586	26 924

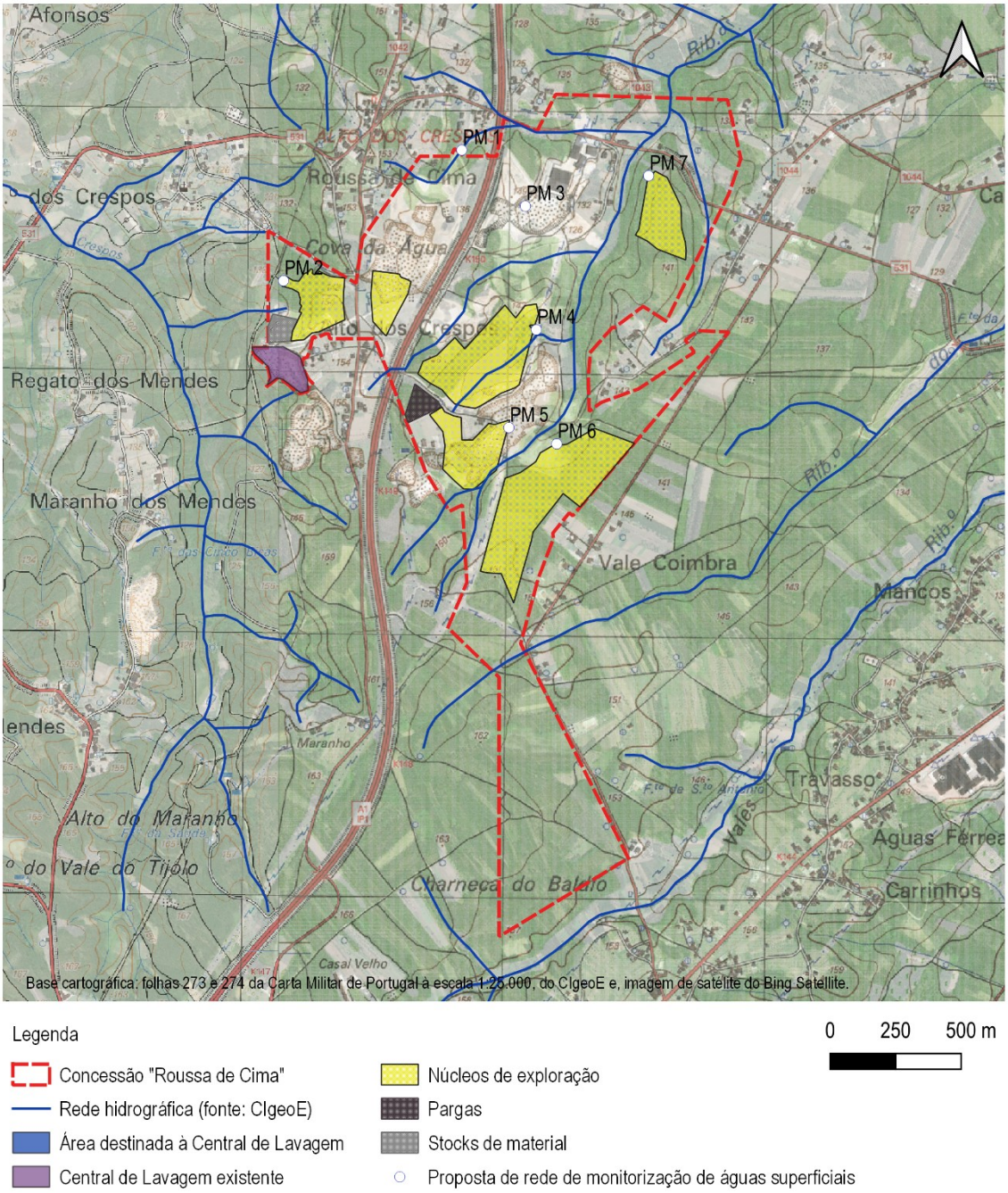


Figura V.1– Proposta de rede de monitorização das águas superficiais.

1.3.3.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

A colheita das amostras deve obedecer às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais neste tipo de procedimentos. As amostras recolhidas devem ser transportadas para um laboratório acreditado para os parâmetros a analisar.

Relativamente aos procedimentos de amostragem e equipamentos de recolha a utilizar refere-se alguns procedimentos que deverão ser seguidos:

- A recolha de amostras deverá ser realizada por um técnico especializado e por métodos experimentais adequados.

- O volume de água a recolher deverá ser suficiente para a análise dos parâmetros definidos. O operador deve certificar-se que as amostras sejam recolhidas num frasco limpo e sem qualquer vestígio de contaminação;
- As amostras recolhidas devem ser objeto de determinações *in situ* (temperatura da água, condutividade elétrica e pH), efetuadas com sondas multiparamétricas, devidamente calibradas.

Os registos de campo deverão ser efetuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- Localização exata do ponto de recolha de águas, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras de água;
- Descrição organolética da amostra de água: cor, aparência, cheiro, etc.;
- Indicação dos parâmetros medidos *in situ*;

Os métodos analíticos deverão ser os especificados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

1.3.3.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

A monitorização sistemática qualitativa dos recursos hídricos deverá ser realizada durante a fase de exploração, com frequência semestral (preferencialmente nos meses de março e setembro), e na fase de encerramento com frequência anual (preferencialmente no mês de setembro).

Sempre que existam suspeitas de contaminação, consequência de algum incidente ou acidente ocorrido na pedreira, dever-se-á realizar amostragem e subsequente análise laboratorial no mais curto espaço de tempo (e.g. inferior a dois dias).

1.3.3.7. Duração do programa

- Durante a fase de exploração do Projeto;

- Durante a fase de desativação e nos dois anos subsequentes.

1.3.3.8. Critérios de avaliação de desempenho

A avaliação da qualidade da água dos locais monitorizados deve ser efetuada com base nos limiares e normas de qualidade constantes nos documentos do 3º Ciclo de Planeamento dos PGRH. Para os parâmetros que não constem nestes documentos, dever-se-ão considerar os limiares constantes no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto e no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, sendo que os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os usos identificados no EIA.

Os critérios de avaliação de desempenho dependem da ocorrência da ultrapassagem dos valores obtidos na caraterização da situação de referência e/ou dos valores dos parâmetros de qualidade legalmente definidos para as amostras provenientes de águas de origem subterrânea.

Após a análise dos resultados e, caso estes revelem valores paramétricos acima do limite legislado, deverá ser analisada a situação e identificada a fonte poluidora, que pode ser a atividade extrativa ou outra fonte exterior.

1.3.3.9. Causas prováveis do desvio

1) Incidente associado a fenómeno de pluviosidade anormalmente elevada e concentrada no tempo, com consequente dispersão de materiais (geológicos ou não) provenientes da atividade extrativa;

2) Incidente ou acidente com maquinaria circulante na área da mina.

1.3.3.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

Durante a fase de exploração, caso os resultados obtidos indiquem uma contaminação efetiva da água resultante da atividade extrativa, numa primeira fase, será suspensa ação responsável pela situação e avaliadas as alternativas de ação.

Poderá ser definido uma reprogramação das campanhas que poderá envolver uma maior frequência de amostragem ou a análise de outros locais, para eventual despiste da situação verificada, sendo que, posteriormente, serão adotadas as medidas adequadas, caso se confirme contaminação.

Entre as várias soluções que deverão ser equacionadas face à análise dos resultados obtidos, poderá ser preconizado, se for necessário, o ajustamento dos sistemas de contenção de poluentes e/ou o Plano de Emergência.

Poderão ainda ser adotadas outras medidas de gestão ambiental, devendo ser ajustadas consoante a sua necessidade e em conformidade com os resultados das campanhas de amostragem realizadas.

1.3.4. Qualidade do ar

1.3.4.1. Parâmetros a Avaliar

O parâmetro a avaliar será a concentração de partículas PM_{10} ($\mu g/m^3$).

1.3.4.2. Locais de Amostragem

O local selecionado para a campanha na situação de referência.

1.3.4.3. Método de Amostragem

As amostragens serão realizadas com base na norma europeia de referência EN 12341- "*Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter*" e os constantes na secção IV do Anexo VII do Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, e ainda todos os procedimentos analíticos constantes na norma portuguesa NP2266.

1.3.4.4. 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 de ter uma duração mínima de 14 dias. No caso de os limites estabelecidos legalmente serem ultrapassados, e consequentemente exista a necessidade de realizar medições todos os anos, as mesmas devem ter uma duração mínima correspondente a 14% de um ano civil (52 dias), distribuídas ao longo do mesmo.

1.3.4.5. Medidas a Implementar em Caso de Desvio

Entre outas, que devem ser estudadas de acordo com o desvio a observar, poderão ser adotadas as seguintes medidas:

- Limite e controlo da velocidade de circulação nos acessos interiores da Mina;
- Reforço do procedimento de aspersão com água;
- Criação de barreiras naturais e/ou artificiais à dispersão dos poluentes.

1.3.5. Ambiente Sonoro

1.3.5.1. 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.

1.3.5.2. Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar serão os seguintes:

- LAeq em modo *fast*;
- LAeq em modo impulsivo;
- Análise em classes de frequência da banda de terços de oitava.

1.3.5.3. Locais de medição

As medições de ruído deverão ser efetuadas prioritariamente na envolvente das áreas onde serão realizadas intervenções, junto de locais sensíveis ou em zonas onde possam existir queixas de incomodidade.

Os principais locais a monitorizar correspondem aos que foram alvo de análise na situação de referência por serem os que correspondem às construções habitadas/alvos sensíveis mais próximos da área da 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.

1.3.5.4. 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.

1.3.5.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação

Deverá ser realizada uma campanha de monitorização anual.

1.3.5.6. Duração do plano de monitorização

O programa deverá ser mantido durante a fase de exploração.

1.3.5.7. Critérios de avaliação de desempenho

Como critérios de avaliação do desempenho devem ser considerados os seguintes:

- Valores limite estabelecidos para as zonas sensíveis e mistas, para os parâmetros L_{den} e L_n, de acordo com o Regulamento Geral do Ruído - RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro);
- Critério de incomodidade estabelecido pela alínea b do ponto 1 do artigo 13º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

1.3.5.8. Causas prováveis do desvio

No caso de serem identificados desvios que possam gerar novos impactes, à luz dos critérios apresentados anteriormente, devem ser analisadas as causas e identificado o responsável, com vista à resolução do problema. As principais causas de desvios podem ser motivadas por:

I. Utilização de equipamentos mais ruidosos do que o permitido;

II. Utilização de vários equipamentos ruidosos em simultâneo;

III. Gestão acústica dos trabalhos desadequada;

IV. Desrespeito do horário de trabalho permitido por lei;

V. Presença de locais sensíveis ou de atividades que requerem concentração e sossego, cuja instalação seja posterior à data de elaboração do presente estudo;

VI. Desfasamento da modelação face à realidade.

1.3.5.9. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

No caso de incumprimento do desempenho previsto deverão ser adotadas medidas capazes de eliminar ou minorar os efeitos desses desvios. Essas medidas poderão ser:

Técnicas

- Relacionadas com os equipamentos utilizados.

Acústicas

- Ligadas aos equipamentos acústicos, tais como barreiras acústicas.

Medidas Organizacionais

- Relacionadas com alocação espacial e temporal de meios e com a organização espacial da área de intervenção.

Medidas Gerais

- Associadas à sensibilização e informação dos trabalhadores.

1.3.6. Sistemas ecológicos

De acordo com o mencionado nas medidas de minimização e, dada a confirmação de espécies de plantas exóticas invasoras, é definido um plano de monitorização destas espécies

1.3.6.1. Plano de controlo e monitorização de espécies exóticas invasoras

1.3.6.1.1 Parâmetros a monitorizar

Devem ser alvo do plano de controlo os seguintes parâmetros:

- Espécies exóticas invasoras presentes na área de estudo,
- Número de indivíduos de cada espécie

1.3.6.1.2 Locais de amostragem

O plano de controlo direcionado a espécies exóticas invasoras deverá incidir sobre a área de estudo do projeto em análise. Para toda a área de estudo deve ser prospetada e cartografada a presença de espécies de plantas vasculares consideradas exóticas de caráter invasor em Portugal continental, de acordo com o Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho.

1.3.6.1.3 Periodicidade e frequência de amostragem

O presente plano de gestão de espécies invasoras deve ter uma duração indefinida por não ser possível estimar o período necessário ao seu controlo devendo, contudo, ser avaliada a pertinência da sua continuidade após os 3 primeiros anos de implementação.

As ações de controlo de espécies invasoras abaixo descritas devem ser implementadas durante a fase de exploração/desativação do projeto em análise e, posteriormente replicadas com uma periodicidade anual sendo que, após o terceiro ano de realização do plano se poderão realizar de 3 em 3 anos. Esta periodicidade poderá ser revista/ajustada conforme a evolução da situação observada no terreno.

1.3.6.1.4 Técnicas e métodos de recolha de dados

Para a inventariação e cartografia dos núcleos de espécies exóticas invasoras presentes na área de estudo, toda a área de estudo deve ser percorrida para avaliar a presença de manchas de espécies exóticas. A localização dos núcleos de espécies identificadas deve ser registada com auxílio de GPS. Para cada localização ou mancha deve ser registada a(s) espécie (s) presente(s), o número de indivíduos ou densidade, e a idade (jovens ou adultos).

1.3.6.1.5 Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos

Com base nos resultados obtidos serão propostas ou ajustadas as medidas de controlo necessárias.

1.3.6.1.6 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão

Propõe-se que seja elaborado um relatório técnico de monitorização, a desenvolver de acordo com a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, no final de cada ano de monitorização (entregue 60 dias após os últimos resultados). Nos relatórios anuais deverá ser efetuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores.

Atendendo aos resultados que forem sendo obtidos durante monitorização, periodicamente, a equipa técnica deverá avaliar a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua revisão, caso considere necessário

1.3.7. Qualidade química dos solos

1.3.7.1. Justificação

Pelo facto de a Mina contemplar a presença de máquinas (movidas a gasóleo ou gasolina) e equipamentos que para a sua manutenção se utilizam óleos lubrificantes, e ainda pelo facto dos solos aflorantes serem de natureza arenosa (com elevada porosidade e permeabilidade), atribui relevância a todos os trabalhos que visem a monitorização da qualidade química dos solos na área mineira.

1.3.7.2. Objetivos

Monitorizar a qualidade dos solos, de tal modo seja possível na fase de encerramento da Mina repor as condições geoquímicas superficiais o mais próximas possível da situação pré-intervenção, ou seja, sem contaminação dos solos.

1.3.7.3. Parâmetros a monitorizar

- Granulometria, teor de matéria orgânica, condutividade elétrica, pH, carbono orgânico total, azoto total, alumínio, ferro, magnésio, potássio, cálcio, arsénio, enxofre, fósforo, manganês, silício, sódio, titânio, zinco, bário, crómio, cobalto, cobre, chumbo, estrôncio, lítio, níquel, vanádio, zircónio, antimónio, berílio, bismuto, boro, cádmio, estanho, molibdénio, mercúrio, selénio, prata, telúrio, tálio, fenóis, clorofenóis, BTEX, compostos orgânicos voláteis halogenados e não-halogenados, pesticidas organoclorados, PCBs, hidrocarbonetos de petróleo e, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.

1.3.7.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

- Um local na atual Central de Lavagem, dois locais na área da futura Central de Lavagem, onde se localiza a manutenção e oficinas e o abastecimento de combustível, e ainda um local na zona envolvente ao núcleo 6. As coordenadas geográficas (datum WGS84) dos locais[1] de amostragem são as seguintes:
  - PMS1: 8,69417º W / 39,90291º N;
  - PMS2: 8,68416º W / 39,90333º N;
  - PMS3: 8,67633º W / 39,90829º N;
  - PMS4: 8,68593º W / 39,90257º N.

[1] Em anexo SHAPES Mina Roussa de Cima apresentam os pontos de amostragem propostos em formato vetorial.

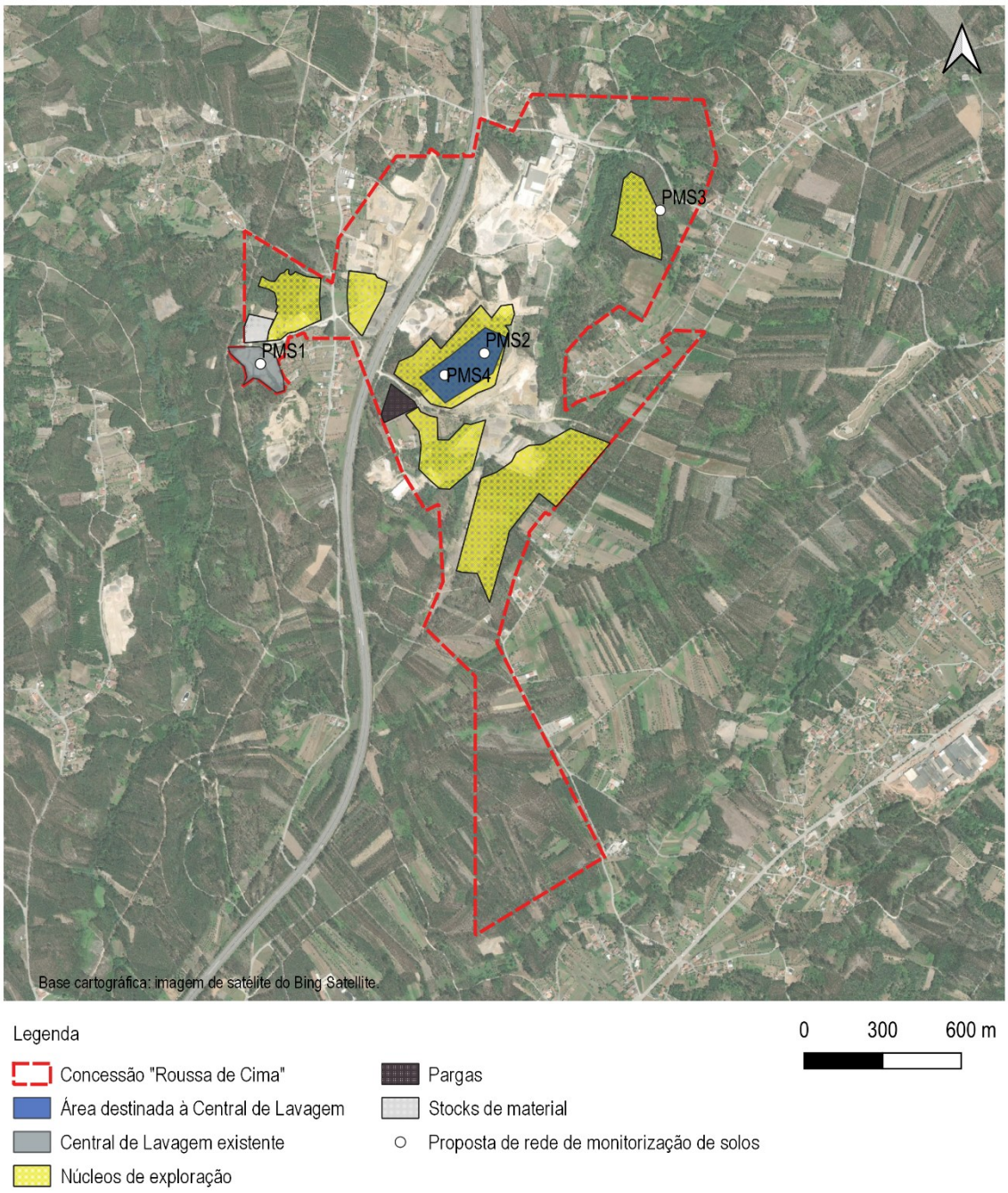


Figura V.2– Proposta de rede de monitorização de solos.

1.3.7.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

- As previstas na legislação portuguesa ou equivalentes desde que aceites pela Autoridade de AIA.

1.3.7.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

- Deverá ser feita campanha de amostragem antes do início dos trabalhos;
- Nos quatro locais propostos deverão ser realizadas amostragens de cinco (5) em cinco (5) anos.

1.3.7.7. Duração do programa

- Durante as fases de exploração e de desativação (encerramento) do Projeto.

1.3.7.8. Critérios de avaliação de desempenho

- Inexistência de excedências relativamente aos valores de referência da APA.

1.3.7.9. Causas prováveis do desvio

1) Incorreta manutenção da maquinaria circulante ou acidente/incidente com a referida maquinaria;

2) Incorreto encaminhamento das águas da área impermeabilizada onde se situam as instalações de apoio;

3) Mal funcionamento dos separadores de hidrocarbonetos.

1.3.7.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

- - Revisão do projeto em função da tipologia de causa detetada.

1.3.8. Património

1.3.8.1. Justificação

Como medida de minimização de eventuais impactes sobre vestígios arqueológicos ocultos no solo, recomenda-se a execução do acompanhamento arqueológico das operações de envolvam o revolvimento e a remoção de níveis de solo, sobrejacentes ao substrato. No decurso do projeto deverá proceder-se ao acompanhamento dos trabalhos de desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno.

1.3.8.2. Objetivos

- A deteção atempada de possíveis achados para que se possa avaliar a sua importância e dar início, em tempo útil, a um plano de ação para o seu estudo e salvaguarda.

1.3.8.3. Parâmetros a monitorizar

- Vestígios arqueológicos que possam vir a ser identificados sob a vegetação e a camada superficial do solo, tais como vestígios cerâmicos ou líticos com indícios de antropização, lascaduras ou polimento e, em última análise, estruturas construídas, tipo muros, lageados, lareiras, etc.

1.3.8.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

- Nas frentes recém-desmatadas ou decapadas prévio aos trabalhos de exploração.

1.3.8.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

- Acompanhamento periódico dos trabalhos por um Arqueólogo, em particular dos trabalhos de desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno,
- Ações de formação do Responsável Técnico da Mina, do encarregado da exploração e dos manobradores de máquinas, para que possam identificar a existência de elementos arqueológicos, durante a remoção da camada superficial e que poderão constituir vestígios arqueológicos.

1.3.8.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

- O Arqueólogo responsável pelo acompanhamento deverá deslocar-se à exploração de cada vez que efetuarem trabalhos de desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno.

1.3.8.7. Duração do programa

- O programa deverá ser mantido durante a fase de construção do projeto, enquanto existirem áreas de desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno.

1.3.8.8. Critérios de avaliação de desempenho

- (1) Não deteção de vestígios arqueológicos durante todas as fases de exploração, traduzindo-se no cumprimento dos objetivos estabelecidos;
- (2) Deteção atempada de vestígios de ocupação arqueológica e a sua preservação, a que corresponde à suplantação dos objetivos estabelecidos;
- (3) Destruição de vestígios arqueológicos, a que corresponde o não cumprimento dos objetivos estabelecidos.

1.3.8.9. Causas prováveis do desvio

- (A) (B) Não deteção dos vestígios;
- (A) (B) Deteção dos vestígios aquando da sua destruição;

1.3.8.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

- Reforço da formação do encarregado, responsável técnico e manobradores, no sentido de melhor identificarem vestígios que possam vir a surgir;
- Informar as entidades competentes, interrupção dos trabalhos de exploração, avaliação dos vestígios encontrados, propostas de ações a tomar para melhor identificação dos vestígios e ou para a sua proteção.

1.4. 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 e para a DGEG, com uma periodicidade anual.

Os relatórios de monitorização extraordinários serão elaborados e enviados para a Autoridade de AIA e para a DGEG 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.

1.5. 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. CONCLUSÃO

1. CONCLUSÃO

Desde os anos 60 do século passado que a ADM extrai, processa, desenvolve e fornece matérias-primas de qualidade à indústria cerâmica.

Com 25 concessões atribuídas e vastas reservas de quartzo e feldspato, a ADM tem como objeto a extração, a beneficiação e comercialização de minerais com aplicação nas indústrias da cerâmica, quer através da exploração em diversas concessões mineiras quer na operação no Estabelecimento Industrial de produção de massas cerâmicas localizado em Meirinhas.

Na Mina Roussa de Cima os trabalhos de exploração que a ADM pretende realizar em cerca de 38,7 ha (seis núcleos a escavar e recuperar), tem como foco principal a exploração de areias cauliníticas e argilas que permitem a produção de pastas cerâmicas. É neste contexto que se pretende implementar o projeto da Mina Roussa de Cima, permitindo a exploração do recursos minerais críticos para o fabrico de pastas cerâmicas e assim garantir o funcionamento de um largo espectro de indústrias a jusante.

A elaboração do Plano de Lavra e do EIA decorreu de forma simultânea e interativa, pelo que os dados, resultados e recomendações de ambos os documentos foram sucessivamente integrados e conciliados. Pelo que o projeto avaliado já integra a maioria das medidas de minimização conceptuais consideradas adequadas.

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 exploração da Mina. Acresce que, com estes elementos, a ADM 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 a irá enquadrar.

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 os recursos hídricos e a sua qualidade, a qualidade do ar e o ambiente sonoro que estarão, de um modo geral, confinados à área de intervenção do Projeto e sua envolvente próxima, e a paisagem, o património e a sócioeconomia que, de um modo geral, podem influenciar, de modo positivo e negativo, muito para lá da área do projeto.

A área do projeto, encontra-se ocupada por áreas já exploradas e a recuperar e em exploração (pedreiras de argila), e ainda por matos e por pinhal e eucaliptal.

A solução de projeto encontrada considera a ocorrência de depósito mineral de areias cauliníticas e argilas, o que considerando uma produção anual média estimada de 262 000 t/ano, conduz a um horizonte temporal da Mina Roussa de Cima de aproximadamente 25 anos (cerca de 24 anos de desmonte do material e cerca de 1 ano para desmantelamento dos anexos e a conclusão dos trabalhos de recuperação). No decurso da escavação procede-se ainda à recuperação ambiental e paisagística da exploração, após o enchimento dos vazios de escavação com os estéreis da Mina. No final da exploração, segue-se a desativação da Mina, para a remoção das instalações de apoio, nomeadamente, da instalação industrial de lavagem, e a conclusão dos trabalhos de recuperação paisagística. Por fim, e durante 2 anos, implementa-se o procedimento de controlo dos aterros e manutenção e conservação das operações de recuperação paisagística.

Quanto à recuperação paisagística, esta englobará as áreas intervencionadas no âmbito dos trabalhos de exploração atualmente existentes e também relativa aos trabalhos mineiros e que será concomitante com a lavra. Quanto à solução de recuperação paisagística, propõe-se a restauração da área da Mina recorrendo-se à modelação das cortas, com recurso a materiais inertes provenientes da Mina, em que os patamares, taludes

de lavra e a base das cortas serão aterradas e modeladas com vista à reposição aproximada da topografia original, sendo depois recuperadas e integradas paisagisticamente com vegetação autóctone ou tradicional desta região, nomeadamente, pinheiro bravo, pinheiro manso, carvalho cerquinho e carvalho roble.

Como se referiu, a área da Mina encontra-se inserida numa zona há muito afetada pela atividade extrativa (exploração de pedreiras). Assim, 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 uma vez que estas operações implicam a emissão de poeiras e de ruído. Ainda assim, o relativo isolamento da Mina não faz prever que venha a afetar as populações existentes na envolvente.

Por outro lado, a correta implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, incluído no Plano de Lavra, durante as fases de exploração e desativação da atividade mineira, 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 prazo, num impacte positivo significativo e permanente, face à situação de referência.

Foram ainda estabelecidos procedimentos para o controlo da evolução das vertentes ambientais apuradas como mais sensíveis na avaliação de impactes efetuada e que são Recursos Hídricos subterrâneos, Qualidade da água (superficiais e subterrâneos), Sistemas ecológicos; Qualidade do ar, o Ambiente sonoro e Património, por especificidade da avaliação realizada no presente EIA, estando estes procedimentos consubstanciados no Plano de Monitorização.

Assim, e de acordo com a avaliação da equipa técnica que executou este EIA, não é previsível que o projeto da Mina Roussa de Cima venha a induzir impactes ambientais negativos tão significativos que o possam inviabilizar. De facto, os principais impactes negativos identificados sobre os sistemas biofísico e socioeconómico terão, predominantemente, incidência local e caráter temporário, uma vez que só se farão sentir durante a fase de exploração. Os principais impactes negativos, ocorrentes sobre os fatores socioeconómicos serão minimizados pelas medidas de projeto e de minimização preconizadas. Importa referir que esses impactes resultam essencialmente das operações da Mina que geram ruído e poeiras, verifica-se que se cumprem, contudo, os limites legais e de segurança estabelecidos, como de resto se verifica atualmente.

Quanto aos impactes positivos associados ao projeto, estes relacionam-se ainda com a componente socioeconómica, sendo muito significativos à escala local, pela manutenção de emprego direto e indireto, e contribuindo eficazmente para a diversificação do tecido económico local.

A Mina Roussa de Cima insere-se na estratégia de sustentabilidade e crescimento empresarial da ADM que tem vindo a apostar numa elevação de produtividade e competitividade, com diversificação da oferta e atualização de equipamentos, tecnologias e competências. O objetivo subjacente a esta estratégia, mais do que aumentar a capacidade de produção e a diversificação da oferta, num mercado muito sofisticado que se movimenta em função de critérios tecnológicos, mas também estéticos, diminuindo desta forma a exposição a aspetos conjunturais. Por outro lado, dada a situação do mercado interno, a manutenção do nível de atividade produtiva só poderá ser compensada pela exportação, mercado em que a empresa tem vindo a investir ativamente e com sucesso, pela indisponibilidade de outros mercados fornecedores de matéria prima para a produção de pastas cerâmicas.



VII. BIBLIOGRAFIA

1. BIBLIOGRAFIA

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.

ALARCÃO, Jorge de (1988). *Roman Portugal.* Vol. II, fasc. 2 *(Lisboa e Coimbra)*. Warminister, England: Aris & Phillips LTD.

ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J. J. L.; JESUS, M. R. & GOMES, A. J. (2000) – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia da FCUL / Instituto da Água.

ALMEIDA, C.; MENDONÇA, J. J. L.; JESUS, M. R. & GOMES, A. J. (2000) – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia da FCUL / Instituto da Água.

ALMEIDA, M., AUBRY, T., NEVES, M. J., & MOURA, M. H. (2003). "A First Approach to Middle Palaeolithic Technological Variability in the Lower Mondego: the Redinha Sector (Pombal, Redinha)". *Journal of Iberian Archaeology*, 5. Porto: Associação para o Desenvolvimento e Cooperação em Arqueologia Peninsular, pp. 21-49.

ANDRESEN, M.T.L.M.B., (2001) "The Assessment of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels", Department Landscape Architecture and Regional Planning.

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

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

APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Volume A.

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

BENCATEL, J., Álvares, F., Moura, A. E. & Barbosa, A. M. (eds.), 2017. Atlas de Mamíferos de Portugal. Universidade de Évora, Portugal

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004). Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: 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. Versão Online no site do INETI: /geociencias/edicoes_online/diversos/praticas_ambientais/indice.htm

CABRAL MJ (coord.), ALMEIDA J, ALMEIDA PR, DELLINGER T, FERRAND DE ALMEIDA N, OLIVEIRA ME, PALMEIRIM JM, QUEIROZ AI, ROGADO L & SANTOS-REIS M (eds.) (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa 660 pp.

CABRAL, J. (1995). "Neotectónica em Portugal Continental". Memória 31. Instituto Geológico e Mineiro, 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.

CANCELA D'ABREU A., CORREIA, T. P., OLIVEIRA, R., (2004) "Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal continental" (Universidade de Évora) - Coordenação / DGOTDU.

CARAPETO, A., Araújo, P.V., Amado, A., Caraça, R., Covelo, F. 2020. Quadrícula PF64 - elenco florístico. Flora-On: Flora de Portugal interactiva. Sociedade Portuguesa de Botânica.

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.

CASTROVIEJO, S. (coord. gen.). 1986-2018. Flora iberica 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

CATALÁN, J. R. M., ARENAS, R., ABATI, J., SÁNCHEZ MARTÍNEZ, S., DÍAZ GARCÍA, F., FERNÁNDEZ-SUÁREZ, J., GONZÁLEZ CUADRA, P., CASTIÑEIRAS, P., GÓMEZ-BARREIRO, J., DÍEZMONTES, A., GONZÁLEZ CLAVIJO, E., RUBIO PASCUAL, F. J., ANDONAEGUI, P., JEFFRIES, T. E., ALCOCK, J. E., DÍEZ FERNÁNDEZ, R., LÓPEZ

CARMONA, A. (2009) – A rootless suture and the loss of the roots of a mountain chain: the Variscian belt of NW Iberia. ComptesRendus Geoscience de l'Alcadémie des sciences 341: 114-126.

CLARK B. D., CHAPMAN K., BISSET R., WATHERN P., BARRET M. (1981) A manual for the assessment of major development proposals, HMSO, Londres.

CONCEIÇÃO, Ângela Maria (1995). *Pombal: breve estudo histórico: 1877-1884*. 3ª ed., Pombal: Câmara Municipal de Pombal.

COSTA, J. C., Aguiar, C., CAPELO, J. H., Lousã, M. & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea, 0: 1-56.

COSTA, Joaquim Botelho (1999). "Caracterização e Constituição do Solo" (6ª Edição). Fundação Calouste Gulbenkien. Lisboa.

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.

COUTINHO, J. (1986). *Ansião – Perspectiva Global de Arqueologia, História e Arte da Vila e do Concelho*. Coimbra.

CTCV – Caracterização da Qualidade do Ar Ambiente, MINA ROUSSA DE CIMA - Relatório de trabalho n.o 313.187_LMA/2023 (junho 2023)

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 da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa

ESCRIBANO BOBÍN, M. M, FRUTOS M., IGLESIAS E., MATAIX C., TORRECILLA I. (1989) El paisaje, MOPU, Madrid.

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.

Estratégia Nacional de Adaptação ás Alterações Climáticas (ENAAC) - Grupo de Trabalho Sectorial Saúde Humana, DGS, 2011 e 2013

EUSÉBIO, Joaquim (1997). *Pombal: 8 séculos de história*. Pombal: Câmara Municipal de Pombal.

FADIGAS, Leonel (2007) "Fundamentos Ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem", Edições Sílabo, Lisboa.

FADIGAS, Leonel (2007) "Fundamentos Ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem", Edições Sílabo. Lisboa.

FIGUEIREDO, A. Mesquita (1897). "Vestígios archeologicos de Pombal". *O Arqueólogo Português*, Série 1, Vol. 3, nº 7-8.

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., 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. A. R. (1998). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III (Fascículo II) GRAMINEAE. Escolar Editora. 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. 2019. Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

Instituto Nacional de Estatística - Anuário Estatístico da Região Norte 2021, edição de 2022

Instituto Nacional de Estatística, Censos 2011 – Resultados Definitivos

Instituto Nacional de Estatística, Censos 2021 – Resultados Definitivos

Instituto Nacional de Estatística, X a XIII Recenseamentos Gerais da População e da Habitação 1981, 1991 e 2001

IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-2. <http://www.iucnredlist.org>

JULIVERT, M., FONTOBTE, J., M., RIBERO, T., CONDE, L., 1974. "Memória explicativa del Mapa tectónico de la Peninsula y Baleares". Inst. Geol. Espanha, 113 p.

KULLBERG, J. C., 2000. Evolução Tectónica Mesozóica da Bacia Lusitaniana. Tese de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 361 p.

KULLBERG, J. C.; ROCHA, R. B.; SOARES, A. F.; REY, J.; TERRINHA, P. & CALLAPEZ, P., 2006. A Bacia Lusitaniana: estratigrafia, paleogeografia e tectónica. In: Dias, R. et al. (Editors), Geologia de Portugal no contexto da Ibéria. Universidade de Évora, Évora, pp. 317-368.

KULLBERG, J. C.; ROCHA, R. B.; SOARES, A. F.; REY, J.; TERRINHA, P.; AZERÊDO, A. C.; CALLAPEZ, P.; DUARTE, L. V.; KULLBERG, M. C.; MARTINS, L.; MIRANDA, J. R.; ALVES, C.; MATA, J.; MADEIRA, J.; MATEUS, O.; MOREIRA, M. & NOGUEIRA, C. R., 2013. A Bacia Lusitaniana: Estratigrafia, Paleogeografia e Tectónica. In: Dias, R. et al. (Editors), Geologia de Portugal, Vol. II - Geologia Meso-cenozóica de Portugal. Escolar Editora, Lisboa, pp. 798.

LOTZE, F. (1945). "Zur gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta Geotkv Forsch nº6", pp 78-92.

LOUREIRO J, CASTRO P, ALVES F, FIGUEIREDO A (Coord.) Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM- RC, 2017

LOUREIRO, A., Ferrand de ALMEIDA, N., CARRETERO, M.A. & Paulo, O.S. (eds.) (2010). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade.

MACHADO, José (1991) "Grande Dicionário da Língua Portuguesa", Publicações Alfa. Lisboa.

MANUPPELLA, G.; ZBYSZEWSKI, G.; VEIGA FERREIRA, O. 1978. Notícia explicativa da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, folha 23-A (Pombal). Lisboa. Serviços Geológicos de Portugal.

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.

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.

MATHIAS, M.L., FONSECA, C., RODRIGUES, L., GRILO, C., LOPES-FERNANDES, M., PALMEIRIM, J.M., SANTOS-REIS, M., ALVES, P.C., CABRAL, J.A., FERREIRA, M., MIRA, A., EIRA, C. NEGRÕES, N., PAUPÉRIO, J., PITA, R., RAINHO, A., ROSALINO, L.M., TAPISSO, J.T. & VINGADa, J. (eds.). 2023. Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCiências. ID, ICNF, Lisboa.

MORRIS, Peter, Therivel, Riki (2001) "Methods of Environmental Impact Assessment". 2º Edition. Spon press. London.

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.M. & RODRIGUES, L. (1992). Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, n.º 8. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN), Lisboa.

PEREIRA, Telmo (2006). Areeiro do Aeródromo Este. Resumo dos trabalhos de dia 28/12/2006 e Ponto de situação a 31/12/2006. Relatório fornecido pelo autor.

RAINHO A., ALVES P., AMORIM F. & MARQUES J. T. (coord.) (2013). Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Instituto da conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa. 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.

RIBEIRO & LAUTENSACH, 1988. Geografia de Portugal. Volume II, O ritmo climático e a paisagem. Edições João Sá da Costa, Lisboa.

RIBEIRO, A., 2006 – A evolução geodinâmica de Portugal. Em Geologia der Portugal no contexto da Ibéria (Dias, R., Araújo, A., Terrinha, P. e Kullberg, Editores) Univ. Évora, Évora: 1-28.

RIBEIRO, A., ANTUNES, M. T., FERREIRA, M. P., ROCHA, R. B., SOARES, A. F., ZBYSZEWSKI, G., MOITINHO DE ALMEIDA, F., CARVALHO, D., MONTEIRO, J. H. (1979). "Introduction à la géologie générale du Portugal". Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

TEIXEIRA, C., ZBYSZEWSKI, G., torre de assunção, C., manuppella, G. (1968) – "Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 e notícia explicativa da folha 23-C (Pombal)". Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

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

V. A. Agência Portuguesa do Ambiente. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020). Agência Portuguesa do Ambiente, 2015.

VILAÇA, R. (1988). *Subsídios para o estudo da Pré-História Recente do Baixo Mondego.* Trabalhos de Arqueologia, 5. Lisboa: IPPC.

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.

ZBYSZEWSKI, G; FERREIRA, O. Da Veiga (1978). *Carta Geológica de Portugal, na Escala 1/50 000. Notícia Explicativa da Folha 23-A, Pombal.* Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

ZUBE, E.H.; SELL, J.L.; TAYLOR, J.G. (1982). "Landscape Perception: Research, Application and Theory", Landscape Planning, Elsevier Scientific Publishing Company.

Estratégias, Planos e Programas:

- APA (2016). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4). Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico.
- APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Fichas de massa de água.
- APA (2022). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A). Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Volume A.
- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC). Agência Portuguesa do Ambiente. Grupo de Trabalho Sectorial Saúde Humana, DGS, 2020
- Plano de ação para a sustentabilidade energética e climática, Pombal, 2021
- Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Mondego (2001). Anexo 3 – Inventário dos Recursos Hídricos Superficiais (Rev. 2)
- Plano Diretor Municipal de Pombal (2015)
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Pombal
- Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde 2008-2013 (PNAAS), APA e DGS
- Planos de Gestão de Região Hidrográfica Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis
- Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território
- Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral
- Servidões e Restrições de Utilidade Pública, DGTDU, 2011

Cartografia:

- Carta Geológica de Portugal, a escala 1:200 000, folha 2, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 2000.
- Carta Militar de Portugal, Folhas nº 261, 262, 273, 274, 285 e 286 à 1:25.000, Instituto Geográfico do Exército.
- Cartografia de Uso e de Ocupação do Solo (COS) - 2015 / 2018 - Direção Geral do Território
- SGP (1992) Carta Geológica de Portugal, folha 23-A (Pombal) 23-C Pombal, escala 1:50 000 Lisboa Serviços Geológicos de Portugal.
- SRTM – Shuttle Radar Topography Mission (NASA) - http://srtm.csi.cgiar.org/

Diplomas e Normas

- Alterações climáticas

Decreto n.º 20/88, de 30 de agosto - Protocolo de Montreal, de 16 de setembro de 1987, sobre as Substâncias que Empobrecem a Camada de Ozono

Despacho 17313/2008, de 26 de junho - Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia. Fatores de Conversão

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

- Qualidade do ar

Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 43/2015, de 27 de março - Regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente

- Ruido Ambiente

Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro – Regulamento Geral do Ruído

Decreto-lei 146/2006, de 31 de julho - Avaliação e gestão do ruído ambiente

NP ISO 1996-1 (2021). Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação.

NP ISO 1996-2 (2021). Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora.

- Recursos Hídricos e Qualidade da água

Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto - Estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Revoga o Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de março.

Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro - Fixa os objetivos de qualidade para determinadas substâncias perigosas incluídas nas famílias ou grupos de substâncias da lista II do anexo XIX ao Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro - Aprova normas relativas à qualidade da água destinada ao consumo humano transpondo para o direito interno a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro, relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano.

Decreto-Lei n.º 261/2003, de 21 de outubro - Altera o anexo ao Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro, que fixa os objetivos de qualidade para determinadas substâncias perigosas incluídas nas famílias ou grupos de substâncias da lista II do anexo XIX ao Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.

Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto - Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, revendo o Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, que transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro.

Portaria nº 817/2008, de 3 de outubro – Estabelece os perímetros de proteção da concessão de exploração da água mineral natural HM-37, denominada Caldas Santas de Carvalhelhos.

Portaria nº 702/2009, de 6 de julho - Estabelece os termos da delimitação dos perímetros de proteção das captações destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano, bem como os respetivos condicionamentos.

Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro - Estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água e transpõe a Diretiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, e parcialmente a Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de julho.

Fotografias áreas obtidas nos servidores de:

ESRI World Imagery Maps Service.

Google Earth Pro;

Sites de internet:

- ACES Pinhal Litoral – https://www.arslvt.min-saude.pt/
- Agência Portuguesa do Ambiente - https://apambiente.pt/
- Agência Portuguesa do Ambiente (2010). Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA (versão 2). https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiA5tnNgN2CAxXwfKQEHbbHDtMQFnoECBYQAQ&url=https%3A%2F%2Fapambiente.pt%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F_SNIAMB_Ar_Ruido%2FRuido%2FNotas%2520t%25C3%25A9cnicas%2520e%2520guias%2520de%2520Ru%25C3%25ADdo%2FNotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf&usg=AOvVaw1DWy6Rs9UDKurzn4PF8ttJ&opi=89978449
- Agência Portuguesa do Ambiente (2011). Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído Versão 3. APA. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwis75OQgd2CAxV4UaQEHXrNBuIQFnoECA8QAw&url=https%3A%2F%2Fapambiente.pt%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F_SNIAMB_Ar_Ruido%2FRuido%2FNotas%2520t%25C3%25A9cnicas%2520e%2520guias%2520de%2520Ru%25C3%25ADdo%2FRecomendacoes_MapasDigitaisRudo_Dezembro2011.pdf&usg=AOvVaw1m77xgRHbj65LtQjD6ehVs&opi=89978449
- Alterações Climáticas**:** https://www.cm-pombal.pt/ambiente/alteracoes-climaticas/
- Atlas digital do ambiente: http://www.apambiente.pt/index.php?ref=19&subref=174
- Câmara Municipal de Pombal: https://www.cm-pombal.pt
- Centro Hospitalar de Leiria https://www.chleiria.pt
- Direção Geral de Energia e Geologia - https://www.dgeg.gov.pt
- Direção Geral do Território (2023). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018.
- Direção Geral do Território, Instrumentos de Gestão Territorial – http://www.dgterritorio.pt/d_g_territorio/portal_d_g_territorio/menu/sistemas_de_informacao/snit/
- Direção Geral do Território, Instrumentos de Gestão Territorial – http://www.dgterritorio.pt/d_g_territorio/portal_d_g_territorio/menu/sistemas_de_informacao/snit/
- 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.
- Direcção-Geral do Território / Sistema Nacional de Informação Territorial / Portal do Ordenamento do Território e do Urbanismo (SNIT) - www.dgt.pt (consulta on-line de PDM).
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2023): //www.icnf.pt/
- Instituto Nacional de Estatística (INE) https://www.ine.pt/
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) - https://www.ipma.pt/
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P (2023). Consulta a https://geoportal.lneg.pt/
- Plano Municipal de Adaptação das Alterações Climáticas de Leiria - https://www.cm-leiria.pt/cmleiria/uploads/writer_file/document/3490/PMAAC-LEIRIA.pdf
- PORDATA https://www.pordata.pt
- Portal do Clima - http://portaldoclima.pt/pt/
- Portal do Município de Pombal https://www.cm-Pombal.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 sobre Património Arquitetónico (SIPA/DGPC): www.monumentos.gov.pt
- Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb/APA). Consulta a https://sniamb.apambiente.pt/
- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos: http://snirh.pt
- Freguesia de Colmeias e Memória: https://www.fcolmeiasememoria.pt

Página intencionalmente deixada em branco



VIII.PEÇAS DESESENHADAS

Desenho 1 – Localização na carta militar (1:25 000);
Desenho 2 – Levantamento topográfico (1:2000);
Desenho 3 – Carta geológica (escala 1:50 000);
Desenho 4 – Carta geológica de pormenor (escala 1:2000);
Desenho 5 – Zonamento da mina (escala 1:2000);
Desenho 6 – Configuração final de escavação (escala 1:2000);
Desenho 7 – Modelação final (escala 1:2000);
Desenho 8 – Planta de sinalização e circulação (escala 1:2000);
Desenho 9 – Plano geral da recuperação paisagística (escala 1:2000);
Desenho 10 – Perfis da lavra e da recuperação paisagística (escala 1:2000).


IX.ANEXOS
Shape – Mina Roussa de Cima
Anexo I – Ensaios de recurso e produtos
Anexo II – Boletins analíticos da água
Anexo III – Ensaios da qualidade do ar
Anexo IV – Ensaios do Ambiente Sonoro
Anexo V – Boletins analíticos dos Solos
Anexo VI – Fauna e Flora
Anexo VII – Paisagem
AnexoVIII – Património