ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
AMPLIAÇÃO DA MINA DE LOUSAS

FREGUESIA DE DORNELAS, CONCELHO DE BOTICAS

RELATÓRIO SÍNTESE

VISA consultores

FELMICA Minerais Industriais, S.A.

Uma empresa do Grupo

MCS® PORTUGAL

Janeiro 2023

CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Mário Bastos	27/01/2023	
APROVADO	Ana Amaral	31/01/2023	

Página intencionalmente deixada em branco

EQUIPA TÉCNICA

ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
Supervisão do Estudo Controlo de Qualidade Lavra Avaliação económica Vibrações	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	José Oliveira	Engenharia de Minas (FEUP)
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 da Av. Ambiental	------
Sistemas Ecológicos BIOINSIGHT	Bárbara Monteiro	Licenciada em Biologia Mestre em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas
	Catarina Ferreira	Licenciada em Biologia
	Pedro Cordeiro	Licenciado em Engenharia Agrária e Desenvolvimento Regional
	Miguel Peixoto	Licenciado em Biologia
	Isabel Passos	Licenciada em Biologia Mestre em Ecologia Aplicada

ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
	Helena Coelho	Licenciada em Biologia Mestre em Ciências das Zonas Costeiras Doutorada em Biologia
	Joana Santos	Licenciada em Biologia Ambiental Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental
	João Paula	Licenciado em Biologia Pós-Graduação em Sistemas de Informação Geográfica, Recursos Agro-florestais e Ambientais
	Miguel Mascarenhas	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada. Mestre em Avaliação de Impacte Ambiental Pós-Graduação em Sistemas de Informação Geográfica
Património Cultural EMERITA	Alexandre Lima	Arqueólogo
	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.1
1.1. Apresentação I.1
1.2. Entidade licenciadora I.2
1.3. Autoridade de AIA I.2
1.4. Identificação do proponente I.2
1.5. Identificação do autor do estudo I.2
1.6. Período de elaboração do EIA I.2
2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO I.3
2.1. Localização I.3
2.2. Características gerais da área de intervenção I.3
2.3. Instrumentos de Gestão do Território I.11
2.4. Áreas sensíveis I.11
3. ÂMBITO E METODOLOGIA DO EIA I.12
3.1. Introdução I.12
3.2. Domínios e profundidade de análise I.12
3.3. Metodologia do EIA I.14
3.4. Organização do trabalho I.15

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

1. INTRODUÇÃO II.1
1.1. A Felmica II.1
1.2. Antecedentes da Mina de Lousas II.1
1.3. Objetivos do Projeto II.2
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. Estimativas de recursos II.5
2.2.2. Zonamento da área da Mina II.6
2.2.3. Cálculo de reservas e vida útil II.8
2.2.4. Sequência dos trabalhos de exploração II.9
2.2.5. Método de exploração II.10
2.2.5.1. Ciclo de produção II.10
2.2.5.2. Operações preparatórias II.11
2.2.5.3. Configuração da escavação II.12
2.2.5.4. Desmonte II.13
2.2.6. Equipamentos II.17
2.2.7. Tratamento e Beneficiação II.17
2.2.8. Operações auxiliares II.18
2.2.8.1. Fornecimento de água II.18
2.2.8.2. Fornecimento de eletricidade II.18
2.2.8.3. Fornecimento de combustível II.18
2.2.8.4. Sistemas de drenagem e esgoto II.19
2.2.8.5. Armazenamento de lubrificantes II.19
2.2.8.6. Parqueamento e expedição II.20
2.2.9. Instalações auxiliares II.20
2.2.10. Recursos humanos II.20
2.2.11. Resíduos a gerar II.21
2.2.11.1. Resíduos mineiros II.21
2.2.11.2. Resíduos não mineiros II.21
2.3. Plano de Deposição e Gestão de resíduos II.22

2.3.1. Âmbito e enquadramento II.22
2.3.2. Objetivos II.23
2.3.3. Caracterização dos materiais II.24
2.3.3.1. Origem II.24
2.3.3.2. Natureza II.24
2.3.3.3. Classificação dos resíduos II.25
2.3.3.4. Caracterização geoquímicas dos resíduos de extração II.25
2.3.4. Modelo de gestão dos resíduos II.27
2.3.4.1. Considerações gerais II.27
2.3.4.2. Preenchimento dos vazios de escavação II.27
2.3.4.3. Instalações de resíduos II.28
2.3.4.4. Acessos II.29
2.3.4.5. Sistemas de drenagem II.29
2.3.4.6. Encerramento II.29
2.3.5. Classificação da instalação de resíduos II.30
2.3.6. Reabilitação da área II.30
2.3.7. Procedimentos de controlo e monitorização II.30
2.4. Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística II.31
2.4.1. Considerações Gerais II.31
2.4.2. Objetivos II.32
2.4.3. Caraterização Geral da Área de Projeto II.33
2.4.4. Solução de Recuperação II.35
2.4.5. Tipologias de Intervenção II.36
2.4.6. Modelação do Terreno e Drenagem II.37
2.4.7. Terra Vegetal II.39
2.4.8. Revestimento Vegetal II.40
2.4.8.1. Preparação do terreno II.40
2.4.8.2. Estrutura verde II.40
2.4.9. Manutenção e Conservação II.42
2.4.10. Calendarização da Recuperação II.44
2.4.11. Medidas Cautelares II.44
2.4.12. Monitorização II.45
2.5. Plano de Desativação II.45
2.5.1. Considerações gerais II.45
2.5.2. Desmantelamento das instalações II.46
2.5.3. Recursos humanos II.46
2.5.4. Acessos II.46
2.5.5. Faseamento das operações II.46
2.5.6. Ambiente II.46
2.5.6.1. Resíduos II.46
2.5.6.2. Ruídos e poeiras II.47
2.5.7. Sistemas de segurança II.47
2.5.8. Instalações de higiene II.48
2.6. Orçamento da Recuperação Paisagistica II.48
2.7. Plano de Segurança e Saúde II.48
2.7.1. Considerações gerais II.48
2.7.2. Política da empresa II.49
2.7.3. Comunicação interna II.49
2.7.4. Objetivos II.49
2.8. Viabilidade Económica II.51
2.8.1. Considerações Gerais II.51
2.8.2. Reservas II.51
2.8.3. Análise da Pré-viabilidade Económica II.51
2.8.3.1. Introdução II.51

2.8.3.2. Custos II.52
2.8.3.3. Proveitos II.53
2.8.3.4. VAL E TIR II.54
2.9. Apreciação Final II.54

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. Enquadramento III.1
1.2.2. Estações utilizadas III.1
1.2.3. Caracterização geral do clima III.2
1.2.4. Temperatura III.2
1.2.5. Precipitação III.3
1.2.6. Neve, Granizo, Trovoada, Nevoeiro, Geada III.5
1.2.7. Ventos III.5
1.2.8. Alterações Climáticas III.5
1.3. Geologia e geomorfologia III.7
1.3.1. Enquadramento regional III.7
1.3.2. Enquadramento geomorfológico III.8
1.3.3. Enquadramento geológico III.9
1.3.4. Geologia local III.17
1.3.4.1. Trabalhos realizados III.17
1.3.4.2. Estimativa de recursos minerais III.20
1.3.5. Neotectónica III.22
1.3.6. Sismicidade III.24
1.3.7. Património geológico III.27
1.4. Recursos hídricos superficiais III.28
1.4.1. Enquadramento regional III.28
1.4.2. Enquadramento local III.34
1.5. Recursos hídricos subterrâneos III.40
1.5.1. Considerações iniciais III.40
1.5.2. Enquadramento hidrogeológico regional III.40
1.5.3. Enquadramento hidrogeológico de âmbito mais local III.42
1.6. Qualidade das águas III.44
1.6.1. Enquadramento legal III.44
1.6.2. Potenciais contaminantes aquáticos associados a atividades na área de estudo e região envolvente III.45
1.6.3. Qualidade das águas superficiais III.46
1.6.3.1. Âmbito regional III.46
1.6.3.2. Âmbito local III.50
1.6.3.3. Classificação de acordo com a Diretiva-Quadro da Água III.52
1.6.4. Qualidade das águas subterrâneas III.53
1.6.5. Vulnerabilidade das águas subterrâneas III.54
1.7. Qualidade do ar III.55
1.7.1. Introdução III.55
1.7.2. Enquadramento legal III.55
1.7.3. Metodologia de análise III.57
1.7.4. Recetores e fontes dos poluentes atmosféricos III.58
1.7.5. Qualidade do ar na área em estudo III.58
1.8. Ambiente sonoro III.62
1.8.1. Introdução III.62
1.8.2. Enquadramento legal III.63
1.8.3. Fontes ruidosas existentes III.66
1.8.4. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração III.66

1.8.5. Caracterização do ambiente acústico local III.66
1.8.5.1. Metodologia utilizada III.66
1.8.5.2. Locais de medição III.67
1.8.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados III.69
1.9. Vibrações III.71
1.9.1. Considerações teóricas III.71
1.9.2. Enquadramento normativo III.73
1.9.3. Atividade regular de desmonte III.74
1.9.4. Análise retrospetiva das vibrações III.76
1.10. Solos e Geoquímica dos Solos III.77
1.10.1. Solos e capacidade de uso do solo III.77
1.10.1.1. Caraterização dos solos na área de projeto III.78
1.10.1.2. Tipo de solos III.79
1.10.1.3. Capacidade de Uso do Solo III.82
1.10.2. Geoquímica dos Solos III.84
1.11. Resíduos III.91
1.12. Sistemas Ecológicos III.91
1.12.1. Introdução III.91
1.12.2. Metodologia Adotada III.91
1.12.2.1. Identificação de Áreas classificadas III.91
1.12.2.2. Flora e Vegetação III.92
1.12.2.3. Fauna III.93
1.12.2.4. Biótopos e Habitats III.96
1.12.2.5. Identificação das áreas de maior relevância ecológica III.97
1.12.3. Resultados III.97
1.12.3.1. Áreas classificadas III.97
1.12.3.2. Flora e Vegetação III.100
1.12.3.3. Fauna III.107
1.12.3.4. Biótopos e habitats III.113
1.12.3.5. Áreas de maior relevância ecológica III.124
1.13. Paisagem III.126
1.13.1. Introdução III.126
1.13.2. Metodologia III.127
1.13.3. Caraterização paisagística da área de estudo III.129
1.13.4. Análise da estrutura da paisagem local III.135
1.13.5. Ocupação Atual do Solo III.137
1.13.6. Subunidades de Paisagem III.138
1.13.7. Avaliação da Sensibilidade Visual e Paisagística III.141
1.13.7.1. Qualidade Visual da Paisagem III.141
1.13.7.2. Capacidade de Absorção Visual III.145
1.13.7.3. Sensibilidade Visual da paisagem III.146
1.14. Território III.147
1.14.1. Instrumentos de Gestão do Território III.147
1.14.1.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território III.149
1.14.1.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro III.150
1.14.1.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste III.154
1.14.1.4. Plano Diretor Municipal de Boticas III.155
1.14.1.5. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do concelho do Boticas III.158
1.14.1.6. A Região do Barroso e o Património Agrícola Mundial III.162
1.14.2. Servidões e restrições de utilidade pública III.163
1.14.2.1. Domínio Público Hídrico: Cursos de Água III.167
1.14.2.2. Reserva Ecológica Nacional III.167
1.14.2.3. Áreas submetidas a regime florestal III.170
1.14.2.4. Perigosidade de Incêndio III.170

1.14.3. Uso Atual do Solo III.170
1.15. Socioeconómia III.180
1.15.1. Considerações gerais III.180
1.15.2. Objetivos e metodologia III.180
1.15.3. Identificação da área de estudo III.180
1.15.4. Demografia e Dinâmica populacional III.181
1.15.4.1. Considerações gerais III.181
1.15.4.2. Território e demografia regional e local III.181
1.15.5. Atividades económicas e Condições sociais III.185
1.15.5.1. Enquadramento da economia regional III.185
1.15.5.2. Estrutura da atividade económica III.186
1.15.5.3. Nível de escolaridade III.191
1.15.5.4. Indicadores de Saúde III.192
1.15.5.5. Indicadores de Consumo energético III.192
1.15.5.6. A região do Barroso e o Património Agrícola Mundial III.193
1.15.6. A Indústria extrativa de minerais metálicos e não metálicos no contexto nacional III.195
1.15.6.1. Enquadramento nacional do setor da indústria extrativa III.195
1.15.6.2. Enquadramento regional e local do setor da indústria extrativa III.198
1.15.6.3. A FELMICA no contexto social e económico local e dados de exploração III.199
1.15.7. Síntese da Caraterização III.200
1.16. Saúde Humana III.201
1.16.1. Considerações iniciais III.201
1.16.2. Metodologia III.201
1.16.3. Espaço afeto ao projeto, localização e caraterísticas III.202
1.16.4. A população na zona do Projeto III.203
1.16.5. Caraterização do concelho face a indicadores de saúde III.206
1.16.6. Organização dos serviços de saúde III.207
1.16.7. Acesso a serviços de saúde III.207
1.17. Património III.208
1.17.1. Introdução III.208
1.17.2. Enquadramento geográfico III.208
1.17.3. Enquadramento histórico e arqueológico III.208
1.17.4. Metodologia III.209
1.17.5. Resultados da pesquisa documental III.210
1.17.6. Resultados do trabalho de campo III.210
2. PROJEÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA III.213

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.3
1.2.1. Impactes diretos IV.3
1.2.2. Influência do clima noutros fatores ambientais IV.4
1.2.3. Alterações climáticas IV.4
1.3. Geologia e geomorfologia IV.5
1.3.1. Exploração do Recurso IV.6
1.3.2. Processos erosivos IV.6
1.3.3. Geomorfologia e formações geológicas IV.6
1.3.4. Estabilidade do maciço IV.7
1.4. Recursos hídricos superficiais IV.7
1.5. Recursos hídricos subterrâneos IV.9
1.5.1. Fases de construção e de exploração IV.9
1.5.2. Fases de desativação e pós-desativação IV.9
1.6. Qualidade das águas IV.10
1.6.1. Enquadramento IV.10

1.6.2. Águas superficiais IV.11
1.6.2.1. Fase de exploração IV.11
1.6.2.2. Fase de desativação IV.12
1.6.3. Águas subterrâneas IV.12
1.6.3.1. Fase de exploração IV.12
1.6.3.2. Fase de desativação IV.12
1.6.4. O projeto mineiro face aos objetivos da Diretiva Quadro da Água (DQA) IV.12
1.7. Qualidade do Ar IV.18
1.7.1. Resumo do projeto IV.18
1.7.2. Metodologia de análise das partículas em suspensão IV.19
1.7.2.1. Tráfego em vias asfaltadas IV.20
1.7.2.2. Tráfego em vias não asfaltadas IV.20
1.7.2.3. Áreas desmatadas IV.22
1.7.2.4. Síntese dos fatores de emissão IV.23
1.7.3. Avaliação quantitativa de impactes IV.23
1.8. Ambiente Sonoro IV.26
1.8.1. Metodologia de previsão IV.26
1.8.2. Caraterísticas do Projeto IV.29
1.8.3. Resultados obtidos na modelação IV.30
1.8.3.1. Fase de exploração IV.30
1.8.3.2. Análise do Critério de Exposição Máxima IV.31
1.8.3.3. Análise do Critério de Incomodidade IV.33
1.8.3.4. Fase de desativação IV.34
1.8.4. Conclusões IV.34
1.9. Vibrações IV.35
1.10. Solos e Geoquímica dos Solos IV.38
1.10.1. Solos e capacidade de uso do solo IV.38
1.10.1.1. Fase de exploração IV.39
1.10.1.2. Fase de encerramento/Pós-exploração IV.40
1.10.1.3. Conclusão IV.40
1.10.2. Geoquímica dos Solos IV.41
1.11. Resíduos IV.45
1.12. Sistemas ecológicos IV.45
1.12.1. Ações geradoras de impactes IV.45
1.12.1.1. Fase de construção/exploração IV.45
1.12.1.2. Fase de desativação IV.45
1.12.2. Fase de construção/exploração IV.45
1.12.2.1. Flora, biótopos e habitats IV.45
1.12.2.2. Fauna IV.47
1.12.2.3. Fase de desativação IV.48
1.13. Paisagem IV.50
1.13.1. Considerações gerais IV.50
1.13.2. Visibilidade para a área de projeto IV.50
1.13.3. Impactes paisagísticos IV.52
1.13.3.1. Impactes na fase de exploração IV.54
1.13.3.2. Impactes na fase de desativação/pós-exploração IV.56
1.13.3.3. Impactes residuais IV.58
1.14. Território IV.58
1.14.1. Instrumentos de Gestão do Território IV.58
1.14.1.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT) IV.58
1.14.1.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro IV.59
1.14.1.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro IV.59
1.14.1.4. Plano Diretor Municipal de Boticas IV.59
1.14.1.5. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Boticas IV.60

1.14.1.6. A Região do Barroso e o Património Agrícola Mundial IV.60
1.14.2. Servidões e restrições de utilidade pública IV.62
1.14.2.1. Domínio Público Hídrico: Linha de Água IV.62
1.14.2.2. Reserva Ecológica Nacional IV.62
1.14.2.3. Áreas submetidas a regime florestal IV.63
1.14.2.4. Perigosidade de Incêndio IV.64
1.14.2.5. Quadro Síntese IV.65
1.14.3. Uso Atual do Solo IV.65
1.14.3.1. Fase de exploração IV.66
1.14.3.2. Fase de desativação/pós-exploração IV.66
1.14.4. Matriz de Impactes IV.67
1.15. Sócioeconomia IV.70
1.15.1. Considerações iniciais IV.70
1.15.2. Fase de Exploração IV.70
1.15.2.1. Qualidade de vida das populações IV.71
1.15.2.2. Acessos IV.73
1.15.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego IV.74
1.15.3. Fase de Desativação IV.75
1.15.4. Matriz de Impactes IV.76
1.16. Saúde Humana IV.79
1.16.1. Considerações gerais IV.79
1.16.2. Metodologia de caraterização e avaliação IV.79
1.16.3. Impactes potenciais decorrentes do Projeto IV.80
1.16.4. Caraterização e síntese dos impactes na Saúde Humana IV.81
1.17. Património IV.83
1.17.1. Introdução IV.83
1.17.2. Impactes na fase instalação e exploração IV.83
1.17.3. Impactes na fase de desativação IV.84
2. IMPACTES CUMULATIVOS IV.85
2.1. Introdução IV.85
2.1.1. Impactes da Mina de Lousas. IV.85
2.1.2. Projetos, infraestruturas e ações, existentes e previstas IV.85
2.1.3. Recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados IV.88
2.1. Geologia e geomorfologia IV.89
2.2. Recursos hídricos e Qualidade das águas IV.89
2.3. Qualidade do ar IV.90
2.4. Ambiente sonoro IV.90
2.5. Vibrações IV.90
2.6. Solos IV.90
2.6.1. Solos e Capacidade de uso IV.90
2.7. Sistemas Ecológicos IV.92
2.8. Paisagem IV.92
2.9. Território IV.94
2.10. Sócioeconomia IV.95
2.11. Saúde Humana IV.96
3. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL IV.98
3.1. Introdução IV.98
3.2. Metodologia IV.99
3.3. Análise de perigos IV.99
3.4. Análise de risco IV.101
3.5. Considerações finais IV.102
4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO IV.103
4.1. Considerações iniciais IV.103
4.2. Medidas de carácter geral IV.103
4.3. Medidas específicas IV.105

4.3.1. Clima e alterações climáticas IV.105
4.3.2. Geologia e geomorfologia IV.105
4.3.3. Recursos hídricos superficiais (aspetos quantitativos) IV.106
4.3.4. Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos) IV.106
4.3.5. Qualidade das águas IV.107
4.3.6. Qualidade do Ar IV.107
4.3.7. Ambiente Sonoro IV.108
4.3.8. Vibrações IV.109
4.3.9. Solos e geoquímica dos solos IV.111
4.3.9.1. Solos e capacidade de uso do solo IV.111
4.3.9.1. Geoquímica dos Solos IV.111
4.3.10. Sistemas Ecológicos IV.112
4.3.10.1. Fase de construção/exploração IV.112
4.3.10.2. Fase de desativação IV.112
4.3.11. Paisagem IV.113
4.3.12. Território IV.114
4.3.13. Sócioeconomia IV.115
4.3.14. Saúde Humana IV.117
4.3.15. Património IV.117
4.3.15.1. Introdução IV.117
4.3.15.2. Medidas gerais IV.118
4.3.15.3. Medidas específicas para a fase de instalação / exploração IV.118
4.3.15.4. Medidas específicas para a fase de desativação IV.119

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 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 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.5
1.3.2.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.5
1.3.2.7. Duração do programa V.5
1.3.2.8. Critérios de avaliação de desempenho V.5
1.3.2.9. Causas prováveis do desvio V.5
1.3.2.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.5
1.3.3. Qualidade do ar V.6
1.3.3.1. Parâmetros a Avaliar V.6
1.3.3.2. Locais de Amostragem V.6
1.3.3.3. Método de Amostragem V.6

1.3.3.4. Frequência e Duração da Amostragem V.6
1.3.3.5. Medidas a Implementar em Caso de Desvio V.6
1.3.4. Ambiente Sonoro V.6
1.3.4.1. Justificação V.6
1.3.4.2. Parâmetros a monitorizar V.7
1.3.4.3. Locais de medição V.7
1.3.4.4. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.7
1.3.4.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.7
1.3.4.6. Duração do plano de monitorização V.7
1.3.4.7. Critérios de avaliação de desempenho V.7
1.3.4.8. Causas prováveis do desvio V.8
1.3.4.9. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.8
1.3.5. Vibrações V.8
1.3.5.1. Objetivos V.8
1.3.5.2. Atividades de monitorização V.9
1.3.5.3. Critérios de avaliação de desempenho V.9
1.3.5.4. Causas prováveis do desvio V.10
1.3.5.5. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.10
1.3.6. Geoquímica dos solos V.10
1.3.6.1. Justificação V.10
1.3.6.2. Objetivos V.10
1.3.6.3. Parâmetros a monitorizar V.10
1.3.6.4. Locais de amostragem, leitura ou observação V.10
1.3.6.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários V.10
1.3.6.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação V.10
1.3.6.7. Duração do programa V.11
1.3.6.8. Critérios de avaliação de desempenho V.11
1.3.6.9. Causas prováveis do desvio V.11
1.3.6.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.11
1.3.7. Sistemas ecológicos V.11
1.3.7.1. Plano de Monitorização da Flora e Vegetação V.11
1.3.7.2. Plano de monitorização do lobo-ibérico V.13
1.3.8. Património V.14
1.3.8.1. Justificação V.14
1.3.8.2. Objetivos V.14
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.15
1.3.8.7. Duração do programa V.15
1.3.8.8. Critérios de avaliação de desempenho V.15
1.3.8.9. Causas prováveis do desvio V.15
1.3.8.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio V.15
1.4. Relatórios de monitorização V.16
1.5. Revisão do plano de monitorização V.16
VI. CONCLUSÃO I
1. CONCLUSÃO VI.1
VII. BIBLIOGRAFIA 3
1. BIBLIOGRAFIA VII.1
VIII. PEÇAS DESESENHADAS VIII.1

IX. ANEXOS **IX.1**

Anexo I – Estudo Hidrológico e Hidráulico
Anexo II – Boletins analíticos dos resíduos
Anexo III – Perfis e Log's
Anexo IV – Boletins analíticos a água
Anexo V – Caraterização da qualidade do ar
Anexo VI – Caraterização do Ambiente Sonoro
Anexo VII – Medição de Vibrações
Anexo VIII – Boletins analíticos dos solos
Anexo IX – Fauna e Flora
Anexo X – Paisagem
Anexo XI – Património
KMZ – Área da Mina

ÍNDICE DE FIGURAS

I. ENQUADRAMENTO

Figura I.1 – Localização nacional e regional da concessão de exploração C 110 "Lousas" e Mina de Lousas (ampliação). I.4
Figura I.2 – Localização administrativa da concessão de exploração C 110 "Lousas" e Mina de Lousas. I.5
Figura I.3 – Concessão C 110 e Mina de Lousas..... I.6
Figura I.4 – Distância às povoações envolventes da Mina de Lousas. I.7
Figura I.5 – Caraterísticas da Mina de Lousas. I.10

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Figura II.1 – Modelo geológico interpretativo da Mina de Lousas. II.6
Figura II.2 – Ciclo de produção geral da atividade extrativa na mina. II.10
Figura II.3 – Técnica de remoção da terra vegetal. II.11
Figura II.4 – Dimensões previstas para os taludes da escavação. II.12
Figura II.5 – Avanço gradual da exploração com vista à definição da configuração final. II.13
Figura II.6 – Localização das amostras de resíduos de extração. II.25
Figura II.7 – Perfil esquemático do método construtivo para o preenchimento dos vazios de escavação. II.28
Figura II.8 – Área de projeto e envolvente onde se visualiza o local ocupado atualmente com indústria extrativa e a sua envolvente florestal. II.33
Figura II.9 – Panorâmica sobre a área de projeto e envolvente atualmente ocupada com espaços de indústria extrativa, florestais e matos. II.33
Figura II.10 – Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras. II.37
Figura II.11 – Perfil esquemático do método de modelação do terreno. II.38
Figura II.12 – Desenho esquemático da metodologia de plantação, camada e bolsas de terra vegetal para as plantações e sementeiras. II.42

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 Montalegre até ao final do século XXI III.6
Figura III.5 – Unidades geo-estruturais do Noroeste Peninsular. III.7
Figura III.6 – Perfil geológico na envolvente da mina. III.11
Figura III.7 – Mapa com as unidades tectono-estratigráficas. III.12
Figura III.8 – Enquadramento geológico regional da área da Mina de Lousas. III.15

Figura III.9 – Enquadramento geológico na Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000. ..... III.16
Figura III.10– Localização das sondagens realizadas na concessão de Lousas. III.19
Figura III.11– Modelo geológico interpretativo dos corpos pegmatíticos. III.21
Figura III.12– Localização da região de Lousas, na Carta de Neotectónica de Portugal. III.23
Figura III.13– Sismicidade de Portugal e zonas adjacentes entre 33 a.C. e 1990 d.C. III.24
Figura III.14– Localização da Mina de Lousas no Zonamento Sísmico de Portugal Continental. III.26
Figura III.15– Enquadramento hidrográfico de âmbito regional. III.30
Figura III.16– Praias fluviais na região da área de concessão. III.31
Figura III.17– Aproveitamentos hidroelétricos na região do Tâmega. III.32
Figura III.18– Captações de água superficial para abastecimento público. III.33
Figura III.19– Zonas inundáveis na região envolvente da área de concessão. III.35
Figura III.20– Massa de água superficial onde se insere a concessão "Lousas" III.36
Figura III.21– Projeção cartográfica dos locais visitados em fevereiro 2021 e setembro 2022. ..... III.38
Figura III.22– Aspeto dos locais visitados em fevereiro 2021 e setembro 2022. ..... III.39
Figura III.23– Enquadramento geográfico da massa de água subterrânea "Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro". III.41
Figura III.24– Pontos de água subterrânea inventariados. III.43
Figura III.25– Estações de amostragem da rede de qualidade das águas superficiais, mais próximas da área de Projeto. III.47
Figura III.26– Locais de monitorização de águas superficiais (fevereiro 2021 e setembro 2022). III.51
Figura III.27– Estado ou potencial ecológico das massas de água superficiais na envolvente da área de concessão "Lousas". III.52
Figura III.28– Localização do ponto de medição de PM_{10}. III.61
Figura III.29– Localização dos pontos de medição de ruído ambiente III.68
Figura III.30– Zonamento Acústico e áreas de conflito. III.70
Figura III.31– Perfil esquemático das principais variáveis que influenciam as vibrações. III.72
Figura III.32– Trajeto normal do fornecimento de explosivos. III.76
Figura III.33– Localização das detonações e do sismógrafo. III.77
Figura III.34– Carta de Solos na área de projeto e envolvente III.81
Figura III.35– Perfil dos solos na área de projeto. III.82
Figura III.36– Carta de Capacidade de Uso dos Solos na área de projeto e envolvente. III.84
Figura III.37– Locais de amostragem de solos sobre imagem de satélite. III.85
Figura III.38– Locais de amostragem de solos sobre extrato da cartografia geológica. III.86
Figura III.39– Processo de amostragem dos solos. III.87
Figura III.40– Classificação textural dos solos amostrados. III.88
Figura III.41– Enquadramento do projeto face a Áreas Classificadas e IBA. III.98
Figura III.42– Enquadramento biogeográfico da área de estudo III.101
Figura III.43– Áreas sensíveis e muito sensíveis para a avifauna de acordo com o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica. III.109
Figura III.44– 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.111
Figura III.45– Ocupação (em %) de cada um dos biótopos cartografado na área de estudo. III.114
Figura III.46– Cartografia de Biótopos e Habitats naturais existentes na área de estudo. III.123
Figura III.47– Áreas de maior relevância ecológica (AMRE). III.125
Figura III.48– Área de estudo do fator Paisagem. III.129
Figura III.49– Unidades de Paisagem abrangidas pela área de estudo. III.131
Figura III.50– Ocupação florestal e matos predominante na área de estudo. III.134
Figura III.51– Imagem onde se observa alguma vegetação autóctone (mancha castanha/alaranjada) apesar do o predomínio da floresta de pinhal bravo (mancha verde) ao longo da área de estudo. III.134

Figura III.52– Panorâmica obtida para a área de projeto, onde é patente o predomínio do atual uso florestal em toda a envolvente.....III.138
Figura III.53– SUP 01 – Encostas e cumeadas de "Penedo Durão" e "Alto dos Vigiadouros".....III.139
Figura III.54– SUP02 - Espaço aplanado ocupado com espaços compartimentados de lameiros/pastagens.....III.140
Figura III.55– SUP 03 – Vista sobre a área de projeto inserida numa encosta ocupada maioritariamente por explorações florestais de pinheiro bravo.....III.141
Figura III.56– Delimitação da área de projeto e acesso sobre extrato da Carta Síntese do PROF TMAD.....III.153
Figura III.57– Área de projeto e acesso sobre extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Boticas.....III.157
Figura III.58– Área de projeto e acesso sobre extrato do Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal, do PMDFCI do concelho de Boticas.....III.161
Figura III.59– Área de projeto e acesso sobre extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Boticas.....III.165
Figura III.60– Área de projeto e acesso sobre extrato da Carta Militar n.º 59 - Série M888.....III.166
Figura III.61– Área de projeto e acesso sobre extrato da Carta da REN em vigor para o concelho de Boticas.....III.169
Figura III.62– Ocupação florestal na região em estudo onde se observa claramente o predomínio da floresta de pinhal bravo (mancha verde) sobre as espécies autóctones (mancha castanha/alaranjada).....III.172
Figura III.63– Ocupação florestal do solo predominante na área envolvente do projeto.....III.175
Figura III.64– Mancha de vegetação autóctone (carvalhos) ainda presente na área do projeto.....III.175
Figura III.65– Espaços ocupados com matos e vegetação rasteira na envolvente da área de projeto.....III.176
Figura III.66– Espaço agro-pastoril na envolvente do projeto.....III.176
Figura III.67– Espaço intervencionado pela Indústria Mineira - Mina de Lousas.....III.177
Figura III.68– Espaço de uso urbano referente à povoação Lousas.....III.177
Figura III.69– Carta de Ocupação Atual do Solo na área de projeto e envolvente.....III.179
Figura III.70– Localização das minas em atividade, a nível nacional.....III.196
Figura III.71– Ocorrências de interesse cultural identificadas na Área de Estudo.....III.212

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Figura III.72– Afetação de linhas de água pela ampliação da corta.....IV.8
Figura III.73– Migração de partículas de granulometria fina (siltes e argilas) para a rede hidrográfica.....IV.10
Figura III.74– Armazenamento de óleos e lubrificantes em contentor metálico.....IV.11
Figura IV.1 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão – média anual.....IV.24
Figura IV.2 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão – 36.º máximo diário anual.....IV.25
Figura IV.3 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento – período diurno.....IV.32
Figura IV.4 – Distâncias e cargas para se atingirem 1,5; 3; 6 e 12 mm/s de vibração de pico.....IV.36
Figura IV.5 – Distâncias das áreas de escavação às estruturas correntes e sensíveis mais próximas.....IV.37
Figura IV.6 – Perfil esquemático das possíveis ocorrências vegetais na área de concessão.....IV.57
Figura IV.7 – Saída da Estrada Regional 1045 e acesso ao caminho de entrada na Mina de Lousas, à esquerda.....IV.73
Figura IV.8 – Projetos sujeitos a AIA na envolvente da Mina de Lousas.....IV.86
Figura IV.9 – Concessões mineiras existentes na envolvente da Mina de Lousas.....IV.87
Figura IV.10 – Pedreiras existentes na envolvente da Mina de Lousas.....IV.88
Figura IV.11 – Exemplo de passagem hidráulica existente na área mineira.....IV.106
Figura IV.12 – Perfil esquemático de uma possível alteração da altura das bancadas.....IV.110
Figura IV.13 – Perfil esquemático do carregamento dos furos.....IV.110

ÍNDICE DE QUADROS

I. ENQUADRAMENTO

Quadro I.1 – Enquadramento do projeto. I.11

II. DESCRIÇÃO DO PROJETO **II.1**

Quadro II.1 – Zonamento da mina. II.7
Quadro II.2 – Principais aspetos a considerar no cálculo de reservas. II.8
Quadro II.3 – Avaliação de reservas na Mina de Lousas. II.9
Quadro II.4 – Ciclo de produção da mina. II.10
Quadro II.5 – Operações principais do método de desmonte. II.13
Quadro II.6 – Parâmetros para o dimensionamento do diagrama de fogo. II.14
Quadro II.7 – Malhas de perfuração. II.15
Quadro II.8 – Carregamento de explosivo por furo. II.15
Quadro II.9 – Dimensionamento das pegas de fogo. II.16
Quadro II.10 – Equipamentos a afetar à Mina. II.17
Quadro II.11 – Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da mina. II.22
Quadro II.12 – Análise dos resultados obtidos para a caracterização geoquímica dos resíduos de extração. II.26
Quadro II.13 – Sementeira herbácea (à razão de 10 g/m^2). II.41
Quadro II.14 – Sementeira arbustiva (à razão de 3 g/m^2). II.41
Quadro II.15 – Plano de operações para as ações de instalação e manutenção. II.43
Quadro II.16 – Sequência das operações de revestimento vegetal. II.44
Quadro II.17 – Resíduos a verificar na fase de desativação. II.47
Quadro II.18 – Avaliação de reservas na Mina de Lousas. II.51
Quadro II.19 – CAPEX para a Mina de Lousas. II.52
Quadro II.20 – OPEX para a Mina de Lousas. II.53
Quadro II.21 – Proveitos para a Mina de Lousas. II.53

III. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Quadro III.1 – Temperaturas médias. III.2
Quadro III.2 – Número de dias por ano com temperaturas extremas. III.3
Quadro III.3 – Sazonalidade da precipitação anual III.4
Quadro III.4 – Número de dias por ano com precipitação superior a 0,1 mm e 10,0 mm III.4
Quadro III.5 – Características das sondagens realizadas na concessão de Lousas. III.18
Quadro III.6 – Aceleração máxima de referência a_{gR} (m/s^2) nas zonas sísmicas Tipo 1 e Tipo 2. ..... III.25
Quadro III.7 – Tipo de Terrenos. III.27
Quadro III.8 – Escoamento no rio Tâmega em ano seco, médio e húmido. III.28
Quadro III.9 – Necessidades hídricas para usos consumptivos na sub-bacia do Tâmega. III.28
Quadro III.10 – Resumo do balanço superficial, na sub-bacia Tâmega, em ano médio. III.29
Quadro III.11 – Escoamento superficial na massa de água superficial Ribeiro de Gondiães. III.34
Quadro III.12 – Caraterísticas dos locais visitados (em fevereiro 2021 e setembro 2022) para caraterização hidrográfica de âmbito local. III.37
Quadro III.13 – Estatísticas de parâmetros monitorizados nas estações 04K/50, 04J/11 e 03K/50. 49
Quadro III.14 – Resultados analíticos de amostra de água recolhida no local SUP1, a 22 de fevereiro de 2021. ..... III.50
Quadro III.15 – Resultados analíticos de amostra de água recolhida no local SUP2, a 22 de fevereiro de 2021. ..... III.50
Quadro III.16 – Parâmetros monitorizados *in situ* em águas superficiais a 14 de setembro de 2022. ..... III.51
Quadro III.17 – Resultados analíticos da amostra de água subterrânea recolhida a 22 de fevereiro de 2021. ..... III.53
Quadro III.18 – Classes de vulnerabilidade segundo um critério litológico III.54
Quadro III.19 – Valores limite de poluentes atmosféricos. III.56

Quadro III.20 – Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos. III.56
Quadro III.21 – Estação de monitorização da qualidade do ar de Douro Norte (Lamas de Olo). III.59
Quadro III.22 – Dados estatísticos das medições de qualidade do ar. III.59
Quadro III.23 – Resultados das medições de PM_{10}. III.62
Quadro III.24 – Estimativa dos indicadores anuais. III.62
Quadro III.25 – Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas. III.63
Quadro III.26 – Incrementos no nível de ruído. III.64
Quadro III.27 – Características dos locais de medição de ruído ambiente. III.68
Quadro III.28 – Análise do critério de exposição máxima. III.69
Quadro III.29 – Análise do critério de incomodidade no período diurno. III.71
Quadro III.30 – Valores das constantes *a*, *b* e *c* para diversos tipos de maciço. III.72
Quadro III.31 – Valores limite recomendados para a velocidade de vibração de pico [mm/s] III.73
Quadro III.32 – Magnitudes de vibração máximas satisfatórias em relação à resposta humana para até três eventos de vibração por dia (Table 1 da BS 6472-2:2008). III.74
Quadro III.33 – Diagrama de fogo atual. III.75
Quadro III.34 – Registos de vibrações efetuados da mina (relatórios em anexo). III.77
Quadro III.35 – Classes da Capacidade de Uso dos Solos. III.83
Quadro III.36 – Amplitudes de concentrações observadas nas oito amostras de solos e valores de referência para os solos. III.89
Quadro III.37 – Proposta de valores (concentrações) de base para a bateria de parâmetros selecionada. III.90
Quadro III.38 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da flora e vegetação presente na área de estudo. III.92
Quadro III.39 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies da flora inventariadas para a área de estudo. III.93
Quadro III.40 – Critérios de definição dos tipos de ocorrência considerados para as espécies inventariadas para a área de estudo. III.93
Quadro III.41 – Principais trabalhos consultados para a caracterização da fauna vertebrada na área de estudo. III.94
Quadro III.42 – Áreas Classificadas e IBA na área envolvente do projeto. III.98
Quadro III.43 – Lista de espécies da flora com maior interesse para a conservação referenciadas para a área de estudo. III.103
Quadro III.44 – Número de espécies dos grupos faunísticos considerados que foram inventariadas para a área de estudo e respetivas categorias de ocorrência. III.107
Quadro III.45 – Lista das espécies de maior valor para a conservação, tipo de ocorrência na área de estudo. III.111
Quadro III.46 – Lista de espécies com interesse cinegético. III.112
Quadro III.47 – Habitats potencialmente presentes na área de estudo. III.114
Quadro III.48 – Caracterização do biótopo Áreas humanizadas presente na área de estudo e IVB atribuído. III.117
Quadro III.49 – Caracterização do biótopo Carvalhal presente na área de estudo e IVB atribuído. III.118
Quadro III.50 – Caracterização do biótopo Linha de água presente na área de estudo e IVB atribuído. III.119
Quadro III.51 – Caracterização do biótopo Matos presente na área de estudo e IVB atribuído. III.120
Quadro III.52 – Caracterização do biótopo Pinhal presente na área de estudo e IVB atribuído. III.121
Quadro III.53 – Classes de Declives III.136
Quadro III.54 – Principais parâmetros de avaliação da Qualidade Visual (QV) da Paisagem. III.143
Quadro III.55 – Cálculo da Qualidade Visual da Paisagem. III.144
Quadro III.56 – Quantificação das classes de qualidade visual da Paisagem na área de estudo. III.144
Quadro III.57 – Matriz para avaliação da sensibilidade da paisagem (SP) III.146
Quadro III.58 – Enquadramento do projeto no âmbito do PDM de Boticas. III.155

Quadro III.59 – Servidões e restrições de utilidade pública. III.166
Quadro III.60 – Classes de uso atual do solo na área de projeto e envolvente em estudo..... III.174
Quadro III.61 – Inserção Administrativa. III.181
Quadro III.62 – Usos do Solo identificados nos planos municipais de ordenamento do território, 2020. ..... III.181
Quadro III.63 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2001 e 2011). III.182
Quadro III.64 – População Residente, Densidade Populacional e Variação Intercensitária nas freguesias do concelho de Boticas, 2001 e 2011. ..... III.182
Quadro III.65 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2020). III.183
Quadro III.66 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2001 e 2011. ..... III.183
Quadro III.67 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2020). III.184
Quadro III.68 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2001-2011). III.184
Quadro III.69 – Indicadores de Contas Regionais por NUTS I e NUTS II, 2020. ..... III.185
Quadro III.70 – População residente economicamente ativa e empregada (%), por Setor de Atividade Económica, em 2011 ..... III.186
Quadro III.71 – Taxa de Desemprego nas unidades territoriais em estudo (2001-2011) III.189
Quadro III.72 – Desemprego registado no período da pandemia Covid-19 (2020-2022) III.190
Quadro III.73 – Indicadores de Empresas nas regiões e no concelho de Boticas, 2019 ..... III.191
Quadro III.74 – População Residente segundo o Nível de Ensino atingido e Taxa de Analfabetismo III.192
Quadro III.75 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2020. ..... III.192
Quadro III.76 – Indicadores de Consumo de Energia por Município, 2019 ..... III.193
Quadro III.77 – Estabelecimentos em atividade - Minas, 2014 – 2020 ..... III.197
Quadro III.78 – Pessoal ao serviço nos estabelecimentos (Minas), 2014, 2017 e 2020. ..... III.197
Quadro III.79 – Produção comercial de minas por setor/subsetor (2011, 2014, 2017 e 2020). III.198
Quadro III.80 – Minas com atividade produtiva declarada, 2020 ..... III.198
Quadro III.81 – Produção de Minas por distrito em 2020. ..... III.199
Quadro III.82 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2001-2011). III.203
Quadro III.83 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2001 e 2011. ..... III.204
Quadro III.84 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2020). III.205
Quadro III.85 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2001-2011). III.205
Quadro III.86 – Esperança média de vida à nascença. III.206
Quadro III.87 – Taxas brutas de natalidade e mortalidade, taxa de mortalidade infantil e índice de envelhecimento da população nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2020. ..... III.206
Quadro III.88 – Óbitos por algumas causas nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2020. ..... III.207
Quadro III.89 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2020. ..... III.208
Quadro III.90 – Ocorrências de interesse cultural identificadas na Área de Estudo. III.211

IV. AVALIAÇÃO DE IMPACTES E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Quadro IV.1– Principais ações do projeto. IV.2
Quadro IV.2– Consumos energéticos anuais de gasóleo e energia elétrica da Mina de Lousas. IV.5
Quadro IV.3– Emissões anuais de CO_{2eq} da Mina de Lousas. IV.5
Quadro IV.4– Massa de água superficial interior denominada Ribeiro de Gondiães (código PT03DOU0215) IV.15
Quadro IV.5– Massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro IV.17
Quadro IV.6– Equipamento a utilizar na mina que geram poeira e principais características. IV.18
Quadro IV.7– Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2. ..... IV.21
Quadro IV.8– Fatores de emissão de partículas (PM_{10}) em acessos não asfaltadas. IV.21
Quadro IV.9– Síntese dos fatores de emissão. IV.23
Quadro IV.10 – Estimativa dos valores de média anual e 36.º máximo diário IV.25

Quadro IV.11 – Equipamentos a utilizar na mina que geram ruído e principais características que interessam ao fator ambiental ruído. IV.27
Quadro IV.12 – Equipamento a utilizar na mina que geram ruído e principais características que interessam ao fator ambiental ruído. IV.29
Quadro IV.13 – Determinação do parâmetro L_{day} IV.33
Quadro IV.14 – Análise do critério de exposição máxima. IV.33
Quadro IV.15 – Análise do critério de incomodidade no período diurno. IV.34
Quadro IV.16 – Comparação entre os valores medidos e estimados para os testes realizados. IV.35
Quadro IV.17 – Síntese dos impactes nos Solos. IV.43
Quadro IV.18 – Composição da sementeira herbácea e herbáceo-arbustiva. IV.48
Quadro IV.19 – Impactes estruturais potenciais gerados pelas áreas de escavação (2 cortas). IV.53
Quadro IV.20 – Impactes estruturais potenciais gerados pelas instalações de resíduos, depósitos de stock e pargas. IV.53
Quadro IV.21 – Procedimento para a compatibilização das servidões e restrições de utilidade pública com a atividade extrativa. IV.65
Quadro IV.22- Matriz de impactes no Território. IV.69
Quadro IV.23 – Identificação das fases do ciclo de produção na mina e potenciais impactes socioeconómicos associados. IV.70
Quadro IV.24 – Matriz de impactes na sócioeconomia. IV.77
Quadro IV.25 – Caraterização dos impactes na Saúde humana para a fase de exploração. IV.81
Quadro IV.26 – Caraterização dos impactes na Saúde humana para a fase de desativação. IV.82
Quadro IV.27 – Avaliação de impactes do fator Património Cultural IV.84
Quadro III.91 – Caracterização das fontes de perigo geradas pelas principais ações de Projeto. IV.100
Quadro IV.28 – Níveis de alerta a utilizar para as vibrações na mina (para estruturas sensíveis aplica-se metade do valor da vibração de pico apresentada). IV.109

V. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Quadro V.1 – Escala de Braun-Blanquet. V.12



I. ENQUADRAMENTO

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Estudo Impacte Ambiental (EIA) do projeto (Plano de Lavra) da ampliação da Mina de Lousas, em fase de projeto de execução, de que é proponente a **Felmica – Minerais Industriais S.A.,** doravante denominada FELMICA. A Mina de Lousas localiza-se na freguesia de Dornelas, no concelho de Boticas.

A área de concessão de exploração do depósito mineral de pegmatitos de composição litinífera, concessionada pelo Estado Português (C – 110 "Lousas") à FELMICA possui cerca 65,7 ha (657 111 m^2), aqui encontra-se em atividade a Mina de Lousas. A Mina de Lousas possui atualmente uma área de cerca de 11,9 ha (118 830 m^2).

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, pretende a FELMICA proceder à ampliação da área da Mina de Lousas de cerca de 11,9 ha (118 830 m^2) para cerca de 36,7 ha (366 730 m^2). Isto para um melhor aproveitamento dos depósitos minerais identificados no decurso dos trabalhos de exploração que têm sido continuados no âmbito da concessão de exploração C – 110, e para resposta às crescentes solicitações de mercado.

O depósito mineral de pegmatitos de composição litinífera atualmente em exploração na Mina de Lousas destina-se à produção de pastas cerâmicas a realizar na unidade de processamento em Mangualde, também propriedade da FELMICA, e para onde continuará a ser remetida a produção da Mina, tal qual, após o desmonte e taqueamento.

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 152-B/2017, de 11 de dezembro, os projetos que pela sua natureza, dimensão ou localização, sejam considerados suscetíveis de provocar incidências significativas no Ambiente, têm 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.

De acordo com os diplomas acima mencionados, a tipologia de projeto que o proponente pretende implementar enquadra-se no âmbito do número 18 do Anexo I, o que determina a obrigatoriedade de sujeitar a procedimento de AIA as minas a céu aberto com área superior a 25 ha, no caso, a sua ampliação.

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 destes dois documentos é identificar antecipadamente os principais impactes ambientais positivos e negativos associados ao projeto da Mina de Lousas, **em fase de projeto de execução**, e dotar a FELMICA 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 ampliação da área da Mina de Lousas, 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 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 152-B/2017, de 11 de dezembro.

1.4. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

A entidade exploradora é a empresa FELMICA – Minerais Industriais, S. A., com sede em Quinta do Ribeiro, 3530-310 Moimenta de Maceira Dão (Mangualde, Viseu). A FELMICA 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 FELMICA são: por telefone o 232 619 590 e por email o felmica@mota-sc.com.

1.5. IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO ESTUDO

Os estudos técnicos de suporte ao Projeto e o EIA foram elaborados pela FELMICA 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 janeiro de 2020 e outubro de 2022 pelo que todos os levantamentos bibliográficos e de informação complementar efetuados neste âmbito foram realizados neste período. Os trabalhos de campo realizaram-se também neste período.

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

2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO

2.1. LOCALIZAÇÃO

A concessão de exploração C – 110 "Lousas" localiza-se na Região Norte de Portugal (Figura I.1), a cerca de 340 km a Nordeste de Lisboa e aproximadamente 80 km a Nordeste do Porto.

A área de concessão de exploração (65,7 ha) assim como a Mina de Lousas, após ampliação (36,7 ha), integram-se na freguesia de Dornelas, concelho de Boticas. (Figura I.2).

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

- Lousas a 750 m a Oeste;
- Dornelas a 1300 m a Noroeste;
- Vila Grande a 1500 m a Noroeste;
- Covas do Barroso a 3500 m a Este.

O acesso à Mina de Lousas é feito pela ER 311 que liga Boticas a Cerdedo e depois, junto ao km 57, pela EM 1045 que liga Vila Grande a Lousas. Depois de Vila Grande e antes de chegar a Lousas encontra-se um entroncamento a Este, em caminho asfaltado, entrando-se na Mina depois de percorridos cerca de 450 m.

É também este o percurso a realizar pelos veículos de expedição do minério para fábrica de pastas cerâmicas da FELMICA, a 200 km da Mina, localizada no concelho de Mangualde.

2.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

A região do Barroso localizada no planalto transmontano é definida estruturalmente e geomorfologicamente pelas serras de Larouco e Marão e pelo vale do rio Cávado, as quais surgem como elementos notáveis e marcantes desta paisagem.

A área da Mina insere-se no Alto da Urreta que possui o seu ponto mais elevado à cota 855, estendendo-se até próximo do vale do ribeiro de Lousas (Figura III.6). A envolvente próxima da Mina é constituída por um conjunto de elevações que se destacam dos principais cursos de água, como são o ribeiro de Lousas, a Sudoeste, o ribeiro do Couto, a Norte e o rio Covas, a Este. Entre as elevações existentes na envolvente, destaca-se o Alto dos Cortiços (cota 846), imediatamente a Este, a serra de Brandelos (cota 777) e Carvalha da Bácora (cota 711), a Sudeste e Alto do Garanhão (cota 893), a Noroeste. A diferença de cotas que a região apresenta traduz o contraste do relevo local, caracterizado por apresentar planaltos elevados, separados por vales profundos, com um forte encaixe vertical da rede de drenagem.

Verifica-se que a área de estudo, correspondente à área de projeto e envolvente próxima, são predominantes os matos e as manchas florestais de pinheiro-bravo, criando uma continuidade ao longo do território, apenas interrompidas pelos alinhamentos correspondentes a rede de vias de comunicação rodoviárias, afloramentos rochosos, pequenos núcleos urbanos e, sobretudo, parcelas agrícolas de pequena e média dimensão, junto aos principais aglomerados e ao longo dos espaços mais aplanados, onde os solos possuem maior fertilidade e capacidade de uso. Pontualmente verificam-se ainda alguns espaços de indústria extrativa e respetivos equipamentos e anexos de apoio à exploração. A Norte da Mina encontra-se em laboração a Mina do Barroso.

No que diz respeito à área do projeto, encontra-se ocupada por área já escavada e recuperada, área em exploração e respetiva infraestrutura de apoio à atividade mineira desenvolvida no local, no caso apenas dois contentores. A área de ampliação encontra-se por pinhal de pinheiro-bravo. (Figura I.5).

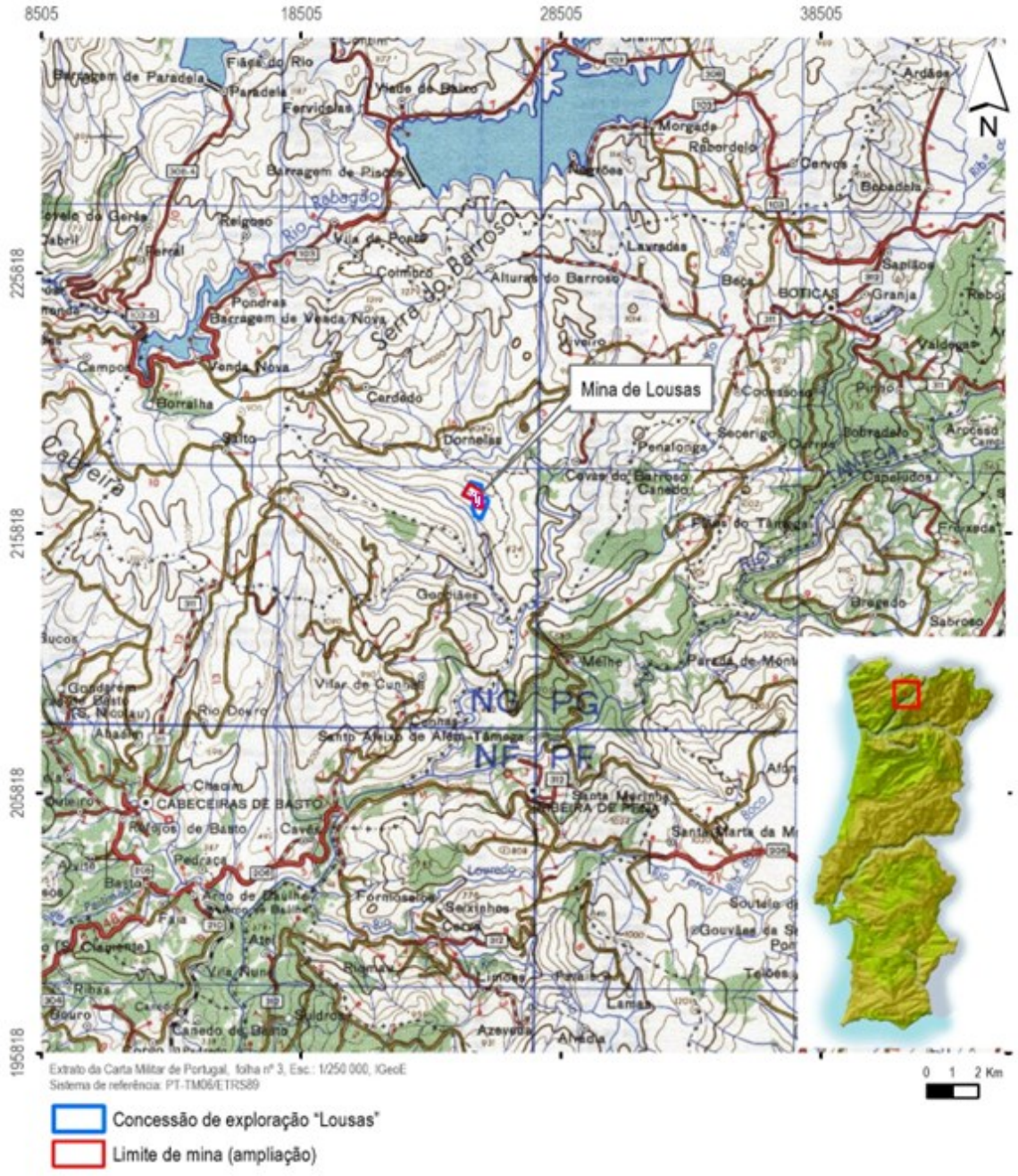


Figura I.1– Localização nacional e regional da concessão de exploração C 110 "Lousas" e Mina de Lousas (ampliação).

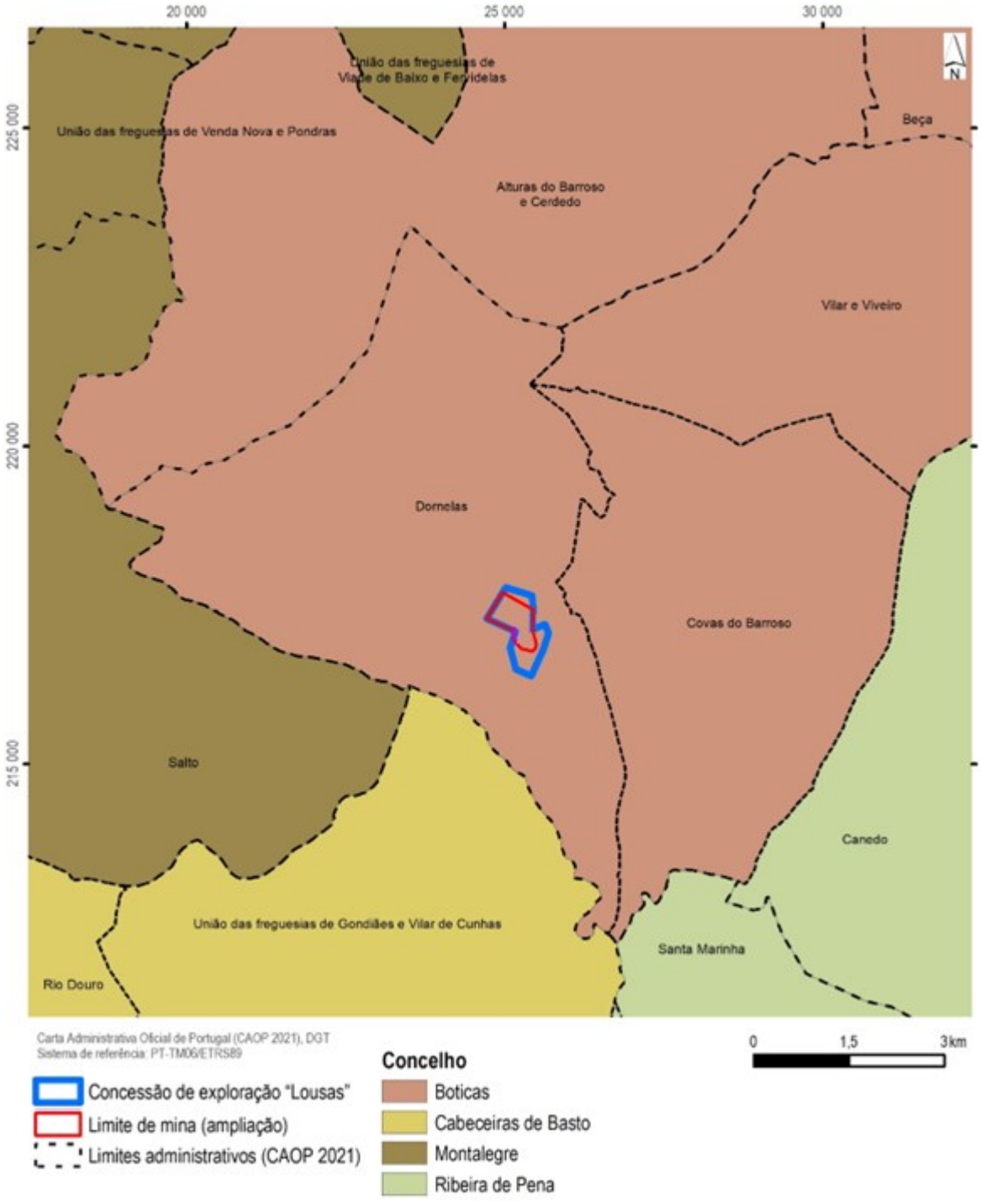


Figura I.2– Localização administrativa da concessão de exploração C 110 "Lousas" e Mina de Lousas.

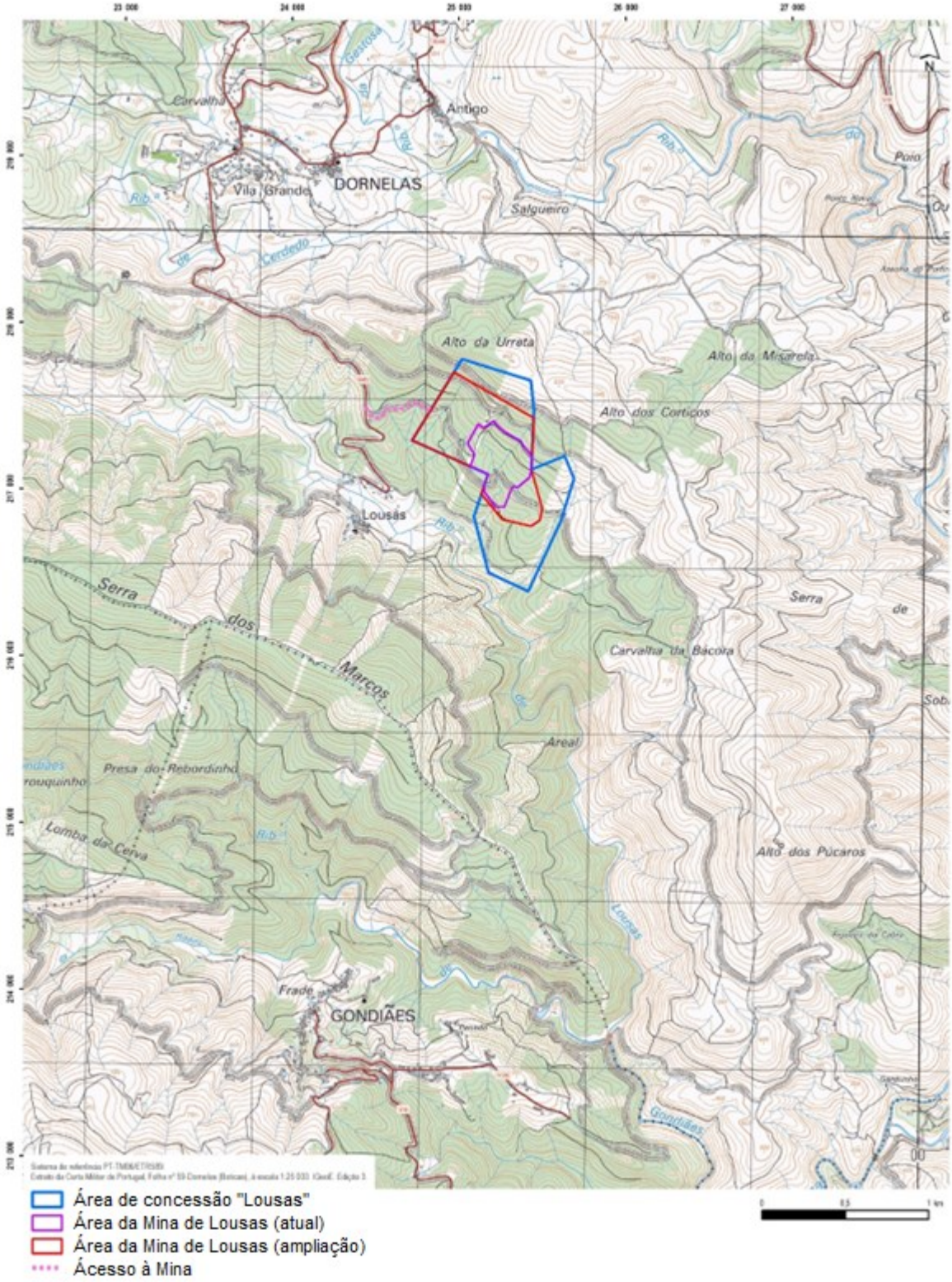


Figura I.3– Concessão C 110 e Mina de Lousas.

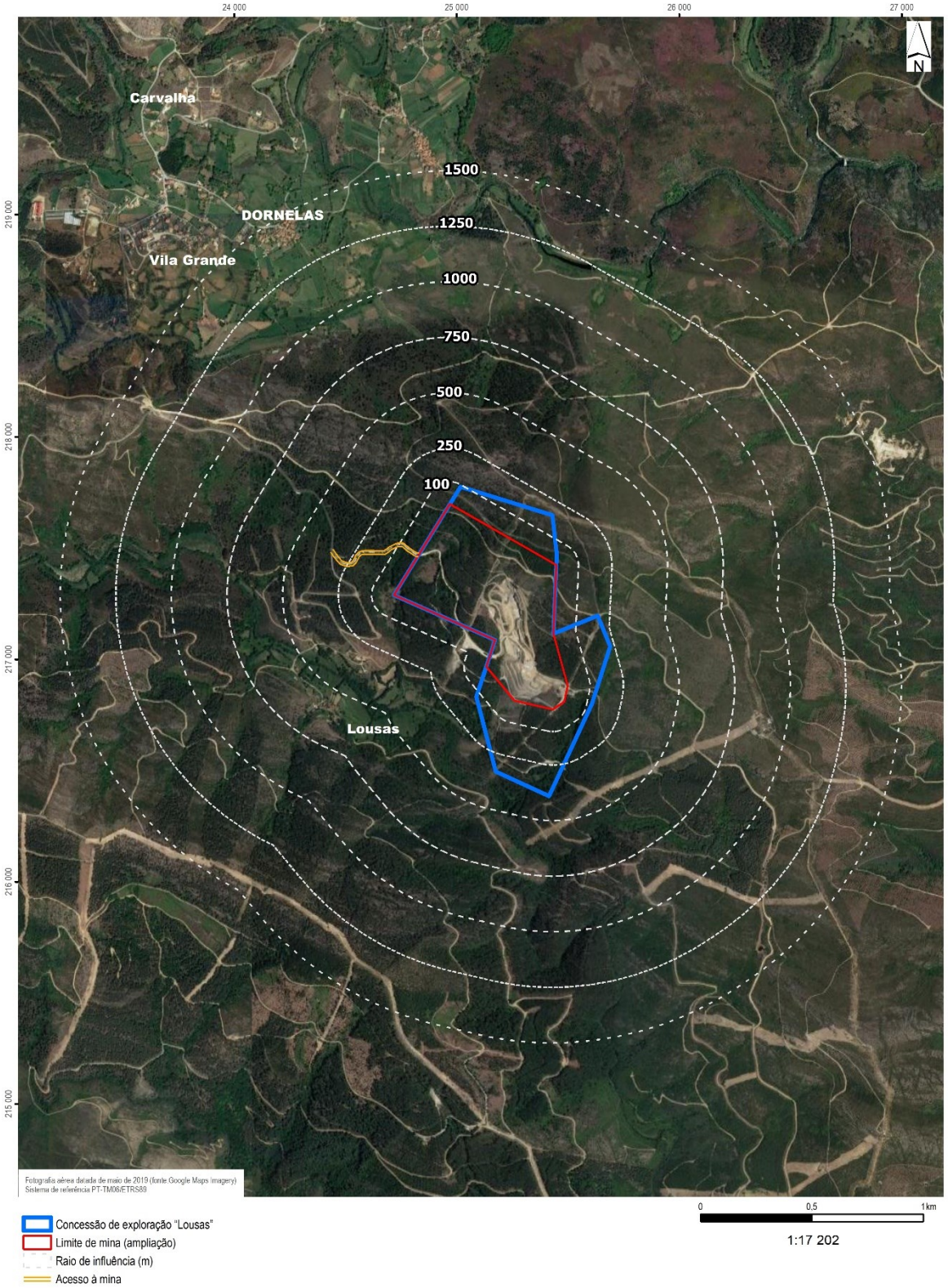
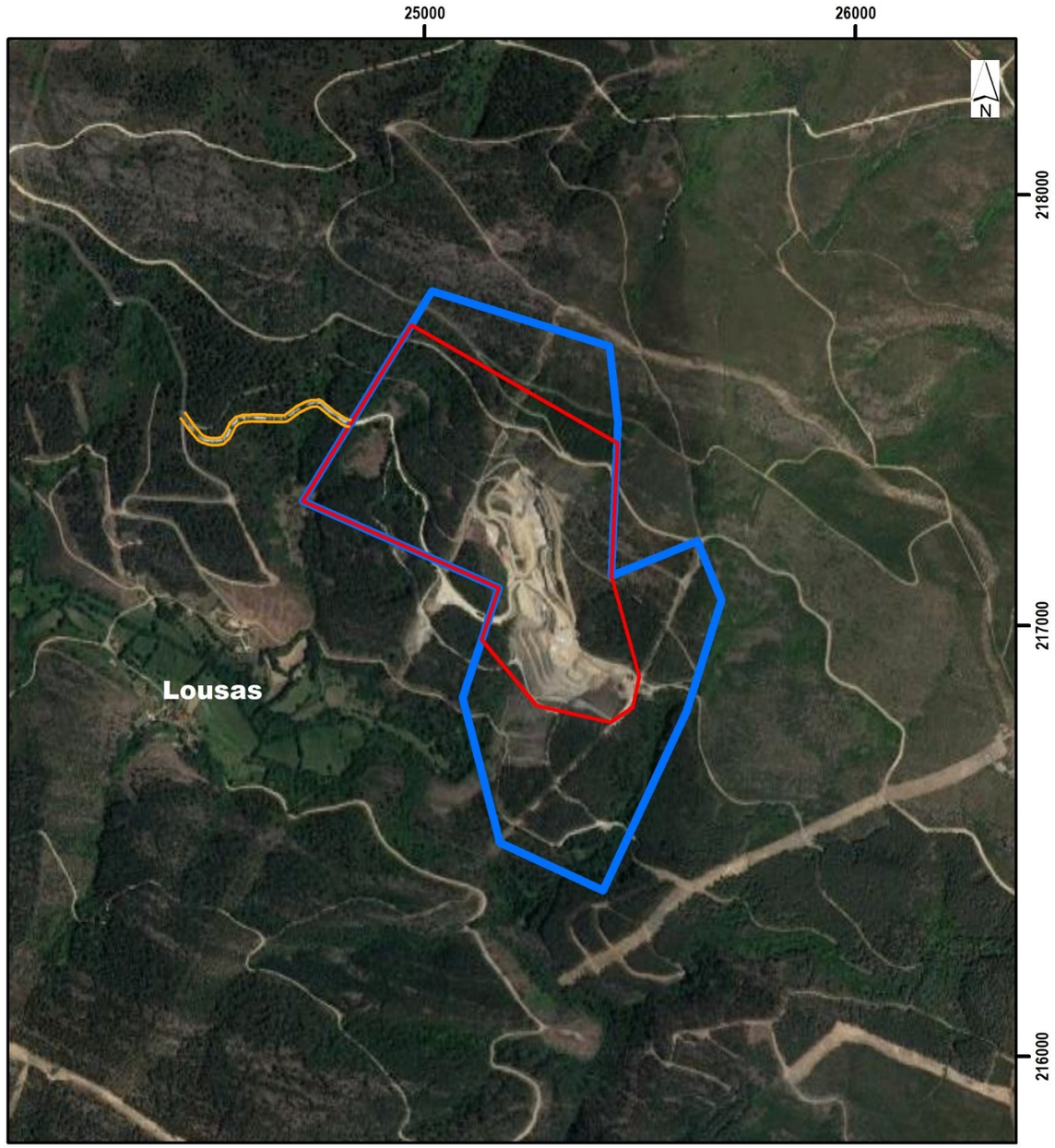


Figura I.4– Distância às povoações envolventes da Mina de Lousas.

Página intencionalmente deixada em branco



Fotografia aérea datada de maio de 2019 (fonte:Google Maps Imagery)
Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Limite de mina (ampliação)
Concessão de exploração "Lousas"
Acesso à mina



Mina de Lousas



Minério



Pormenor da área de lavra



Pormenor de área modelada a revegetar

Figura I.5 – Caraterísticas da Mina de Lousas.

2.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO

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

Quadro I.1 – Enquadramento do projeto.

LOCALIZAÇÃO:	Freguesia de Dornelas, concelho de Boticas
ÁREA DE INTERVENÇÃO:	A área a licenciar do Projeto terá cerca de 36,7 ha
TIPOLOGIA:	Mina de pegmatitos
JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO NO LOCAL:	Identificação de novos corpos pegmatíticos que justificam a sua exploração
USO ATUAL DO SOLO:	Áreas intervencionadas pela exploração existente e áreas não intervencionadas de vegetação florestal
PDM DE BOTICAS[1]	
Planta de Ordenamento (Figura III.57)	Solo Rural: Espaços Agrícolas e Espaços Florestais Valores e Recursos Naturais: Áreas de Potencial Geológico (Dornelas/Cova do Barroso)
Planta de Condicionantes (Figura III.59)	Reserva Ecológica Nacional Domínio Público Hídrico Áreas submetidas a Regime Florestal

2.4. ÁREAS SENSÍVEIS

Nos termos da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, são consideradas áreas sensíveis:

"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 de Lousas não se integra em qualquer área sensível em âmbito da conservação da natureza ou patrimonial.

[1] Publicado pelo Edital n.º 1007/2008, de 8 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Aviso n.º 849/2010, de 13 de janeiro, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2014, de 27 de junho, e pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 86/2019, de 3 de junho.

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 ampliação da Mina de Lousas, 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 de Lousas, a ampliar, situa-se na área de concessão homónima, onde os trabalhos de exploração realizados permitem afirmar da existência de importantes reservas de pegmatitos litiníferos, 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 de Lousas, especificamente, a ampliação da área de exploração de cerca de 11,9 ha para uma área de cerca de 36,7 ha, embora a área de escavação cumpra no futuro apenas 8,2 ha. Nesta Mina não existe, nem existirá no futuro, estabelecimento industrial de cominuição do material (britagem), sendo o minério expedido tal qual, depois de taqueado[1], para as instalações industriais da empresa em Mangualde. As Instalações de apoio, resumem-se a dois contentores e instalações sanitárias amovíveis.

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 (pegmatitos de composição litinífera), e os *royalties* devidos ao estado, mas também os impactes negativos normalmente associados à laboração das minas, nomeadamente, ao nível da paisagem, poeiras, ruído e vibrações;
- **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 de Lousas poderá não ser exceção;

[1] Taqueamento é a ação de diminuição dos blocos de rocha de maior tamanho, com recurso a martelo, para facilidade de transporte do minério.

- **Ambiente sonoro**, dado ser um fator, à semelhança do anterior, onde os projetos de minas induzem, tradicionalmente, a ocorrência de impactes com algum significado;
- **Vibrações**, uma vez que o desmonte do depósito mineral será realizado com o recurso a explosivos, o que poderá ser percecionado pelas populações da envolvente;
- **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;
- **Qualidade das Águas (superficiais e subterrâneas)** – atendendo a que a atividade mineira envolve a fragmentação de material rochoso até granulometrias mais suscetíveis de dissolução que o material geológico original, colocando assim disponíveis para a fase aquosa elementos químicos até então imobilizados na estrutura cristalina de diferentes minerais constituintes dos granitos.

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;
- **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. Considera-se ainda a classificação da área como Património Agrícola Mundial.
- **Ordenamento do Território**, serão considerados os Instrumentos de gestão do território em vigor para a área e será dada especial relevância ao PDM de Boticas.
- **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), e decorrentes do incremento da população local.
- **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 ampliação da Mina de Lousas permitirá a exploração pegmatitos de composição litinífera, a partir dos quais podem ser produzidas pastas cerâmicas.

Desta forma, procurou-se no âmbito da ampliação da Mina de Lousas, conciliar e otimizar o Plano de Lavra atualmente existente, considerando o aproveitamento racional do recurso e da compatibilidade ambiental. Ainda assim, serão contrastadas duas situações:

a) A evolução da situação de referência na ausência da implementação do Projeto. Isto é, será executado o projeto mineiro atualmente aprovado. Será efetuada a projeção da situação atual da área de intervenção, caso o Projeto ampliação 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 Boticas que considera a área como compatível com a atividade mineira.

b) Implementação do Projeto. Pretende-se otimizar a exploração e o aproveitamento do depósito mineral, com a ampliação da Mina. 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 152-B/2017, de 11 de dezembro, 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 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, minimizadoras e/ou compensatórias dos impactes negativos detetados e a definição de medidas de potenciação dos impactes positivos assinalados;
- a definição dos critérios e medidas a adotar com vista à monitorização e controle dos impactes negativos gerados.

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

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

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

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

I.Enquadramento

Capítulo 1 – faz-se a introdução do EIA;

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

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

II. Descrição do Projeto

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

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

III.Situação de referência

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

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

IV. Avaliação de impactes e medidas de minimização

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

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

Capítulo 3 – sistematizam-se as medidas minimizadoras recomendadas;

V.Plano de Monitorização

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

VI.Conclusões

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

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

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


II. DESCRIÇÃO DO PROJETO

1. INTRODUÇÃO

1.1. A FELMICA

A FELMICA foi constituída em 2 de dezembro de 1967, a partir duma alteração ao pacto social da empresa Sociedade Mineira da Carrasqueira, Lda., que tinha sido constituída por escritura pública em 9 de setembro de 1966.

Entre 1997 e 2008 investiu-se fortemente em infraestruturas produtivas que envolveram a aquisição de:

- três unidade de granulação que foram instaladas nas suas minas;
- equipamento de extração (Pás carregadoras, retroescavadoras giratórias, dumpers e uma unidade de perfuração);
- minas para exploração de quartzo e feldspatos já autorizadas.

Foi construída a unidade industrial de Mangualde constituída por:

- Edifício administrativo;
- Unidade industrial de micronização de feldspato M1;
- Unidade industrial de depuração magnética (tratamento e purificação de feldspatos);
- Unidade de armazenamento de matérias-primas MP;
- Unidade central de granulação;

O conjunto de investimentos efetuados teve como consequência um incremento no número de trabalhadores e nos volumes de produção e de negócios.

O ano de 2008 constitui o ano em que a FELMICA consumou o seu plano de investimentos que integrou o projeto de inovação com a construção da fábrica de separação ótica. A beneficiação do feldspato e quartzo faz uso de separação ótica especializada e tecnologia de concentração. A FELMICA foi pioneira em Portugal na adoção desta tecnologia, permitindo-lhe apurar a pureza do produto.

Em finais de 2016, foram incorporadas na FELMICA, a Unizel-Minerais Lda. e a Gralminas - Mineira da Gralheira Lda., fundadas na década de 80 e 60 respetivamente, ambas com vasta experiência na extração de matérias-primas para a indústria cerâmica e vidreira, já geridas a nível técnico pela FELMICA desde 2006.

A FELMICA – Minerais Industriais S.A. é detida a 100% pela Carlos Cardoso Mota - SGPS, S.A. (MCS Portugal), sendo a empresa líder na extração e processamento de feldspato e quartzo em Portugal, detendo mais de 25 contratos de concessão de exploração de minerais de quartzo e feldspato, e exportando aproximadamente 25% da sua produção.

1.2. ANTECEDENTES DA MINA DE LOUSAS

A exploração em Lousas decorre desde 2008, altura em que foi atribuída a concessão de exploração, através da celebração do contrato com o Estado Português, tendo sido atribuída a denominação Lousas C-110, com a área de 65,7 ha (657 111 m^2).

O Plano de Lavra aprovado considera uma área de cerca de 11,9 ha (118 830 m^2), tendo sido alvo de duas adendas (2016 e 2021) e de um Aditamento ao Plano de Gestão de Resíduos em 2019, o qual incorpora duas instalações de resíduos adjacentes à área de concessão e onde foram depositados no passado os estéreis da exploração.

Esta Mina não apresenta qualquer antecedente relacionado com procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental.

1.3. OBJETIVOS DO PROJETO

A área de concessão de exploração de depósitos minerais de feldspato, quartzo e lítio, concessionada pelo Estado Português (C – 110) à FELMICA possui cerca 65,7 ha (657 111 m^2), aqui encontra-se em atividade a Mina de Lousas. A Mina de Lousas possui atualmente uma área de cerca de 11,9 ha (118 830 m^2).

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 para resposta às solicitações de mercado e melhor aproveitamento dos depósitos minerais identificados no decurso dos trabalhos de exploração que têm sido continuados no âmbito da concessão de exploração C – 110, pretende a FELMICA:

- manter a área de concessão de exploração de depósitos minerais de pegmatitos de composição litinífera com 65,7 ha (657 111 m^2) que lhe foi atribuída pelo Estado Português em 2008.
- proceder à ampliação da área da Mina de cerca de 11,9 ha (118 830 m^2), para cerca 36,7 ha (366 730 m^2), em exploração desde 2008.
- proceder à recuperação de duas instalações de resíduos adjacentes à área de concessão e onde foram depositados, no passado, os estéreis da exploração.

O depósito mineral de pegmatitos de composição litinífera atualmente em exploração na Mina de Lousas destina-se, agora e também no futuro, a abastecer a unidade de processamento de Mangualde, igualmente propriedade da FELMICA.

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 concessionada a Mina de Lousas que se pretende ampliar. Encontra-se ainda este uso previsto no PDM de Boticas.

Encontrando-se o recurso mineral identificado na envolvente da corta atualmente autorizada, a área cumpre os imperativos geológicos, económicos e de segurança, a solução de ampliação é a que se afigura como a única viável, por verificar cumulativamente as condições essenciais expostas, estando a FELMICA 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, bem como o processamento que o minério recebe, 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, a remoção, taqueamento e a expedição. Refere-se que o taqueamento é desenvolvido apenas com o objetivo de reduzir a dimensão dos blocos de pegmatito que resultam dos desmontes com explosivos, no sentido de permitir o transporte dos produtos nos camiões de expedição.

A área da Mina encontra-se integrada numa zona de exploração florestal de pinheiro bravo 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 no extremo Sul da área, 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 13 anos, 12,4 anos de desmonte do material e 1 mês 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 da atual Mina com a área de exploração existente.

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 de ampliação da Mina de Lousas, 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, cujo concessionário é a FELMICA. A ampliação pretendida configura uma revisão do Plano de Lavra nos termos do número 10 do artigo 39.º 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, no caso para adequação à evolução do conhecimento do depósito mineral.

Na elaboração do Plano de Lavra teve-se em consideração o Plano de Lavra aprovado ao nível da lavra, segurança e saúde e recuperação paisagística. Na exploração da Mina de Lousas pretende-se dar seguimento às orientações técnicas contidas nesse Plano, 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.

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 (como até aqui);
- Reconverter paisagisticamente o espaço afetado 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:

- 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 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. Estimativas de recursos

Com base na informação geológica existente, nomeadamente na cartografia geológica, sondagens e sanjas, efetuou-se o modelo geológico interpretativo para a área de estudo.

Verifica-se que o recurso mineral (pegmatito) ocorre encaixado nos metassedimentos, tendo sido identificados vários corpos pegmatíticos. A ausência de informação mais pormenorizada não permitiu avaliar se alguns desses corpos pertencem a um único corpo pegmatítico a preencher vários planos de fratura ou vários corpos individualizados, pelo que se optou pela sua individualização. Na Figura II.1 apresenta-se o modelo geológico interpretativo para a área de estudo.

A espessura dos vários corpos é variável, podendo atingir a dezena de metros. Os corpos possuem uma orientação geral NE-SW a N-S e WNW-SSE e uma inclinação variável em torno dos 75º.

A criação do modelo geológico interpretativo permitiu proceder à estimativa dos recursos existentes na área de estudo. Foi admitido um peso específico para os pegmatitos de 2,5 t/m^3. Os recursos de pegamatitos foram estimados em cerca de 421 900 m^3, a que correspondem cerca de 1 054 750 t.

De referir que os metassedimentos não possuem qualquer interesse económico para a atividade desenvolvida pela FELMICA, pelo que não foram avaliados em termos de recursos, constituindo o estéril da exploração.

De referir que os corpos pegmatíticos possuem um zonamento no conteúdo em lítio que permite a seleção em dois produtos finais, um com maior conteúdo em lítio e outro com menor conteúdo em lítio. A avaliação do conteúdo em lítio é realizada na fase de exploração, através da realização constante de análises químicas que permitem efetuar a separação nessas duas qualidades. Os dados existentes não permitem efetuar essa avaliação nesta fase, pelo que se contabilizaram os pegmatitos como um todo.

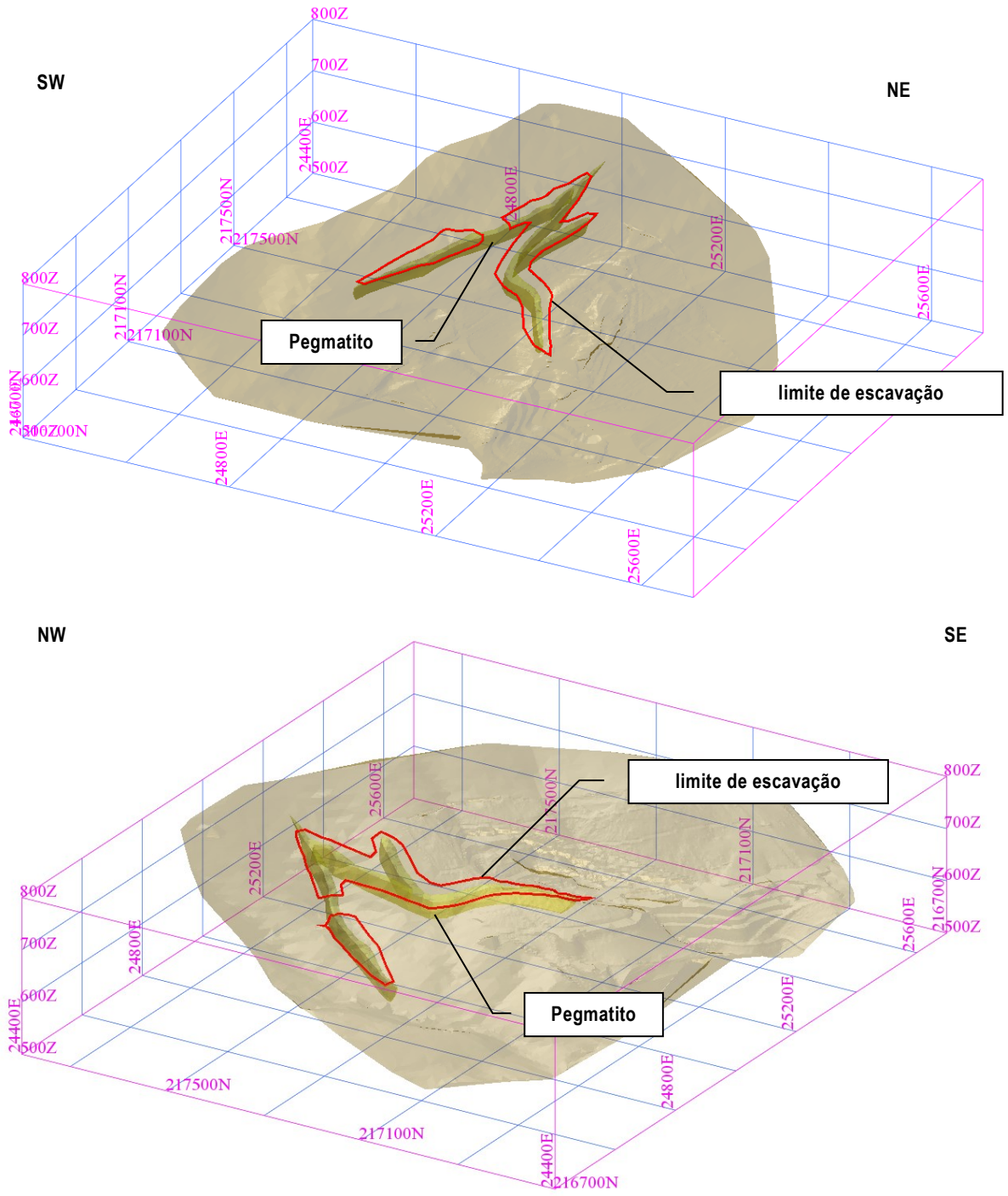


Figura II.1– Modelo geológico interpretativo da Mina de Lousas.

2.2.2. Zonamento da área da Mina

A Mina de Lousas encontra-se em situação de lavra ativa, possuindo os meios técnicos e humanos já instalados no terreno, não estando previsto um reforço ou aumento da capacidade produtiva ou alteração de processos industriais. Desta forma, não existirá uma fase de instalação, mas antes uma continuidade nas atividades desenvolvidas.

A área da Mina pode assim ser dividida em várias zonas, de acordo com as suas funções e com a proposta de zonamento futuro. No Desenho 5 apresenta-se o zonamento da mina, com as ocupações atualmente existentes e propostas para o futuro, bem como o faseamento da exploração.

A área de exploração totaliza cerca de 138 730 m^2 e é constituída por 2 Núcleos (A e B), separados fisicamente pelo acesso principal à Mina que se pretende manter. O Núcleo A corresponde à área já intervencionada e envolve a extensão para Oeste que já está a ser desenvolvida. O Núcleo B encontra-se separado apenas pelo acesso principal da Mina e envolve o extremo Sudoeste da área.

Prevê-se que a escavação venha a ser desenvolvida por áreas, no sentido de permitir o desenvolvimento concomitante das operações de recuperação paisagística, com uma evolução preferencial de Sul para Norte, aproveitando as frentes de exploração já existentes. Sobre este aspeto refere-se que a metade Este da área da Mina já foi alvo de exploração, estando neste momento a ser alvo de modelação com os estéreis (75 790 m^2), para efeitos de preenchimento dos vazios de escavação e para zona de parque de produtos (4730 m^2) e parga (4150 m^2).

A exploração nos dois núcleos será desenvolvida em 4 fases com avanço concomitante das operações de recuperação paisagística. O Núcleo A será explorado em 3 fases, sendo a Fase 1 correspondente à área atualmente intervencionada. O Núcleo B será explorado na Fase 4.

Em termos de instalações de apoio, a Mina possui dois contentores móveis para arrumos de várias ferramentas e utensílios e para armazenamento de lubrificantes. Possui ainda um sanitário móvel (a instalar) para fazer face às necessidades dos trabalhadores que se encontram em permanência na área da Mina durante os trabalhos de exploração.

De referir que as pargas e o parque de produtos atualmente existente na área da Mina, encontra-se definido para as operações que têm decorrido na área da mina. Com o evoluir dos trabalhos para as restantes fases de exploração serão definidos locais alternativos para o armazenamento desses materiais. Esses locais de armazenamento serão sempre definidos no interior da área de exploração, preferencialmente, na área correspondente à fase anterior.

As dimensões das áreas referidas que fazem parte da Mina, conforme se encontram definidas atualmente e previstas para o futuro, encontram-se discriminadas no Quadro II.1.

Quadro II.1 – Zonamento da mina.

ZONAS		ÁREA [M^2]
Área de concessão		657 111
Área da mina		366 730
Área de exploração	138 730	
Área da Fase 1		7100
Área da Fase 2		19 090
Área da Fase 3		10 675
Área da Fase 4		11 450
Parque de produtos		4730
Parga		4150
Área em fase de modelação		75 790

2.2.3. 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 e os mineiros (Quadro II.2).

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

PRESSUPOSTOS	DESCRIÇÃO	ASPETOS A TER EM CONTA NA LAVRA
GEOLÓGICOS	Os pegmatitos (minério) ocorrem intruídos nos metassedimentos (estéreis) que não apresentam qualquer interesse económico.	O desmonte deverá ser seletivo, por forma a evitar a mistura entre diferentes materiais. Os estéreis serão encaminhados para a modelação topográfica da mina, como medida de preenchimento dos vazios de escavação.
MINEIROS	Será aplicado o método de desmonte por escavação a céu aberto, com recurso a bancadas e patamares.	Por questões de segurança nem todo o maciço será alvo de exploração havendo necessidade de garantir as necessárias distâncias de segurança, pelo que ficará recursos mineral nos taludes de escavação. Será adotada uma relação estéril/minério que garanta a viabilidade da exploração a céu aberto, pelo que a escavação será pouco profunda.
AMBIENTAIS	Geração de ruído, poeiras e de vibrações no interior da área de exploração	Os potenciais impactes gerados pelo ruído, poeiras e vibrações devem ser minimizados de modo a proteger os recetores sensíveis.
	Impactes visuais na progressão da lavra	Minimizar as frentes visíveis desde os observadores mais próximos.
	Compatibilidade com as figuras de ordenamento do território	Minimizar as áreas afetadas não recuperadas em cada instante através de uma exploração e recuperação faseada.

A avaliação das reservas foi estimada tendo como base a topografia atual da área (Desenho 2) e a configuração final de escavação projetada (Desenho 6), bem como as diferentes tipologias de materiais existentes na área. Foram considerados apenas os pegmatitos como materiais com aproveitamento económico, sendo os metassedimentos os estéreis da exploração.

De forma a maximizar o aproveitamento do minério considerou-se uma relação estéril/minério de aproximadamente 2,5 que garante também a viabilidade da exploração a céu aberto. Deste modo, haverá uma maior escavação nos metassedimentos, com o objetivo de atingir maiores profundidades nos pegmatitos, uma vez que apresentam inclinações elevadas.

Foi considerado um peso específico para os pegmatitos *in situ* de 2,5 t/m^3.

Atendendo às reservas úteis existentes de 556 750, a exploração deverá estar concluída em cerca de 12,4 anos, considerando uma produção total de minério na ordem das 45 000 t/ano.

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

Quadro II.3 – Avaliação de reservas na Mina de Lousas.

PARÂMETRO		QUANTIDADE
Reservas brutas [m³]		701 450
Terra vegetal (após empolamento – 1,15) [m³]		9850
Resíduos de extração (estéreis) [m³]		478 750
Resíduos de extração (após empolamento – 1,15) [m³]		622 400
Reservas úteis (pegmatitos)	m³	222 700
	t	556 750

Como resultado das operações de decapagem a realizar nas áreas virgens está prevista a remoção de cerca de 8570 m³ de terras vegetais, a que corresponde um volume de 9850 m³ após empolamento. Atendendo a que já existe uma parga na área da Mina, as terras vegetais totalizam cerca de 22 350 m³.

2.2.4. Sequência dos trabalhos de exploração

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

Assim, o desenvolvimento das operações de lavra será realizado em área, por blocos e por fases, com o objetivo de atingir a configuração final de escavação em cada bloco ou área e permitir a realização da recuperação paisagística à medida que as frentes sejam finalizadas pela lavra. Na exploração de cada bloco ou fase, a evolução dos trabalhos de lavra e de recuperação paisagística será realizada em contínuo.

A área de exploração encontra-se dividida em 2 blocos, uma vez que o afastamento dos diferentes pegmatitos não permite a criação de uma única corta de exploração. Assim, os blocos de exploração foram divididos do seguinte modo:

- Bloco 1, inclui os 5 pegmatitos;
- Bloco 2, inclui apenas o extremo Sul do pegmatito 5.

A exploração será realizada em 4 fases, sendo as três primeiras no bloco 1 e a Fase 4 no bloco 2. A evolução da exploração será, preferencialmente, de Sul para Norte, conforme se verifica atualmente e depois de Este para Oeste.

Logo que os trabalhos de extração estejam concluídos em toda a área de escavação, têm início as operações de desativação da mina. No final da atividade de exploração, toda a área da Mina estará devidamente recuperada e integrada na paisagem envolvente.

2.2.5. Método de exploração

2.2.5.1. Ciclo de produção

A atividade extrativa a desenvolver na Mina de Lousas envolve um conjunto de ações sequenciais traduzidas no circuito produtivo esquematizado na Figura II.2 e no Quadro II.4.

Quadro II.4 – Ciclo de produção da mina.

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO
Desmatação, decapagem e armazenamento	Desmatação dos terrenos e remoção das terras que cobrem o recurso mineral, com auxílio de escavadora giratória, de pás carregadoras e de *dumpers*
Desmonte	Desagregação do minério com recurso a explosivos
Taqueamento	Redução da dimensão dos blocos maiores, com recurso a martelo hidráulico
Remoção	Carregamento em *dumpers* que transportam o minério para a zona de parqueamento e o estéril para as áreas a recuperar
Transporte e expedição	Carregamento do pegmatito em camiões e transporte para a unidade interna de Mangualde

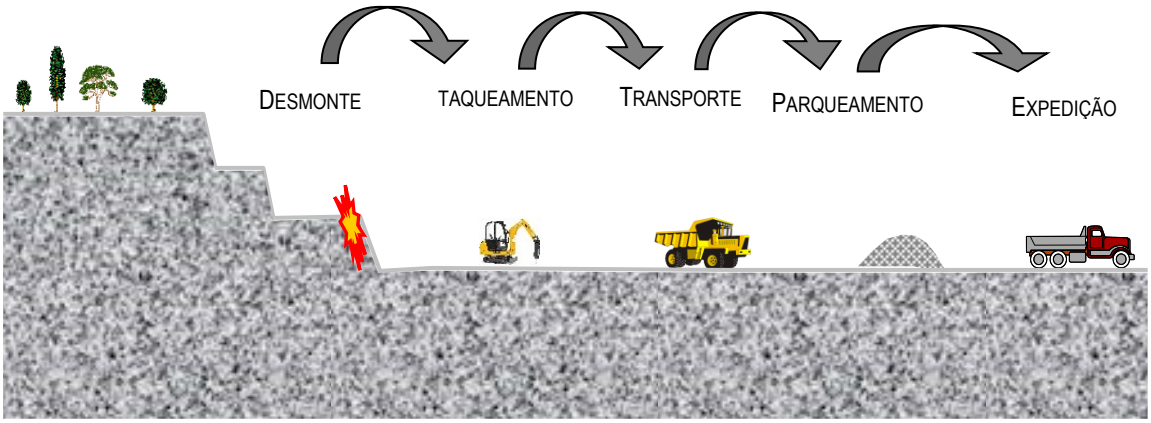


Figura II.2– Ciclo de produção geral da atividade extrativa na mina.

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

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

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

O desmonte do maciço será realizado com recurso a explosivos, complementado com escavadoras e pás carregadoras. Após o desmonte, os materiais com aproveitamento económico são removidos e transportados para a zona de parqueamento para expedição.

Os materiais sem aproveitamento económico (estéreis) são removidos e transportados diretamente para as áreas a recuperar.

2.2.5.2. Operações preparatórias

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

A 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 na bordadura das escavações e a sua localização estará condicionada ao avanço dos trabalhos de lavra e de modelação topográfica, pelo que não é possível estabelecer a sua localização em peça desenhada.

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.3. Essa atividade antecederá a extração de depósito mineral propriamente dita, permitindo, simultaneamente, preservar a terra viva e diminuir a diluição do recurso mineral com esses materiais.

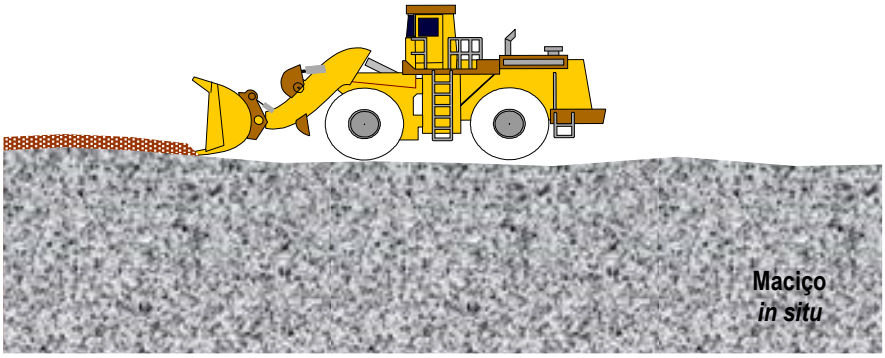


Figura II.3– Técnica de remoção da terra vegetal.

As terras vegetais serão aplicadas na modelação da mina, 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.

As zonas que irão necessitar de decapagem da terra vegetal, nos diferentes anos da mina, envolvem uma área global de cerca de 44 000 m^2, estimando-se um volume de cerca de 8800 m^3, a que corresponde um volume de 10 100 m^3 após empolamento. Atendendo a que já existe uma parga na área da mina, as terras vegetais totalizam cerca de 22 600 m^3.

A atividade de preparação englobará ainda o saneamento das frentes de desmonte e a manutenção dos acessos às bancadas, os quais evoluem com a progressão da lavra. Assim, implementar-se-á o faseamento de exploração e de recuperação adequado, em conformidade com o estabelecido neste Plano, de modo a promover a revitalização das áreas intervencionadas em concomitância com a lavra.

2.2.5.3. Configuração da escavação

A exploração continuará a desenvolver-se a céu aberto e por degraus direitos. O avanço da exploração será realizado com recurso a vários degraus, com bancadas com altura média de 10 m, podendo atingir um máximo de 15 m e uma inclinação do paramento de cada degrau na ordem dos 80º com a horizontal. Nos taludes mais superficiais, onde a alteração é mais significativa, a inclinação das frentes de desmonte poderá ser atenuada para garantir a estabilidade. Os patamares entre bancadas, na situação intermédia, serão no mínimo de 15 m.

Na configuração final de lavra as bancadas possuirão alturas máximas de 10 m e as inclinações das frentes manter-se-ão na ordem dos 80º. Os patamares a deixar entre bancadas terão uma largura mínima de 4 m (Desenho 6). As rampas, tanto no final da escavação como durante a exploração, terão uma largura de 5 m e uma inclinação máxima de 6º.

No Desenho 6 apresenta-se a configuração final de escavação proposta para a área da mina. Na Figura II.4 são apresentados esquemas com o perfil intermédio e final da exploração.

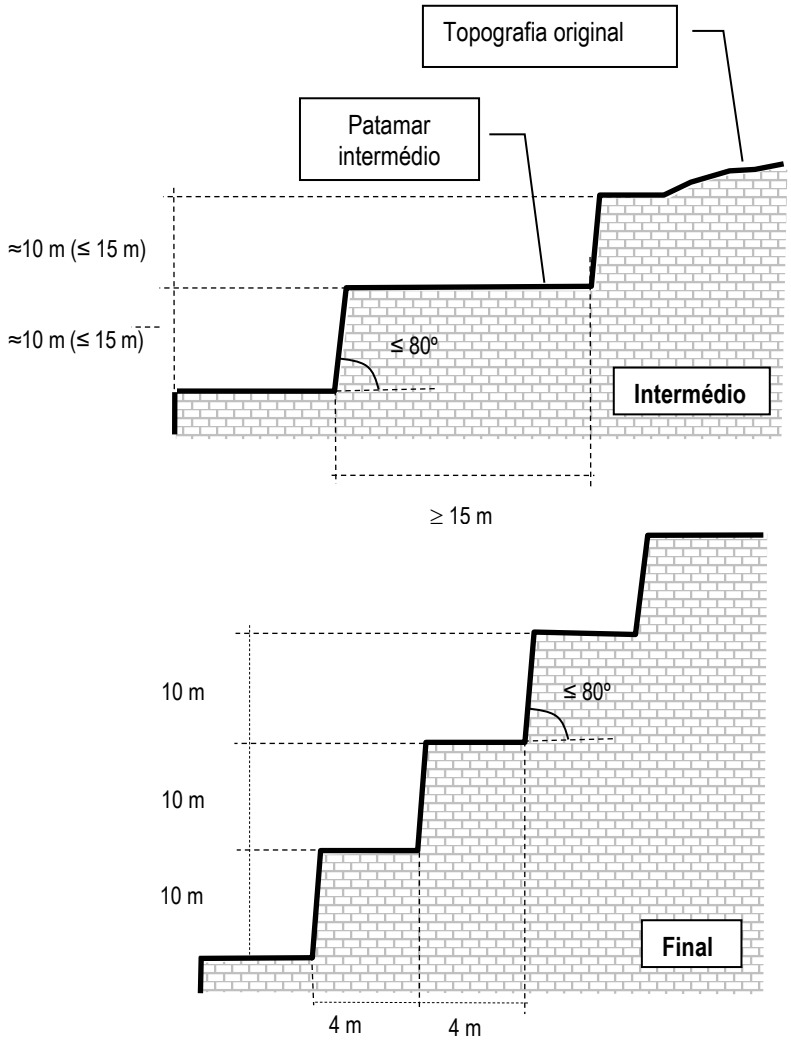


Figura II.4– Dimensões previstas para os taludes da escavação.

A escavação será desenvolvida em flanco de encosta e em cava com várias bancadas e patamares. No Núcleo A será atingida uma cota máxima de 734, no extremo Norte e uma cota mínima de 650, no extremo Sudeste. No Núcleo B será atingida uma cota máxima de 662, no extremo Nordeste e uma cota mínima de 620, no extremo Sudoeste.

De referir que a geometria definida para a configuração da escavação da mina, quer numa fase intermédia de lavra, quer na situação final, é compatível com as características geotécnicas do maciço. Apesar de se considerar que a geometria definida para as escavações garante uma boa estabilidade, atendendo às características geotécnicas do maciço, será necessário efetuar recolhas de dados geotécnicos do maciço durante os avanços da lavra, principalmente em zonas onde ocorram materiais mais alterados.

O desenvolvimento da exploração irá decorrer de forma faseada, alcançando-se um compromisso exequível entre a exploração e a recuperação das áreas afetadas. Na Figura II.5 é possível observar o modo como a lavra irá evoluir da situação intermédia para a final (Desenho 6).

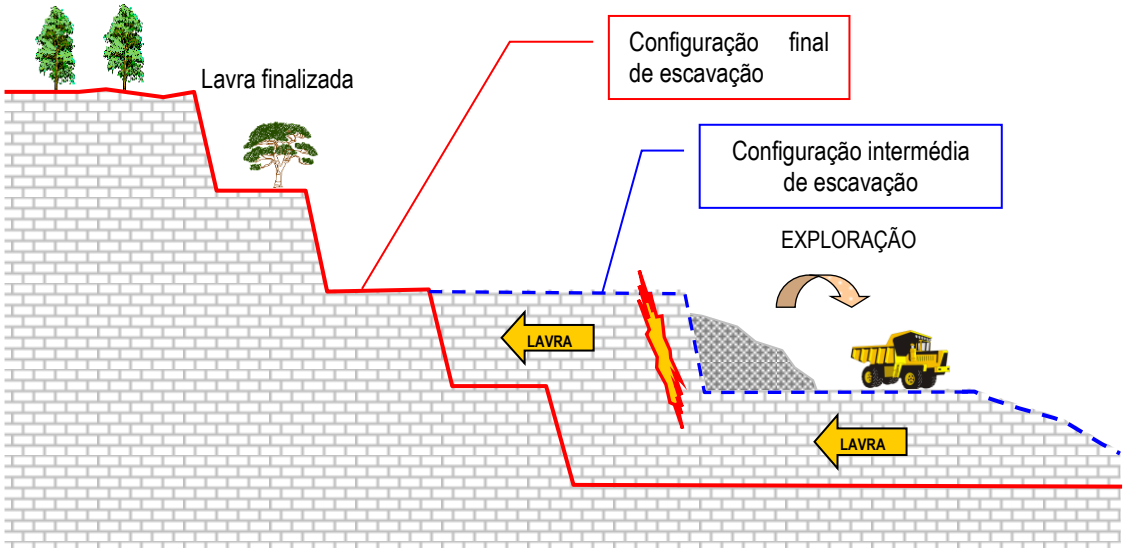


Figura II.5– Avanço gradual da exploração com vista à definição da configuração final.

2.2.5.4. Desmonte

O desmonte é o processo de fragmentação da rocha através do uso controlado de explosivos para permitir a lavra segura e eficiente do material a extrair. O desmonte com explosivos na Mina de Lousas será necessário ao longo de toda a duração da escavação.

As operações principais que compõem o método de desmonte utilizado para a exploração do minério e que possibilitam o arranque da rocha e a sua preparação para futura transformação encontram-se descritas no Quadro II.5.

Quadro II.5 – Operações principais do método de desmonte.

1. PERFURAÇÃO	2. CARREGAMENTO	3. DETONAÇÃO	4. TAQUEAMENTO	5. CARGA E TRANSPORTE
Furação da rocha com equipamentos de perfuração (perfuradora) para colocação de explosivos que irá promover o desmonte da rocha	Colocação do explosivo no interior dos furos	Detonação do explosivo e consequente desmonte do minério	Redução da dimensão dos blocos desmontados com recurso a um martelo hidráulico	Remoção do material fragmentado com recurso a escavadora giratória ou pá-carregadora e seu encaminhamento para a zona de parqueamento, com auxílio de *dumpers*

A perfuração efetuada nas várias frentes de desmonte pode ser bastante variável, uma vez que as necessidades e características locais do maciço a desmontar, nomeadamente o tipo de material (pegmatito ou xisto) seu grau de fracturação e heterogeneidade, influência a granulometria desejada nos desmontes.

A escavação será feita desde a superfície em bancadas com altura média a rondar os 10 m, que serão desmontadas (fragmentadas) utilizando explosivos. A malha será constituída por furos subverticais onde serão colocados os explosivos. Após a detonação o material será alvo de taqueio e carregado em *dumpers* para o transporte até ao parqueamento. Dada a presença de xisto nos desmontes, juntamente com o pegmatito, poderão ter de ser efetuados trabalhos de seleção do minério nas frentes de desmonte por parte dos operadores da pá carregadora/escavadora giratória, com encaminhamento, posterior, do estéril (xisto) para o preenchimento dos vazios de escavação.

A operação de desmonte com explosivos será executada por operários habilitados com cédula de operador de substâncias explosivas. Os serviços de carregamento e detonação dos explosivos poderão ser subcontratados a empresas especializadas, bem como as atividades de perfuração.

A utilização de explosivos, devido aos riscos associados, implica a tomada de precauções excecionais, desde o seu transporte até à detonação, passando pelo armazenamento, carregamento e escorvamento. O transporte dos explosivos para a Mina é da responsabilidade dos fornecedores dos mesmos, sendo realizado em veículos apropriados, devidamente sinalizados. Não existirá qualquer paiol.

No desmonte deste maciço o diâmetro de perfuração será de cerca de 75 mm e as bancadas possuirão alturas médias de 10 m. Para o dimensionamento do diagrama de fogo foram utilizados os dados de base que se apresentam no Quadro II.6.

Quadro II.6 – Parâmetros para o dimensionamento do diagrama de fogo.

PARÂMETROS	
Tipo de rocha	Pegmatito (e xisto)
Densidade da rocha *in situ* (maciço)	2,5
Altura das bancadas [m]	10
REM*	2,6
Produção média prevista de minério [t/ano]	45 000

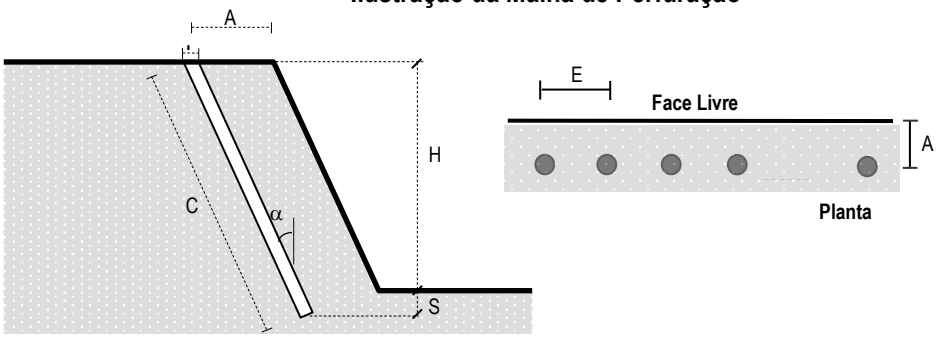
***** REM = relação estéril minério (quantidade de estéril ÷ quantidade de minério).

As malhas de perfuração a utilizar deverão ser próximas das apresentadas no Quadro II.7 adequadas para o tipo de rocha em causa. Poderão ser testados e utilizados diâmetros de perfuração e malhas de perfuração fora da gama apresentada, caso se justifique e os resultados obtidos apresentem desempenhos técnicos, económicos e ambientais mais favoráveis.

Quadro II.7 – Malhas de perfuração.

CARACTERÍSTICAS	SÍMBOLO	VALORES
Altura da Bancada [m]	H	10
Diâmetro do furo [mm]	ϕ	75
Afastamento à face livre [m]	A	2,5
Espaçamento entre furos [m]	E	2,5
Subfuração [m]	S	1,0
Inclinação do furo [graus com a vertical]	α	15
Comprimento do furo [m]	C	11,4

Ilustração da Malha de Perfuração

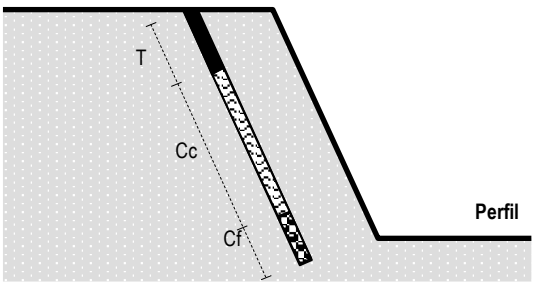


No que se refere ao carregamento de explosivos, as quantidades recomendadas a utilizar por furo são as que se apresentam no Quadro II.8.

Quadro II.8 – Carregamento de explosivo por furo.

CARACTERÍSTICAS	SÍMBOLO	VALOR
Diâmetro do furo [mm]	ϕ	75
Tamponamento [m]	T	2,5 – 3,0
Carga de Explosivo [kg]	Cc + Cf	25
Tipo de explosivo a utilizar na carga de coluna	—	Emulsões
Tipo de explosivo a utilizar na carga de fundo	—	Emulsões
Escorvamento	—	Detonadores não elétricos com retardos

Ilustração do Carregamento



O tamponamento dos furos (T) após o carregamento deve ser preenchido por material resultante da perfuração do furo, devendo ser de granulometria extensa, embora sem possuir pedras que possam ser projetadas durante a detonação.

Atendendo aos vários valores de produção, é possível dimensionar o número de furos a detonar por mês para cada uma das alturas de bancadas a utilizar. No Quadro II.9 apresenta-se o dimensionamento das pegas de fogo para o valor máximo de produção estimado e alguns parâmetros específicos.

Quadro II.9 – Dimensionamento das pegas de fogo.

PARÂMETROS ESPECÍFICOS	
Diâmetro do furo [mm]	75
Volume a desmontar por furo [m^3]	62,5
Peso a desmontar por furo [t]	156,25
Consumo específico de explosivo [g/t]	160
Perfuração específica [cm/t]	7,3
Quantidade a produzir de minério [t/ano]	45 000
Volume a desmontar [m^3/ano] (REM de 2,5)	65 300
Número de furos/ano	1045
Número de furos/quinzena	40
Consumo de explosivo em kg/ano	26 100

Com o diagrama de fogo para bancadas de 10 m de altura cada furo desmonta cerca de 62,5 m^3 de material. Deste modo, para a quantidade de extração média anual pretendida, na ordem dos 65 300 m^3 (45 000 t/ano de pegmatito - minério), será necessário detonar cerca de 87 furos por mês. Assim, podem ser usados diferentes eventos com dimensões distintas, nomeadamente 1 pega de fogo por mês (pegas com cerca de 87 furos), 1 pega de fogo por quinzena (pegas com cerca de 40 furos) ou 1 pega de fogo por semana (pegas com cerca de 20 furos).

Cada pega poderá ser constituída por uma ou mais fiadas de tiros, em função das necessidades, que serão escorvadas com detonadores não elétricos, embora possam ser utilizados outros tipos de detonadores em função das características dos trabalhos. Em situações específicas, e em particular para reduzir as vibrações, poder-se-á utilizar num mesmo furo dois tempos de iniciação da detonação (dois detonadores). Estes procedimentos permitem minorar as vibrações e a potencial projeção de pedras durante o rebentamento. Os explosivos utilizados, tanto a carga de coluna como a de fundo, são preferencialmente do tipo emulsão, no entanto podem ser utilizados outros tipos tais como gelatinosos, pulverulentos ou granulados, caso se justifique.

O desmonte é realizado, geralmente, durante o horário de almoço dos trabalhadores, entre as 12 h e as 13 h, uma vez que toda a área da Mina se encontra vazia, diminuindo assim os riscos associados a esta atividade. Pontualmente poderão ser adotados outros horários que sejam convenientes e compatíveis com os trabalhos a realizar, sempre em período diurno.

Os diagramas de fogo apresentados, incluindo os diâmetros de perfuração e altura das bancadas, poderão sofrer alguns ajustes em função das condições locais de cada frente, nomeadamente devido à topografia, características da rocha ou de potenciais modificações estruturais do maciço, assim como por evolução tecnológica dos explosivos e dos sistemas de perfuração.

O carregamento dos explosivos nos furos deverá ser realizado na ausência de outros trabalhadores, observando-se regras rígidas de segurança, tais como não fumar, foguear ou manusear materiais suscetíveis de provocar faíscas.

No período que antecede o escorvamento das cargas, os operários e equipamentos devem retirar-se para uma posição abrigada e distanciada do local da pega de fogo, impedindo todos os acessos à área de desmonte. A detonação é precedida por um sinal sonoro característico, percetível à distância, que avisa todos os presentes da eminência da detonação. Após a detonação e perante a confirmação, por parte do encarregado dos trabalhos das necessárias condições de segurança, serão retomados os trabalhos.

2.2.6. Equipamentos

Os principais equipamentos da Mina que se preconiza utilizar, encontram-se elencados no Quadro II.10.

Quadro II.10 – Equipamentos a afetar à Mina.

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE
Escavadoras giratórias	2
Dumper	2
Pá carregadora	1
Perfuradora	1
Camiões	4
Trator 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.

A manutenção e reparação dos equipamentos será realizada por subcontratação, fora do perímetro da mina, pelo que não existirão oficinas. As manutenções e reparações constituem uma operação acessória, mas com um elevado risco de contaminação de solos e das águas, pelo que a opção pela subcontratação constitui uma medida de minimização de impactes para esta mina.

Conforme referido, na área da Mina apenas serão realizadas pequenas operações de lubrificação e mudanças de óleo.

2.2.7. Tratamento e Beneficiação

O tratamento e beneficiação serão operações acessórias do método produtivo que serão realizadas na unidade industrial que a FELMICA possui em Mangualde. Essa unidade industrial, apesar de integrar a atividade desenvolvida pela FELMICA, possui um licenciamento autónomo no âmbito do Sistema da Indústria Responsável (SIR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio, pelo que se encontra fora do âmbito do presente Plano de Lavra.

Na área da Mina, será realizado apenas o taqueamento dos blocos de pedra de maiores dimensões, com o objetivo único de facilitar a expedição do minério (pegmatito) e não como uma operação de tratamento ou beneficiação. Essa fragmentação será realizada com recurso a um martelo hidráulico instalado na escavadora giratória.

2.2.8. Operações auxiliares

2.2.8.1. Fornecimento de água

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

A rega de acessos e plantas será feita por um camião de rega existente em permanência na área da Mina e que garante as necessidades da mina. O abastecimento da água será feito a partir de uma captação existente na ribeira de Lousas, onde o camião se desloca para abastecimento.

A água para consumo humano será adquirida engarrafada.

2.2.8.2. Fornecimento de eletricidade

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

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

2.2.8.3. Fornecimento de combustível

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

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

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

No sentido de garantir o combate a eventuais incêndios, a *pick-up* possui dois extintores de 6 kg de pó químico seco do tipo ABC.

Caso se verifique um derrame acidental ou fuga de gasóleo que não seja retida pelo recipiente metálico a colocar no solo, deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Parar a fuga desde que não sejam incrementados os riscos associados ao derrame;
- Não tocar ou caminhar sobre o gasóleo derramado;
- Eliminar todas as fontes de ignição no local (não fumar ou fazer faíscas ou chamas na área imediata);
- Evitar a saída do gasóleo derramado do recipiente metálico, minimizando o risco de saída para o exterior;
- Absorver todo o gasóleo derramado com areia ou outro material absorvente (não combustível);

- Remover todo o material absorvido para um recipiente impermeável (por exemplo uma estrutura metálica) e encaminhar para um operador de gestão de resíduos.

2.2.8.4. Sistemas de drenagem e esgoto

O maciço a explorar, essencialmente rochoso e fraturado, confere à área uma capacidade de infiltração superior ao escoamento superficial. Contudo, a presença dos metassedimentos, de características mais impermeáveis, dificulta a capacidade de infiltração em algumas zonas, onde o escoamento superficial poderá prevalecer em períodos de intensa pluviosidade.

Nesse sentido, para evitar a entrada de água nas cortas da mina, todo perímetro irá possuir valas de cintura que irão encaminhar as águas para a rede de drenagem natural. Essas valas de cintura estão previstas para funcionar durante as operações de lavra, modelação e nos 2 anos de manutenção e conservação previstos para a recuperação paisagística (Desenhos 6, 7 e 9).

A definição dessas valas de drenagem encontra-se suportada no Estudo Hidrológico e Hidráulico que se apresenta no anexo I Nesse estudo, considerou-se a situação atual da área da Mina e a configuração da escavação projetada no Desenho 6.

Para além das valas de drenagem, encontra-se também prevista a construção de duas bacias de decantação, no sentido de evitar o arrastamento de partículas finas para a rede de drenagem natural. Essas duas bacias de decantação foram dimensionadas também com base no estudo que consta no Anexo III.

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.

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.

O sistema de esgoto da instalação sanitária móvel será composto por uma fossa sética totalmente integrada nessa instalação. Essa fossa, bem como toda a instalação sanitária móvel, será higienizada diariamente, no sentido de manter as condições de higiene e salubridade.

2.2.8.5. Armazenamento de lubrificantes

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

Esses lubrificantes, essenciais na manutenção e conservação dos equipamentos, serão utilizados conforme determina o plano de manutenção dos equipamentos, sendo armazenados no contentor móvel que se encontra no interior da mina. Todos os materiais serão armazenados nas suas embalagens originais, devidamente identificadas e rotuladas e sobre bacias de contenção.

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

- Parar a fuga desde que não sejam incrementados os riscos associados ao derrame;
- Não tocar ou caminhar sobre o material derramado;
- Eliminar todas as fontes de ignição no local (não fumar ou fazer faíscas ou chamas na área imediata);

- Evitar a saída do material derramado do recipiente metálico, minimizando o risco de saída para o exterior;
- Absorver todo o material derramado com areia ou outro material absorvente (não combustível);
- Remover todo o material absorvido para um recipiente impermeável (por exemplo uma estrutura metálica) e encaminhar para um operador de gestão de resíduos.

2.2.8.6. Parqueamento e expedição

O parqueamento é uma operação acessória que visa garantir o armazenamento temporário dos produtos, tendo em vista o seu posterior carregamento para expedição.

O parqueamento será exclusivo para o pegmatito e terá como finalidade separar as duas qualidades de pegmatitos produzidos na área da mina. As qualidades serão determinadas pelo conteúdo em lítio, havendo necessidade de efetuar com regularidade análises químicas.

Considera-se como limite para a separação das duas qualidades de pegmatito um conteúdo em lítio (LiO_2) de aproximadamente 0,8%. Será assim criada uma pilha de pegmatito de qualidade inferior, quando o conteúdo em lítio é inferior a 0,8% e outra pilha de pegmatito de qualidade superior quando o conteúdo em lítio é superior a 0,8%.

Desta forma, os dois produtos são armazenados na zona do parque de produtos constituída para esse efeito, conforme se indica no Desenho 5, mas em pilhas separadas. Será a partir desse parque de produtos que os camiões são carregados e farão a expedição para a unidade industrial da FELMICA em de Mangualde.

De referir que as duas qualidades de pegmatito serão utilizadas exclusivamente como matéria-prima para o fabrico de pastas cerâmicas para a indústria cerâmica, pelo que não será realizado nenhum processo de tratamento com o fim de criar um concentrado de lítio para qualquer outra indústria.

Os estéreis não serão expedidos da área da mina, sendo utilizados no preenchimento dos vazios de escavação, para efeitos de modelação topográfica. Também não haverá necessidade de efetuar o seu parqueamento, sendo transportados diretamente das frentes de desmonte para o preenchimento dos vazios de escavação, nas áreas já finalizadas pela lavra.

2.2.9. Instalações auxiliares

Na área da Mina será instalado apenas um sanitário móvel para fazer face às necessidades dos trabalhadores que se encontram em permanência na área da Mina. Esse sanitário móvel possuirá integrado um sistema de tratamento de efluentes, pelo que não haverá necessidade de proceder à construção de nenhuma fossa sética no exterior, uma vez que estará integrada nessa infraestrutura. Esse sanitário móvel será removido da área da Mina no final da exploração com a sua desativação.

Na área da Mina já existem dois armazéns móveis para armazenamento de consumíveis e ferramentas diversas e lubrificantes que darão apoio nas operações acessórias da mina.

2.2.10. Recursos humanos

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

A Mina já emprega 4 condutores manobradores, os quais serão mantidos com esta ampliação.

Os trabalhos de exploração da Mina decorrerão no período diurno das 8:00 às 17:00 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis, com paragem aos sábados, domingos e feriados. A expedição dos materiais também será realizada nesses períodos.

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

2.2.11.Resíduos a gerar

2.2.11.1. 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[2], serão resultantes do processo de escavação, num método de lavra seletiva, sendo também denominados estéreis.

A gestão dos resíduos de extração terá como destino, exclusivo, 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[3], para os acomodar temporariamente.

Os resíduos de extração a gerar na exploração da Mina serão na ordem dos 478 750 m^3 que após empolamento atingirão cerca de 622 400 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.

Estima-se que as áreas a decapar possuam um volume de terra vegetal na ordem dos 8 800 m^3, a que corresponde um volume de 10 100 m^3 após empolamento. Atendendo a que já existe uma parga na área da mina, as terras vegetais totalizam cerca de 22 600 m^3.

2.2.11.2. 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. 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.11.

[1] Lista Europeia de Resíduos constante da Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014.
[2] Alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro.
[3] *Idem*.

Quadro II.11 – Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da mina.

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

* - Resíduo perigoso

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

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[3] (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 Ambiental e 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.

[1] De acordo com a Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014.
[2] Aplica-se apenas para as embalagens de lubrificantes utilizados na lubrificação dos equipamentos e reposição de níveis.
[3] 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 e pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro, que estabelece o regulamento da gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais.

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[1]. Dada a quantidade de resíduos de extração a produzir na mina, o Plano terá como principal função promover a gestão desses materiais, compatibilizando as tarefas de deposição com as atividades de lavra e de recuperação paisagística.

De referir que os resíduos de extração a produzir na Mina são considerados resíduos inertes e irão integrar exclusivamente o preenchimento dos vazios de escavação, numa perspetiva de estabilização geomecânica das escavações. O preenchimento dos vazios de escavação enquadra-se no artigo 40.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro[2], 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, haverá, em tese, espaço para que seja possível a adoção de um método de desmonte seletivo e a definição criteriosa na frente de desmonte de quais os materiais que constituirão estéreis (resíduos de extração) e quais serão recurso mineral com valor económico (pegmatito). Assim, as operações de desmonte deverão ser realizadas de forma a reduzir tanto quanto possível a produção de resíduos de extração.

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

[1] Alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro.
[2] *Idem*.

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

2.3.3. Caracterização dos materiais

2.3.3.1. Origem

Os resíduos de extração a produzir na Mina terão origem nos desmontes e serão resultantes da aplicação de uma lavra seletiva que permitirá uma separação eficaz dos diferentes materiais (estéreis e minério) 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 478 750 m^3 que após empolamento atingirão cerca de 622 400 m^3. Esse volume deverá ser entendido como uma estimativa que poderá diminuir na mesma proporção da aplicação dos resíduos de extração como subprodutos, caso a sua aplicação seja viável noutras indústrias.

2.3.3.2. Natureza

Os estéreis correspondem aos metassedimentos onde se encontram instalados os pegmatitos e que não possuem interesse económico e cujas características não permitem a sua aplicação, no momento, como subproduto. Tratam-se de rochas de origem metamórfica, constituídas por filitos e micaxistos intercalados com xistos negros, com abundantes níveis de quartzitos e quartzofilitos. A sua composição pode ser considerada alumino-silicatada.

Os resíduos de extração não sofrerão qualquer alteração, para além da desagregação por ação dos desmontes com explosivos. 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[1], 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 dos explosivos, mantendo as suas características físicas e químicas. A sua composição é maioritariamente alumino-silicatada, devido à presença dos filitos, micaxistos e xistos negros, mas também com uma componente siliciosa significativa que corresponde aos quartzitos e quartzofilitos.

[1] Alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro.

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.

2.3.3.4. Caracterização geoquímicas dos resíduos de extração

De forma a evidenciar que os resíduos de extração a produzir se tratam efetivamente de resíduos inertes, procedeu-se à realização de análises laboratoriais, dando cumprimento ao disposto no Anexo I do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro.

Para o efeito, procedeu-se à colheita de duas amostras dos materiais que se encontram depositados nas instalações de resíduos existentes (Figura II.6). Esses materiais constituem os resíduos de extração já produzidos no passado e que se encontram depositados de forma definitiva nas instalações de resíduos, perspetivando-se que possuam características semelhantes aos resíduos de extração a produzir no futuro.

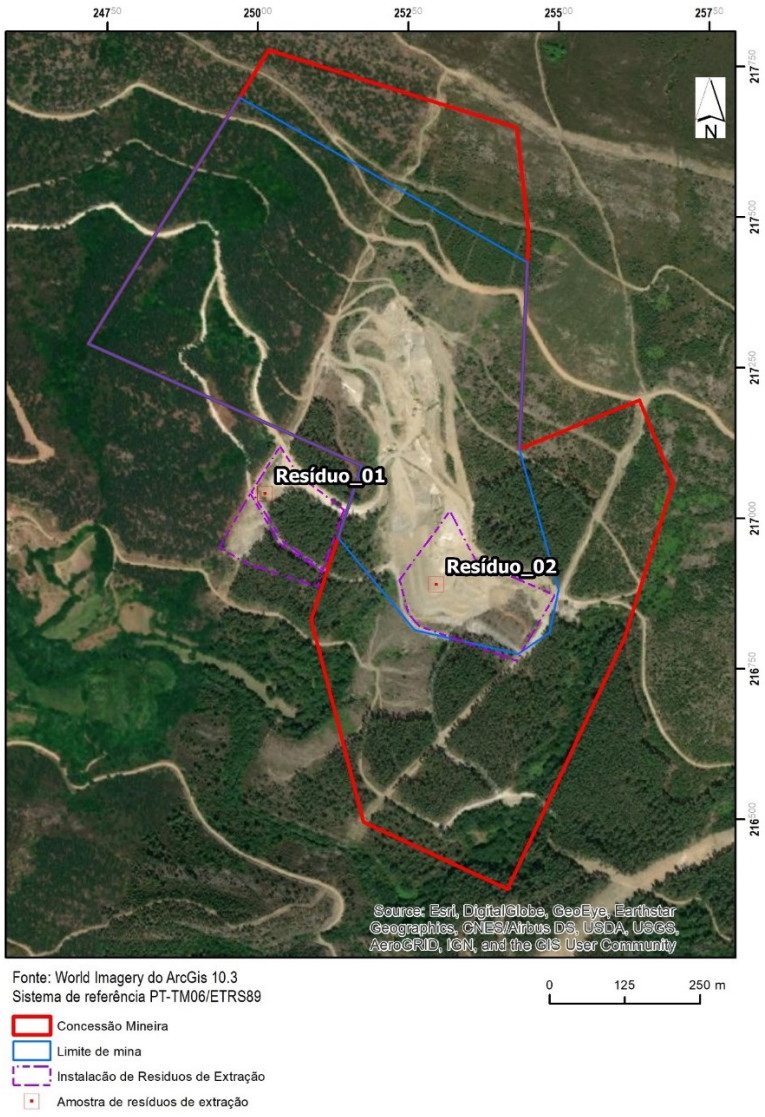


Figura II.6 – Localização das amostras de resíduos de extração.

[1] Lista Europeia de Resíduos.

Os resultados dos ensaios laboratoriais são apresentados no anexo II e correspondem a duas amostras identificadas como Resíduos_01 e Resíduos_02. No Quadro II.12 efetua-se a análise aos resultados obtidos por comparação com o disposto no Anexo I do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro.

Quadro II.12 – Análise dos resultados obtidos para a caracterização geoquímica dos resíduos de extração.

CRITÉRIO DEFINIDO NO ANEXO I DO DL10/2010	ANÁLISE DO RESULTADO
a) Os resíduos não serão passíveis de desintegração ou dissolução significativa ou de outra alteração significativa susceptível de causar efeitos ambientais adversos ou de prejudicar a saúde humana	Os resíduos de extração são constituídos por filitos e micaxistos intercalados com xistos negros, com abundantes níveis de quartzitos e quartzofilitos, com algumas intercalações de liditos e ampelitos e rochas calcossilicatadas. Possuem um carácter fortemente silicioso, evidenciado pela abundância de micaxistos quartzosos, ricos em quartzo de exsudação. O quartzo constitui a espécie mineral mais abundante nestas rochas, que não é passível de desintegração ou dissolução significativa. O potencial de geração de águas ácidas destes resíduos é bastante reduzido. O ensaio realizado para um pH 7 revelou valores muito baixos (4,51 para a amostra Resíduos_01 e 5,68 para a amostra Resíduos-02). Para um pH 4,5 o resultado obtido para as duas amostras ficou abaixo do limite de deteção do ensaio (0,01).
b) Os resíduos apresentam um teor máximo de enxofre na forma de sulfureto de 0,1 % ou os resíduos apresentam um teor máximo de enxofre na forma de sulfureto de 1 % e o quociente do potencial de neutralização, definido como a razão entre o potencial de neutralização e o potencial ácido e determinado com base num ensaio estático de acordo com a norma EN 15875, é superior a 3	A presença de sulfuretos não foi confirmada nos trabalhos de caracterização geológica realizados na área de concessão. A quantidade total de enxofre registada nas duas amostras foi uma ordem de grandeza inferior ao limite estabelecido no DL10/2010.
c) Os resíduos não apresentam risco de autocombustão e não se inflamarão	Conforme referido os resíduos de extração são constituídos por rochas xistentas, ricas em quartzo. Por natureza, são rochas que não possuem características de autocombustão nem se inflamarão por qualquer fonte de ignição. Salienta-se a quantidade vestigial obtida na análise química para o Carbono Orgânico nas duas amostras (0,06 % para a amostra Resíduos_01 e 0,68 % para a amostra Resíduos_02).
d) O teor de substâncias potencialmente prejudiciais para o ambiente ou para a saúde humana presente nos resíduos e, em particular, de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V e Zn, incluindo em partículas finas isoladas de resíduos, é suficientemente baixo para que o risco para a saúde humana e para o ambiente, a curto e a longo prazos, seja insignificante. Para que o risco seja considerado suficientemente baixo para ser insignificante para a saúde humana e o ambiente, o teor dessas substâncias não pode exceder os valores limiar nacionais aplicáveis aos sítios identificados como não contaminados ou os níveis de base naturais nacionais relevantes	A análise química realizada revelou que as duas amostras são constituídas, maioritariamente, pelos óxidos maiores, nomeadamente, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O e K_2O, representando o somatório total uma quantidade superior a 90 %. Nenhum destes óxidos possui características potencialmente prejudiciais para o ambiente ou para a saúde humana. Os elementos As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V e Zn ocorrem em pequenas quantidades, tendo sido registados valores inferiores à centena de ppm que constitui uma quantidade manifestante reduzida para considerar os resíduos como substâncias potencialmente prejudiciais para o ambiente ou para a saúde humana.

CRITÉRIO DEFINIDO NO ANEXO I DO DL10/2010	ANÁLISE DO RESULTADO
e) Os resíduos estão substancialmente isentos de produtos utilizados na extracção ou na transformação que poderiam ser prejudiciais para o ambiente ou para a saúde humana.	Conforme referido acima os resíduos são constituídos maioritariamente por rochas xistentas, ricas em quartzo, estando isentas de substâncias que poderiam ser prejudicais para o ambiente ou para a saúde humana.

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[1]) que seriam necessárias para acomodar esses materiais de forma definitiva. Pretende-se ainda evitar a deposição temporária dos resíduos de extração em escombreiras, sendo o seu encaminhamento feito diretamente para as áreas em fase de modelação topográfica, à medida que vão sendo produzidos na frente de desmonte.

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

A modelação final proposta para a Mina consta do Desenho 7, prevendo um enchimento quase total das cortas, fundamentalmente, para suavização dos taludes 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 dois objetivos fundamentais na gestão desses resíduos:

- Contribuir para a estabilização geomecância das escavações;
- Evitar a deposição em instalações de resíduos fora da área de escavação, com a consequente redução dos impactes ambientais associados a essa deposição.
- O enchimento dos vazios de escavação, quase total, irá contribuir para uma estabilização dos taludes de escavação a longo prazo, através da sua suavização e enquadramento morfológico com a envolvente. Para a realização dessas operações serão utilizados os equipamentos da mina, à semelhança do que ocorre nas operações de lavra.

[1] Alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro.

Em termos de ângulo máximo dos taludes e atendendo ao tipo de material e às condições específicas de deposição, não serão ultrapassados os 25º que são manifestamente inferiores aos ângulos de atrito interno desta tipologia de materiais (> 35º). O enchimento será realizado em duas etapas, conforme se ilustra na Figura II.7, através da deposição dos materiais a que se seguem operações de modelação no sentido de atingir a configuração proposta (Desenho 7).

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

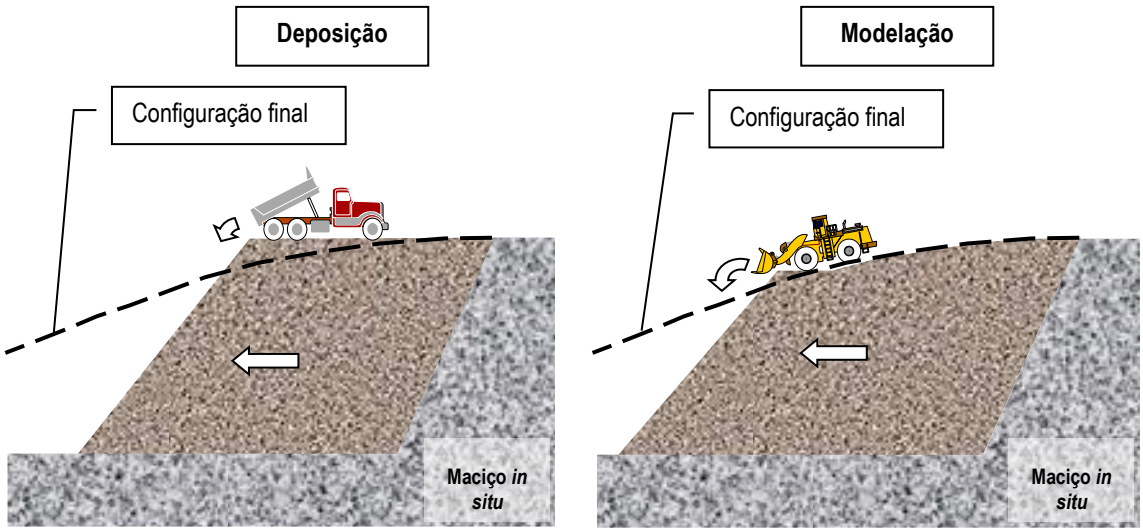


Figura II.7– Perfil esquemático do método construtivo para o preenchimento dos vazios de escavação.

2.3.4.3. Instalações de resíduos

A Mina de Lousas possui licenciadas três instalações de resíduos como anexos mineiros, cuja localização é apresentada no Desenho 5. Essas instalações de resíduos foram utilizadas no início da exploração para armazenamento exclusivo dos resíduos de extração, para fazer face à inexistência de espaço disponível na corta para os acomodar.

Atualmente, os resíduos de extração que são produzidos na mina já integram na sua totalidade o preenchimento dos vazios de escavação, pelo que já não se justifica a continuação da utilização das instalações de resíduos. Perspetiva-se que todos os resíduos de extração a produzir no futuro venham a integrar exclusivamente o preenchimento dos vazios de escavação, também sem necessidade de utilizar as instalações de resíduos.

De referir que a instalação de resíduos localizada mais a Este (identificada no Desenho 5 como IR110_03) já se encontra em fase de modelação topográfica, tendo todos os resíduos de extração sido utlizados no preenchimento dos vazios de escavação, para preenchimento da corta que existiu nessa zona. Uma parte dessa área ainda é utilizada como parque de produtos e zona de parga. Com a evolução da exploração prevista para Oeste, o parque de produtos deixará de ocupar essa zona. Relativamente à parga, refere-se que as terras vegetais aí armazenadas serão utilizadas, brevemente, na recuperação paisagística da área que se encontra em fase de modelação (Desenho 5).

Relativamente às duas instalações de resíduos localizadas mais a Oeste (identificadas no Desenho 5 como IR110_01 e IR110_02), refere-se que serão alvo de uma modelação geral, em termos de reperfilamento dos taludes, e de recuperação paisagística conforme se encontra definido no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística deste Plano de Lavra.

Deste modo, as três instalações de resíduos existentes serão alvo de integração paisagística, no decorrer da exploração que se perspetiva desenvolver no futuro próximo.

2.3.4.4. Acessos

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

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

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

2.3.4.5. Sistemas de drenagem

Conforme referido anteriormente, não justifica a instalação de sistemas de drenagem para além dos periféricos que serão definidos na fase de lavra.

Assim, serão mantidos os sistemas de drenagem que forem definidos na fase de lavra, os quais poderão ser adaptados à medida que as operações de modelação evoluam, caso se venha a justificar. A vala de cintura criada na fase de lavra, será mantida na fase de modelação e nos 2 anos de manutenção e conservação previstos para a recuperação paisagística.

Contudo, a utilização dos resíduos de extração, de características essencialmente impermeáveis, irá dificultar a capacidade de infiltração, embora se preveja que prevaleça o escoamento superficial. Assim, poderão ser construídas valas de escoamento na lateral dos acessos e nas frentes de trabalho para encaminhamento das águas pluviais e garantir as condições de transitabilidade.

Para evitar o arrastamento de partículas finas para o sistema de drenagem natural encontram-se projetadas duas bacias de decantação (anexo I).

De referir que a escavação a realizar irá introduzir alterações na rede de drenagem natural, passando esta a ser feita para o interior das cortas. A modelação proposta (Desenho 7) irá regular a drenagem superficial da área, repondo-se a situação original.

2.3.4.6. Encerramento

Pelo que foi referido, o encerramento das operações de deposição no preenchimento dos vazios de escavação não deverá carecer de cuidados especiais, uma vez que o método construtivo, a inclinação máxima prevista para a modelação final (inferior a 25º) e os materiais envolvidos não fazem prever quaisquer tipos de problemas, oferecendo boas condições de estabilidade e segurança. A modelação proposta irá contribuir 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 FELMICA 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[1], o enchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração de forma permanente não se enquadra na definição de instalação de resíduos, pelo que não possui classificação.

2.3.6. Reabilitação da área

Toda a área da 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).

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 na subalínea *i)* da alínea *c)* do número 2, do artigo 10.º, do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro[2], 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 constituir um enchimento quase total das cortas, 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).

[1] Alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 9/2021, de 29 de janeiro.
[2] *Idem*.

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 nesse ambiente. O Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) pretende dar resposta aos problemas levantados pelo desenvolvimento dessa atividade industrial e ao mesmo tempo, minimizar as consequências negativas decorrentes da sua exploração e desativação, tendo como linhas orientadoras o cumprimento dos objetivos ambientais e paisagísticos de caráter geral, estéticos e técnico-económicos descritos ao longo do presente documento.

Não basta satisfazer as exigências ambientais gerais associadas a este tipo de exploração. Ao enumerar e quantificar os benefícios resultantes da implementação do PARP, é também importante considerar os inconvenientes originados ao longo dos anos pela atividade mineira, nomeadamente, sobre a paisagem local e sobretudo, no seio do ecossistema onde a mesma se insere.

Dentro do quadro de prejuízos, alguns há que se destacam por intervirem mais diretamente na atenção de um observador. Tal é o caso, por exemplo, da remoção de terra vegetal e desmatação necessária à exploração mineira, depósitos de produtos e estéreis e até mesmo abertura de novos acessos. Sendo necessário não só procurar que a intervenção conduza a uma menor degradação do sistema natural, mas também providenciar a sua evolução e estabilização, através da escolha de soluções que restabeleçam o equilíbrio da paisagem intervencionada.

Sob o ponto de vista biofísico, o revestimento vegetal deverá obedecer às regras gerais ditadas pela paisagem envolvente, evitando-se a utilização de vegetação alóctone ou fora do tradicionalmente verificado neste território da região do Barroso, reconhecido pelos seus importantes recursos naturais e paisagísticos que, devido à singularidade dos sistemas produtivos agro-silvo-pastoris ainda presentes, foi recentemente classificada com sítio GIAHS (*Globally Important Agricultural Heritage System*[1]) da FAO (*Food and Agriculture Organization*[2]).

A FELMICA é uma empresa com várias unidades de indústria extrativa espalhadas pelo país e possui uma política de respeito pelos valores ambientais enquanto exploradora dos recursos geológicos. Nesse âmbito, serão colocados em prática medidas que minimizem os potenciais impactes ambientais gerados pela exploração da Mina de Lousas e que sejam eficazes para integrar na paisagem afetada durante a fase de lavra e no período pós-exploração mineira.

O presente projeto mineiro pressupõe a intervenção de uma área em grande parte já afetada pela indústria extrativa, a qual será dividida em dois núcleos de exploração, ambos localizados no quadrante Noroeste da área a licenciar, um deles com cerca de 7,1 ha e o outro com 1,1 ha, bem como, uma área no quadrante Sudeste com cerca de 3,9 ha, a ocupar com parques de produtos, depósitos de terras vegetais (pargas) e estéreis.

Verifica-se assim que o ecossistema na área de projeto se encontra já intrinsecamente afetado pela atividade mineira. Sendo que o presente projeto pretende a continuidade da área ocupada por esse uso. Essa situação contribui, em termos relativos, para uma minimização da significância do impacte a gerar pela continuidade e ampliação da atividade. No entanto, não menoriza, de forma alguma, a necessidade de adotar medidas de

[1] Sistema Importante do Património Agrícola Mundial.
[2] Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura.

integração e recuperação ambiental e paisagística em conformidade e em simultâneo com a conceção do projeto mineiro e tendo em consideração os objetivos ambientais e de gestão territorial definido para esse local, considerando que se trata de uma área inserida em Património Agrícola Mundial da FAO.

2.4.2. 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 efeito imediato, o impacte visual e paisagístico negativo associado à exploração para os principais recetores visuais sensíveis na envolvente;
- Atenuar a emissão de poeiras e ruído para a envolvente;
- Conduzir, em tempo útil, o sistema resultante da recuperação a um novo equilíbrio e compatibilizar a recuperação paisagística com as operações de lavra e modelação topográfica, minimizando a área total afetada com a exploração mineira, ocultando dessa forma a sua presença na paisagem envolvente;
- A restituição imediata do coberto vegetal nas áreas exploradas de modo a valorizar a área do ponto de vista biofísico, através do seu enriquecimento florístico e, ao mesmo tempo, garantir a sua integração na paisagem envolvente de modo a nunca existirem parcelas concluídas em termos de exploração que não estejam recuperadas ou em recuperação;
- Garantir o restabelecimento da vegetação autóctone, utilizando espécies da flora local, exceto nos casos em que haja vegetação mais adequada aos objetivos pretendidos, desde que adaptada às condições edafoclimáticas existentes;
- Assegurar o baixo custo de manutenção da vegetação estabelecida, garantindo a permanência de uma paisagem equilibrada e sustentável no período pós-exploração mineira.

Desse modo, 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, tendo em consideração, o interesse futuro dos proprietários e em conformidade com os planos de ordenamento em vigor para a área de projeto.

2.4.3. Caraterização Geral da Área de Projeto

A área de projeto insere-se em espaços florestais (categoria 2), submetidos a regime florestal de acordo com o PDM de Boticas e integrado numa área de concessão mineira compatível com a exploração de recursos minerais (Figura II.8 e Figura II.9).



Figura II.8– Área de projeto e envolvente onde se visualiza o local ocupado atualmente com indústria extrativa e a sua envolvente florestal.



Figura II.9– Panorâmica sobre a área de projeto e envolvente atualmente ocupada com espaços de indústria extrativa, florestais e matos.

Nesse âmbito, tal como qualquer outra intervenção industrial, um projeto de cariz mineiro acarreta impactes ambientais negativos, sobretudo quando é realizado num espaço rústico onde a envolvente é pouco artificializada e com recursos naturais e paisagísticos importantes como se verifica nesta região do Barroso, a qual se encontra classificada como sítio GIAHS da FAO[1].

Trata-se de um território com um padrão de ocupação de solo marcado por uma economia de subsistência rural típica de regiões montanhosas, onde a atividade humana se desenvolveu ao longo tempo, através de práticas agrícolas, silvícolas e pastoreio tradicionais e ancestrais, com baixa utilização de recursos externos, produção com muito poucos excedentes e onde o nível de consumo da população é relativamente baixo comparado com outras regiões mais urbanas do país.

A ocupação e transformação humana marca indubitavelmente esta região e contribui para que os habitats se mantenham em diferentes níveis de sucessão ecológica, criando um complexo de diversas formações vegetais. Os rebanhos de ovinos, caprinos, bovinos, bem como a criação de suínos, sobretudo, de raças autóctones, possuem um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas, uma vez que, o pastoreio contribui diretamente para o controle da vegetação arbustiva e herbácea, reduzindo o risco de incêndio, uma das principais ameaças à produção agroflorestal e à biodiversidade natural da região[2].

A manutenção do que resta da paisagem tradicional tem sido assegurada, sobretudo, pela manutenção dos lameiros e pelo pastoreio extensivo (ao qual estão associadas práticas como, o corte de vegetação herbácea para forragens, queimadas de vegetação arbustiva para a renovação das pastagens e o corte de lenha para aquecimento das habitações), dada a importância dessas atividades na economia agropecuária. Em associação, muitas vezes, surge a atividade apícola que faz também parte integrante desse sistema.

De facto, a paisagem montanhosa está historicamente relacionada com os sistemas agrícolas tradicionais, em grande parte, baseados na criação de gado e na produção de batata e cereais. Isso deu origem a um mosaico paisagístico composto por pastagens antigas (lameiros), áreas de cultivo (campos cerealíferos, batata e hortícolas) e áreas florestais, onde, tal como já referido, o gado é um elemento chave no fluxo entre os vários componentes do sistema[3].

Em termos cromáticos, no conjunto da paisagem em análise, verifica-se um predomínio dos tons acastanhados e esverdeados, devido à existência de uma grande mancha de vegetação florestal e áreas de matos e lameiros, intercalados por tons cinza e castanhos devido à existência de zonas naturais, desprovidas de vegetação e com afloramentos rochosos, sobretudo nas zonas sobrelevadas dos cumes das serras.

Como principais elementos estruturantes desta paisagem, marcantes pela sua morfologia distinta, destacam-se, a serra dos Marcos, a serra de Brandelos (Alto da Misarela/Alto dos Cortiço/Alto da Urreta), a serra do Pinheiro e a serra da Sombra, bem como os vales principais associados por onde fluem o rio Beça no quadrante Sudeste e os seus afluentes rio Covas, no quadrante Sul e os ribeiros de Lousas e Gondiães no quadrante Sudoeste. É ainda de destacar os cumes do "Terreiro", Penedo Durão e do "Alto dos Vigiadouros" que se sobrepõem na paisagem contornando as povoações de Bostofrio, Covas do Barroso e Campos. Todos estes elementos contribuem para o elevado valor singular natural e paisagístico global desta região.

Na região é ainda possível encontrar algumas áreas de bosque natural, onde as espécies dominantes nas zonas de maior altitude são os carvalhos, particularmente, o roble e o negral e nas de menor altitude, o vidoeiro. Nas margens das linhas de água, é frequente o aparecimento dos amieiros e dos salgueiros.

[1] Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura.
[2] FAO, 2018.
[3] *Idem*.

Em termos de edificações e povoamentos urbanos, verificam-se alguns aglomerados de pequena dimensão perfeitamente integrados nessa paisagem tipicamente rural, associados a espaços de declive mais aplanado e com solos de melhor qualidade produtiva.

2.4.4. Solução de Recuperação

A proposta apresentada pressupõe que as atividades de integração e recuperação paisagística sejam efetuadas de forma faseada em concomitância com a exploração. Os trabalhos a efetuar nos espaços abrangidos pelo projeto da Mina consistem, essencialmente, na modelação e revegetação das áreas intervencionadas com os materiais de aterro disponíveis e na instalação de um revestimento vegetal adequado, com vista, não só a aumentar a segurança e estabilidade das áreas intervencionadas, mas também a integrar esses espaços na paisagem envolvente.

De um modo geral, a solução de recuperação paisagística contempla a plantação de espécies arbóreas e arbustivas tradicionais das florestas e matas da região, bem como a instalação de um revestimento herbáceo-arbustivo, com recurso a sementeiras, visando o restabelecimento da paisagem, sobretudo com vegetação autóctone, bem-adaptada às condições edafo-climáticas, prevendo-se uma boa adaptação inicial e poucas exigências em manutenção futura. Isto não evitará, contudo, a necessidade de regas durante o período estival, nos primeiros anos após a conclusão dos trabalhos em cada fase.

Em termos de visibilidade, as áreas a afetar pelos trabalhos da mina, relacionam-se não só com as áreas de escavação (cortas), mas também com as áreas de parques de produtos, pargas e depósitos de estéreis.

Cada um dos espaços designados, no âmbito da recuperação paisagística, é intervencionado em conformidade com as suas tipologias e características morfológicas, adequando-se a tipologia de recuperação a cada uma das situações referidas, sendo comum a todos eles o cumprimento dos seguintes objetivos:

- Reposição da camada de solo e da cobertura vegetal;
- Requalificação do uso do solo no período de pós-exploração mineira;
- Assegurar o baixo nível de manutenção da vegetação estabelecida;
- Promover o equilíbrio e sustentabilidade, a curto prazo, do sistema resultante da recuperação paisagística em integração com o território envolvente considerando os elementos que levaram esta região a ser classificada Património Agrícola Mundial.

Relativamente à estrutura verde a instalar, os critérios de seleção foram funcionais, ecológicos e de integração paisagística, mas também de ordem técnica e económica. Considerando a sua futura utilização e integração nos sistemas agro-silvo-pastoris e apícolas tradicionais da região, optando por material vegetal cuja aquisição é facilitada pelo facto de existir na envolvente das áreas de exploração e excluir a utilização de vegetação exótica e/ou de caráter invasor.

Propõe-se também que, nas épocas apropriadas e dentro da área de concessão, sejam efetuadas campanhas de colheita de sementes e propágulos de espécies vegetais passíveis de serem depois utilizadas nas sementeiras. Nestas campanhas será apenas efetuada a recolha do material vegetal estritamente necessário para a composição das sementeiras, de modo a assegurar a recuperação ambiental necessária em cada área sem que isso afete ou danifique de modo algum os respetivos habitats naturais.

A vegetação proposta é constituída por árvores, arbustos e herbáceas que irão garantir o correto enquadramento das áreas a intervencionar. É ainda de salientar que os diferentes estratos vegetais (herbáceo, arbustivo e arbóreo) atuarão de um modo escalonado ao longo do tempo: as espécies herbáceas serão as pioneiras, sendo fundamentais no revestimento imediato e proteção 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 pela eliminação de grandes quantidades de água ao nível superficial e subterrâneo.

No cumprimento dos objetivos referidos, procurou-se compatibilizar a estratégia de recuperação com o Plano Diretor Municipal (PDM) de Boticas que estipula para esta área o uso agroflorestal.

Importante ainda acrescentar que a conceção do projeto de recuperação paisagística das áreas intervencionadas considerará sempre o aumento da multifuncionalidade do espaço e a promoção da biodiversidade e da flora autóctone.

2.4.5. Tipologias de Intervenção

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

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

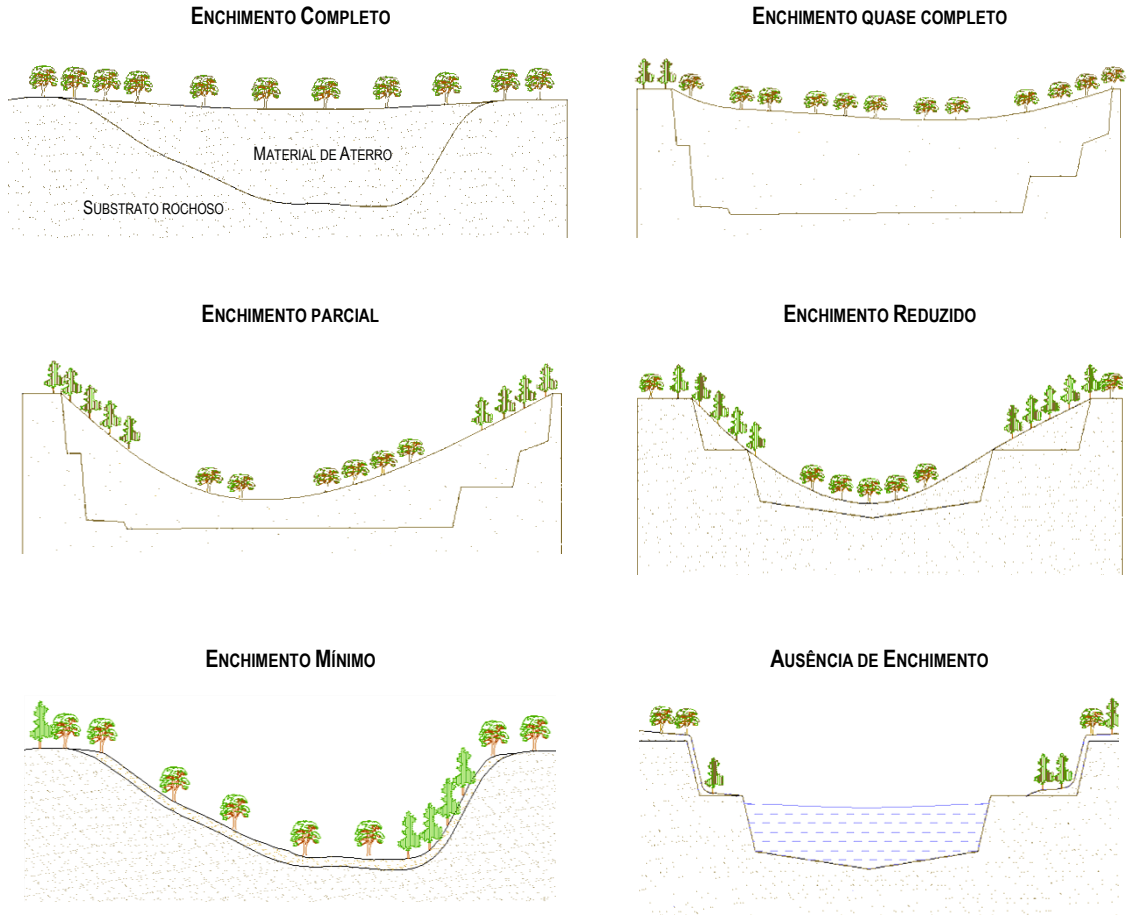
Os diferentes modelos de recuperação podem ser agrupados em três tipos principais: a restauração, a reabilitação e a reconversão. A restauração tem por objetivo devolver o estado original removendo a causa de degradação, ou seja, envolve a restituição pura do estado preexistente. A reabilitação pressupõe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

No processo de recuperação podem identificar-se quatro tipos de intervenção (Figura II.10): o renivelamento (enchimento completo), o enchimento parcial (enchimento quase completo, enchimento reduzido e enchimento parcial), a manutenção (enchimento mínimo) e o abandono controlado (ausência de enchimento).

No seguimento da solução de recuperação que se tem vindo a efetuar nas áreas de pós-exploração, preconiza-se no presente projeto a restauração, contemplando todas as áreas afetadas pelas intervenções associadas à exploração do recurso mineral, recorrendo-se ao enchimento completo com recurso a materiais inertes provenientes da Mina, em que os patamares, taludes de lavra e a base das cortas serão aterradas completamente e modeladas com vista à reposição aproximada da topografia original, sendo depois recuperadas e integradas paisagisticamente com vegetação autóctone ou tradicional desta região, imediatamente após terminar o seu período útil de exploração.

A filosofia inerente à recuperação da área intervencionada consiste assim no enchimento completo, para reposição próxima do original da topografia e consequentemente da rede de drenagem natural, tendo em consideração a topografia envolvente e de modo a minimizar os impactes visuais e paisagísticos gerados pela exploração.

A presente proposta de recuperação ambiental e paisagística contempla a plantação de espécies arbóreas autóctones florestais, que terão como principal objetivo promover e acelerar a convergência da comunidade vegetal das zonas intervencionadas para a composição e estrutura da área envolvente (comunidades vegetais naturais, não perturbadas pela exploração) e recriar um espaço sustentável e multifuncional.



Fonte: SOUSA, 1993 (adaptado)

Figura II.10– Esquema dos diferentes tipos de intervenção na recuperação de pedreiras e minas.

Em termos de aterro e modelação, no final da exploração irão existir áreas de maior declive e outras mais aplanadas, as quais serão alvo de ações distintas em termos de recuperação. Assim, nas encostas modeladas com maior declive, será efetuado o espalhamento de terra vegetal e a revegetação com sementeiras herbáceas-arbustivas e seguidamente abertas as covas para plantações; as áreas mais aplanadas serão semeadas apenas com sementes de espécies herbáceas e criadas pequenas manchas de plantações com vegetação arbórea e arbustiva, tendo como objetivo a recriação de prados permanentes/lameiros típicos desta região.

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

2.4.6. Modelação do Terreno e Drenagem

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

Conforme já referido, para assegurar a modelação topográfica proposta, serão utilizados os estéreis provenientes da exploração mineira para efeitos de preenchimento dos vazios de escavação.

De forma a facilitar a infiltração das águas pluviais serão utilizados os materiais mais permeáveis nas zonas superiores da área a modelar. Em todo o caso, refere-se que 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 a infiltração das águas pluviais não deverá constituir uma preocupação.

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

Um dos aspetos fundamentais na recuperação ambiental de áreas afetadas pela indústria extrativa, é garantir uma modelação do terreno eficaz, assegurando a percolação das águas pluviais, o seu encaminhamento para a rede de drenagem natural e possibilitando, posteriormente, a instalação e o desenvolvimento da vegetação.

Os estéreis serão colocados ao longo dos patamares e taludes de escavação com o objetivo de serem semeados e plantados, reduzindo assim a sua artificialidade e permitindo o desenvolvimento de um coberto vegetal com fins produtivos ou ecológicos.

Dado que se trata de uma exploração a céu aberto, a modelação do terreno será faseada e concomitante com a lavra, terminando com a desativação e remoção, nas áreas de depósitos de materiais temporários, das infraestruturas e equipamentos de apoio à exploração.

Na Figura II.11 apresenta-se o perfil esquemático do método construtivo do aterro, englobando a deposição e a modelação. Durante a fase de construção do aterro e à medida que forem sendo depositados os materiais de aterro, serão realizadas, tanto quanto possível, operações de compactação com recurso à passagem de equipamentos, de modo a incrementar o fator de segurança do aterro a construir e a minimizar efeitos de assentamentos indesejáveis.

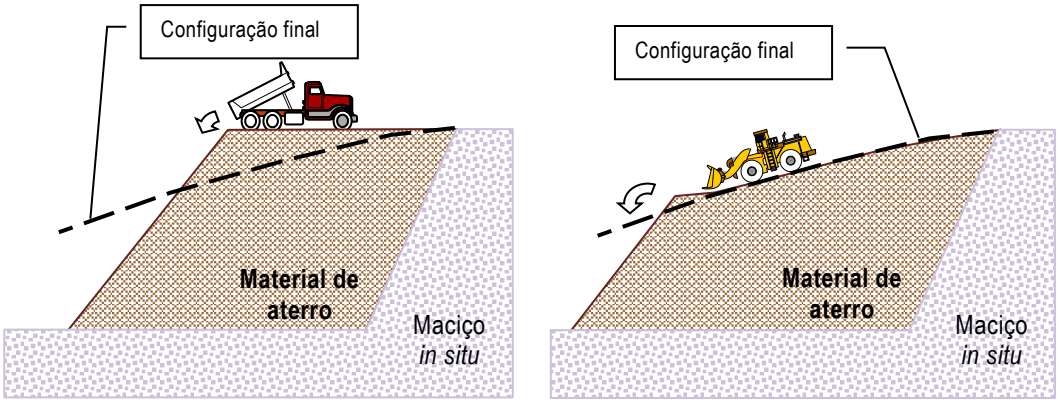


Figura II.11– Perfil esquemático do método de modelação do terreno.

A compactação dos materiais de enchimento, por analogia com materiais semelhantes, deverá atingir uma taxa entre 0,90 e 0,95, ou seja, cada metro cúbico de material solto deverá ocupar um volume entre 0,90 m^3 e 0,95 m^3 após compactação. Para atingir a modelação proposta estima-se que seja necessário um volume total de 622 400 m^3 de materiais que serão os estéreis da exploração do recurso mineral, já com o fator de empolamento.

Relativamente às instalações de resíduos que constituem anexos da mina, refere-se que serão alvo de uma modelação geral para reperfilamento de taludes, no sentido de garantir a sua estabilização a longo prazo. A

instalação de resíduos localizada mais a Este já se encontra em fase avança de modelação, possuindo já um perfil de talude final. Essa filosofia de modelação será aplicada às outras duas instalações de resíduos.

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

No Desenho 7 apresenta-se a modelação final da Mina, sendo de referir que, as operações de revestimento vegetal contempladas neste PARP serão efetuadas à medida que forem concluídos os trabalhos de aterro e modelação em cada zona.

Ainda relativamente aos sistemas de drenagem, serão mantidas as valas de drenagem perimetrais construídas para as operações de lavra, que assegurarão o encaminhamento das águas pluviais para a rede de drenagem natural do terreno.

Sempre que necessário serão construídos sistemas de drenagem específicos no interior das áreas a modelar para encaminhamento das águas pluviais enquanto não é reposta a drenagem natural. Esses sistemas serão ajustados a cada caso à medida que a modelação topográfica é concluída e se procede às sementeiras e plantações. Durante o processo de recuperação paisagística serão efetuadas manutenções aos sistemas de drenagem de modo a manter a sua operacionalidade.

2.4.7. Terra Vegetal

As atividades de desmatação e decapagem de terra vegetal deverão anteceder o desmonte, mas estar suficientemente próximas da extração, em termos temporais, para que a área de intervenção não seja afetada mais do que o necessário em cada período. Por outro lado, a desmatação e decapagem, deverá 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 sempre, tendo em consideração a mitigação dos impactes ambientais gerados pela mesma.

Igual compromisso deverá ocorrer entre essas operações de desmatação e decapagem e a utilização das terras vegetais no processo de recuperação paisagística. Preferencialmente, as terras vegetais resultantes da decapagem deverão ser aplicadas de imediato nos locais em recuperação. Sempre que não seja possível a sua aplicação de imediato, por inexistência desses locais ou em condição para receber as terras vegetais, então o seu armazenamento deverá ser realizado em pargas, a instalar fora do perímetro das cortas, em local devidamente salvaguardado dos circuitos normais da exploração. A Mina possui atualmente uma parga, cuja localização é apresentada no Desenho 5.

A estrutura das pargas deverá ser estreita, comprida, com uma altura nunca superior a 2 - 3 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.

De modo a incrementar as condições de regeneração dos solos e aumentar a sua fertilidade, nas operações de aterro haverá o cuidado de separar as melhores terras para colocação nas camadas superiores da zona a modelar, onde sobrepostamente será espalhada a terra vegetal. A utilização da terra vegetal proveniente do próprio local constitui uma das medidas mais eficazes da recuperação paisagística uma vez que a mesma contém sementes da flora local fundamentais ao desenvolvimento da vegetação natural e autóctone.

Os solos a intervencionar são de um modo geral pobres e esqueléticos, ainda assim, com exceção da área atualmente escavada, todas as áreas a intervencionar a nível da camada de solos, serão decapadas e a terra vegetal existente nesses locais, acondicionada em pargas, em locais devidamente salvaguardados

previamente estabelecidos no Plano de Lavra. Estima-se a existência de um volume de terra vegetal nas áreas a decapar na ordem dos 8 800 m^3, a que corresponde um volume de 10 100 m^3 após empolamento. Atendendo a que já existe uma parga na área da mina, as terras vegetais totalizam cerca de 22 600 m^3.

Depois de efetuadas as operações de modelação geral das áreas a semear e/ou plantar proceder-se-á à mobilização do solo com cerca de 0,30 m de profundidade por ripagem ou lavoura, antes de se proceder ao espalhamento da terra vegetal.

Nessas áreas, depois de ter sido convenientemente preparada e fertilizada, adequadamente com os resultados das análises de solos obtidos, será feito o espalhamento de terra vegetal com uma espessura média de 0,10 m. Antes da sua utilização, a terra vegetal deverá ser desfeita 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, sendo executada de forma a garantir a estabilidade da camada, mas evitando que a superfície permaneça rugosa o suficiente para permitir a instalação das sementeiras herbáceas e arbustivas.

A aplicação da terra viva será feita em camadas uniformes 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.

2.4.8. Revestimento Vegetal

2.4.8.1. Preparação do terreno

Depois de proceder ao espalhamento da terra vegetal e de modo a criar uma base de sustentação ao desenvolvimento das sementeiras e plantações propostas será efetuada uma fertilização geral do terreno com adubo composto N:P:K (15:15:15) à razão de 15 g/m^2. Os fertilizantes deverão ser espalhados uniformemente, manual ou mecanicamente, à superfície do terreno e incorporados por meio de fresagem.

Por último, antes de se proceder à instalação de vegetação por sementeira, deverá assegurar-se que a superfície do terreno apresente um grau de rugosidade e soltura que permita a fixação das sementes e o seu normal desenvolvimento.

2.4.8.2. Estrutura verde

Concluídas as operações de preparação do terreno, proceder-se-á de imediato à instalação da vegetação, de forma obter uma rápida integração da área na paisagem envolvente. As medidas de recuperação vegetal aqui propostas assentam, essencialmente, na reconstituição rápida do coberto vegetal, recorrendo-se à utilização de sementeiras e de plantações.

As sementeiras a efetuar, de herbáceas e de arbustos, pretendem criar um revestimento rápido e eficaz na proteção do solo contra a erosão. Serão utilizadas, essencialmente, espécies associadas à flora local e espécies adaptadas às condições locais com as necessárias caraterísticas de robustez e de fácil fixação. A sementeira arbustiva far-se-á sobre prévio revestimento herbáceo.

A composição das misturas de sementes (herbáceas e arbustivas) a utilizar na recuperação, em percentagem de peso, encontra-se descrita no Quadro II.13 e no Quadro II.14.

Quadro II.13 – Sementeira herbácea (à razão de 10 g/m^2).

MISTURA DE SEMENTE	ESPÉCIE	%
Herbácea	*Agrostis truncatula*	10
	Brachypodium sylvaticum	15
	Brisa maxima	8
	Dactylis glomerata	20
	Festuca elegans	10
	Lolium multiflorum	5
	Lollium perenne	5
	Lupinus luteus	12
	Trifolium repens	15

Quadro II.14 – Sementeira arbustiva (à razão de 3 g/m^2).

MISTURA DA SEMENTE	ESPÉCIE	%
Arbustiva	*Arbutus unedo*	5
	Calluna vulgaris	10
	Chamaerspatium tridentatum	5
	Cistus ladanifer	12
	Cistus salvifolius	4
	Cytisus multiflorus	15
	Cytisus scoparius	15
	Genista triacanthus	4
	Halimium lasianthum	8
	Lavandula stoechas	12
	Ulex europaeus	10

No que diz respeito às plantações, preconiza-se o seguinte elenco de espécies:

- *Arbutus unedo* (Medronheiro)
- *Castanea sativa* (Castanheiro)
- *Crataegus monogyna* (Pilriteiro)
- *Quercus pyrenaica* (Carvalho negral)
- *Quercus robur* (Carvalho roble)

A seleção do elenco florístico foi baseada na escolha de espécies associadas ou adaptadas à flora local, com as necessárias caraterísticas de robustez e fácil fixação, reforçando também a opção por espécies com caraterísticas poliníferas e com elevado potencial apícola, uma vez que a apicultura é uma atividade que faz

parte integrante do sistema agro-silvo-pastoril da região do Barroso, não só numa perspetiva económica mas também ecológica.

As espécies indicadas, sobretudo o elenco arbóreo e subarbóreo estão também identificadas como "a privilegiar" no PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro – sub-região do Barroso.

O método de plantação a utilizar deverá consistir na preparação do terreno com posicionamento da sinalização nos diversos locais onde as covas serão abertas (à medida do torrão ou do sistema radicular da espécie a plantar). 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.12).

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.

Sabendo que algumas das espécies vegetais a utilizar nas sementeiras podem não se encontrar disponíveis no mercado, recomenda-se que, em época apropriada, se efetue a respetiva colheita de sementes e se promova a sua multiplicação em viveiro para posterior utilização na recuperação paisagística.

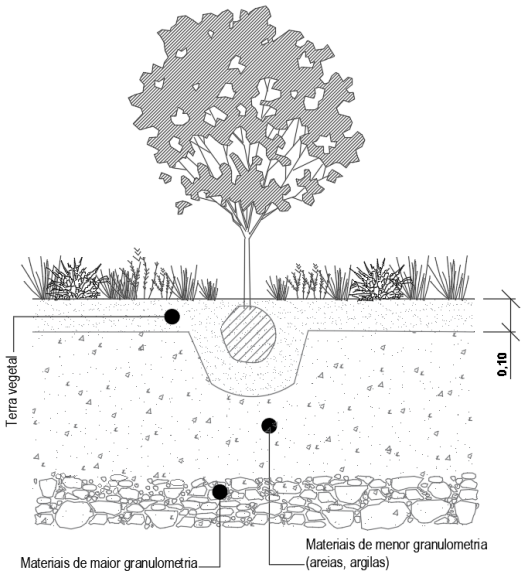


Figura II.12– Desenho esquemático da metodologia de plantação, camada e bolsas de terra vegetal para as plantações e sementeiras.

2.4.9. Manutenção e Conservação

As operações de manutenção e conservação prolongar-se-ão por um período de 2 anos após a conclusão dos trabalhos, constando as seguintes atividades:

- **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;
- **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 encontrarem danificadas e/ou apresentarem zonas descobertas alguns meses após a

1ª sementeira. Nestes casos a ressementeira deverá ser efetuada recorrendo à mesma técnica e à(s) mesma(s) mistura(s) de sementes anteriormente preconizada;

- **Retancha** – sempre que os exemplares plantados se encontrarem danificados, ou com problemas notórios de fitossanidade, deve ser efetuada a sua substituição de forma a respeitar a composição original. Nesta 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 caraterísticas estéticas, ao mesmo tempo que se facilitam as restantes operações de manutenção, nomeadamente a limpeza;

No Quadro II.15 apresenta-se o plano de operações a desenvolver nos trabalhos de implantação da vegetação e de consequente manutenção.

Quadro II.15 – Plano de operações para as ações de instalação e manutenção.

ANOS		IMPLANTAÇÃO				1º ANO												2º ANO											
MESES		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TRABALHOS DE IMPLANTAÇÃO	Modelação e regularização do terreno																												
	Deposição de terra viva																												
	Fertilização																												
	Sementeira e Plantação																												
	Rega																												
TRABALHOS DE MANUTENÇÃO	Rega																												
	Ceifa																												
	Fertilização																												
	Retancha																												
	Desbaste																												

Operações obrigatórias Operações a executar sempre que necessário

2.4.10.Calendarização 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.16 o calendário recomendado para realização dos trabalhos de recuperação.

Quadro II.16 – Sequência das operações de revestimento vegetal.

TAREFA	ÉPOCA
Recolha de sementes no campo	Junho a agosto
Espalhamento da terra vegetal	Junho a setembro
Sementeira	Setembro a novembro
Plantações	Novembro a março
Retanchas e fertilizações	Janeiro a março
Granjeios	Setembro a outubro
Manutenção	Desde o início das operações

Os períodos indicados no Quadro II.16 devem ser entendidos como os mais favoráveis para a realização dos trabalhos. No entanto, é possível que estas operações se prolonguem no tempo ou só sejam concretizáveis em épocas mais alargadas, condicionadas pelas condições climatéricas.

As medidas de recuperação paisagística serão implementadas concomitantemente com a exploração, no sentido de minimizar os impactes paisagísticos.

Após a conclusão dos trabalhos de recuperação seguem-se 2 anos de trabalhos de manutenção e conservação da vegetação.

2.4.11.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;
- A vegetação a plantar deverá ser obtida em viveiros da região e sempre acompanhado de certificados de origem, apresentando-se em boas condições fitossanitárias e bem conformado, sem podas ou cortes que tenham danificado a sua arquitetura, forma e copa;
- Nas áreas já recuperadas deverá ser interdita a circulação de veículos e pessoas, exceto para trabalhos de manutenção e conservação. Pressupondo-se a constituição, sempre que necessário, de medidas

dissuasoras e/ou de proteção temporária – vedações, paliçadas - no que diz respeito, por um lado, ao acesso – pisoteio, veículos – e, por outro, à herbivoria, nos locais a recuperar e mais sensíveis de forma a permitir a recuperação e a instalação da vegetação natural;

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

2.4.12.Monitorização

A monitorização do PARP tem por objetivo verificar no local a eficácia das medidas de recuperação e integração paisagística executadas ou por executar e proceder à sua eventual correção/aferição. A paisagem, o desenvolvimento da vegetação, a componente ecológica (*e.g.* espécies faunísticas, espécies importantes no âmbito da conservação) são os descritores que serão monitorizados para avaliar o processo de recuperação ambiental e paisagístico.

Para verificar o desenvolvimento da vegetação instalada e o efeito na paisagem, em locais fixos, dentro e fora da mina, serão tiradas fotografias, de preferência na primavera, de forma a avaliar e registar a eficiência dessas medidas, sobretudo, no que diz respeito à minimização dos impactes negativos na paisagem.

O acompanhamento das áreas recuperadas será efetuado de modo a aferir o correto desenvolvimento da vegetação e possíveis riscos de erosão nas áreas aterradas. A evolução dos trabalhos de recuperação paisagística acompanhará o Relatório Técnico Anual sobre os trabalhos realizados em cada ano. Esse relatório será apoiado com recurso a registo fotográfico (com imagens de alta resolução/definição), mapas e indicadores (e.g. % área recuperada, área semeada e plantada, espécies plantadas), onde se estabelecerá um conjunto de pontos/locais estrategicamente colocados para a recolha de imagens que ilustrem as situações mais relevantes. O registo será sempre efetuado a partir desses pontos de referência de modo a permitir uma leitura e comparação direta entre os vários momentos.

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 de apoio, de remobilização dos equipamentos móveis, de integração dos recursos humanos, de ambiente e de segurança, para que tais objetivos possam ser atingidos.

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

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

2.5.2. Desmantelamento das instalações

As instalações de apoio que se encontram na área da Mina são constituídas por dois contentores móveis que serão remobilizadas para fora da área, sendo reutilizadas noutros estabelecimentos industriais da empresa ou alvo de venda.

O sanitário móvel também será remobilizado, sendo reutilizado noutro estabelecimento industrial da empresa ou alvo de venda. A fossa sética que se encontra incorporada nesse sanitário móvel também será remobilizada, pelo que não existirá necessidade de proceder ao saneamento do local.

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

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

2.5.3. Recursos humanos

Os recursos humanos da FELMICA 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 FELMICA, quando necessários, para auxiliar o pessoal especializado.

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 a desativação das instalações existentes ocorra num período máximo de 1 mês.

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.

2.5.6. Ambiente

2.5.6.1. Resíduos

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

resíduos sobre os quais incidirá a vistoria na fase de desativação são os que se apresentam no Quadro II.17 e que resultam da normal atividade industrial.

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

TIPO DE RESÍDUO		CÓDIGO LER	DESTINO
Mineiros	Resíduos da extração de minérios não metálicos	01 01 01	Preenchimento dos vazios de escavação
Não mineiros	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	13 02 08*	Operador de gestão de resíduos licenciado
	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas[1]	15 01 10*	
	Pneus usados	16 01 03	
	Veículos em fim de vida	16 01 04*	
	Filtros de óleo	16 01 07*	
	Lamas de fossas sépticas	20 03 04	

* - Resíduo perigoso

2.5.6.2. Ruídos e poeiras

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

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

2.5.7. 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.

[1] Aplica-se apenas para as embalagens de lubrificantes utilizados na lubrificação dos equipamentos e reposição de níveis.

2.5.8. Instalações de higiene

Durante a fase de desativação, a instalação sanitária permanecerá em atividade, sendo apenas desativada no final dos trabalhos.

2.6. ORÇAMENTO DA RECUPERAÇÃO PAISAGISTICA

Foram realizadas medições das áreas envolvidas na proposta de recuperação paisagística e orçamentadas as ações a implementar. O orçamento apresentado constitui uma estimativa de custos face aos valores praticados atualmente no mercado para cada uma das rubricas. Em síntese, o valor total da recuperação paisagística é de cerca de **255 696,90 €** (duzentos e quarenta mil, quatrocentos e trinta e um euros), repartido pelas grandes rubricas da seguinte forma:

1 – Modelação do terreno ..... 76 278,00 €
2 – Espalhamento de terra vegetal ..... 57 208,50 €
3 – Fertilização geral ..... 10 170,40 €
4 – Sementeiras ..... 60 269,00 €
5 - Plantações .....11 345,00 €
6 – Manutenção e conservação..... 25 426,00 €
7 – Desativação .....15 000,00 €

Em anexo ao Plano de Lavra (projeto), apresentam-se as medições e orçamentos detalhados para cada uma das rúbricas.

2.7. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

2.7.1. Considerações gerais

O presente Plano de Segurança e Saúde (PSS) foi elaborado atendendo às condições específicas dos trabalhos a desenvolver na Mina de Lousas 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 PSS é deve 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 FELMICA 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.

2.7.2. Política da empresa

A FELMICA 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 FELMICA 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 FELMICA 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.

2.7.3. Comunicação interna

De modo a passar todas as mensagens de segurança e saúde aos trabalhadores e a visitantes, a FELMICA 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.

2.7.4. Objetivos

Os principais objetivos definidos pela FELMICA 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.

2.8. VIABILIDADE ECONÓMICA

2.8.1. Considerações Gerais

Este estudo de viabilidade da exploração baseia-se em dados históricos desta mina, com uma visão futura de manutenção da atividade mineira em moldes semelhantes ao verificado no passado. Apesar disso, as técnicas a usar e os cuidados na proteção ambiental serão incrementados.

Tratando-se de uma Mina em plena atividade, já com todos os equipamentos instalados e em operação, a viabilidade está comprovada quer pelas informações do passado quer pela projeção da atividade futura. Ainda assim, será realizado um exercício de comprovação da viabilidade económica.

2.8.2. Reservas

Conforme foi referido, a atividade realizada na Mina permite um conhecimento seguro dos recursos que ocorrem na área e que se pretendem explorar. Assim, o material a escavar nesta Mina envolve 2 tipos (qualidades) de pegmatito e o estéril (xisto), para além da terra vegetal que será armazenada para a reabilitação gradual da mina.

Assim, o volume total a escavar será de 711 100 m^3 de material, sendo constituído por 9650 m^3 (17 370 t) de terra vegetal, 478 750 m^3 (1 196 875 t) de estéril e 222 700 m^3 (556 750 t) de minério. No Quadro II.18 apresenta-se o valor de reservas para a área da Mina.

Quadro II.18 – Avaliação de reservas na Mina de Lousas.

PARÂMETRO		QUANTIDADE
Reservas brutas [m^3]		701 450
Terra vegetal (após empolamento – 1,15) [m^3]		11 100
Resíduos de extração (estéreis) [m3]		478 750
Resíduos de extração (após empolamento – 1,3) [m^3]		622 400
Resíduos de extração (estéreis) [t]		1 196 875
Escavação (sem terra vegetal) [t]		1 753 625
Reservas úteis (pegmatitos)	m^3	222 700
	t	556 750

Atendendo às reservas úteis existentes, com uma produção constante de 45 000 t/ano (143 143 t/ano de escavação), a exploração deverá estar concluída em cerca de 12,4 anos. De referir que a produção será declarada anualmente nos Inquéritos Únicos, sendo possível aferir a evolução da produção ao longo do período de exploração.

2.8.3. Análise da Pré-viabilidade Económica

2.8.3.1. Introdução

O Estudo de Pré-viabilidade Económica que se apresenta foi elaborado com base nas reservas estimadas, utilizando-se a análise retrospetiva dos custos verificados nesta Mina no passado.

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

O modelo construído não considera o efeito da inflação, que foi considerada nula ao longo do período analisado. O cálculo do VAL foi realizado perante uma taxa de desconto de 10%. O cálculo do VAL e da TIR foi efetuado para o período de 13 anos, correspondente ao tempo de vida da Mina (13 anos de exploração e no 13.º ano também se verifica a desativação e recuperação final).

Considerou-se que as receitas expectáveis estariam relacionadas com a comercialização do minério à boca da mina, com igual preço para os clientes e para a própria FELMICA. De referir que os custos de recuperação paisagística, que ocorrem durante toda a vida da mina, foram considerados como operacionais, uma vez que esta operações decorre ao longo da vida da mina. Os custos associados à desativação da Mina (ano 13), para efeitos de estudo de pré-viabilidade económica, foram considerados ocorrer integralmente nesse último ano. Também ocorre no último ano a venda dos equipamentos móveis, cujas receitas foram estimadas em cerca de 20% do valor de aquisição.

2.8.3.2. Custos

2.8.3.2.1 Custos de capital

Os custos de capital (CAPEX) foram considerados ocorrer com intervalos de tempo estabelecidos para os diferentes equipamentos. Assim, considerou-se que a substituição dos equipamentos ocorrerá com a periodicidade apresentada no Quadro II.19.

Quadro II.19 – CAPEX para a Mina de Lousas.

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE	VALOR UNIT. [€]	VALOR TOTAL [€]	VIDA [ANOS]
Dumper	2	280 000 €	500 000 €	6 *
Pá-carregadora	1	300 000 €	250 000 €	6 *
Escavadora (c/ e s/ martelo)	2	400 000 €	600 000 €	6 *
Perfuradora (Wagon-drill)	1**	200 000 €	100 000 €**	13
Terrenos	–	130 000 €	130 000 €	13
Vedação	–	43 000 €	43 000 €	13
Desativação	–	15 000 €	15 500 €	–

* Uma vez que a mina encerra no 13º ano, os equipamentos permanecem em operação até esse ano (mais 5 meses), não sendo substituídos no 12º ano.

** Não estando totalmente dedicado a esta Mina, considerou-se metade do seu valor.

Assim, em termos de CAPEX, teremos um investimento inicial (ano 0) de 1 833 000 €, correspondente à aquisição de dois *dumper*, uma pá-carregadora, duas escavadoras, os terrenos e a vedação do perímetro da Mina (Quadro II.19).

Considerou-se que os equipamentos móveis (excetuando a perfuradora) são substituídos ao final de 6 anos, a perfuradora e as vedações permanecem até ao final da vida da mina. Os terrenos permanecerão na posse da empresa até ao final e os custos de desativação ocorrerão no último ano da mina.

Uma vez que a exploração acaba no primeiro semestre do 13º ano, os equipamentos móveis não serão substituídos no 12º ano, mas permanecem mais esse período até ao encerramento da mina.

No 6º ano são investidos 1 660 000 € na troca dos *dumper*, pá-carregadora e escavadoras.

No ano 13 ocorrem os custos da desativação (15 000 €) e da recuperação paisagística remanescente (21 243 €), ocorrendo também a venda dos equipamentos móveis, que foram estimados em cerca de 25% do valor de aquisição (415 000 €).

2.8.3.2.2 Custos operacionais

No que se refere aos custos operacionais (OPEX), obteve-se um valor médio global de 886 851 €/ano, que incluem um valor de 62 056 €/ano para resposta a imprevistos[1]. (contingências). O Quadro II.20 detalha os valores usados no cálculo dos custos operacionais.

Quadro II.20 – OPEX para a Mina de Lousas.

OPEX	TOTAL [€/ANO]
Remunerações	133 403 €
Consumos (Gasóleo + explosivos)	372 387 €
Custos gerais (Administrativos, SHS, ambiente, etc.)	158 781 €
Serviços externos (manutenção, pneus, etc.)	134 033 €
Recuperação Paisagística	21 243 €
Sinalização, Instal. Sociais e de Apoio	1 844 €
Contingências (5% do total anual médio)	62 056 €
TOTAL (sem royalties)	**886 851 €**
Royalties (3% do valor tabelado pela DGEG)	57 389 €
TOTAL (com royalties)	**944 239 €**

Foram considerados Royalties devidos ao Estado Português, de 3% de acordo com o valor proposto pela DGEG (19,71 €/t para Feldspato de 1ª) e uma taxa de IRC e Derrama de 25% apurados após amortizações. Assumiu-se que cada financiamento seria realizado por entidades bancárias ou externas, a curto prazo, com 3% de juros.

2.8.3.3. Proveitos

Como proveitos operacionais considerou-se apenas a venda do minério que permitirá realizar um volume de negócios global de cerca de 23 661 875 € ao longo dos 13 anos de atividade extrativa, considerando os pressupostos indicados no Quadro II.21. Não se considerando qualquer variação real nos preços praticados ou na inflação.

Quadro II.21 – Proveitos para a Mina de Lousas.

PRESSUPOSTOS	VALORES
Produção de Minério [t/ano]	45 000
Tempo de vida da exploração [anos]	13
Preço médio do minério [€/t]	42,50
Vendas [€/ano]	1 912 500
Vendas Totais [€]	23 661 875

[1] 5% do valor médio anual do CAPEX + OPEX.

2.8.3.4. VAL E TIR

Para o cenário analisado, o VAL antes de amortizações e depreciações, e após royalties e impostos é positivo. O projeto inicia a produção no ano 1 e gera fluxos positivos (acumulados) no final do ano 3.º ano. A TIR é superior à taxa de desconto considerada, ou seja, a atratividade do investimento é, neste cenário, significativa.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ECONÓMICA	
Cash Flow Acumulado	5 938 442 €
VAL @ 10%	2 172 006 €
TIR	33,4 %

2.9. APRECIAÇÃO FINAL

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 Viabilidade da Exploração que se apresenta foi elaborado com base nas reservas estimadas, utilizando-se custos do histórico da FELMICA para esta Mina.

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 substancialmente superior à taxa de desconto considerada, ou seja, a atratividade do investimento é, neste cenário, significativa.

Perante a informação já recolhida, o projeto da Mina de Lousas é considerado 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 Lousas contribuirá para a geração de riqueza no pais 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 de Lousas. 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 da *internet* disponibilizados pelas diversas entidades e em trabalho de campo realizado para levantamentos temáticos, para aferição da informação recolhida.

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

Como área base de estudo considerou-se a área de implantação do Projeto e a sua envolvente, sobre a qual terão maior incidência as alterações associadas à sua execução. Adicionalmente delimitou-se uma área de enquadramento representada, preferencialmente, à escala 1/25 000 e, nessa base, cartografou-se a informação considerada relevante para a análise e compreensão dos fatores ambientais considerados.

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

1.2. CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

1.2.1. Enquadramento

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 Vila Real.

- Vila Real: Latitude - 41º 19' N, Longitude - 07º 44' W, Altitude - 41 m

Os dados climáticos considerados para o presente estudo referem-se ao período[1] entre 1971-2000. Apesar de existirem dados mais recentes, os mesmos reportam-se a valores médios anuais, pelo que se optou por

[1] Foram utilizadas as séries climáticas disponibilizadas pelo IPMA para estação climatológica de Vila Real para o período entre 1971 e 2000.

De acordo com o IPMA e conforme convencionado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado. Segundo a OMM, designam-se por normais

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 área em estudo é caracterizada por apresentar um clima quente e temperado. A classificação do clima é Csb segundo a Köppen e Geiger (clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e pouco quente). Os contrastes térmicos ao longo do ano acentuam-se, onde os Invernos são frios, com temperaturas médias (meses de dezembro e janeiro) na ordem dos 2,5ºC, sem queda de neve e os Verões são quentes e curtos com temperaturas médias (meses de julho e agosto) na ordem dos 25ºC. Esta situação é ainda mais marcada nas depressões e vales interiores onde, apesar de os Invernos serem menos frios que nos planaltos, as amplitudes térmicas anuais podem ultrapassar os 20ºC.

Em termos de precipitação, esta concentra-se entre os meses de novembro e abril, a média anual situa-se entre os 500 mm e os 800 mm, sobretudo nos vales encaixados. Estes baixos índices de pluviosidade devem-se aos ventos da costa atlântica que são interrompidos na sua trajetória pelo alinhamento das serras do Marão e Montemuro.

A importância do estudo das caraterísticas climáticas está relacionada com a relação que estas possam ter na 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.

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 Vila Real. A estação em análise apresenta uma temperatura média anual de 18,6 °C. A amplitude térmica média situa-se nos 10,6ºC.

A estação apresenta Verões mais quentes e Invernos mais frios comparativamente com estações localizadas no litoral por exemplo, sendo mais frequentes valores extremos de temperatura: mais dias com temperatura máxima superior a 30 °C e mais dias com temperatura mínima inferior a 0,0 °C. A temperatura média do mês mais quente (julho) é de 21,5 °C e a temperatura média do mês mais frio (Dezembro) é de 6,9 °C.

Quadro III.1 – Temperaturas médias.

	VILA REAL
Temperatura média anual	18,6 °C
Média mensal mês mais quente (Julho)	21,5 °C
Média mensal mês mais frio (Dezembro)	6,9 °C
Média das máximas diárias	18,6 °C
Média das mínimas diárias	8,0 °C
Amplitude térmica anual	10,6 °C

climatológicas os apuramentos estatísticos em períodos de 30 anos que começam no primeiro ano de cada década, como é o caso, de 1971 a 2000. Estas são as normais de referência e as utilizadas no presente estudo.

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

	VILA REAL
Temperatura máxima >30 °C	38,5
Temperatura mínima < 0,0 °C	25,5
Temperatura mínima > 20,0 °C	2,8

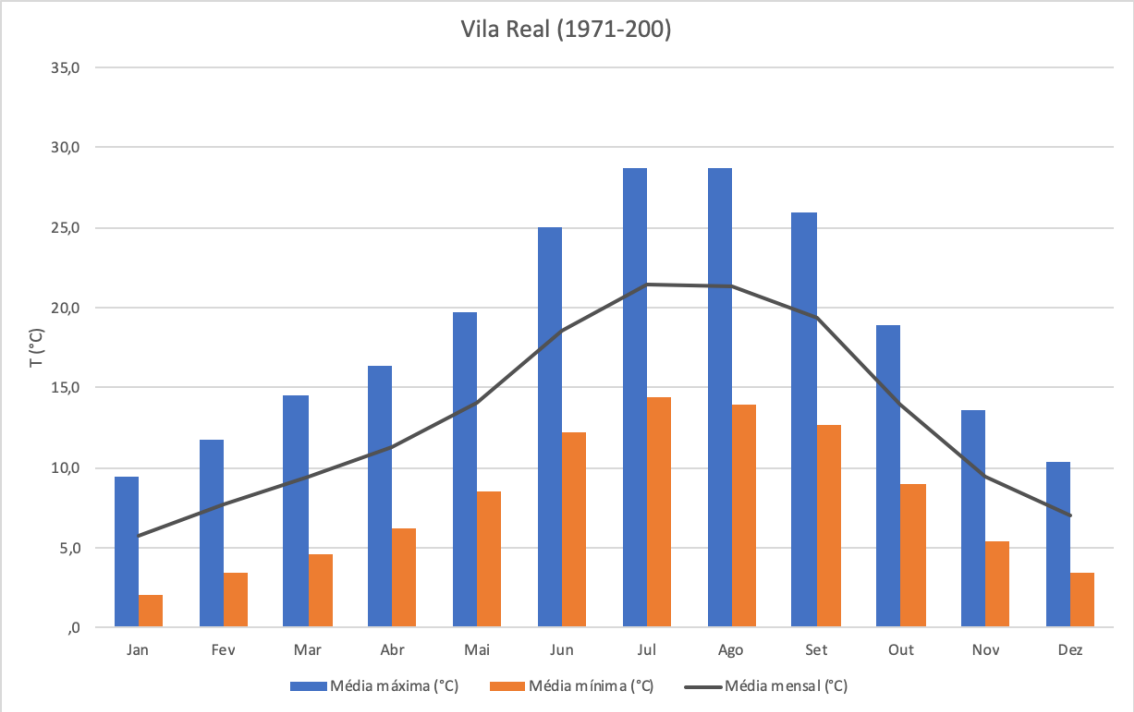


Figura III.1– Distribuição das temperaturas média mensal, máximas médias e mínimas médias.

A temperatura média mensal atinge um mínimo de 6,9 °C em dezembro, com a média das mínimas a situar-se em 3,5 °C, e a média das máximas 10,4 °C. A temperatura mínima média é inferior a 10,0 °C entre outubro e maio.

Os meses mais quentes são julho e agosto, com temperaturas médias mensais de 21,5 °C e 21,3 °C respetivamente. Em julho, a médias das mínimas atinge 14,4 °C e a média das máximas os 28,7 °C. Entre junho e setembro, a temperatura média mensal é superior a 15,0 °C.

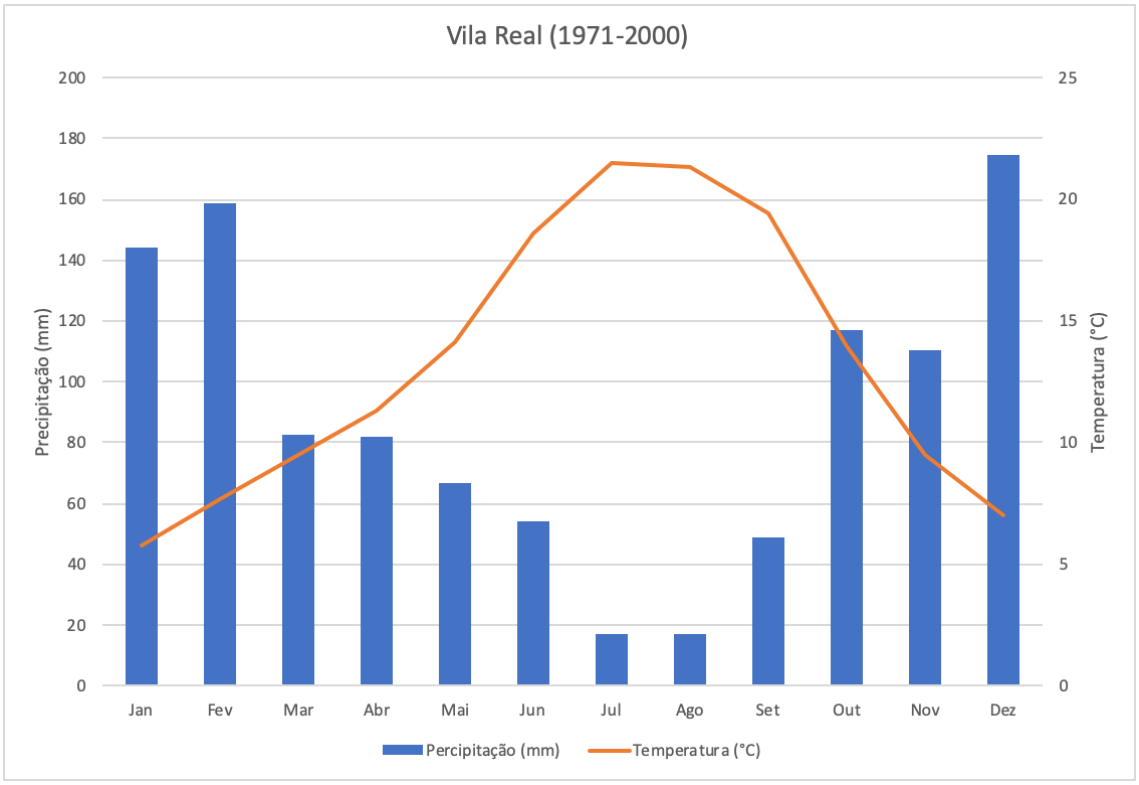
1.2.5. Precipitação

Nos períodos considerados a precipitação média anual foi de 1073,7 mm havendo uma variação interanual algo significativa. Os valores de precipitação definem 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

	VILA REAL	
outubro a março	787,6 mm	73,3 %
abril a setembro	286,1 mm	26,7 %
TOTAL	**1073,7 mm**	

O período chuvoso estende-se de outubro a maio (87,2 % da precipitação anual), por contraste com um quadrimestre seco de junho a setembro, com cerca de 12,8% 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 = 89,5 mm | Temperatura média anual = 13,3 °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 129,7. Por outro lado, verificou-se a existência de 37 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

	VILA REAL
R ≥ 0,1 mm	129,7
R ≥ 10,0 mm	37,0

1.2.6. Neve, Granizo, Trovoada, Nevoeiro, Geada

Nos períodos considerados houve em média 17 dias por ano com ocorrência de nevoeiro. O Granizo é um meteoro de ocorrência rara correspondendo apenas a 2,5 dias por ano, entre dezembro e fevereiro.

1.2.7. Ventos

Os ventos dominantes em Vila Real são de quadrantes Norte e Noroeste, com frequências anuais de, respetivamente, 29 % e 19 %. A ocorrência de ventos fortes (velocidade ≥ 36 km/h) ou muito fortes (velocidade ≥ 55 km/h) é de, respetivamente 21,1 e 4,7 dias por ano, com maior incidência entre janeiro e março.

A velocidade média anual dos ventos de todos os quadrantes é de 14,5 km/h, com valores máximos da média anual de 17,1 km/h (quadrante Sudeste) e 16,9 km/h (quadrante Sul).

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 %.

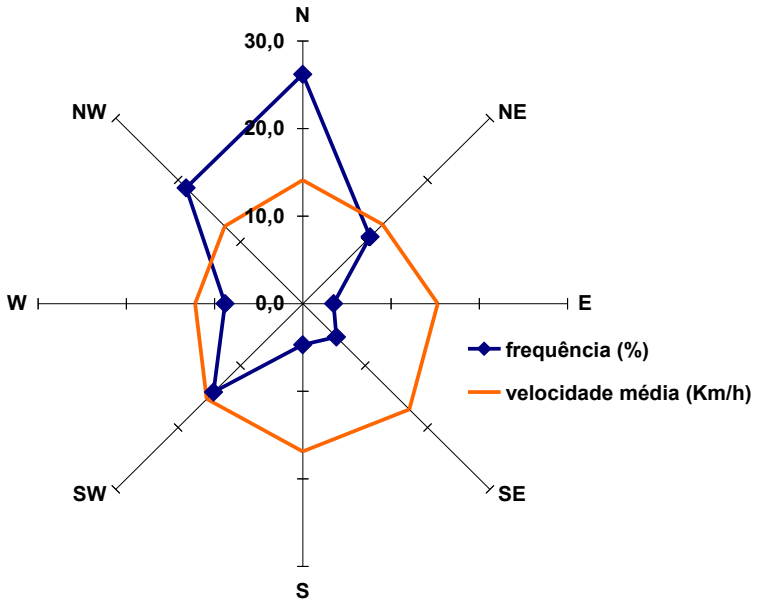


Figura III.3– Rosa dos Ventos (frequência e velocidade média anual).

1.2.8. Alterações Climáticas

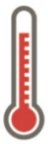
Em Portugal o acesso a dados regionais pode ser efetuado com recurso aos elementos disponibilizados no Portal do Clima (www.portaldoclima.pt), com projeções que foram elaboradas com base em modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX. No Portal do Clima são disponibilizadas diferentes variáveis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

De acordo com a ficha climática do município de Montalegre[1] prevê-se uma diminuição de precipitação média anual, podendo variar entre 3% e 22% no final do século XXI. Em termos sazonais, a tendência não é clara

[1] O município mais próximo da área de Projeto com ficha climática, disponível em http://climadapt-local.pt.

para o Inverno, projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 4% e 18% na Primavera e entre 6% e 29% no Outono. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, prevê-se um aumento da temperatura média anual, em especial das máximas. 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 uma diminuição dos números de dias de geada, associado a um aumento de temperatura mínima entre 1ºC e 3ºC no inverno e 2ºC e 6ºC no verão. 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 Montalegre até ao final do século XXI, disponibilizado na Ficha Climática.

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	Diminuição da precipitação média anual	Média anual Diminuição da precipitação média anual, sendo mais acentuada no final do séc. XXI, e podendo variar entre 3% e 22% nesse período. Precipitação sazonal Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (podendo variar entre -17% e +10%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 4% e 18% na primavera e entre 6% e 29% no outono. Secas mais frequentes e intensas Diminuição do número de dias com precipitação, entre 10 e 36 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 2ºC e 5ºC, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2ºC e 6ºC) e verão (entre 2ºC e 7ºC). 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.
	Diminuição do número de dias de geada	Dias de geada Diminuição acentuada do número de dias de geada. Média da temperatura mínima Aumento da temperatura mínima entre 1ºC e 3ºC no inverno, sendo maior (entre 2ºC e 6ºC) no verão.
	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].

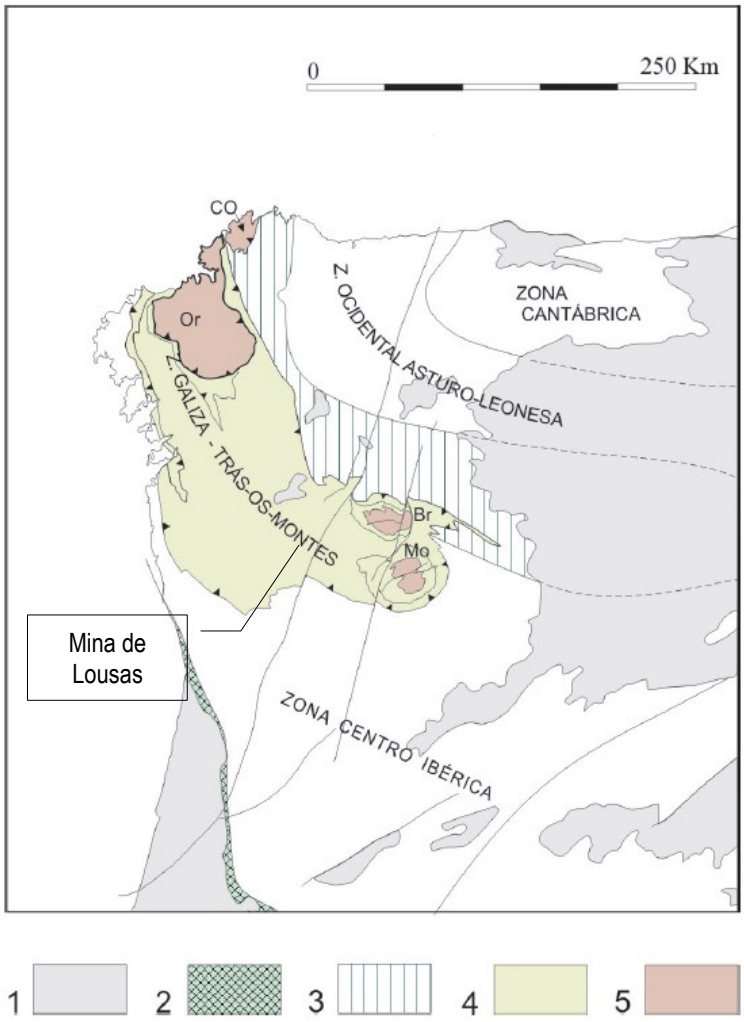
Fonte: Ficha Climática Montalegre disponibilizada em http://climadapt-local.pt

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

1.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

1.3.1. Enquadramento regional

A região da Mina de Lousas encontra-se inserida na Zona de Galiza Trás-os-Montes (ZGTM) Figura III.5, constituindo uma sequência complexa de litologias alóctones a para-autóctones que foi formada durante a Orogenia Varisca. O terreno é composto por uma sequência alóctone superior e inferior, com litologias muito variadas, representando grandes distâncias de deslocamento. As rochas foram interpretadas como tendo uma afinidade continental e sendo representativas de eventos metamórficos de alta pressão. A unidade intermédia é constituída por sequências ofiolíticas e por uma espessa *melange* serpentinítica, sendo esta por sua vez interpretada como representar uma das suturas do evento Varisco.



Unidades geo-estruturais do Noroeste Peninsular (adaptado de Meireles, 2013, baseado em: Julivert et *al.*, 1972; Farias et *al.*, 1987; Quesada, 1991; Díez Balda et *al.*, 1990; González Clavijo, 1997). Legenda: 1 - Cobertura Meso-Cenozóica; 2 - Z. Ossa-Morena; 3 - Z. Centro Ibérica (Domínio do Olho de Sapo); 4 – Zona Galiza Trás-os-Montes:(alóctone inferior/parautóctone); 5- Maciços máficos / ultramáficos do NW Peninsular: CO – Maciço de Cabo Ortegal; Or- Maciço de Ordoñes; Br – Maciço de Bragança – Vinhais; Mo – Maciço de Morais.

Fonte: Meireles, C. A. P. (2018)

Figura III.5– Unidades geo-estruturais do Noroeste Peninsular.

As unidades basais da ZGTM são o domínio xistoso para-autóctone formado por metassedimentos do Câmbrico superior ao Devónico e por rochas meta-vulcânicas calco-alcalinas e alcalinas do Câmbrico superior ao Ordovícico superior. Estas foram colocadas tectonicamente sobre as rochas da Zona Centro Ibérica por um cavalgamento basal não enraizado.

Os granitóides da ZGTM são sin a tardi e pós-tectónicos e foram instalados durante os últimos estágios do evento de deformação Varisca D_3. Na área, foram reconhecidos dois tipos principais de granitos: granitos de duas micas e granitos biotíticos. Os granitos de duas micas são geralmente considerados granitos do tipo S sin-colisionais, que são sin-tectónicos com os últimos estágios do evento D_3. Os granitos são leucocráticos, com moscovite ocorrendo geralmente em percentagens mais elevadas que a biotite. Provavelmente são originários de magmas per-aluminosos húmidos do nível meso-crustal, sendo associados com o evento metamórfico.

Considera-se que os granitos biotíticos se tenham formado em níveis crustais profundos e, como tal, são interpretados como sendo originários de um magma parental menos rico em água. A ocorrência e a distribuição geral destes granitos estão associadas a zonas de cisalhamento da fracturação tardi-Varisca. Julga-se que a idade de formação destes ocorre durante todas as fases do evento colisional Varisco. Estes granitos podem ser associados aos tonalitos, sendo a moscovite de origem secundária.

1.3.2. Enquadramento geomorfológico

A geomorfologia regional é marcada pela oposição entre relevos elevados e vales profundos, desenhando um reticulado rígido que sugere um controlo por fraturas, seguindo orientações preferenciais mas apresentando contornos sinuosos. A originalidade do relevo regional deve-se às características litológicas, onde predominam as rochas cristalinas alternando com rochas metassedimentares, às condições climáticas húmidas favoráveis à alteração e a uma tectónica complexa, criando desníveis ou facilitando a erosão diferencial. As orientações preferenciais que o relevo apresenta constituem alinhamentos importantes segundo as direções ENE-WSW, N-S, NE-SW a NNE-SSW e NW-SE.

Em termos geomorfológicos, a região exibe um relevo de fortes contrastes, por vezes bastante escarpado, consequência da erosão diferencial relacionada com o encaixe vertical da rede de drenagem. A bipolarização existente entre rochas xistentas e rochas graníticas reflete-se na morfologia da região que denota, também, influência tectono-estrutural. Para além dos alinhamentos referidos, é bastante evidente, na região, uma compartimentação em blocos com direção NNE-SSW a N-S, consequência do predomínio de numerosas falhas com aquelas direções, com reflexo nos aspetos morfológico e hidrográfico.

Na envolvente destacam-se, pela sua altitude, a serra dos Marcos e o relevo que se desenvolve imediatamente a NE de Covas do Barroso. A serra dos Marcos (ou serra de Melcas) estende-se com uma orientação WNW-ESSE por cerca de 5 km, tendo origem numa estrutura anticlinal que se desenvolve nos metassedimentos do Silúrico. Os pontos mais elevados dessa serra possuem cotas superiores a 850 metros, atingindo o seu máximo à cota 1088, na zona WNW. Por outro lado, o relevo que se estende a NE de Covas do Barroso, desenvolve-se nos granitos sintectónicos relativamente à 3ª fase de deformação hercínica (D_3), atingindo a cota 1076 no *v. g.* Lasanho.

A área da Mina insere-se no Alto da Urreta que possui o seu ponto mais elevado à cota 855, estendendo-se até próximo do vale do ribeiro de Lousas (Figura III.6). A envolvente próxima da mina é constituída por um conjunto de elevações que se destacam dos principais cursos de água, como são o ribeiro de Lousas, a Sudoeste, o ribeiro do Couto, a Norte e o rio Covas, a Este. Entre as elevações existentes na envolvente, destaca-se o Alto dos Cortiços (cota 846), imediatamente a Este, a serra de Brandelos (cota 777) e Carvalha da Bácora (cota 711), a Sudeste e Alto do Garanhão (cota 893), a Noroeste. Essas elevações possuem alinhamentos preferenciais de direção aproximada WNW-SSE. A diferença de cotas que a região apresenta

traduz o contraste do relevo local, caracterizado por apresentar planaltos elevados, separados por vales profundos, com um forte encaixe vertical da rede de drenagem.

1.3.3. Enquadramento geológico

A área da Mina de Lousas localiza-se na unidade geotectónica do NW Peninsular denominada Zona de Galiza Trás-os-Montes (ZGTM)[1]. Trata-se de uma área que engloba fundamentalmente duas tipologias de formações geológicas (Figura III.6): os granitóides hercínicos e os metassedimentos do Paleozóico inferior (datados do período Silúrico inferior).

Os granitóides são largamente dominantes na região e compreendem dois tipos distintos:

Granitos de duas micas, sintentónicos relativamente à terceira fase de deformação hercínica (sin-D_3);

Granitos biotíticos com plagioclase cálcica, compreendendo granitóides sintectónicos, granitóides tarditectónicos e granitóides tardi a pós-tectónicos relativamente à terceira fase de deformação hercínica (D_3).

Os metassedimentos desta região correspondem maioritariamente ao parautóctone do subdomínio Peritransmontano[2], existindo, também, unidades pertencentes ao autóctone e ao alóctone. Estas formações são correlacionáveis com os metassedimentos de Trás-os-Montes Oriental, que materializam uma sequência de carácter parautóctone pertencente à ZGTM e sobreposta, pelo cavalgamento transmontano, às sequências autóctones do Domínio Douro Inferior da Zona Centro Ibérica[3].

Esta região enquadra-se num esquema estrutural de empilhamentos de unidades, que da base para o topo correspondem a autóctone, parautóctone e alóctone, separados por carreamentos basais. Os terrenos metassedimentares da região foram intensamente intruídos por granitos em maciços alóctones resultantes do ciclo hercínico. A granitização que resultou da instalação desses granitos atingiu intensamente as rochas sedimentares, metamorfizando-as. Essa atividade geológica mascarou ou suprimiu totalmente os contactos estratigráficos e acidentes tectónicos regionais dificultando a interpretação cronostratigráfica das formações. Os estudos litostratigráficos mais detalhados vêm apontando para a existência de escamas tectónicas no parautóctone com unidades litostratigráficas muito equivalentes às unidades autóctones, enquanto outras têm maior afinidade com as sequências alóctones[4].

A deformação tectónica observada na região é resultante da atuação de três fases de deformação dúctil (D_1, D_2 e D_3). A primeira fase (D_1) originou uma xistosidade de plano axial, cujas dobras não são observáveis. A fase D_2 dobra e transpõe localmente a xistosidade anterior, S_1, por dobramentos de eixo variável e plano axial em geral sub-horizontal. A fase D_3 atua regionalmente, sendo praticamente coaxial com D_1 e gerando dobramento de eixo sub-horizontal e plano axial sub-vertical.

Posteriormente à D_3 atuaram as fases de deformação frágil responsáveis pelos importantes alinhamentos de fratura. Os maciços graníticos e o seu encaixante metassedimentar foram afetados por vários sistemas de falhas tardi-hercínicas, algumas com rochas intrusivas, com orientações dominantes NE-SW, NW-SE, N-S, ENE-WSW, sendo o primeiro o sistema de fraturação mais marcado. As rochas intrusivas são variadas, onde se destacam os filões de natureza básica (doleritos e lamprófiros), os filões aplitopegmatíticos e os filões de quartzo.

[1] Ribeiro *et. al.* (1979).
[2] A. Ribeiro (1974).
[3] A. Ribeiro (1974).
[4] Ribeiro, M. A. (1998).

Os terrenos da ZGTM, de carácter parautóctone e alóctone, representam um empilhamento de mantos carreados sobre os terrenos autóctones da Zona Centro Ibérica, durante as duas primeiras fases de deformação varicas. Estas formações são correlacionáveis com os metassedimentos de Trás-os-Montes Oriental, que materializam uma sequência de carácter parautóctone pertencente à ZGTM e sobreposta, pelo cavalgamento transmontano, às sequências autóctones do Domínio Douro Inferior da Zona Centro Ibérica[1].

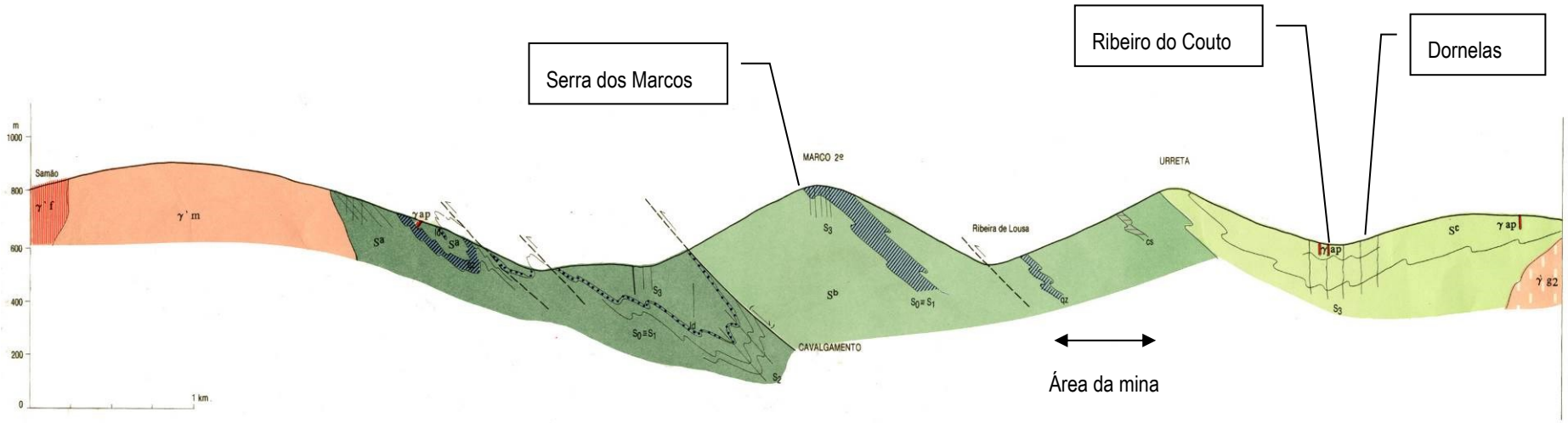
A ZGTM pode ser dividida em unidades distintas, separadas por acidentes tectónicos e sobrepondo-se de cima para baixo do seguinte modo[2]:

- Alóctone superior ou Complexo Alóctone Superior (CAS);
- Complexo Ofiolítico (CO);
- Alóctone inferior ou Complexo Alóctone Inferior (CAI).
- Parautóctone ou Complexo de Mantos Parautóctones (CMP).

A área da Mina de Lousas fica localizada no Parautóctone, também conhecido por Complexo de Mantos Parautóctones (CMP) que de acordo com dados estruturais, litoestratigráficos e geoquímicos é subdividido em[3]:

- Parautóctone inferior, apresentando um menor grau de deslocamento e maior afinidade com o Autóctone da ZCI. O parautóctone inferior é também designado por Complexo imbricado ou Domínio Parautóctone Inferior (DPI);
- Parautóctone superior, com maior grau de deslocação e uma maior afinidade com o Alóctone Inferior que se lhe sobrepõe. É igualmente designado por Domínio mantos-dobra ou Domínio Parautóctone Superior (DPS).

[1] Ribeiro, M. A. (1998).
[2] Rodrigues *et al*., 2005; Ribeiro, 2006; Catalán, 2009 in Ramos, R., 2012.
[3] Rodrigues *et al*., 2005; Ribeiro, 2006; Catalán, 2009 in Ramos, R., 2012.



S^c – Xistos pelíticos e metagrauvaques com intercalações de rochas calcossilicatadas, vulcanitos ácidos e de raros liditos

S^b – Xistos pelíticos e quartzofilitos, com intercalações de quartzitos, liditos e ampelitos e de rochas calcossilicatadas

S^a – Xistos negros com abundantes níveis de liditos e ampelitos com intercalações de quartzofilitos e quartzitos e de rochas calcossilicatadas

$\gamma'g^2$ – Granitos de grão grosseiro de tendência porfiróide

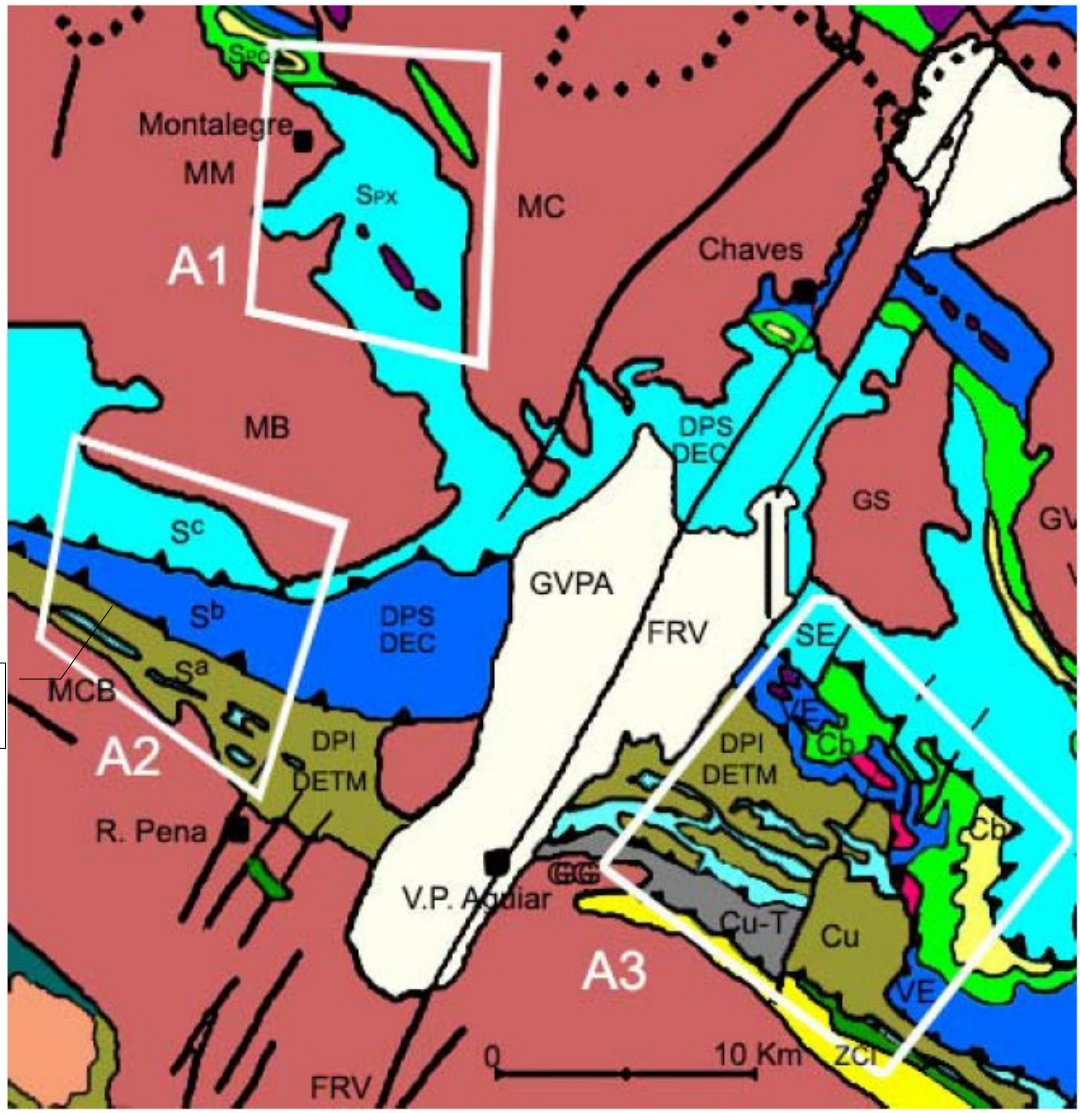
$\gamma'm$ – Granitos de grão médio e de grão médio a grosseiro

$\gamma'f$ – Granito de grão fino de duas micas

Fonte: Carta Geológica (1:50 000), Folha 6C (1992).

Figura III.6 – Perfil geológico na envolvente da mina.

As duas unidades parautóctones, inferior e superior, estão separados entre si pelo Carreamento Palheiros - Vila Flor, estando a área da Mina de Lousas inserida no Domínio do Parautóctone Superior (Figura III.7).



Fonte: Ramos, R., 2012.

Figura III.7– Mapa com as unidades tectono-estratigráficas.

De acordo com a Folha 6-C da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, dos Serviços Geológicos de Portugal (Figura III.8), as formações que ocorrem na área da Mina são as seguintes:

- S^b – Xistos pelíticos e quartzofilitos com intercalações de quartzitos, liditos, ampelitos e rochas calcossilicatadas;
- γ^{ap} – Aplitos e/ou pegmatitos.

Faz-se ainda referência à Carta Geológica de Portugal, à escala 1:200 000, Folha 2, edição de 2000, verificando-se que a área da Mina de Lousas se localiza na "Formação Pelito-Grauváquica" (S_{PX}), datada do Silúrico inferior e constituída por "Xistos cinzentos com intercalações de xistos negros, ampelitos e liditos (*); alternâncias de pelitos, psamitos, grauvaques e tufos vulcânicos" (Figura III.9). Nessa carta a formação γ^{ap} corresponde a γ_a.

Em termos litológicos a formação S^b é constituída por filitos e micaxistos intercalados com xistos negros, com abundantes níveis de quartzitos e quartzofilitos, com algumas intercalações de liditos e ampelitos e rochas calcossilicatadas. O carácter silicioso desta formação é evidenciado pela abundância de micaxistos quartzosos, ricos em quartzo de exsudação. As rochas calcossilicatadas ocorrem em níveis descontínuos, de espessuras centimétricas, mas sempre intercalados nos micaxistos.

A formação γ^{ap} é constituída por aplitos e/ou pegmatitos graníticos em geral intimamente associados e constituindo filões com direções dominantes NNW-SSE, N-S a NE-SW e E-W a WNW-ESE. A maioria destes filões estão relacionados espacial e geneticamente com os granitos sintectónicos de duas micas. O recurso mineral explorado na Mina de Lousas (pegmatito) pertence a esta formação.

Nesta formação encontram-se as principais mineralizações de estanho e lítio existentes na região, tendo os trabalhos desenvolvidos na região do Barroso Alvão[1] revelado a presença de filões aplitopegmatíticos com elevados conteúdos em lítio. Os filões com mineralizações litiníferas constituem um importante recurso mineral, possuindo características como matéria-prima para o fabrico de pastas cerâmicas, vidro, lubrificantes, fármacos, cosmética e mais recentemente como matéria-prima energética para a produção de baterias.

No que se refere à aplicação desse recurso na indústria cerâmica e vidreira convém referir que a sua utilização proporciona uma redução nas temperaturas de cozedura dos materiais (importante redução de energia) e uma maior qualidade dos vidrados. É esse o principal objetivo do recurso mineral explorado na Mina de Lousas.

Atualmente existe um interesse exponencial no lítio existente neste contexto mineralógico, interesse esse, que visa a obtenção de Li metal a partir de concentrados de Li_2O com subsequente tratamento metalogénico. Ou seja, atualmente a economia mundial tende para a utilização de energias alternativas não poluentes em detrimento dos combustíveis fósseis, existindo assim uma grande procura de lítio nos mercados internacionais para aplicação na indústria automóvel, nomeadamente na nova geração de carros movidos a energia elétrica, aumentando de sobremaneira o interesse nestes depósitos minerais.

Os estudos desenvolvidos na região[2] revelaram, ainda, a presença de uma fácies aplítica constituída por quartzo microgranular, plagioclase albítica, alguma moscovite e minerais de lítio raramente presentes e uma fácies pegmatítica constituída por quartzo, feldspato potássico, albite, espodumena, petalite, eucryptite, montbrasite e ferrisikelerite. As concentrações variam entre 0,9% e 3% de Li_2O. Os filões ricos em espodumena ocorrem a Norte e Nordeste, enquanto que os ricos em petalite aparecem a Sudoeste, existindo uma zona de transição de filões com petalite e espodumena dominante em que, respetivamente, a espodumena e a petalite aparecem como fases litiníferas subordinadas[3].

[1] Farinha, J. A. L. B. e Lima, A. M. C. (2000).
[2] *Idem*
[3] Lima, A. M. C. *et. al.* (2001).

Página Intencionalmente deixada em branco

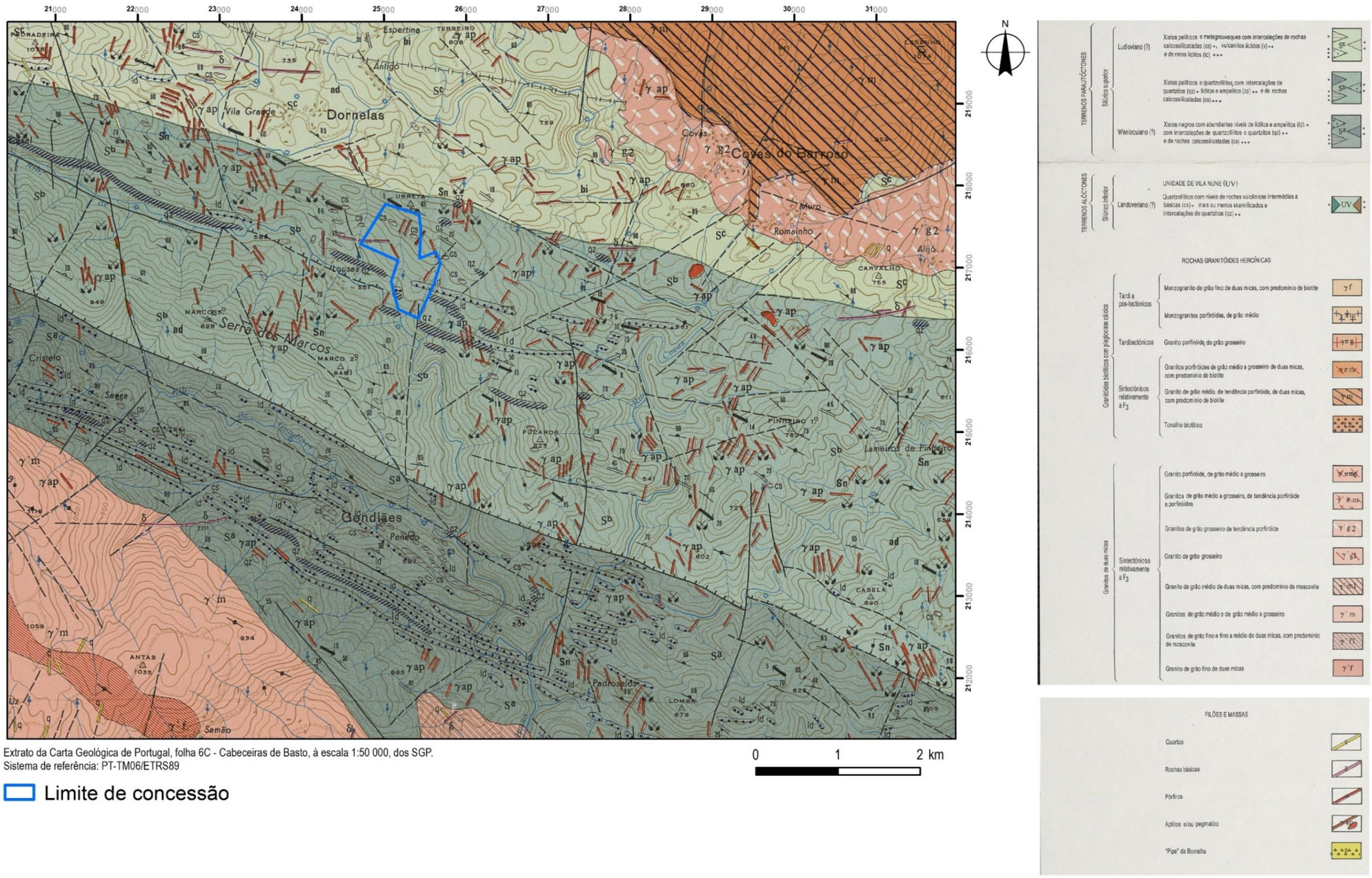
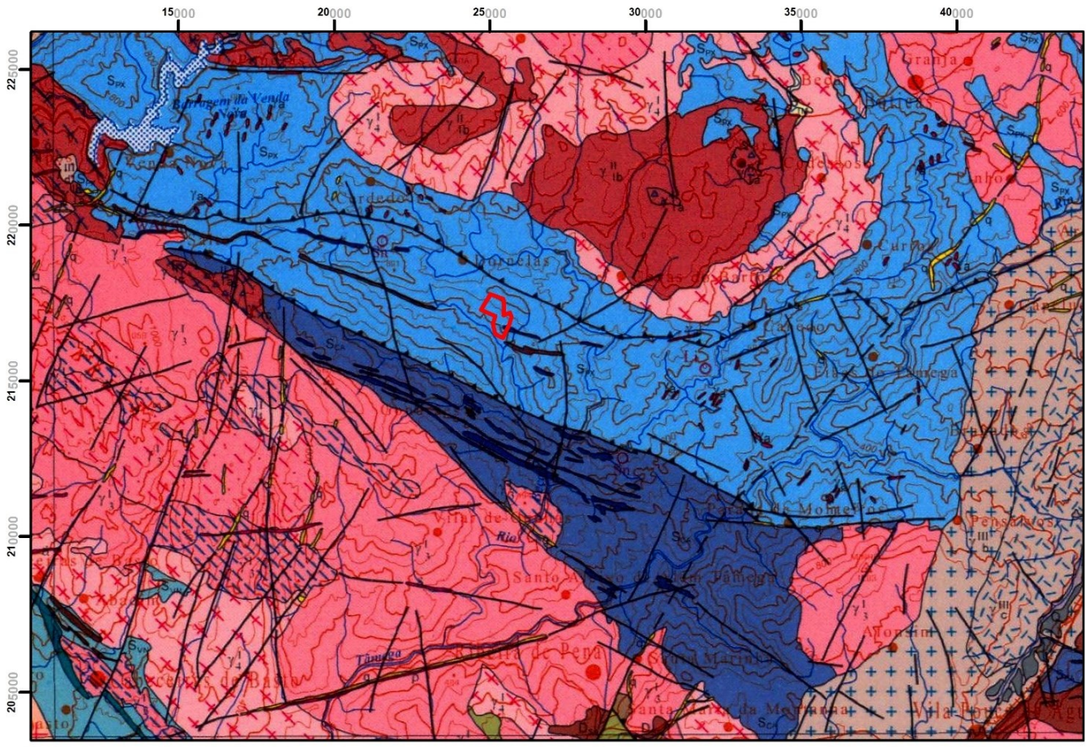
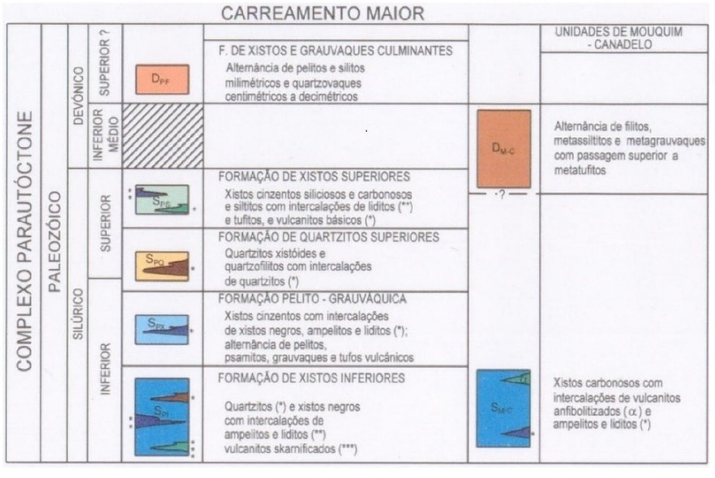


Figura III.8– Enquadramento geológico regional da área da Mina de Lousas.





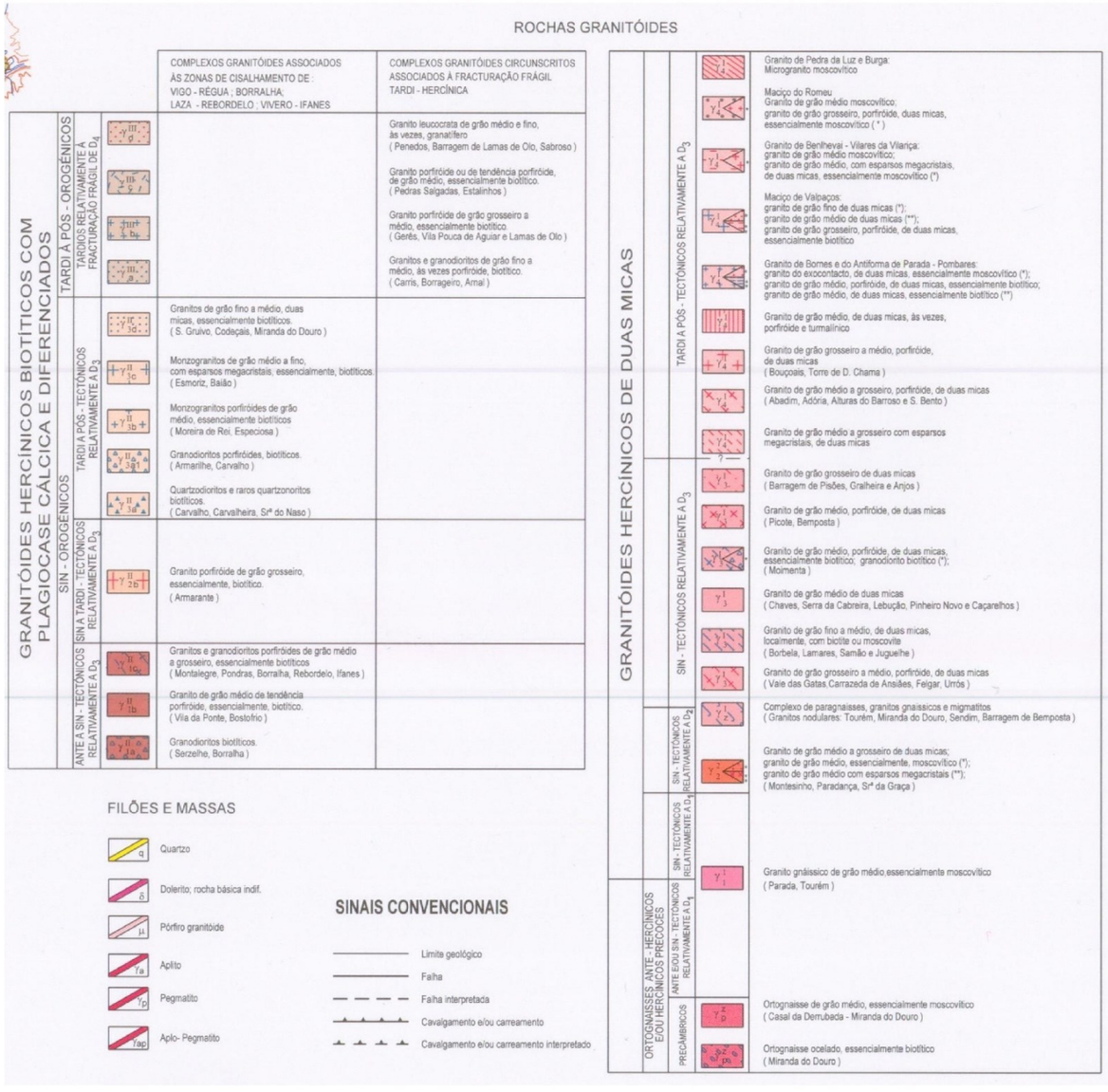


Figura III.9 – Enquadramento geológico na Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000.

1.3.4. Geologia local

1.3.4.1. Trabalhos realizados

O conhecimento geológico da Mina de Lousas encontra-se suportado pelos trabalhos realizados no âmbito do contrato de concessão da Mina de Lousas, assim como pelos contratos de prospeção e pesquisa prévios à fase de exploração.

No âmbito desses contratos a FELMICA realizou estudos conducentes à identificação da estrutura dos filões pegmatíticos e da sua relação com o encaixante (os metassedimentos do Silúrico), com recurso a cartografia geológica, sanjas, sondagens e análises laboratoriais.

Com base nos trabalhos desenvolvidos até ao momento foi possível estabelecer com rigor os contornos dos corpos pegmatíticos e a sua posição espacial. Os filões pegmatíticos assumem um comportamento muito diversificado no seu relacionamento com a rocha encaixante (metassedimentos), apresentando uma atitude concordante a fortemente discordante com a xistosidade, mas manifestando sempre deformação tectónica. Apresentam-se sub-verticais, sub-horizontais ou com inclinações diversas.

A informação geológica atualmente existente permite verificar a existência de um corpo pegmatítico principal com uma orientação NE-SW que se encontra cortado por duas falhas (provavelmente conjugadas), passando a uma orientação N-S e com uma redução na sua possança. Esse corpo principal encontra-se em exploração na zona mais possante e apresenta outros corpos de menores dimensões nas proximidades que poderão corresponder a ramificações do corpo principal. Na zona Noroeste da mina existe um segundo corpo pegmatítico, de possança inferior e com a mesma direção NE-SW. A cartografia geológica desses corpos é apresentada na carta geológica de pormenor que se apresenta no Desenho 4 do Plano de Lavra. A geometria dos corpos é evidenciada nos perfis geológicos que se apresentam no anexo III.

Para a caracterização dos corpos pegmatíticos contribuíram as campanhas de sondagens realizadas na área de concessão que envolveram a realização de 17 sondagens, num total de cerca de 460 m de furação. Os testemunhos físicos dessas sondagens encontram-se armazenados num armazém em Celorico da Beira. Das 17 sondagens realizadas, 9 sondagens foram realizadas já com a mina em laboração, como complemento à informação realizada na fase de prospeção e pesquisa.

As características das sondagens realizadas apresentam-se no Quadro III.5 e os respetivos log's são apresentados no anexo III. A localização das sondagens apresenta-se na Figura III.10.

Com base na informação recolhida nas sondagens e nos trabalhos de campo realizados é possível identificar um corpo pegmatítico principal que se encontra em exploração e que apresenta várias ramificações intercaladas com os metassedimentos. Provavelmente, estes corpos constituem um único episódio de instalação ao longo de um corredor de cisalhamento, deixando intercalados os metassedimentos. Esse corpo encontra-se cortado por duas falhas, provavelmente conjugadas, que condicionam a direção do corpo que passa de NE-SW, no bloco Sul, para N-S, no bloco Norte. Existe ainda um segundo corpo pegmatítico também de direção NE-SW, mas mais afastado, pelo que poderá corresponder a outro episódio de instalação.

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

SONDAGEM	LOCALIZAÇÃO [COORDENADAS ETRS89-TM06]			INCLINAÇÃO	DIREÇÃO	COMPRIMENTO	ANO
	M	P	Z				
SL1	25277,7	217021,7	651,0	-90	0	12,29	2005
SL2	25196,6	217047,7	658,5	-90	0	14,99	
SL3	25245,6	217311,6	707,5	-60	85	25,12	
SL4	25291,6	217245,7	697,0	-60	80	17,92	
SL5	25275,6	217374,7	729,0	-60	80	15,08	
SL6	25254,7	217395,6	731,0	-90	0	11,33	
SL7	25184,7	216928,6	626,0	-60	90	17,23	
SL8	25289,6	217013,7	651,0	-90	0	12,00	
SL1901	25322,4	217033,9	656,0	-45	270	120,00	2019
SL1902	25205,7	217197,7	663,5	-45	60	55,00	
SL1903	25007,3	217531,1	696,0	-45	127,7	47,60	
SL1904	25010,9	217651,8	743,0	-45	110	15,00	
SL1905	25033,0	217639,2	742,0	-45	120	15,00	
SL1906	25226,5	217458,1	743,5	-45	95	30,00	
SL1907	25270,9	217442,7	741,5	-45	128	20,00	
SL1908	25057,6	217476,7	714,0	-45	157	23,15	
SL1909	25062,4	217464,7	715,0	-45	155	10,00	

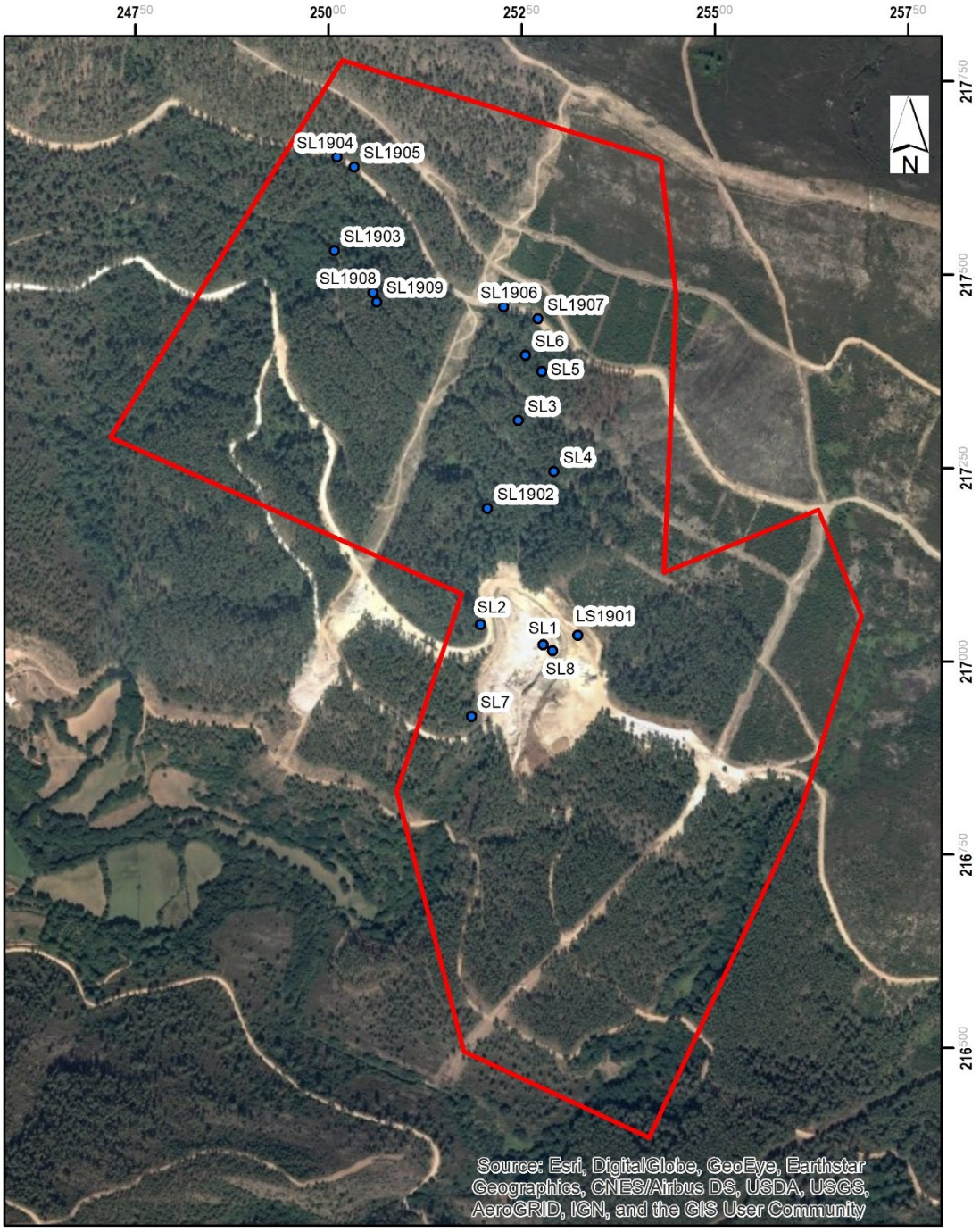


Figura III.10– Localização das sondagens realizadas na concessão de Lousas.

1.3.4.2. Estimativa de recursos minerais

O potencial dos pegmatitos da região do Barroso, onde se insere a Mina de Lousas, para hospedar mineralização de lítio foi reconhecido pela primeira vez no início dos anos 80 do séc. XX pelo professor Fernando Noronha, da Universidade do Porto. A cartografia de reconhecimento inicial e a amostragem foram concluídos pelo IGM (atual LNEG) e entre 1988 e 2002 foram realizadas em toda a área 111 sondagens pouco profundas, num total de 2700 m, definindo nove áreas de pegmatitos contendo lítio. Foi com base nesse potencial que se desenvolveram vários projetos mineiros na região do Barroso.

A avaliação de recursos realizada para a Mina de Lousas teve em consideração todos os resultados obtidos até ao momento, tendo sido possível avaliar com rigor a geometria dos corpos pegmatíticos e a sua aptidão tecnológica. Para o efeito foram desenvolvidos os seguintes trabalhos:

- Recolha e análise da informação existente;
- Construção de base de dados;
- Elaboração de modelo geológico interpretativo;
- Estimativa dos recursos existentes na área de concessão.

A informação das sondagens foi organizada numa base de dados para permitir a sua utilização no *software* de geologia e planeamento mineiro SURPAC que permite o tratamento tridimensional de informação geológica e mineira. Para a criação da base de dados foi seguido o seguinte procedimento:

- **Organização dos dados:** a informação foi devidamente organizada para ser incorporada no *software* SURPAC;
- **Criação da estrutura da base de dados:** foi criada uma estrutura de base de dados de acordo com a informação existente, em formato de tabelas: *collar* (discriminação das sondagens), *survey* (características das sondagens) e *litho* (geologia);
- **Criação da base de dados:** toda a informação foi importada para o SURPAC;
- **Verificação:** foi efetuada uma verificação e validação da integridade da base de dados.

Para a realização do modelo geológico interpretativo foi utilizada a informação da base de dados, complementada com a informação recolhida no terreno. O modelo geológico interpretativo resultou da correlação entre sondagens, tendo sido criadas as *wireframes* que definem as zonas com recurso. Foram assim criados modelos digitais (3D) dos diferentes corpos pegmatíticos.

Para a avaliação de recursos foi criado um modelo de blocos no *software* SURPAC a partir do modelo geológico interpretativo do recurso mineral.

Verifica-se que o recurso mineral (pegmatito) ocorre encaixado nos metassedimentos, tendo sido identificados vários corpos pegmatíticos. A ausência de informação mais pormenorizada não permitiu avaliar se alguns desses corpos pertencem a um único corpo pegmatítico a preencher vários planos de fratura ou vários corpos individualizados. Na Figura II.1 apresenta-se o modelo geológico interpretativo dos corpos pegmatíticos.

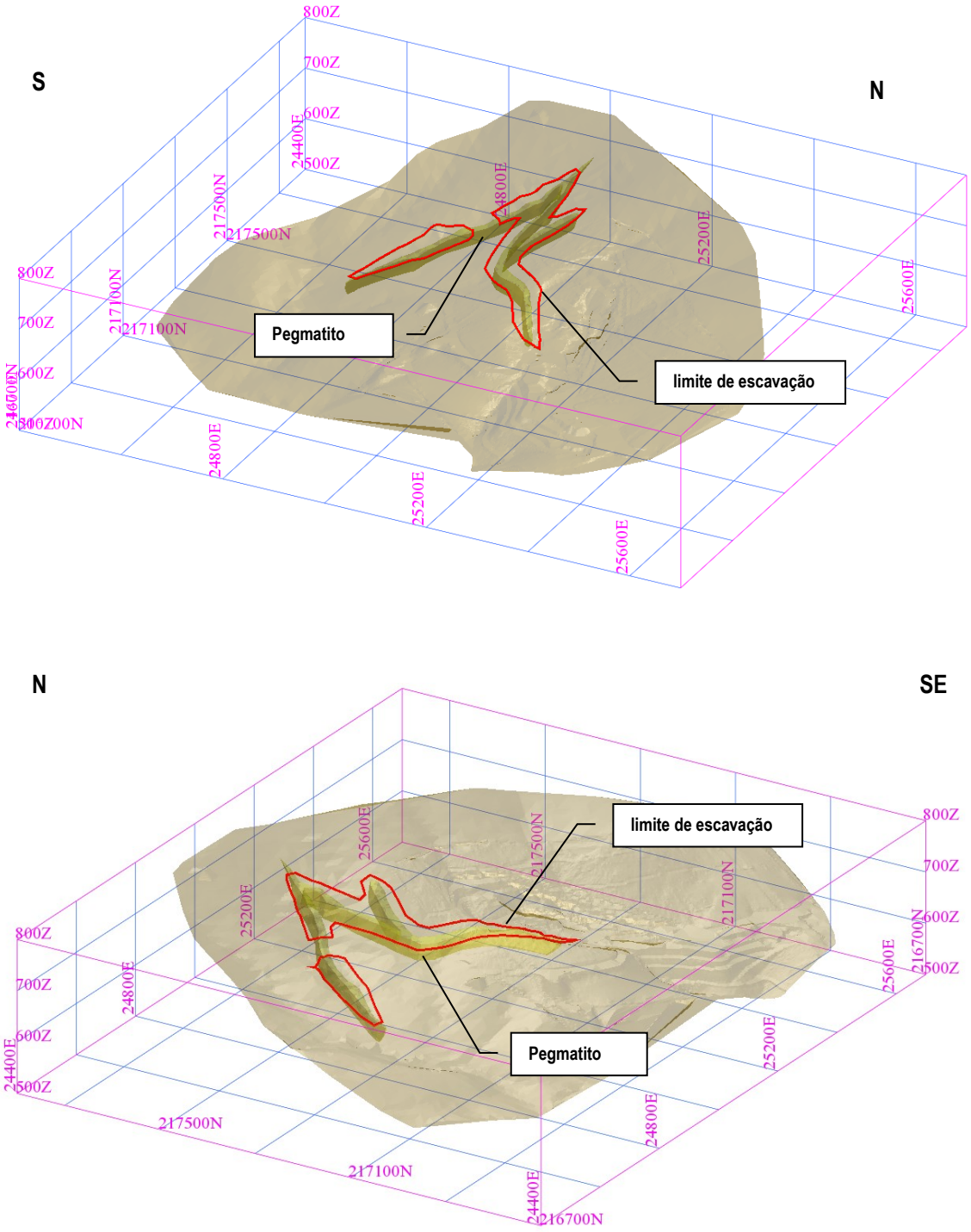


Figura III.11– Modelo geológico interpretativo dos corpos pegmatíticos.

A espessura dos vários corpos é variável, podendo atingir a dezena de metros. Os corpos possuem uma orientação geral NE-SW a N-S e uma inclinação variável em torno dos 75º.

A criação do modelo geológico interpretativo permitiu proceder à estimativa dos recursos existentes na área de estudo. Foi admitido um peso específico para os pegmatitos de 2,5 t/m^3. Os recursos de pegmatitos foram estimados em cerca de 421 900 m^3, a que correspondem cerca de 1 054 750 t.

De referir que os metassedimentos não possuem qualquer interesse económico para a atividade desenvolvida pela FELMICA, pelo que não foram avaliados em termos de recursos, constituindo o estéril da exploração.

1.3.5. Neotectónica

As regiões de maior estabilidade tectónica na Península Ibérica traduzem-se 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.

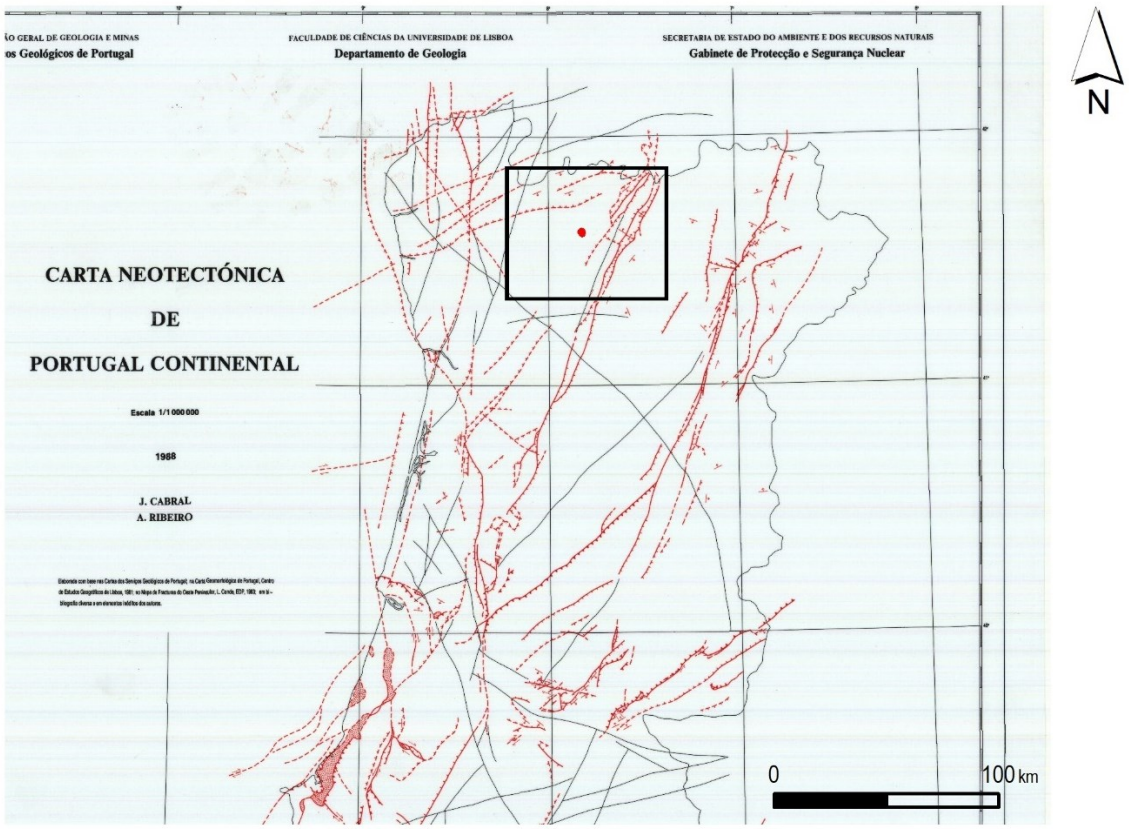
A morfologia arrasada que se observa sobre o soco hercínico resultou de retoques sucessivos numa aplanação antiga, com episódios de fossilização por uma cobertura detrítica e de exumação parcial ou total, com rejuvenescimento em algumas áreas[1].

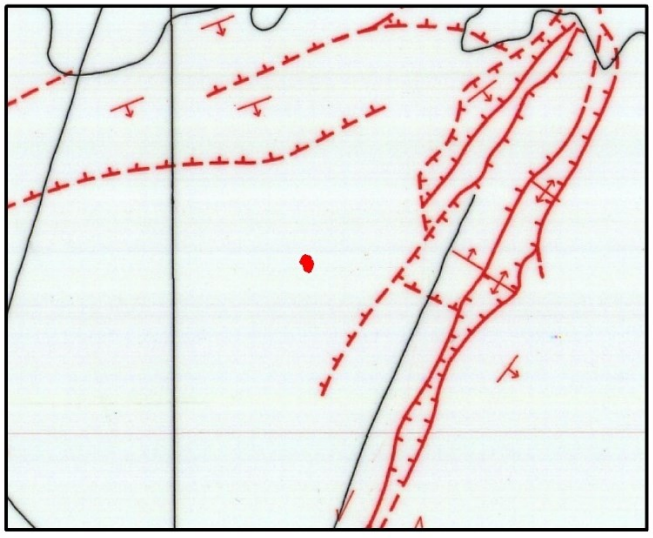
Com base na Carta Neotectónica de Portugal Continental (Figura III.12) a região do Barroso não apresenta qualquer registo de atividade neotectónica, embora esteja relativamente próxima do grande acidente tectónico tardi-hercínico Verin-Vila Real-Régua-Penacova, orientado NNE-SSW.

Esse acidente foi reativado no Quaternário com deslizamento oblíquo de componente cisalhante esquerda, tendo originado *grabens*, do tipo *pull-apart*, dispostos em *échelon* ao longo da linha de fratura[2].

A conservação das formas resultantes da tectónica é precária devido à forte meteorização que afeta as formações presentes e à ausência de depósitos correlativos, pelo que a tectónica recente é difícil de reconstituir.

[1] Cabral (1995)
[2] Cabral *et. al*, (1983/85)





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

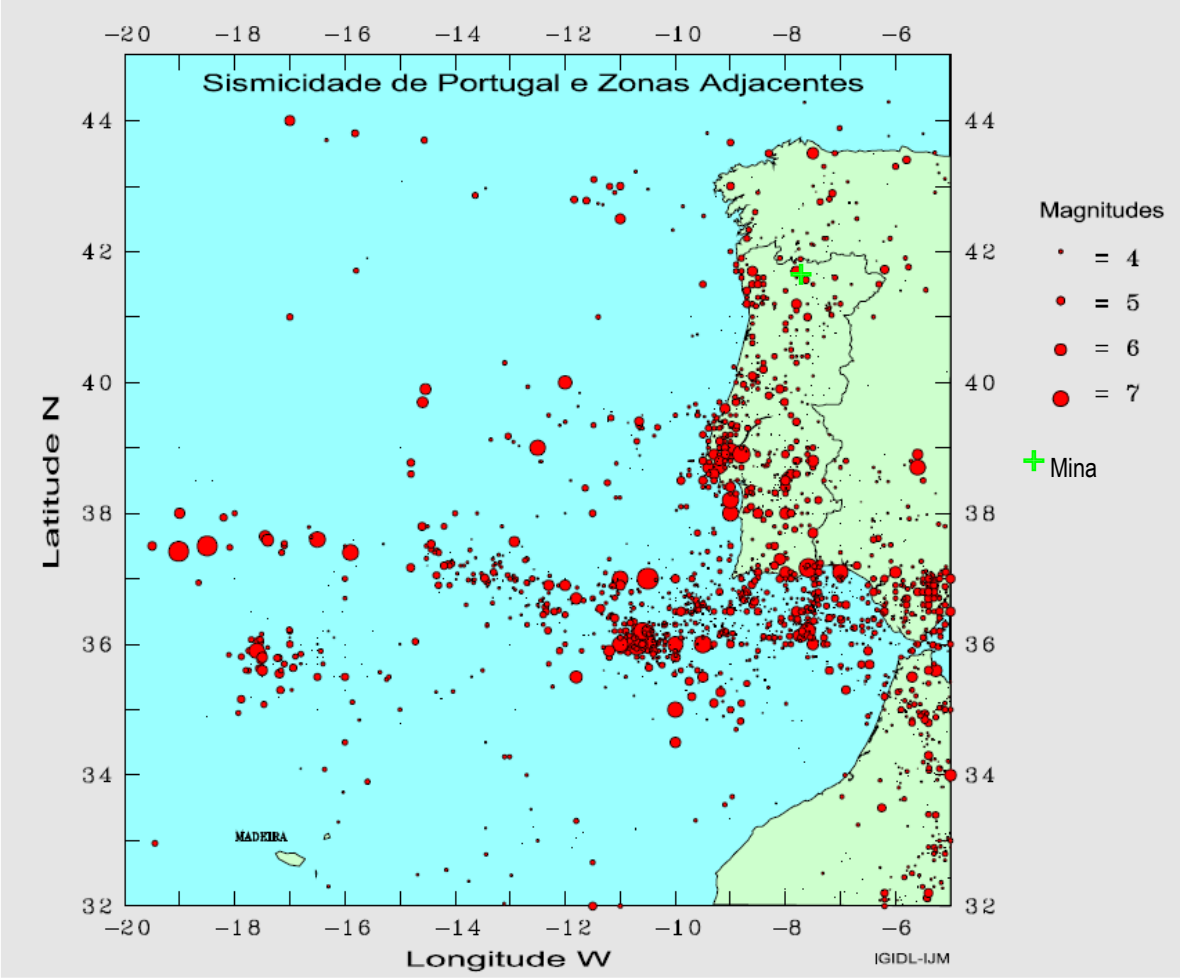
Área de concessão

Figura III.12– Localização da região de Lousas, na Carta de Neotectónica de Portugal.

1.3.6. Sismicidade

A sismicidade em Portugal[1] é pouco intensa e pouco frequente, mas o território continental português é afetado esporadicamente por sismos de elevada intensidade e magnitude (Figura III.13), 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.13– Sismicidade de Portugal e zonas adjacentes entre 33 a.C. e 1990 d.C.

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

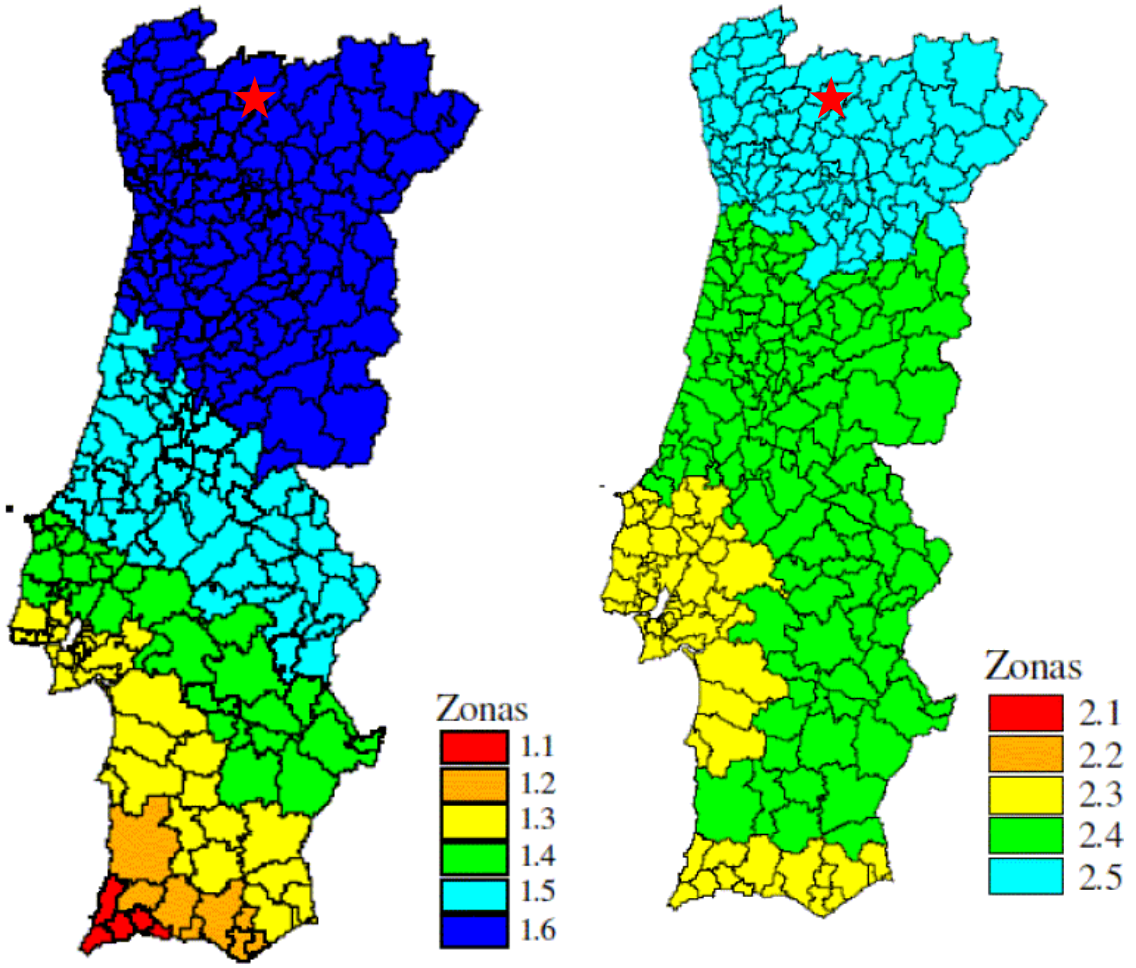
O zonamento sísmico para Portugal Continental é estabelecido de acordo com a informação constante do Anexo NA.I, da NP EN1998-1:2010 - "Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios". Este zonamento teve por base a definição dos dois tipos de ações sísmicas, designadamente Ação sísmica do Tipo 1 (sismicidade afastada) e Ação sísmica do Tipo 2 (sismicidade próxima) e os valores da aceleração máxima de referência calculadas para as várias zonas sísmicas (Quadro III.6). Tal como se pode visualizar na Figura III.14 a intensidade sísmica em Portugal Continental apresenta um sentido decrescente de Sul para Norte.

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

AÇÃO SÍSMICA TIPO 1		**AÇÃO SÍSMICA TIPO 2**	
ZONA SÍSMICA	**A_{GR} (M/S^2)**	**ZONA SÍSMICA**	**A_{GR} (M/S^2)**
1.1	2,5	2.1	2,5
1.2	2,0	2.2	2,0
1.3	1,5	2.3	1,7
1.4	1,0	2.4	1,1
1.5	0,6	2.5	0,8
1.6	0,35	-	-

A Mina de Lousas localiza-se nas Zonas Sísmicas 1.6 e 2.5, respetivamente para as ações sísmicas do Tipo 1 e Tipo 2 (Figura III.14).

Quanto ao tipo de solo, segundo a classificação do Eurocódigo 8, os terrenos em questão deverão ser considerados como sendo do tipo A (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

★ Mina de Lousas

Figura III.14 – Localização da Mina de Lousas no Zonamento Sísmico de Portugal Continental.

Quadro III.7 – Tipo de Terrenos.

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

1.3.7. Património geológico

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

Com base na consulta efetuada no site da ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico), o município de Boticas, onde se insere a Mina de Lousas, não possui identificado nenhum geossítio. Os geossítios mais próximos da área da Mina de Lousas encontram-se nos municípios vizinhos de Montalegre e Vila Pouca de Aguiar, designadamente:

- Montalegre
  - Minas da Borralha (província metalognética W-Sn ibérica), localizado a 12 km para Oeste;
  - Planalto de Couce, localizado a 23 km para Noroeste;

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

- Compadre, localizado a 24 km para Noroeste.

- Vila Pouca de Aguiar
  - Pedreira de granito de Telões, localizado a 21 km para Sudeste;
  - Alvão, localizado a 14 km para Sudeste;
  - Cortas romanas de Três-Minas (galeria Cardoso Pinto – Costa da Ribeirinha), localizado a 29 km para Sudeste.

1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A caracterização dos recursos hídricos superficiais baseou-se em recolha bibliográfica, nomeadamente Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Douro, Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (PGRH3) – relatórios da 1ª e 2as 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 Douro, sub-bacia hidrográfica do Tâmega (Figura III.15).

A sub-bacia hidrográfica do Tâmega drena uma área de 2 646 km^2. Esta sub-bacia abrange 18 concelhos, sendo que quatro (Cabeceiras de Basto, Ribeira de Pena, Mondim de Basto e Amarante) se encontram totalmente incluídos na sub-bacia do Tâmega. O rio Tâmega é um rio internacional que nasce na província de Ourense em Espanha e, após um percurso de 150 km desagua no rio Douro em Entre-os-Rios, concelho de Penafiel. Os seus principais afluentes são os rios Terva, Beça, Ouro, Avelames, Louredo, Olo e Ovelha.

A afluência anual média total disponível na bacia hidrográfica do Douro é de, aproximadamente, 17 023 hm^3. Para a sub-bacia do Tâmega, o escoamento endógeno é de 1 994 hm^3 e o escoamento proveniente de Espanha é da ordem dos 261 hm^3 (perfazendo assim, 2 255 hm^3, ou seja, 13% do total de escoamento da região hidrográfica). Os 2 255 hm^3 correspondem às disponibilidades em regime natural e, simultaneamente às disponibilidades hídricas totais, uma vez que não existem transvases.

O escoamento no rio Tâmega é o constante no Quadro III.8.

Quadro III.8 – Escoamento no rio Tâmega em ano seco, médio e húmido.

Ano seco (hm^3)	Ano médio (hm^3)	Ano húmido (hm^3)
1 443	2 255	3 134

As necessidades hídricas para usos consumptivos na sub-bacia do Tâmega cifram-se nos 164,5 hm^3/ano. A discriminação por tipo de usos consumptivos encontra-se representada no Quadro III.9.

Quadro III.9 – Necessidades hídricas para usos consumptivos na sub-bacia do Tâmega.

NECESSIDADES/USOS	URBANO	INDÚSTRIA	AGRICULTURA	PECUÁRIA	TURISMO
hm^3/ano	13,6	0,69	149,5	0,33	0,50
%	8,3%	0,4%	90,8%	0,2%	0,3%

No que respeita a usos não consumptivos, no PGRH3, identificaram-se 91 locais utilizados como praias fluviais, 17 dos quais classificados como águas balneares pela Portaria n.º 267/2010, de 16 de abril. Relativamente próxima e a montante da área da concessão "Lousas", nas margens do ribeiro de Gondiães, identifica-se uma praia fluvial. A jusante da área de concessão a praia fluvial mais próxima encontra-se a cerca de 16 km correspondendo à praia de Moimenta (Figura III.16)

Ainda dentro da categoria dos usos não consumptivos, contabilizam-se na sub-bacia do Tâmega e relativamente próximos da área de Projeto, vários aproveitamentos hidroelétricos em exploração [Central hidroelétrica de Canedo (10 MW de potência instalada), Aproveitamento hidroelétrico de Covas do Barroso (6,6 MW de potência instalada)[1]] e três aproveitamentos hidroelétricos recentemente[2] inaugurados [Daivões, Alto Tâmega e, Gouvães] (1158 MW de potência instalada)[3] (Figura III.17).

Dos aproveitamentos hidroelétricos recentemente inaugurados destaca-se o de Daivões, a jusante da área de concessão, o qual com um NPA à cota 228, cria um espelho de água com 338,8 hectares, armazenando um volume máximo de 56 hm^3 de água. A potência instalada será de 114 MW[4].

De acordo com o PGRH3, a concessão de pesca desportiva a jusante, mais próxima da área de concessão, encontra-se a aproximadamente 14,5 km, nas margens do rio Tâmega.

A avaliação do balanço entre necessidades e disponibilidades de água, em ano médio, e para a sub-bacia do Tâmega, é apresentada no Quadro III.10.

Quadro III.10 – Resumo do balanço superficial, na sub-bacia Tâmega, em ano médio.

Sub-bacia	Escoamentos modificados pelos transvases (hm^3)	Retornos (hm^3)	Necessidades (hm^3)	Balanço (hm^3)	Taxa de utilização (%)
Tâmega	2 254,5	37,3	157,0	2 134,8	7%

No que respeita a abastecimento público de água a partir de origens de água superficial e, de acordo com o Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro, identificam-se na sub-bacia do rio Tâmega as seguintes captações na região envolvente à área de concessão:

- Foz do Rio Cabril – poço 1 (a qual abastece o município de Mondim de Basto)[5];
- Foz do Rio Cabril – poço 2 (a qual abastece o município de Mondim de Basto)[6].

A projeção cartográfica destas captações (poços com drenos) encontra-se na Figura III.18, constatando-se que se encontram 30 km a jusante da área de concessão.

[1] Fonte: pt.hidroerg.pt/ahe-de-covas-do-barroso.html

[2] Dia 18 de julho de 2022, de acordo com o noticiado no jornal Expresso.

[3] https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/iberdrola-liga-a-rede-primeiro-grupo-do-sistema-eletroprodutor-do-tamega-em-gouvaes

[4] Fonte: Estudo de Impacte Ambiental dos Aproveitamentos Hidroelétricos de Gouvães, Padroselos, Alto Tâmega e Daivões (PROCESL, 2009).

[5] De acordo com base de dados do INSAAR, em 2009 eram servidos por esta origem de água 1811 habitantes. O volume de água captado estimado, à data, foi de 62135 m^3.

[6] De acordo com base de dados do INSAAR, em 2009 eram servidos por esta origem de água 1856 habitantes. O volume de água captado estimado, à data, foi de 63679 m^3.

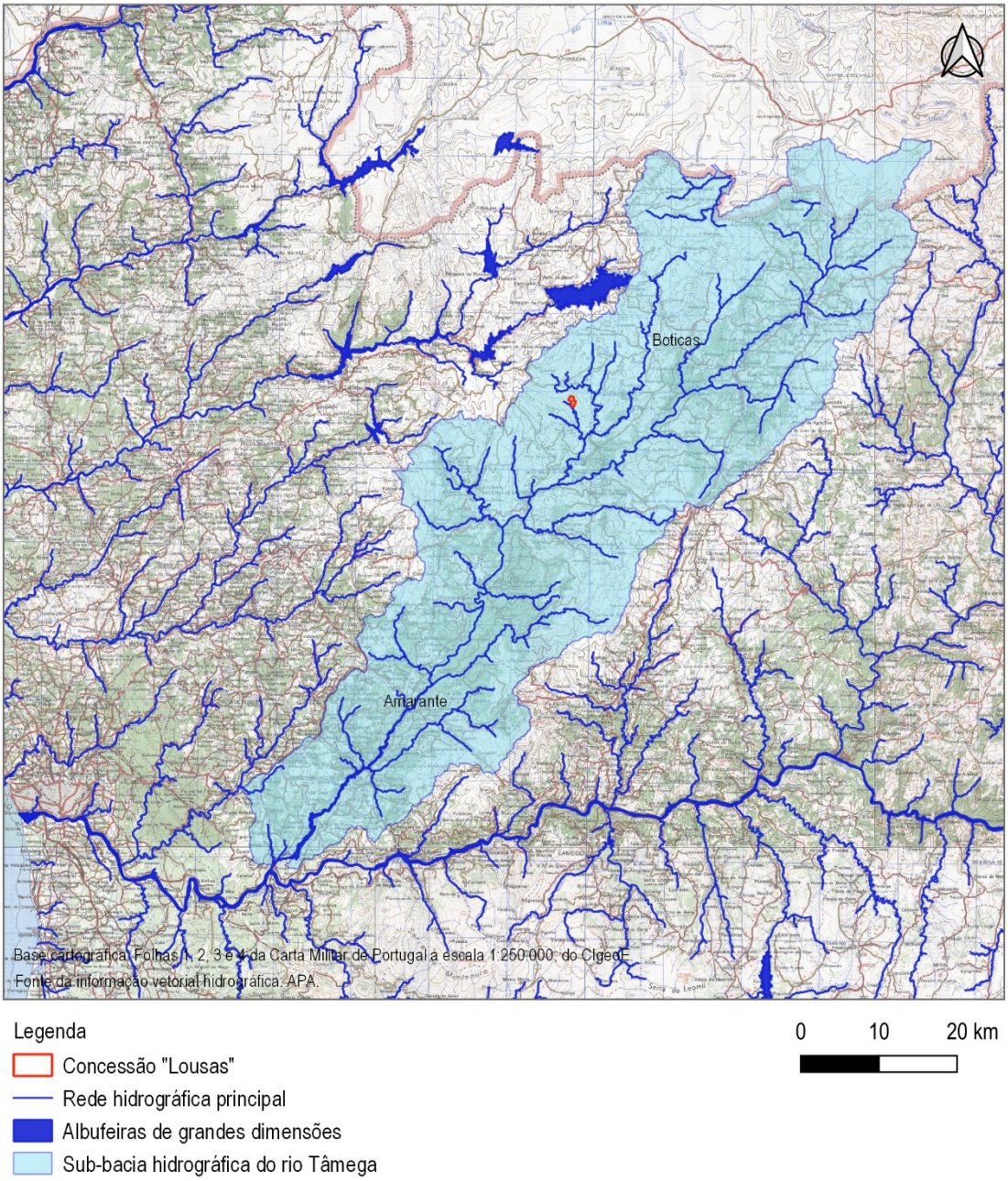


Figura III.15– Enquadramento hidrográfico de âmbito regional.

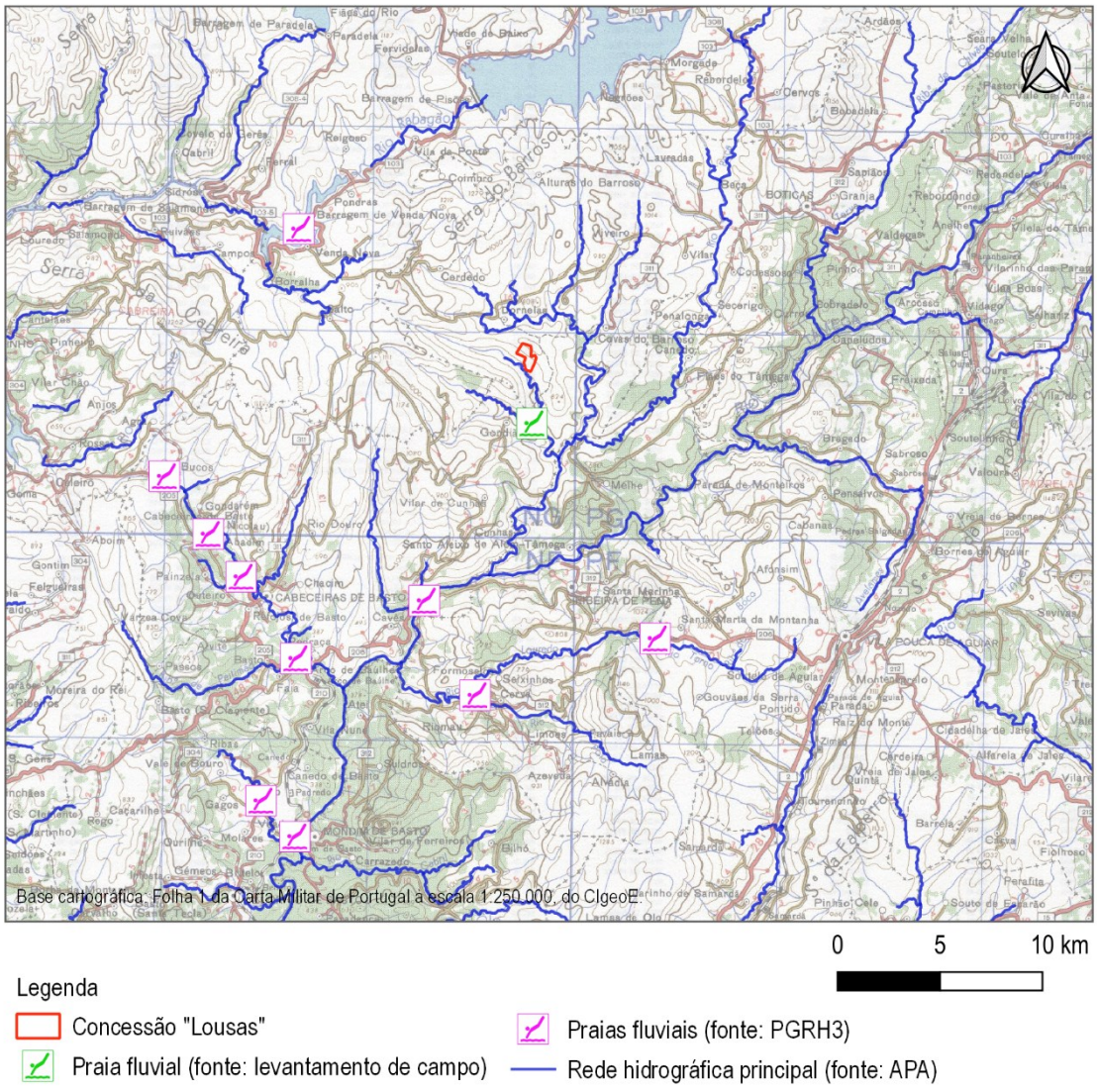


Figura III.16– Praias fluviais na região da área de concessão.

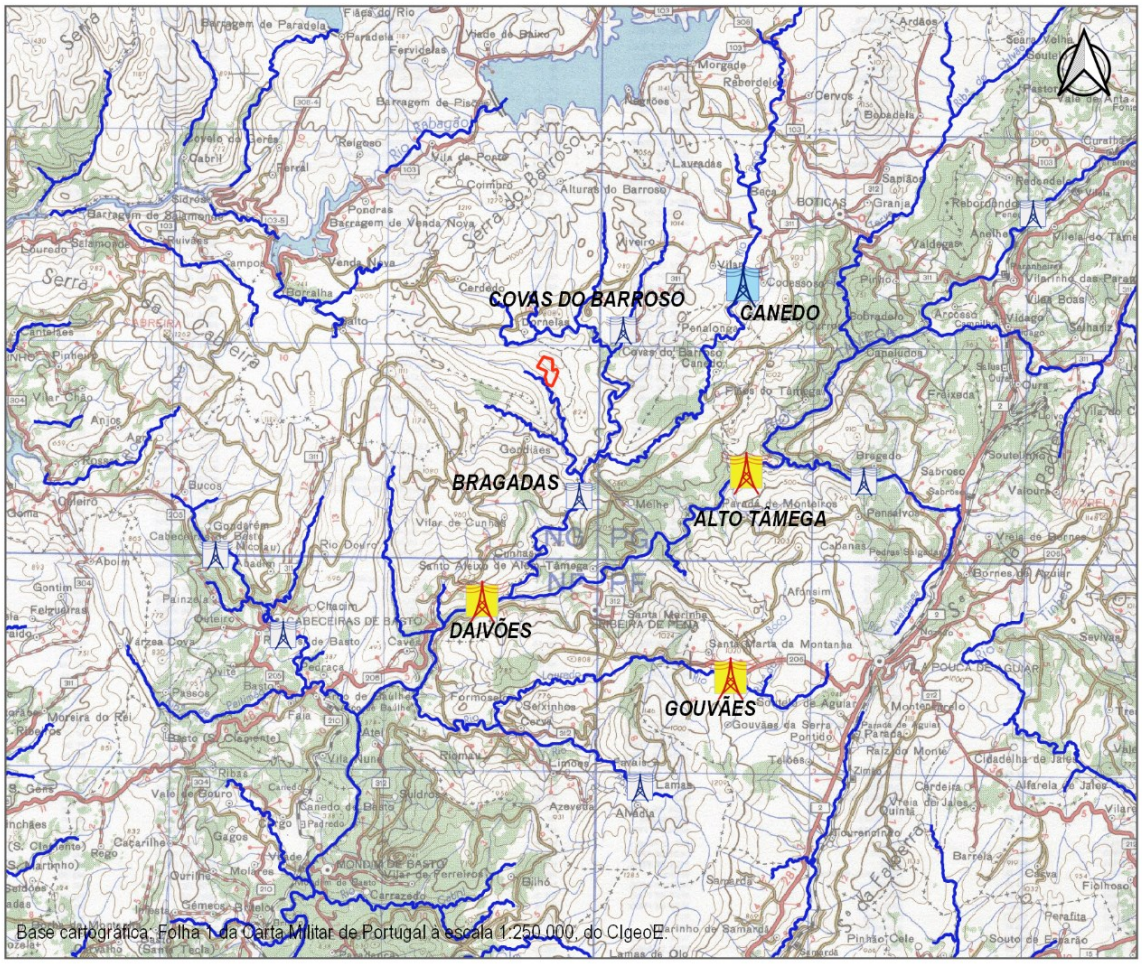


Figura III.17– Aproveitamentos hidroelétricos na região do Tâmega.

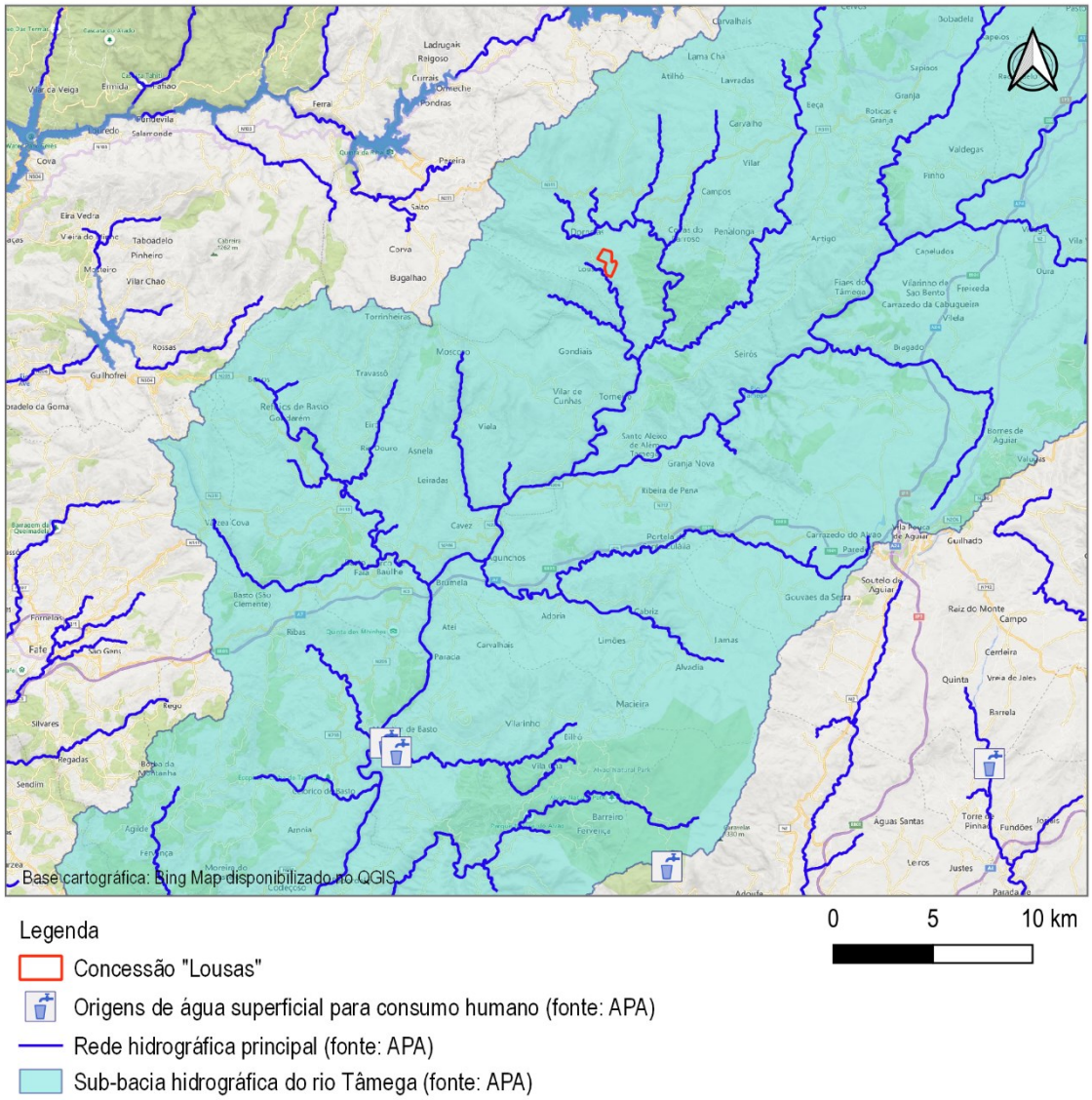


Figura III.18– Captações de água superficial para abastecimento público.

1.4.2. Enquadramento local

De acordo com informação contida no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, o escoamento anual médio encontra-se compreendido entre os 600 mm (em ano seco) e os 1400 mm (ano húmido). Estes valores de escoamento encontram correspondência com valores médios de precipitação média anual compreendidos entre 1100 e 2100 mm, respetivamente, para anos secos e anos considerados húmidos.

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.19). Consultou-se ainda a cartografia de áreas inundáveis de riscos de inundações (2º ciclo)[1], a qual corrobora a ausência de áreas inundáveis na proximidade da área de concessão.

A uma escala de maior detalhe verifica-se que a área de concessão se localiza dentro dos limites da massa de água superficial Ribeiro de Gondiães (codificada como DOU0215) (Figura III.20).

No contexto da massa de água "DOU0215 – Ribeiro de Gondiães" a área de concessão interceta três linhas de água nos seus troços iniciais, com declives longitudinais compreendidos entre 21% e 26%. Estes afluentes da ribeira de Lousas (afluente da margem esquerda do ribeiro de Gondiães) escoam genericamente para Sul. A bacia hidrográfica desta massa de água drena 47,0 km^2, com cotas compreendidas entre 375 e 1175.

O escoamento superficial na massa de água superficial DOU0215 – Ribeiro de Gondiães, onde se insere a área de concessão, é o exibido no Quadro III.11.

Quadro III.11 – Escoamento superficial na massa de água superficial Ribeiro de Gondiães.

Massa de água	Ano seco (hm^3)	Ano médio (hm^3)	Ano húmido (hm^3)
DOU0215	28,20	39,95	65,80

No que respeita a pressões sobre as massas de água e, de acordo com o segundo ciclo de planeamento do PGRH3, na massa de água superficial Ribeiro de Gondiães não se identificam pressões significativas.

[1] https://sniamb.apambiente.pt/content/diretiva60ce2007-2%25C2%25BA-ciclo - Consulta realizada em agosto de 2022.

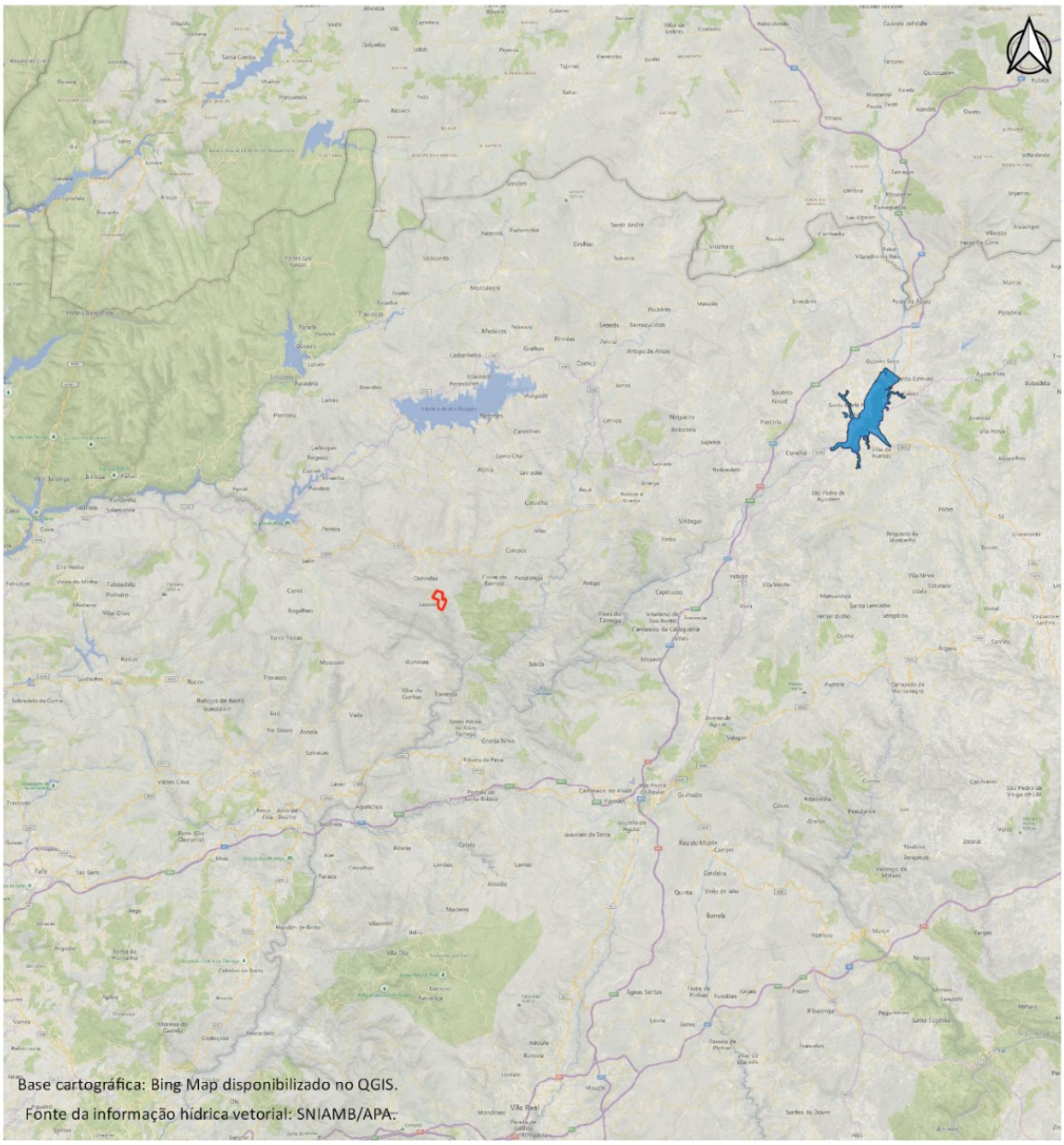


Figura III.19– Zonas inundáveis na região envolvente da área de concessão.

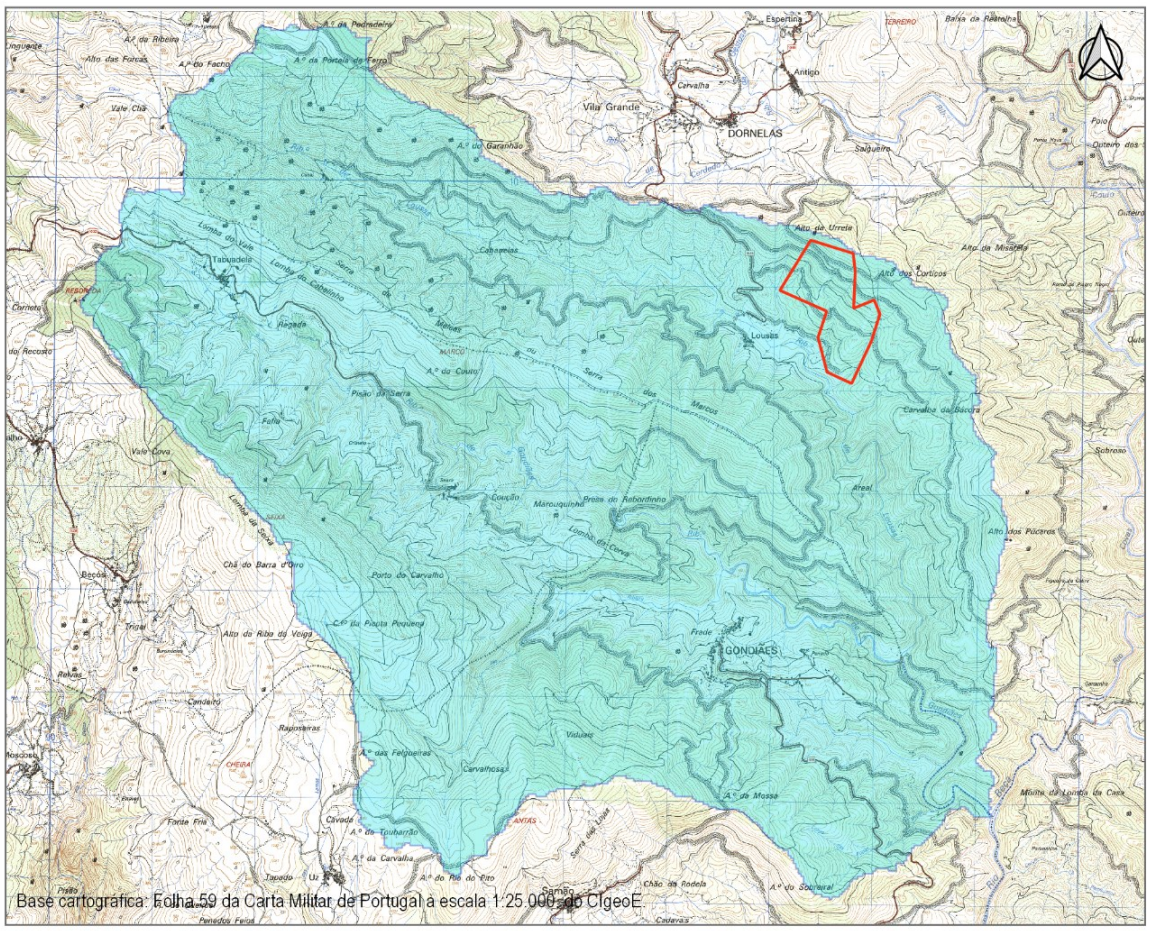


Figura III.20– Massa de água superficial onde se insere a concessão “Lousas”.

Para refinamento da informação bibliográfica foi realizado reconhecimento de campo no dia 22 de fevereiro de 2021 e, mais recentemente, no dia 14 de setembro de 2022, procedendo-se à verificação in loco das linhas de água que o projeto mineiro prevê virem a ser afetadas.

Visitaram-se assim um conjunto de cinco locais, efetuando-se registo fotográfico, confirmando-se a existência ou não de caudal, caracterizando-se a granulometria predominante dos leitos das linhas de água e, sempre que possível, determinando-se a temperatura da água, o seu pH e condutividade elétrica. No Quadro III.5 resume-se a informação compilada. A projeção cartográfica dos locais visitados encontra-se na Figura III.7.

Quadro III.12 – Caraterísticas dos locais visitados (em fevereiro 2021 e setembro 2022) para caraterização hidrográfica de âmbito local.

REFERÊNCIA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	REGISTOS E OBSERVAÇÕES
01_2021	7,83014° W / 41,62309° N	Pequena linha de água de regime torrencial dentro dos limites da área mineira. No dia 22/02/2021 exibia caudal, encontrando-se límpida (Figura III.22).
10_2021 (SUP1)	7,84148° W / 41,62212° N	Ribeiro de Lousas, a montante da área de Projeto, com caudal nos dias 22/02/2021 e 14/09/2022. Leito pedregoso. No dia 22/02/2021 a água exibia uma condutividade elétrica = 8 mS/cm e a temperatura da água (límpida e inodora) era de 8,8ºC, tendo sido recolhida amostra de água para análise laboratorial. No dia 14/09/2022 a água exibia uma condutividade elétrica = 22 mS/cm, pH = 8,0, saturação em oxigénio de 103% e a temperatura da água (límpida e inodora) era de 15,3ºC (Figura III.22).
11_2021 (SUP2)	7,82242° W / 41,59256° N	Ribeiro de Lousas, a jusante da área de Projeto, imediatamente antes da confluência com o ribeiro de Gondiães. No dia 22/02/2021 a água exibia uma condutividade elétrica = 7 mS/cm e a temperatura da água (límpida e inodora) era de 9,7ºC, tendo sido recolhida amostra de água para análise laboratorial (Figura III.22).
SUP20	7,82790° W / 41,61775° N	Pequena linha de água com água corrente no dia 14/09/2022. Nesta data a água exibia uma condutividade elétrica = 26 mS/cm, pH = 7,8, saturação em oxigénio de 107% e a temperatura da água (límpida e inodora) era de 14,8ºC (Figura III.22).
SUP21	7,82434° W / 41,61625° N	Pequena linha de água sem água corrente no dia 14/09/2022 (Figura III.22).

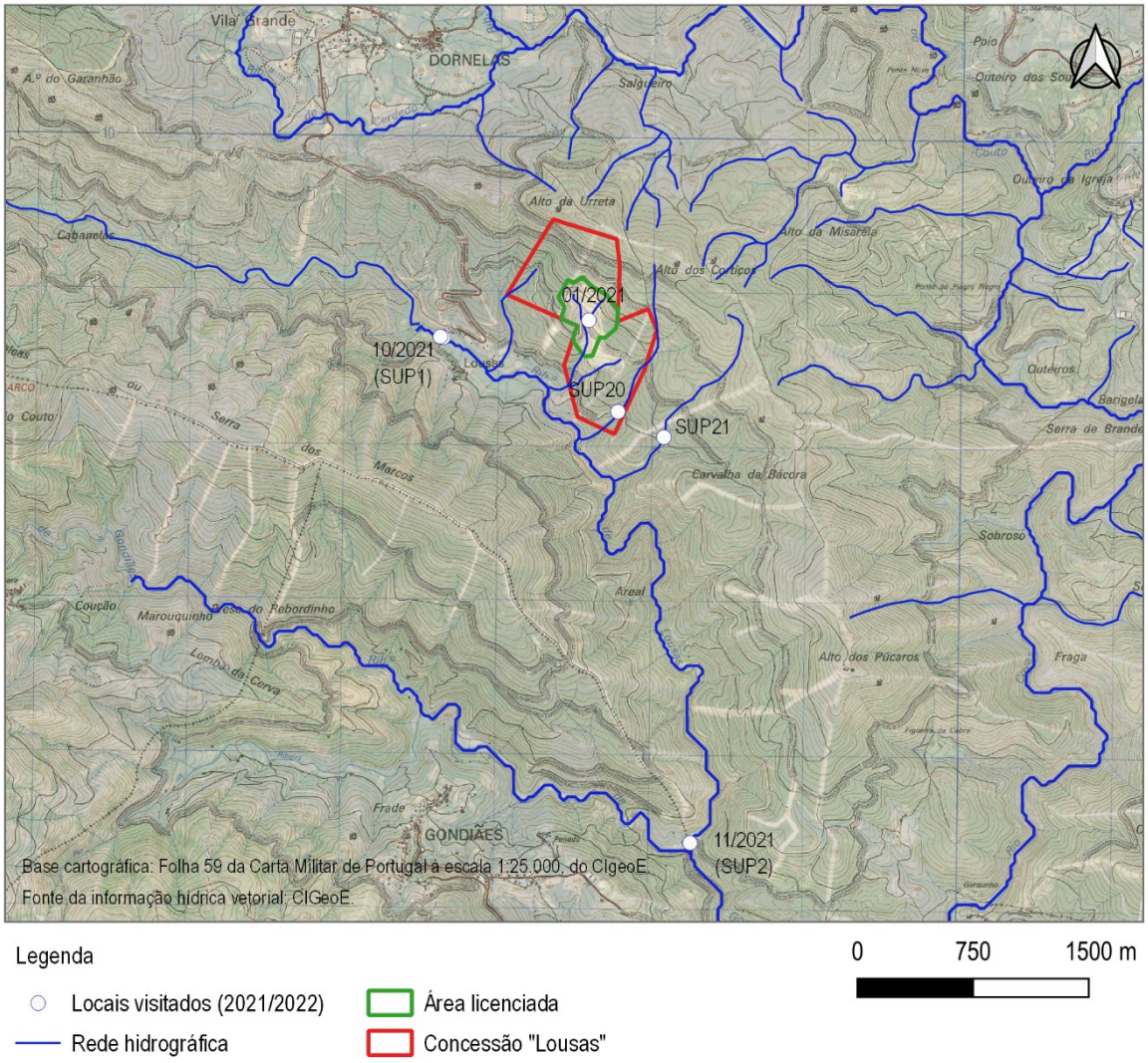


Figura III.21– Projeção cartográfica dos locais visitados em fevereiro 2021 e setembro 2022.



Figura III.22– Aspeto dos locais visitados em fevereiro 2021 e setembro 2022.

1.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

1.5.1. Considerações iniciais

A caracterização hidrogeológica da área de concessão "Lousas" 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 Douro);
- 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 Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (codificada como PTA0x1RH3), caracterizada por sistemas de natureza fissurada, sustentados por rochas granitoides e metassedimentares do Maciço Hespérico. Esta massa de água possui, de acordo com o PGRH3 (2016), um meio hidrogeológico com aquíferos insignificantes em que a água subterrânea exibe importância local.

Nesta unidade hidrogeológica, raramente ocorrem aquíferos porosos, sustentados por depósitos recentes, dos quais se destaca o aquífero aluvionar da Veiga de Chaves. Em regra, as características geológicas da região hidrográfica do Douro estão associadas a baixa condutividade hidráulica, a forte heterogeneidade espacial e a incerteza da sua aptidão hidrogeológica, resultando em produtividades reduzidas. No entanto, dada a representatividade deste tipo de aquíferos na região, assumem uma enorme importância para o abastecimento de água local. A recarga natural é feita, essencialmente, a partir da infiltração direta da precipitação ou por infiltração a partir de massas de água superficiais que se encontrem em conexão hidráulica com as unidades aquíferas. No caso dos aquíferos fissurados os valores anuais de recarga situam-se entre 5 a 10% da precipitação e no sistema aquífero da Veiga de Chaves atingirão cerca de 14% do valor da precipitação (PGRH3, 2011). A recarga média anual a longo prazo é de 1076,28 hm^3/ano (PGRH3, 2016).

Na área de drenagem do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (Figura III.23) ocorrem estratos geológicos que apresentam uma grande variabilidade podendo dar origem a diferentes ambientes hidrogeológicos com importância local. As litologias aflorantes são rochas graníticas, metassedimentares, metavulcanitos e quartzitos, que ocupam a quase totalidade da região, podendo ainda encontrar-se afloramentos de depósitos de cobertura, calcários e filões de quartzo. Nesta massa de água predominam águas subterrâneas de fácies bicarbonatada calco-sódica, com baixas condutividades elétricas e pH ligeiramente ácidos (PGRH3, 2011).

A monitorização das massas de água subterrâneas engloba as redes de monitorização do estado quantitativo e do estado químico. De acordo com o PGRH3 (2011), nenhuma rede pode ser considerada representativa na RH 3 uma vez que apresentam densidades de amostragem inferiores às recomendadas. Ainda de acordo com o mesmo documento, concluiu-se que as redes de vigilância do estado químico e do estado quantitativo das massas de águas subterrâneas são adequadas.

As emergências de águas minerais presentes na região estão relacionadas com falhas tectónicas que possibilitam a ascensão de águas de circulação profunda altamente mineralizadas, por vezes exibindo temperaturas elevadas. Essas mesmas falhas permitem também a infiltração de águas superficiais das chuvas e dos rios ou outras subterrâneas menos profundas, estabelecendo-se sistemas de circulação ascendentes e descendentes que poderão vir a dar origem a misturas.

À data da elaboração dos relatórios da 2ª fase de planeamento do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro a massa de água subterrânea não sofria quaisquer pressões quantitativas significativas. As cargas poluentes de compostos azotados e fosfatados também não constituíam pressão significativa sobre a massa de água.

O estado quantitativo e o estado químico encontram-se classificados com "Bom" quer no primeiro quer no segundo ciclo de planeamento, originando deste modo estados globais igualmente classificados como bons. No terceiro ciclo de planeamento (em fase de consulta pública) não se verifica qualquer alteração das classificações.

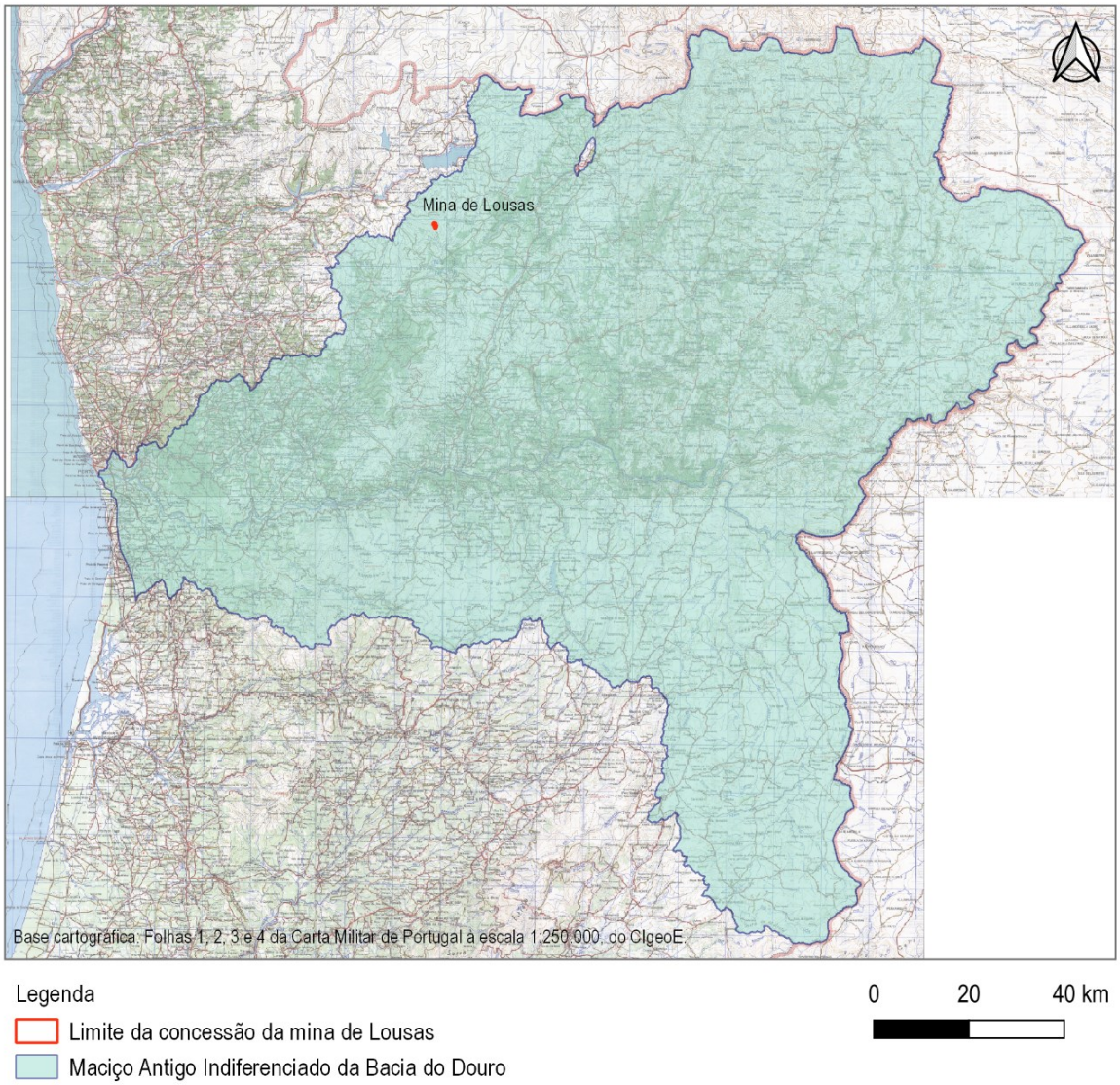


Figura III.23– Enquadramento geográfico da massa de água subterrânea "Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro".

1.5.3. Enquadramento hidrogeológico de âmbito mais local

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

1. Da notícia explicativa da folha 6-C da carta geológica de Portugal à escala 1:50 000;
2. Do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH/APA);
3. Da base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P;
4. Da base de dados da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG);
5. Do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro;
6. Da consulta do EIA da Ampliação da Mina do Barroso[1];
7. De levantamentos de campo realizados em fevereiro de 2021 e setembro de 2022.

Na notícia explicativa da folha 6-C é feita referência à existência de um escoamento subterrâneo reduzido, consequência da presença de "relevos acentuados com declives fortes". No que respeita à circulação da água subterrânea é referido que "a água apenas circula em zonas alteradas, diáclases ou em estruturas de falha desde que não estejam preenchidas por material impermeável" destacando-se esta última situação como a que se revela mais produtiva. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, os metassedimentos do Paleozoico revelam-se produtivos entre os 20 e os 70 metros ainda que se tenha identificado circulação de água subterrânea até aos 128 metros de profundidade. Os caudais, reduzidos, são da ordem dos 0,30 L/s.

A consulta à base de dados do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH/APA) não devolveu qualquer resultado com representatividade espacial para o presente Projeto. Esta base de dados possui um único ponto de água subterrânea para o município de Boticas (ponto de água com referência 46/N1), dois pontos de água subterrânea para o município de Montalegre e, nenhum ponto de água subterrânea para o município de Cabeceiras de Basto.

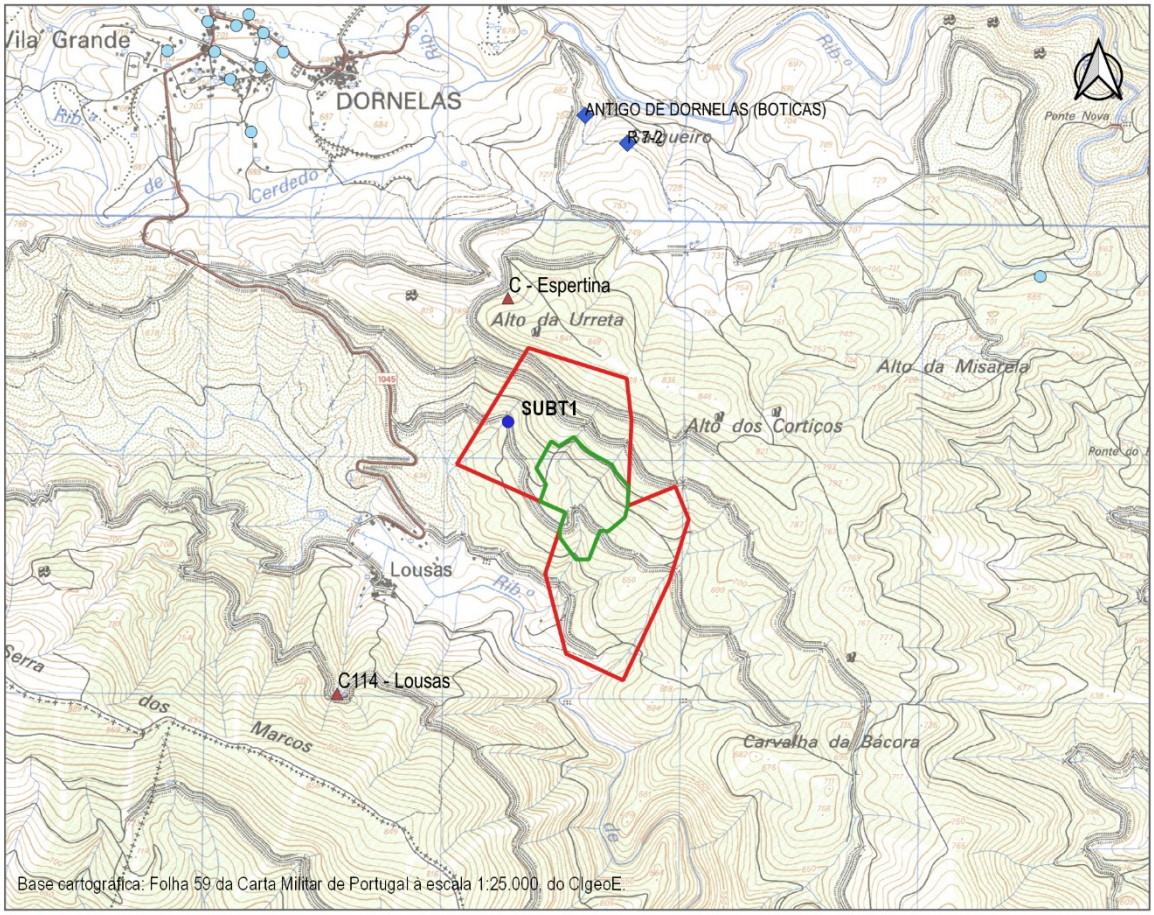
No EIA da Ampliação da Mina do Barroso[2] consultaram-se dados relativos a inventários de pontos de água subterrânea disponibilizados quer pela ARH-Norte quer pela Câmara Municipal de Boticas. Nenhum dos pontos de água subterrânea inventariados se localiza dentro dos limites da área de concessão, identificando-se, contudo, uma nascente usada para abastecimento público denominada C – Espertina. A localização geográfica destes pontos de água subterrânea encontra-se representada na Figura III.24.

Na consulta à base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P identifica-se um único ponto de água subterrânea (nascente, referenciada como 59NC0008) numa envolvente de 2,5 km em torno da área de concessão. Esta nascente dista 1390 metros do limite NW da concessão.

De acordo com informação constante no sítio da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), à data, não existem quaisquer termas em atividade no município de Boticas; as "Águas de Nascente" mais próximas da área de Projeto encontram-se a mais de 30 km de distância (marcas "São Domingos" e "Águas São Martinho", ambas no município de Fafe, distrito de Braga).

A ocorrência de Água Mineral mais próxima da área de concessão situa-se a 11 km para NE, em Carvalhelhos (município de Boticas). De acordo com a informação disponibilizada pela DGEG a utilização da água desta ocorrência será para Engarrafamento/Termalismo. Contudo, a atividade termal é sazonal, confinando-se ao período compreendido entre 1 de julho e 15 de setembro.

[1] https://siaia.apambiente.pt/AIA.aspx?ID=3353 (VISA Consultores, 2021)
[2] *Idem*



Legenda

- Captações subterrâneas privadas (fonte: ARH-Norte)
- Captações para abastecimento público (fonte: ARH-Norte)
- Nascentes (fonte: C.M. Boticas)
- Mina horizontal "SUBT1" (fonte: levantamento de campo)
- Concessão "Lousas"
- Área licenciada

0 500 1 000 m

Figura III.24– Pontos de água subterrânea inventariados.

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (Mapa 33 do Anexo Cartográfico do PGRH-Douro), publicado em 2011, confirma a importância das captações de água subterrânea destinadas à produção de água para consumo humano na região envolvente à área de concessão. No município de Boticas contabilizam-se neste mapa mais de 50 captações.

Estas captações, de acordo com consulta efetuada ao SNIAMB/APA, em dezembro de 2022, não possuem, contudo, quaisquer perímetros de proteção de captações de água subterrânea para abastecimento público aprovados e publicados.

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.

Da consulta ao EIA da Ampliação da Mina do Barroso[1] é ainda possível algum refinamento da caracterização hidrogeológica de âmbito local, função dos dados obtidos com a construção de três furos verticais. Estes, foram construídos entre novembro de 2018 e janeiro de 2019, atingindo profundidades compreendidas entre os 100 e os 121 metros. De acordo com os resultados dos ensaios de caudal realizados os caudais específicos variam entre 0,002 L/s.m e 0,010 L/s.m.

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

[1] https://siaia.apambiente.pt/AIA.aspx?ID=3353 (VISA Consultores, 2021)

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 PGRH3.

No caso das águas subterrâneas o estado global é obtido através da combinação do estado químico e do estado quantitativo sendo que a avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas no 2º ciclo de planeamento dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica considera limiares estabelecidos para 32 substâncias, das quais 11 decorrem das obrigações da DQA, resultando os restantes 21 parâmetros da avaliação de risco do 1º ciclo de planeamento (APA, 2016)[1].

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

Ao nível da massa de água superficial do ribeiro de Gondiães (codificada no Plano de Gestão Hidrográfica do rio Douro como "03DOU0215") 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 63% em área, no ano de 2018) e matos (cerca de 31% em área, no ano de 2018) que, virtualmente, não geram contaminantes para o meio hídrico, coabitam na área da massa de água considerada outros tipos de ocupação do território passíveis de induzirem contaminação das águas, dos quais se destacam:

- Minas abandonadas[2] (nomeadamente minas de W e Sn);
- Estradas municipais;
- Cemitérios.

Na área da massa de água superficial do ribeiro de Gondiães não existem quaisquer instalações industriais abrangidos 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

[1] Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – Parte 2 – Caraterização e diagnóstico – Anexos.
[2] Contabilizam-se 19 na Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, do LNEG.

humana e para o ambiente. De igual modo não se identificam quaisquer pontos de rejeição de águas residuais no meio hídrico.

Dentro dos limites da área de concessão predomina a ocupação florestal (floresta de pinheiro bravo) virtualmente não contaminante do meio hídrico. Adicionalmente encontram-se caminhos florestais não asfaltados e a atual Mina de Lousas.

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[1]. A pesquisa efetuada na envolvente da área de projeto permitiu identificar como estações mais próximas e representativas as estações 04K/50 – Barigelas, 04J/11 – Foz Beça e, 03K/50 – Porto Carro (Figura III.25).

A primeira estação monitoriza a água do rio Covas (a montante da área da concessão), a estação Foz Beça monitoriza a água do rio Beça (a jusante da área da concessão) e a estação Porto Carro monitoriza a água do rio Beça (a montante da área da concessão).

No Quadro III.13 exibem-se as amplitudes de concentrações de alguns dos parâmetros monitorizados nas três estações consideradas. Os resultados analíticos[2] foram confrontados com os valores normativos VMR e VMA constantes no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) e no Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega) do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto. Os resultados analíticos foram ainda confrontados com as Normas de Qualidade Ambiental constantes no PGRH do 3º ciclo de planeamento, em fase de consulta pública.

De uma análise sumária do Quadro III.13 destacam-se:

1. A presença de águas de muito reduzida mineralização e bem oxigenadas;
2. A variabilidade temporal (situação típica em águas superficiais) dos parâmetros considerados (ex. cobre, condutividade elétrica, pH, SST);
3. A ausência de situações de transgressão dos valores normativos para todos os parâmetros exceto o pH. O intervalo de valores de pH registado na estação “Foz Beça” inclui transgressões quer do VMA do Anexo XXI quer do VMR do Anexo XVI;
4. A ausência de situações de transgressão dos valores normativos constantes no PGRH do 3º ciclo de planeamento, com a exceção do cobre dissolvido na estação “Foz Beça”.

[1] http://snirh.pt/
[2] Provenientes de colheitas efetuadas entre os anos 2010 e 2021.

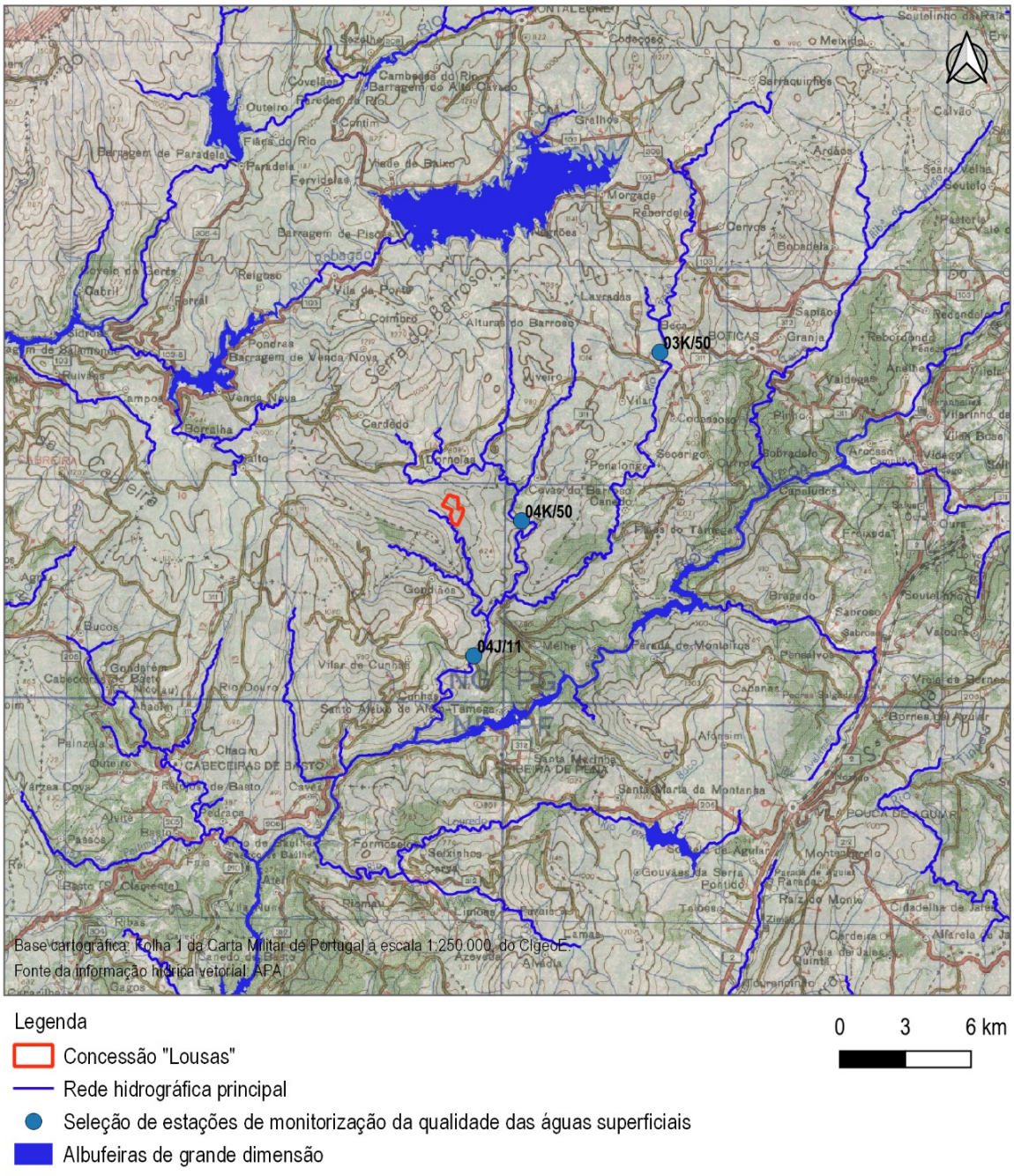


Figura III.25– Estações de amostragem da rede de qualidade das águas superficiais, mais próximas da área de Projeto.

Página Intencionalmente deixada em branco

Quadro III.13 – Estatísticas de parâmetros monitorizados nas estações 04K/50, 04J/11 e 03K/50.

PARÂMETRO	04K/50 (BARIGELAS)		04J/11 (FOZ BEÇA)		03K/50 (PORTO CARRO)	
	N	MIN-MAX	N	MIN-MAX	N	MIN-MAX
Alcalinidade (mg/L)	4	< 15	26	< 2 - 16	4	< 15
Arsénio dissolvido (mg/L)	2	< 0,001	20	< 0,005	2	0,001 – 0,002
CBO_5 (mg/L)	7	<5	132	< 1 – 4,2	7	< 5
Cianeto (mg/L)	2	< 0,002	-	-	2	< 0,002
Cobre dissolvido (µg/L)	2	< 0,005	121	< 1 - 20	2	< 0,005
Condutividade elétrica (µS/cm)	4	5 - 25	26	10 - 64	4	17 – 32
CQO (mg/L)	3	10 - 14	1	0,42	4	3,5 – 23,3
Fósforo total (mg/L)	8	< 0,05	125	< 0,025 – 0,31	8	< 0,02 – 0,12
Nitrato total (mg/L)	8	< 10	49	< 2 - 5	8	< 10
Oxigénio dissolvido (% saturação)	8	96,5 – 123	26	72 – 125	4	81 – 100
pH (-)	4	6,5 – 7,5	110	5,6 – 7,4	4	5,7 – 7,1
SST (mg/L)	7	< 2 - 11	137	< 2 – 23,2	7	< 2 – 37
Zinco (mg/L)	2	< 0,005 – 0,013	127	< 0,17	2	< 0,005 – 0,006

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 22 de fevereiro de 2021, colheita de duas amostras de água para subsequente análise laboratorial. Uma síntese dos resultados é exibida no Quadro III.14 e no Quadro III.15 encontrando-se os boletins analíticos detalhados em anexo IV. A localização destes pontos de amostragem está projetada na Figura III.26.

Quadro III.14 – Resultados analíticos de amostra de água recolhida no local SUP1, a 22 de fevereiro de 2021.

PARÂMETRO (UNIDADES)	RESULTADO	PARÂMETRO (UNIDADES)	RESULTADO
Condutividade eléctrica (S/cm)	15,4	Bário µg/L)	2,7
pH	6,4	Cálcio (mg/L)	0,3
Cloretos (mg/L)	2,2	Alumínio (mg/L)	0,015
Nitratos (mg/L)	0,9	Ferro (mg/L)	0,004
Sulfatos (mg/L)	< 5	Magnésio (mg/L)	0,37
Cianetos totais (mg/L)	< 0,005	Manganês (µg/L)	3,4
Bicarbonato (mg/L)	3,2	Mercúrio (µg/L)	< 0,010
Dióxido de carbono livre (mg/L)	2,0	Potássio (mg/L)	0,3
Dióxido de carbono total (mg/L)	4,4	Sódio (mg/L)	1,4

Quadro III.15 – Resultados analíticos de amostra de água recolhida no local SUP2, a 22 de fevereiro de 2021.

PARÂMETRO (UNIDADES)	RESULTADO	PARÂMETRO (UNIDADES)	RESULTADO
Condutividade eléctrica (µS/cm)	17,0	Bário (µg/L)	2,7
pH	6,6	Cálcio (mg/L)	0,3
Cloretos (mg/L)	2,4	Alumínio (mg/L)	0,017
Nitratos (mg/L)	0,9	Ferro (mg/L)	0,005
Sulfatos (mg/L)	< 5	Magnésio (mg/L)	0,39
Cianetos totais (mg/L)	< 0,005	Manganês (µg/L)	6,6
Bicarbonato (mg/L)	3,1	Mercúrio (µg/L)	0,016
Dióxido de carbono livre (mg/L)	0,0	Potássio (mg/L)	0,3
Dióxido de carbono total (mg/L)	2,3	Sódio (mg/L)	1,7

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

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

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

Da comparação dos resultados laboratoriais das amostras SUP1 e SUP2 com os dados considerados na caracterização de âmbito regional, nenhum parâmetro se destaca sugerindo alguma diferenciação significativa da qualidade da água entre os diferentes pontos de amostragem.

No dia 14 de setembro de 2022 efetuaram-se medições de parâmetros *in situ* com sonda portátil devidamente calibrada. Os resultados são apresentados no Quadro III.16.

Quadro III.16 – Parâmetros monitorizados *in situ* em águas superficiais a 14 de setembro de 2022.

	T H_2O (ºC)	CE (µS/cm)	pH	OD (% sat)	Aparência	Cheiro
SUP1	15,3	22	8,0	103	Límpida	Inodora
SUP20	14,8	26	7,8	107	Límpida	Inodora

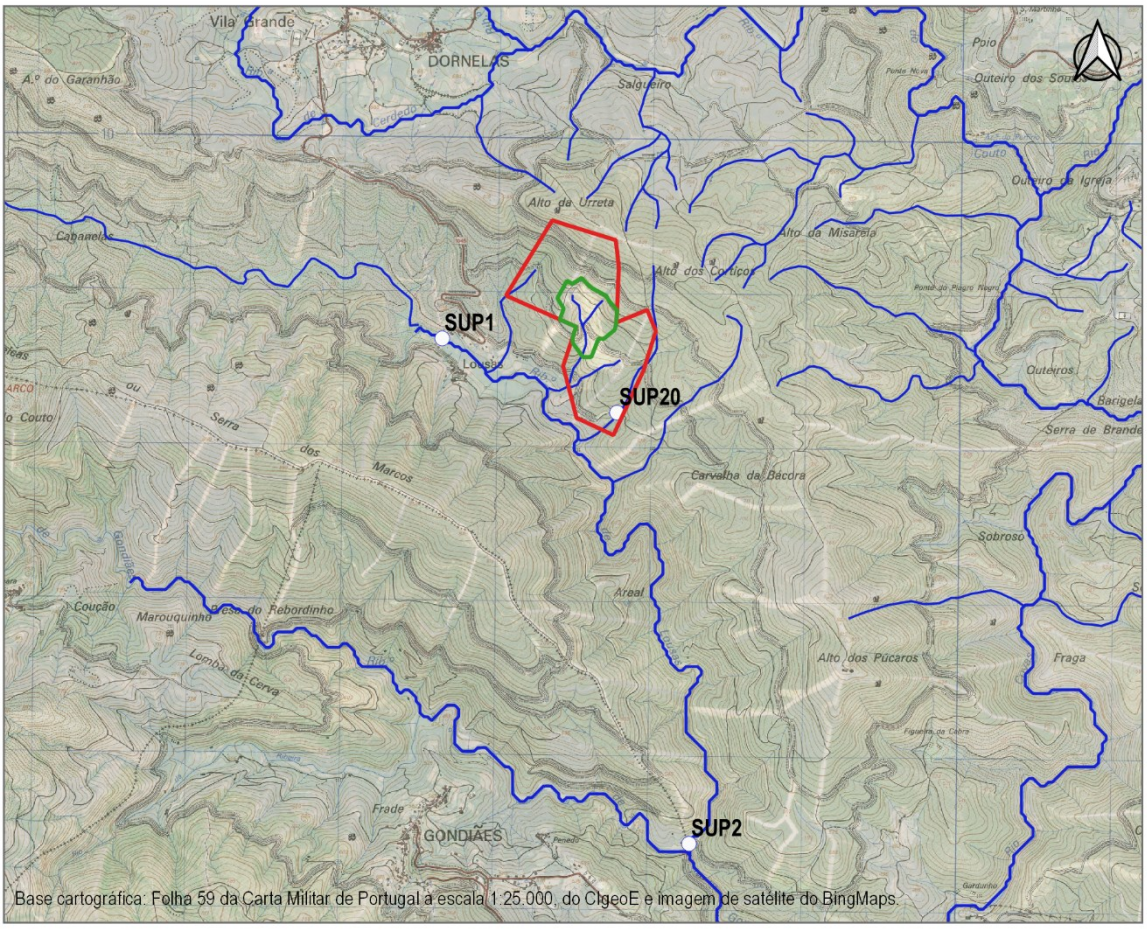


Figura III.26– Locais de monitorização de águas superficiais (fevereiro 2021 e setembro 2022).

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 Douro (APA, 2016), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 16C/2013, de 22 de março:

O ribeiro de Gondiães (afluente da margem direita do rio Beça) (03DOU0215), a Sul da área de concessão, exibe na 2ª fase de planeamento estado ecológico bom e estado químico desconhecido, mantendo as classificações da 1ª fase de planeamento. O estado global é classificado como "Bom e superior" em ambas as fases de planeamento.

Na Figura III.27 representa-se o estado ou potencial ecológico das massas de água superficiais na envolvente da área de concessão, correspondente à classificação mais recente, ou seja, a classificação da 2ª fase de planeamento do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro.

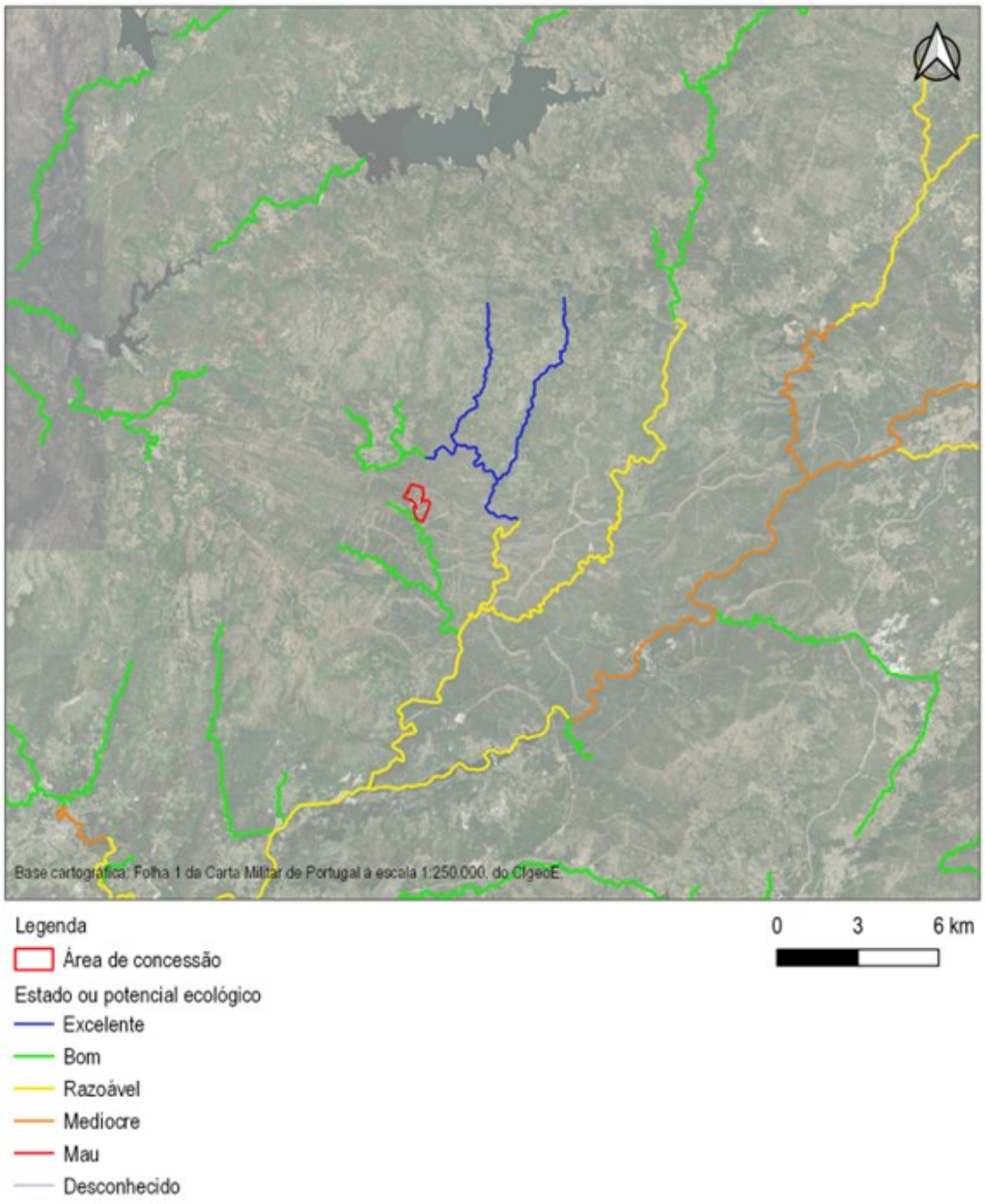


Figura III.27– Estado ou potencial ecológico das massas de água superficiais na envolvente da área de concessão "Lousas".

1.6.4. Qualidade das águas subterrâneas

A área de estudo insere-se na unidade hidrogeológica Maciço Antigo, não se localizando sobre nenhum sistema aquífero reconhecido como de importância regional ou nacional. Esta é caracterizada por sistemas de natureza fissurada, sustentados por rochas granitoides e metassedimentares do Maciço Hespérico.

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 da base em dados do SNIRH concluiu-se pela inexistência de pontos de amostragem minimamente representativos. Os pontos de amostragem (nascentes) da rede de monitorização mais próximos, todos em ambiente geológico distinto do ambiente observado na área de concessão são:

- 32/N1, junto da povoação de Cambeses do Rio (Montalegre) e a 18,5 km para Norte da área de concessão;
- 46/N1, junto da povoação de Sapiãos (Boticas) e a 18 km para NE da área de concessão. Estação inativa;
- 73/N1, junto de Ribeira de Pena e a 11,6 km para Sul da área de concessão. Estação inativa.

Da pesquisa da base em dados do LNEG destacam-se as captações (furos) da exploração de água mineral natural HM-37, denominada Caldas Santas de Carvalhelhos, sem dados de qualidade das águas associados.

Para refinamento da caracterização da qualidade das águas subterrâneas foi efetuada uma amostragem de águas subterrâneas, numa mina horizontal, para subsequente análise laboratorial no dia 22 de fevereiro de 2021. Uma síntese dos resultados analíticos é apresentada no Quadro III.17. O boletim analítico detalhado encontra-se no anexo IV. A localização do ponto de amostragem, referenciado como SUBT1, é projetada na Figura III.24.

Quadro III.17 – Resultados analíticos da amostra de água subterrânea recolhida a 22 de fevereiro de 2021.

PARÂMETRO (UNIDADES)	SUBT1
Condutividade eléctrica (µS/cm)	22,9
pH	5,2
Cloretos (mg/L)	3,8
Nitratos (mg/L)	1,0
Sulfatos (mg/L)	< 5
Cianetos totais (mg/L)	< 0,005
Bicarbonato (mg/L)	3,1
Dióxido de carbono livre (mg/L)	46,8
Dióxido de carbono total (mg/L)	49,1
Bário (µg/L)	3,3
Cálcio (mg/L)	0,3
Alumínio (mg/L)	0,193
Cobalto (µg/L)	1,3
Magnésio (mg/L)	0,36
Manganês (mg/L)	0,028

PARÂMETRO (UNIDADES)	SUBT1
Potássio (mg/L)	0,3
Sódio (mg/L)	2,1

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

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.18.

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

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

[1] Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água

Aplicando esta classificação, a área de Projeto enquadra-se na Classe de vulnerabilidade V6, ou seja, aquíferos em rochas fissuradas, com vulnerabilidade baixa a variável.

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 (CO2), 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 n.º 43/2015, de 27 de março, que estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente e transpõe para ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa e a Diretiva n.º 2004/107/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

Estes diplomas estabelecem medidas destinadas a:

- Definir e fixar objetivos relativos à qualidade do ar ambiente, destinados a evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e para o ambiente;
- Avaliar, com base em métodos e critérios comuns, a qualidade do ar ambiente no território nacional;
- Obter informação relativa à qualidade do ar ambiente, a fim de contribuir para a redução da poluição atmosférica e dos seus efeitos e acompanhar as tendências a longo prazo, bem como as melhorias obtidas através das medidas implementadas;

- Garantir que a informação sobre a qualidade do ar ambiente seja disponibilizada ao público;
- Preservar a qualidade do ar ambiente quando ela seja boa e melhorá-la nos restantes casos;
- Promover a cooperação com os outros estados membros de forma a reduzir a poluição atmosférica.

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

Quadro III.19 – Valores limite de poluentes atmosféricos.

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

Quadro III.20 – Limiares superiores e inferiores de avaliação para poluentes atmosféricos.

PARÂMETRO		MÉDIA DE 24 HORAS	MÉDIA ANUAL
SO_2	Limiar superior de avaliação	60% do valor limite por período de 24 horas (75 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	60% do nível crítico aplicável no Inverno (12 µg/m³)
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite por período de 24 horas (50 µg/m³, a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	40% do nível crítico aplicável no Inverno (8 µg/m³)
NOx e NO_2	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (140 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	80% do valor limite (32 µg/m3)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (100 µg/m³, a não	65% do valor limite (26 µg/m³)

PARÂMETRO		MÉDIA DE 24 HORAS	MÉDIA ANUAL
		exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	
PM10	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (35 µg/m^3, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	70% do valor limite (28 µg/m^3)
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (25 µg/m^3, a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	50% do valor limite (20 µg/m^3)
Chumbo	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (0,35 µg/m^3)	--
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (0,25 µg/m^3)	--
Benzeno	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (3,5 µg/m^3)	--
	Limiar inferior de avaliação	40% do valor limite (2,5 µg/m^3)	--
CO	Limiar superior de avaliação	70% do valor limite (7 µg/m^3)	--
	Limiar inferior de avaliação	50% do valor limite (5 µg/m^3)	--

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 de Lousas, foi realizada uma campanha de medições do poluente PM_{10} entre os dias 15/09/2020 e 28/09/2020, por uma entidade independente e acreditada. O relatório relativo aos resultados obtidos, bem como aos procedimentos seguidos, encontra-se no anexo V.

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 de Lousas localiza-se na freguesia de Dornelas, concelho de Boticas, a cerca de 1,3 km a Sudeste da povoação Dornelas. O acesso é feito pela ER 311 que liga Boticas a Cerdedo e depois, junto ao km 57, pela ER 1045 que liga Vila Grande a Lousas. Depois de Vila Grande e antes de chegar a Lousas existe um entroncamento para Este, que se toma, neste caminho asfaltado, após percorridos cerca de 450 m, entra-se na área da Mina.

A laboração desta atividade implica o desmonte do maciço rochoso, com recurso a explosivos, a circulação de equipamentos vários (2 dumpers, 2 escavadoras giratórias, 1 pá carregadora, 1 perfuradora, e trator de rega) nas vias internas, de forma a transportar o material explorado, o estéril para as escombreiras e o minério para expedição (6 veículos pesados por dia) para a fábrica da FELMICA. Os potenciais recetores das emissões geradas pela exploração dizem respeito aos aglomerados urbanos localizados nas proximidades da área em estudo. As povoações na envolvente da área da mina são: Lousas a 750 m a Oeste; Dornelas a 1300 m a Noroeste; Vila Grande a 1500 m a Noroeste; e Covas do Barroso a 3500 m a Este.

As partículas em suspensão são o principal poluente atmosférico gerado na Mina de Lousas 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.

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 Douro Norte (Lamas de Olo), a cerca de 30 km para Sul da Mina de Lousas.

No Quadro III.21 apresentam-se os dados característicos da estação Douro Norte, sendo que no Quadro III.22 se apresentam os dados estatísticos disponíveis das medições de qualidade do ar dessa estação.

Quadro III.21 – Estação de monitorização da qualidade do ar de Douro Norte (Lamas de Olo).

		DOURO NORTE (LAMAS DE OLO)
Código:		1048
Data de início:		03-02-2004
Tipo de Ambiente:		Rural Regional
Tipo de Influência:		Fundo
Zona:		Norte Interior
Rua:		Lomba, Lamas de Olo
Freguesia:		Lamas de Olo
Concelho:		Vila Real
Coordernadas Gauss Militar (m)	Latitude:	489 362
	Longitude:	228 536
Coordernadas Geográficas WGS84	Latitude:	41° 22' 17"
	Longitude:	7° 47' 27"
Altitude (m):		1086
Rede:		Rede de Qualidade do Ar do Norte
Instituição:		CCDR-N

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

POLUENTE	ANO	VALOR MÉDIO (µG/M³)		VALOR LIMITE (µG/M³) PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA			
		Base horária	Base octo-horária	OBJETIVOS A LONGO PRAZO[1]	VALOR ALVO[1]	LIMIAR DE INFORMAÇÃO [2]	LIMIAR DE ALERTA
Ozono (O_3)	2010	92,3	92,4	120	120	180	240
	2011	88,0	88,0				
	2012	81,9	81,9				
	2013	83,1	83,1				
	2014	73,6	73,6				
	2015	74,8	74,8				
	2016	80,2	80,3				
	2017	74,6	74,4				

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

POLUENTE	ANO	BASE HORÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE HORÁRIA	BASE DIÁRIA	LIMIAR DE ALERTA
SO_2	2010	2,2 (1,1*)	2,3	350	125	500
	2011	1,3 (1,3*)	1,2			
	2012	2,2 (2,8*)	2,2			
	2013	2,7 (2,3*)	2,7			
	2014	2,9 (2,5*)	2,9			
	2015	3,6 (3,7*)	3,6			
	2016	2,9	2,9			
	2017	8,3 (4,9*)	8,1			

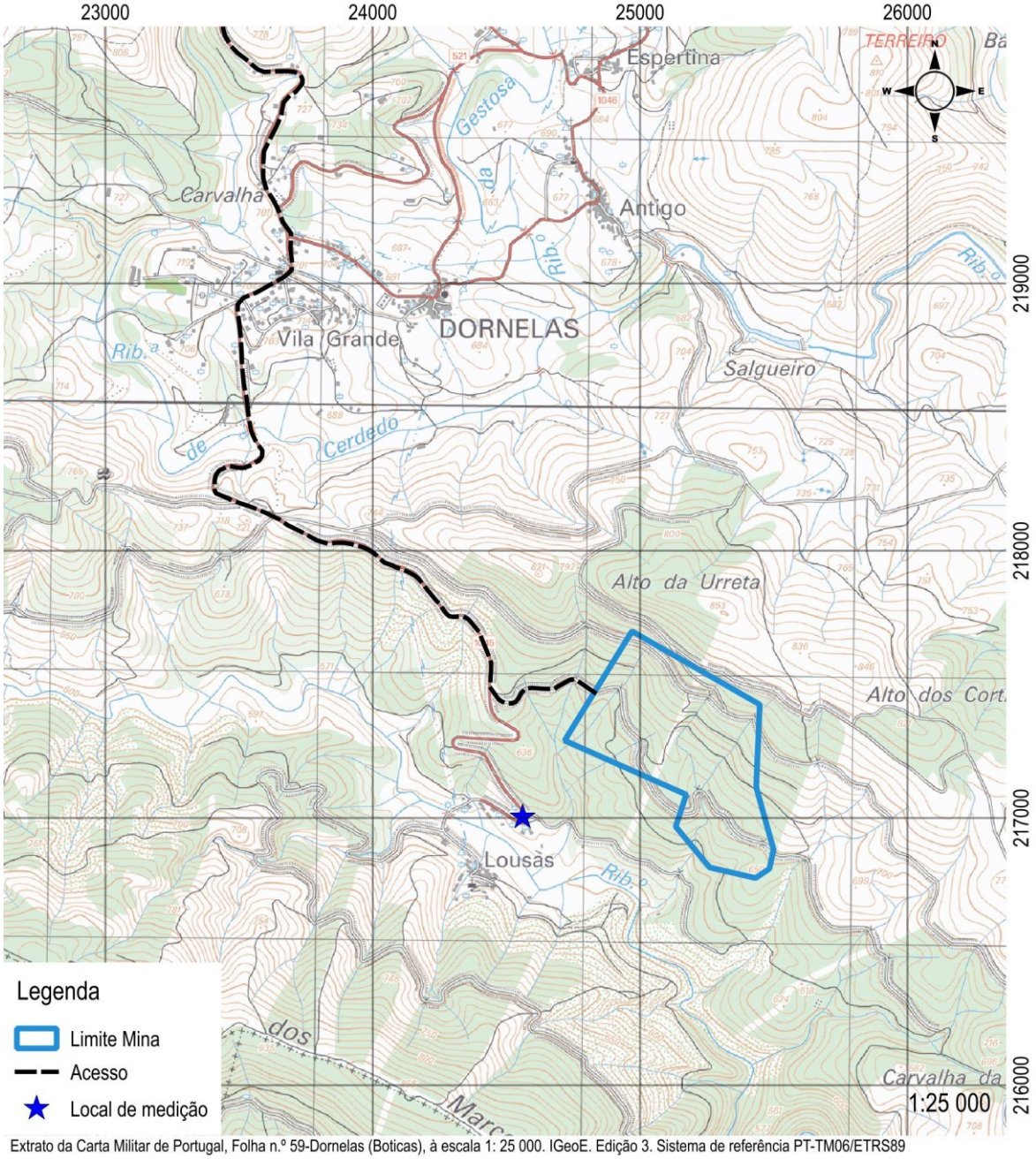
POLUENTE	ANO	BASE HORÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE HORÁRIA	BASE ANUAL	LIMIAR DE ALERTA
NO_2	2010	3,7	3,8	200	40	400
	2011	4,9	4,9			
	2012	4,0	4,0			
	2013	3,8	3,8			
	2014	4,0	4,0			
	2015	4,3	4,3			
	2016	-	-			
	2017	8,8	8,8			

POLUENTE	ANO	BASE HORÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE DIÁRIA	BASE ANUAL
PM_{10}	2010	16,8	17,0	50	40
	2011	12,4	12,5		
	2012	12,5	12,5		
	2013	12,9	13,0		
	2014	16,5	16,4		
	2015	18,1	18,1		
	2016	6,0	5,6		
	2017	9,1	8,9		

Da análise dos valores apresentados no quadro anterior verifica-se que não se têm verificado níveis de concentração superiores aos limites legislados. De facto, com exceção dos parâmetros de PM10, os valores medidos na estação da Lamas de Olo são bastante inferiores ao limite estabelecido pela legislação em vigor.

De acordo com o referido anteriormente, no âmbito do presente estudo procedeu-se a trabalhos de monitorização da qualidade do ar na envolvente da área em estudo, tendo-se considerado o parâmetro PM10. Foi selecionado este parâmetro uma vez que as partículas em suspensão são o principal poluente associado à atividade extrativa.

Foi considerado um recetor na envolvente, a cerca de 500 metros do limite da Mina, na aldeia de Lousas, que representa o único aglomerado populacional relevante na envolvente próxima. A campanha decorreu entre os dias 15/09/2020 e 28/09/2020. É possível verificar no relatório anexo a restante informação das caraterísticas do local, nomeadamente o registo fotográfico. A localização do ponto de medição encontra-se indicada na Figura III.28.



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folha n.º 59-Dornelas (Boticas), à escala 1: 25 000. IGeoE. Edição 3. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura III.28– Localização do ponto de medição de PM_{10}.

Tendo como base a campanha de medições, apresentam-se os valores obtidos no Quadro III.23. Os dados relativos às condições climatéricas podem ser analisados no relatório apresentado no anexo V.

Quadro III.23 – Resultados das medições de PM_{10}.

DATA DE INÍCIO DA MEDIÇÃO	CONCENTRAÇÃO P1 (µG/M³)	DATA DE INÍCIO DA MEDIÇÃO	CONCENTRAÇÃO P1 (µG/M³)
15-09-2022	8	22-09-2022	4
16-09-2022	5	23-09-2022	4
17-09-2022	9	24-09-2022	6
18-09-2022	5	25-09-2022	8
19-09-2022	2	26-09-2022	4
20-09-2022	3	27-09-2022	3
21-09-2022	5	28-09-2022	5
		Média	**5**
		Máximo Diário	**9**

Da análise do Quadro III.23, verifica-se que os níveis de concentração obtidos não excederam o valor limite legal em nenhum dos dias de medição, ficando muito abaixo do estabelecido legalmente.

Com base nas concentrações registadas pela rede fixa de estações de qualidade do ar da CCDR-LVT, conforme descrito no relatório anexo, apresenta-se no Quadro III.24 uma síntese das estimativas para a média anual e 36º máximo diário no local selecionado.

Quadro III.24 – Estimativa dos indicadores anuais.

	CONCENTRAÇÃO ESTIMADA P1 (µG/M3)
Média anual	9
36º Máximo diário	12

Fonte: CCDR-LVT

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

1.8. AMBIENTE SONORO

1.8.1. Introdução

A laboração de uma unidade industrial extrativa seja temporária ou permanente implica, de uma forma geral, a existência de um conjunto de fontes de ruído que poderão gerar impactes negativos ao nível do ambiente sonoro do local. No caso concreto da laboração da Mina de Lousas, pegmatitos, para a produção de quartzo e feldspato para a indústria cerâmica, estas devem-se, essencialmente, aos equipamentos utilizados na preparação, desmonte, remoção do mineral e taqueamento, bem como o seu encaminhamento para a expedição.

De forma a avaliar os possíveis impactes associados à laboração da Mina de Lousas, 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 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.25).

Quadro III.25 – Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas.

TIPO DE LOCAL	L_{DEN}	L_{NIGHT}
Zona Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Zona Mista	65 dB(A)	55 dB(A)

Relativamente às atividades ruidosas permanentes, o artigo 13.º do RGR estabelece que a instalação e exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, na envolvente de zonas mistas ou sensíveis ou na proximidade de recetores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos limites indicados anteriormente e ao cumprimento do critério de incomodidade que estabelece que:

LA_{eq} (*on*) – LA_{eq} (*off*) < 5 dB(A), entre as 7 e as 20 horas

LA_{eq} (*on*) – LA_{eq} (*off*) < 4 dB(A), entre as 20 e as 23 horas

LA_{eq} (*on*) – LA_{eq} (*off*) < 3 dB(A), entre as 23 e as 7 horas

Em que LA_{eq} (*on*) representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa em funcionamento e LA_{eq} (*off*) representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa inativa.

As diferenças apresentadas anteriormente poderão ser incrementadas pelo fator "d" em função da duração acumulada do ruído particular segundo o exposto no Quadro III.26.

Quadro III.26 – Incrementos no nível de ruído.

VALOR DA RELAÇÃO (Q) ENTRE A DURAÇÃO ACUMULADA DE OCORRÊNCIA DO RUÍDO PARTICULAR E A DURAÇÃO TOTAL DO PERÍODO DE REFERÊNCIA	D [DB(A)]
$q \leq 12{,}5\%$	4
$12{,}5\% < q \leq 25\%$	3
$25\% < q \leq 50\%$	2
$50\% < q \leq 75\%$	1
$q < 75\%$	0

Para o período noturno, situação que não se aplica para a Mina de Lousas, 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 de Lousas possua apenas um turno de laboração e que compreende o horário entre as 7:30 horas e as 17:30 horas, com interrupção para o almoço entre as 12 horas e as 13 horas, todos os dias úteis. 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 do 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;
$T=\sum ti$ – a duração total do ruído a caracterizar no período de referência em análise.

Para a determinação do parâmetro L_{DEN}, procede-se ainda ao cálculo da correção meteorológica (C_{met}).

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 Mina de Lousas localiza-se na freguesia de Dornelas, concelho de Boticas. As povoações mais próximas são Lousas a cerca de750 metros a Oeste e Dornelas a 1300 metros a Sudeste. O acesso é feito pela ER 311 que liga Boticas a Cerdedo e depois, junto ao km 57, pela ER 1045 que liga Vila Grande a Lousas. Depois de Vila Grande e antes de chegar a Lousas existe um entroncamento para Este, que se toma, neste caminho asfaltado, após percorridos cerca de 450 m, entra-se na área da Mina.

As fontes ruidosas são bastante reduzidas, ficando a dever-se essencialmente à circulação de viaturas na rede viária. A via de maior volume de tráfego existente na envolvente é a já referida E.N. 311. Esta via serve de acesso às principais localidades existentes no local, em especial Dornelas e Covas do Barroso.

As principais fontes de emissão sonora na área envolvente do projeto dizem respeito ao tráfego rodoviário, com especial incidência junto dos espaços urbanos identificados. Não se observam outras fontes potenciais emissoras de ruído, com exceção das condições naturais, que assumem um papel pouco relevante para a análise em apreço.

1.8.4. Potenciais recetores do ruído gerado pela exploração

A laboração desta atividade implica a circulação de *dumpers* nas vias internas, de forma a transportar o material explorado entre as frentes de trabalho e a expedição. Os potenciais recetores do ruído gerado pela exploração dizem respeito aos aglomerados urbanos localizados nas proximidades da área em estudo. As povoações na envolvente da área da mina são: Lousas a 750 m a Oeste; Dornelas a 1,3 km a Noroeste; Vila Grande a 1,5 km a Noroeste; e Covas do Barroso a 3,5 km a Este.

1.8.5. Caracterização do ambiente acústico local

1.8.5.1. Metodologia utilizada

O estudo do ambiente sonoro baseou-se na análise da área envolvente ao local de 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, 2, 3 e 4 de setembro de 2020, e foram realizados pelo Laboratório Ailton Santos & Associados, Lda., devidamente acreditados pelo IPAC, com o número de acreditação L0589. O relatório resultante das medições, e que serve de suporte à caraterização da situação de referência, é apresentado no anexo VI. 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.

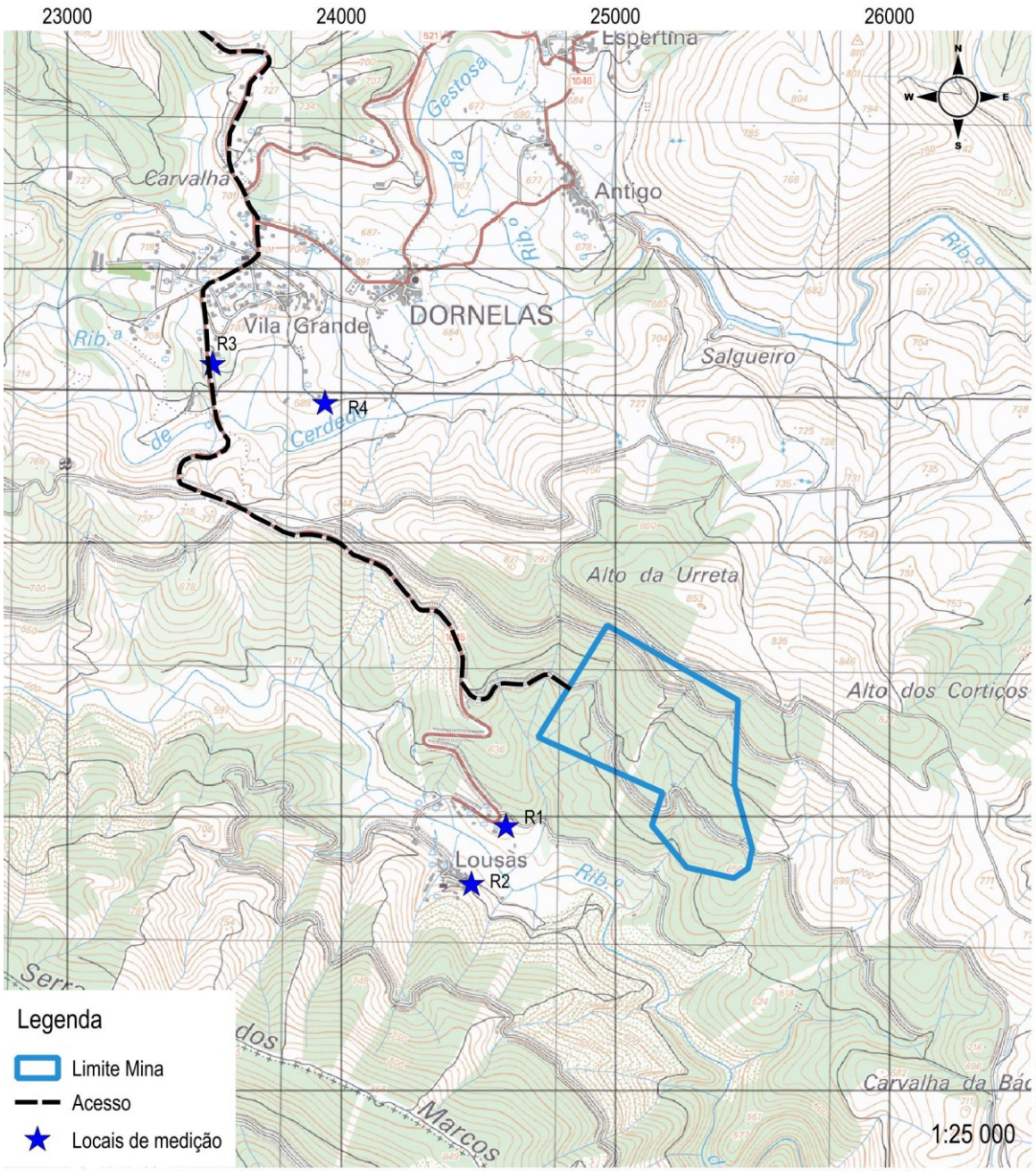
Para a análise do cumprimento do critério de exposição máxima foi calculado o nível de ruído de acordo com o parâmetro L_{DEN}, sendo que foi necessário proceder à ponderação dos níveis medidos na presença e na ausência do ruído particular. No presente estudo considerou-se que as medições realizadas 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 1996-1:2011 "Grandezas Fundamentais e Métodos de Avaliação" e Norma NP 1996-2:2011 "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.29, e as suas coordenadas no Quadro III.27. A escolha destes locais pretendeu aferir das condições do ambiente acústico junto dos alvos sensíveis mais próximos, quer no que respeita à proximidade 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 mina, permitindo desta forma aferir das condições acústicas na sua envolvente, e servindo de base para a avaliação de impactes, com recurso a modelação de previsão do ruído particular dos trabalhos nestes mesmos locais.



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folha n.º 59-Dornelas (Boticas), à escala 1: 25 000. IGeoE. Edição 3. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

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

Quadro III.27 – Características dos locais de medição de ruído ambiente.

PONTO	LOCALIZAÇÃO	DISTÂNCIA À ÁREA	DISTÂNCIA À ÁREA DE ESCAVAÇÃO	COORDENADAS	
				LATITUDE	LONGITUDE
R1	Junto ao recetor sensível – Limite O	651 m	260 m	41°37'18,01"N	7°50'16,53"W
R2	Junto ao recetor sensível – Limite O	795 m	350 m	41°37'11,19"N	7°50'22,01"W
R3	Junto ao recetor sensível – Limite NO	2408 m	420 m	41°38'12,81"N	7°51'2,53"W
R4	Junto ao recetor sensível – Limite NO	2026 m	1150 m	41°38'8,16"N	7°50'44,85"W

1.8.5.3. Apresentação e interpretação dos resultados

Com base nas medições da campanha 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.28 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-12h e 13h-17h.

Quadro III.28 – Análise do critério de exposição máxima.

PONTO	NÍVEL SONORO CONTÍNUO EQUIVALENTE (LAEQ)					L_{DEN} (DB(A))
	DIURNO			ENTARDECER	NOCTURNO	
	RUÍDO AMBIENTE (08:00 - 17:00)	RUÍDO RESIDUAL (07:00 - 8:00 +12:00 – 13:00 + 17:00-20:00)	L_{DAY} (7:00 – 20:00)	$L_{EVENING}$ (20:00 – 23:00)	L_{NIGHT} (23:00 – 7:00)	
R1	39,2	34,8	38,0	32,1	**28,9 ≈ 29**	**38,2 ≈ 38**
R2	40,8	37,8	39,8	34,2	**30,8 ≈ 31**	**40,1 ≈ 40**
R3	33,7	32,5	33,3	30,3	**29,5 ≈ 30**	**36,6 ≈ 37**
R4	36,8	38,5	37,5	29,9	**29,4 ≈ 29**	**38,0 ≈ 38**

Como se referiu, as classificações acústicas constantes do RGR (zonas sensíveis e mistas) são da responsabilidade da autarquia devendo, para tal, ter em consideração o atual uso do solo, bem com o uso previsto. A envolvente onde se insere a Mina de Lousas encontra-se classificada, de acordo com a carta de zonamento acústico responsabilidade da Câmara Municipal de Boticas. De acordo com a referida carta os locais R1, R2 e R3 encontram-se classificados como zona mista. Nestas situações, o ponto 1 do Artigo 11º do RGR estipula que aos recetores sensíveis se aplicam os valores limite de LDEN igual a 65 dB(A) e LN igual a 55 dB(A). De acordo como ponto 2 do Artigo 11º do RGR, os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados. No caso específico do local R4 o mesmo não se encontra integrado em nenhuma classificação, situando-se no limite do atual perímetro urbano de Vila Grande, pelo que o mesmo deve ser equiparado a zona mista à semelhança dos outros locais. É possível verificar a informação constante do extrato da carta de zonamento acústica do concelho de Boticas na Figura III.30.

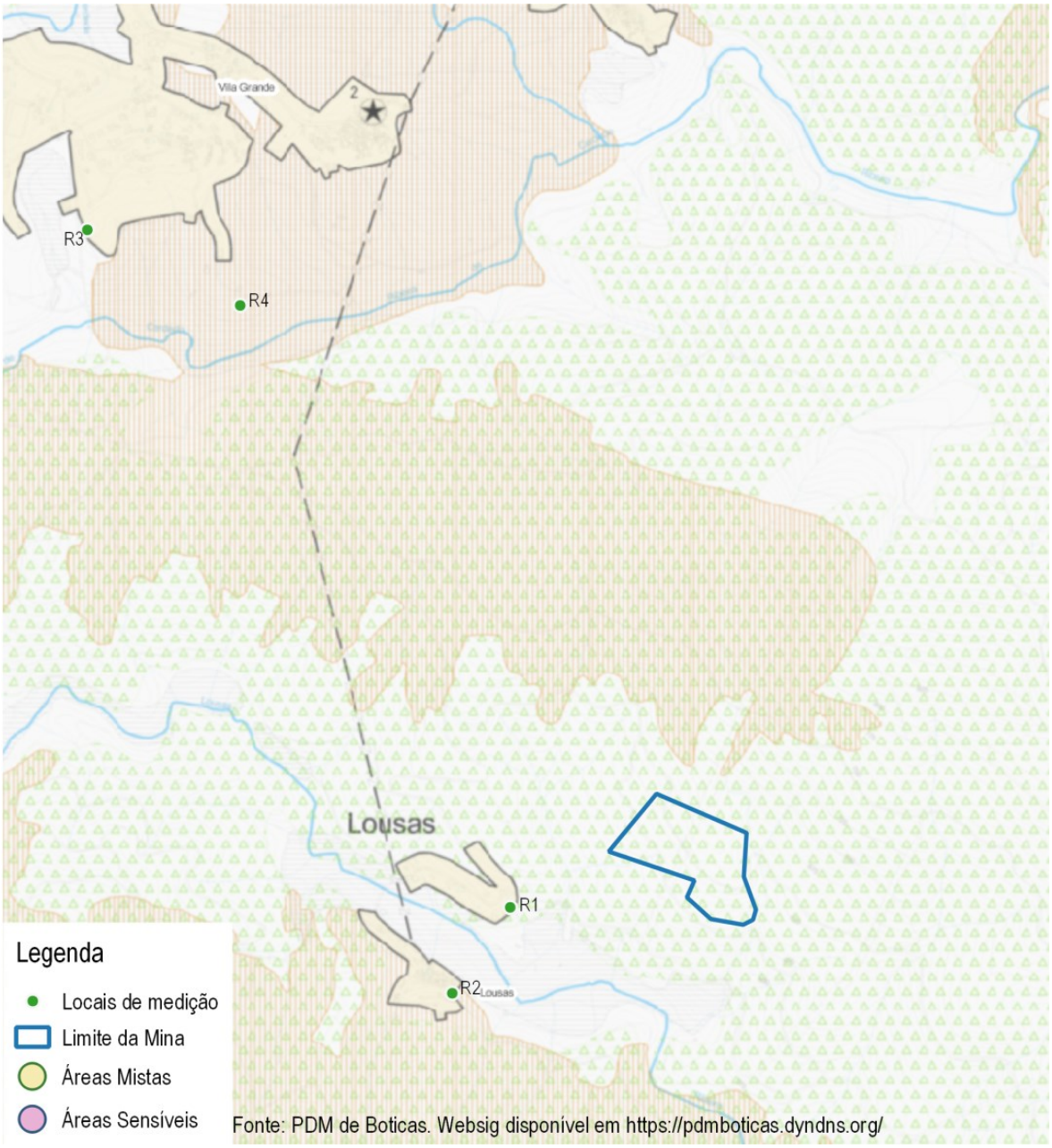


Figura III.30– Zonamento Acústico e áreas de conflito.

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 selecionados, quer para o período global como para o período noturno.

No Quadro III.29 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) apresentou características tonais no ponto R3 e no ponto R4, de origem incerta, sendo K1 = 3 dB(A). Foram detetadas caraterísticas impulsivas nos pontos R1, R2, R3 e R4. No entanto, uma vez que nas medições de ruído residual também foi detetada situação idêntica, não é aplicável a correção impulsiva, ficando assim K2 = 0dB(A), 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 outubro de 2011.

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

PERÍODO DIURNO			
PONTO	NÍVEL SONORO CONTÍNUO EQUIVALENTE (DB(A))		
	NÍVEL DE AVALIAÇÃO	RUÍDO RESIDUAL	DIFERENÇA
R1	40,5	34,8	**5,7 ≅ 6**
R2	42,1	37,8	**4,3 ≅ 4**
R3	35,9	32,5	**3,3 ≅ 3**
R4	40,8	38,5	**2,3 ≅ 2**

Da análise do Quadro III.29, com vista à verificação do critério de incomodidade, pode-se concluir que os trabalhos desenvolvidos no interior da mina não são responsáveis pela ocorrência de incomodidade na sua envolvente, nomeadamente junto dos recetores sensíveis avaliados, oscilando os valores entre 2 e 6 dB(A). Nos locais mais próximos da área que se encontrava a ser realizada a extração (R1 e R2) os valores obtidos foram de 6 e 4 dB(A), sendo em R1 um valor no limite do estabelecido legalmente. Nos locais R3 e R4, mais afastados da área, mas junto ao acesso a utilizar no caso de R3, os valores de incomodidade foram de 3 e 2 dB(A), para R3 e R4 respetivamente.

1.9. VIBRAÇÕES

1.9.1. Considerações teóricas

O desmonte de rocha com explosivos origina um conjunto de ações benéficas e um conjunto de ações prejudiciais. As primeiras estão relacionadas especificamente com a atividade industrial extrativa, envolvendo o arranque da rocha do maciço e a sua fragmentação, facilitando assim a sua remoção, transporte e posterior processamento. As ações prejudiciais estão relacionadas com as vibrações induzidas no maciço, os ruídos, os gases, as poeiras e a projeção de material (partículas e/ou blocos) que podem, individualmente ou conjugadas, causar danos a estruturas e transtornos na envolvente.

O facto de esta exploração decorrer a céu aberto faz com que seja desprezável a importância dos efeitos da libertação de gases. Da mesma forma, a projeção de blocos não se afigura um problema devido à distância até aos limites das zonas habitadas ou públicas.

Assim, interessa estudar o efeito das vibrações motivadas pelos explosivos nas pessoas e estruturas vizinhas, de forma a enquadrar esses efeitos no normativo em vigor.

Segundo Johnson (1971), a expressão que melhor representa a propagação das vibrações ao longo de um maciço rochoso ou estrutura é:

$$v = a\ Q^b\ D^c$$

onde:
v - velocidade de pico crítica de partícula [mm/s];
Q - quantidade de explosivo detonado num instante [kg];
D - distância entre a detonação e o local em estudo [m];
a, b, c - constantes dependentes do tipo de explosivo, características da rocha e técnica de desmonte.

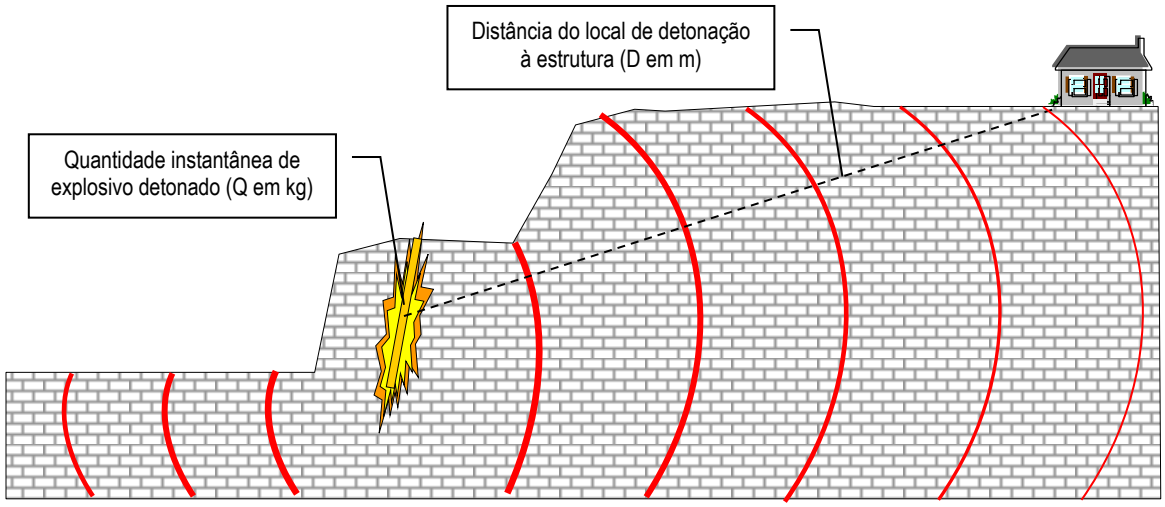


Figura III.31– Perfil esquemático das principais variáveis que influenciam as vibrações.

A compilação e análise decorrente de vários estudos nacionais e internacionais permite estabelecer, com alguma aproximação, os valores das variáveis que regem as detonações de explosivos. No Quadro III.30 são apresentados os valores característicos das constantes *a*, *b* e *c*, para diferentes tipos de rocha, destacando-se os valores correspondentes ao xisto e pegmatito do Barroso, por corresponder ao maciço onde está implantada a Mina de Lousas.

Quadro III.30 – Valores das constantes *a*, *b* e *c* para diversos tipos de maciço[1].

MACIÇO ROCHOSO	a [mm/s]	b [adm]	c [adm]
Xisto-grauvaque do Algarve	1598	0,88	-2,060
Xisto e pegmatito do Barroso *	725	0,925	-1,529
Granito, Gneiss, Pegmatito	700	0,70	-1,500
Hematite	380	0,73	-1,870
Basalto	2000	0,7	-1,900
Calcário	580	0,60	-1,400
Calcário pisolítico	500	0,42	-1,220

* Com base nos elementos publicados em 2021 (EIA da Mina do Barroso).

[1] Dinis da Gama, C. *"Vibrações na atmosfera e nos terrenos adjacentes pós detonação de explosivos – quantificação da sua afectação ambiental"*, Acústica 2008, 20 - 22 de outubro, Coimbra, Portugal. Universidade de Coimbra

Uma vez que o maciço rochoso em apreço é essencialmente xisto com filões e massas de pegmatito, a expressão que melhor deverá representar a velocidade vibratória será a que caracteriza o *Xisto e pegmatito do Barroso*, sendo até uma expressão para o próprio maciço rochoso em causa:

$$v = 725\ Q^{0,925}\ D^{-1,529}$$

Esta expressão poderá ser ajustada a alguma particularidade da área de implantação desta mina, permitindo alguma variação dos parâmetros *a*, *b, c* em função dos valores monitorizados para as vibrações.

1.9.2. Enquadramento normativo

Os valores de pico da velocidade vibratória em estruturas civis estão limitados pelo disposto na NP-2074 de 2015 (de 15 de junho de 2015), "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*". Os valores limite recomendados para a velocidade de vibração de pico, em função da frequência dominante do tipo de estrutura permite a construção do Quadro III.31.

Quadro III.31 – Valores limite recomendados para a velocidade de vibração de pico [mm/s].

TIPO DE ESTRUTURAS	FREQUÊNCIA DOMINANTE, F		
	f ≤ 10 Hz	10 Hz < f ≤ 40 Hz	f > 40 Hz
Sensíveis	1,5	3,0	6,0
Correntes	3,0	6,0	12,0
Reforçadas	6,0	12,0	40,0

Relativamente à incomodidade provocada às populações, devida às vibrações geradas pelas detonações a realizar, não existe qualquer norma portuguesa aplicável. De facto, existem alguns critérios, aplicados à incomodidade para os seres humanos, nas suas habitações ou em locais de trabalho intelectual, mas estes referem-se a vibrações continuadas e não eventos discretos que, geralmente, não ultrapassam um segundo em apenas um evento por dia.

A ISO 2631-2, de 2003, na Nota 2 do seu Ponto 1, refere: "*Presentemente não é possível estabelecer recomendações para as magnitudes de vibração aceitáveis enquanto não for obtida mais informação*". Deste modo, não existem limiares definidos em normativo nacional para a incomodidade.

Apesar de não constituir uma norma portuguesa, a BRITISH STANDARD BS 6472-2:2008 "*Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings. Part 2: Blast-induced vibration*", é uma das normas padrão internacionais que contempla de forma clara a incomodidade gerada por detonações. A sua consulta permite verificar que são propostos os valores do quadro seguinte (tradução não oficial).

Quadro III.32 – Magnitudes de vibração máximas satisfatórias em relação à resposta humana para até três eventos de vibração por dia (Table 1 da BS 6472-2:2008).

LOCAL	PERÍODO DO DIA	Magnitude satisfatória [V_{pico} em mm/s]
Residencial	Dia [C]	6 a 10 [B]
	Noite [D]	2
	Outros [E]	4,5
Escritórios [A]	Qualquer	14
Oficinas [A]	Qualquer	14

[A] Não estão abrangidas por esta norma as zonas de trabalho críticas onde são desenvolvidas atividades delicadas que implicam outros critérios que transcendem o conforto humano.
[B] Em zonas residenciais as pessoas apresentam uma larga variação na tolerância a vibrações. Valores específicos dependem de fatores sociais e culturais. Deverá ser usado o valor inferior da magnitude, sendo o superior aplicável em casos pontuais justificados.
[C] Dias úteis das 8h às 18h, Sábados das 8h às 13h.
[D] 23h às 7h.
[E] Outros horários que não o período do dia ou noite de dias úteis.

O quadro acima, também de acordo com a norma britânica, recomenda magnitudes de vibração abaixo das quais a probabilidade de reclamações é baixa (o ruído causado por qualquer vibração estrutural não é considerado). A duplicação das magnitudes de vibração sugeridas pode resultar em reclamações, e essas reclamações aumentarão significativamente se as magnitudes forem quadruplicadas.

Refira-se que os valores referidos no quadro anterior implicam que as medições ocorram numa superfície resistente no exterior do edifício, analogamente ao que ocorre para as medições de caráter estrutural (da NP 2074).

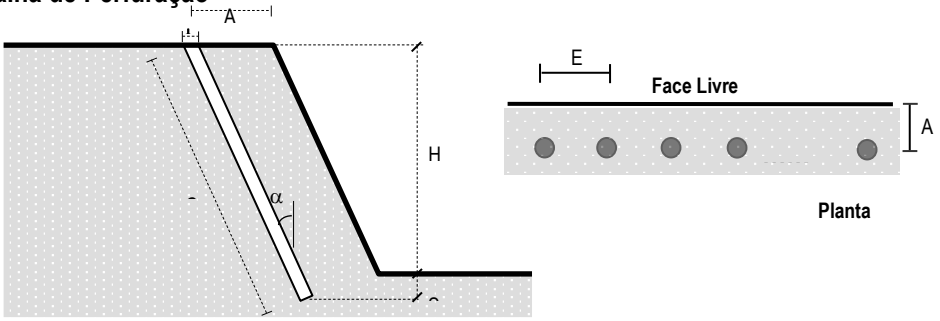
1.9.3. Atividade regular de desmonte

Atualmente, o diagrama de fogo utilizado é apresentado na tabela seguinte.

Quadro III.33 – Diagrama de fogo atual.

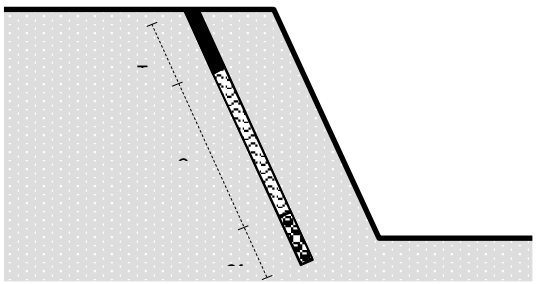
CARACTERÍSTICAS	SÍMBOLO	VALOR
Altura da Bancada [m]	H	6
Diâmetro do furo [mm]	ϕ	75
Afastamento à face livre [m]	A	2,5
Espaçamento entre furos [m]	E	2,5
Subfuração [m]	S	0,5
Inclinação do furo [graus com a vertical]	α	10
Comprimento do furo [m]	C	6,6
Diâmetro do furo [mm]	ϕ	75
Tamponamento [m]	T	1,0 – 2,0
Carga de Explosivo por furo [kg]	Cc + Cf	9,72
Carga de Explosivo instantânea (3furos) [kg]	Cc + Cf	29,16
Tipo de explosivo a utilizar na carga de coluna	—	Emulsões
Tipo de explosivo a utilizar na carga de fundo	—	Emulsões
Escorvamento	—	Detonadores não elétricos com retardos

Malha de Perfuração



Perfil **Planta**

Carregamento



Perfil

Os explosivos atualmente utilizados são emulsões (Gemulit Super 100) para a carga de coluna e carga de fundo (iniciação) e detonadores não elétricos. As fichas de dados de segurança encontram-se em anexo. O consumo anual de explosivo varia entre 25 000 kg e 28 000 kg.

O fabricante de explosivos é a empresa Moura, Silva & Filhos, sendo o fornecimento feito habitualmente desde o Paiol da Póvoa do Lanhoso (Rua do Marco, 448 – Taíde). O trajeto é habitualmente feito pela EM 598, N 103, EM 623, R 311, EM 521 e CM 1045, de acordo com a Figura III.32. Contudo o trajeto do camião poderá ser outro, uma vez que existem várias pedreiras e minas na região que são fornecidas a partir dessas instalações.

Refira-se que a FELMICA recebe os explosivos na sua Mina, sendo todo o processo de transporte da responsabilidade da empresa que o comercializa. Este transporte é alvo de controlo permanente e em tempo real pela Polícia de Segurança Pública, possuindo análises de risco dos percursos utilizados.



Figura III.32– Trajeto normal do fornecimento de explosivos.

1.9.4. Análise retrospetiva das vibrações

A Mina de Lousas não possui um registo de vibrações histórico, uma vez que não existem eventos de incomodidades ou danos causados a terceiros.

Os registos efetuados no passado tiveram apenas por objetivo garantir o cumprimento da norma vigente, não existindo referências às quantidades exatas de explosivo detonadas nem mesmo aos valores de vibração de pico. A maioria dos registos foram eliminados após a verificação do cumprimento da norma.

Para validação dos níveis de vibração e compatibilidade com a expressão de propagação típica, foram realizados dois registos específicos para este estudo (anexo VII), em detonações regulares desta mina (Figura III.33).

Em ambas as pegas de fogo existiam várias fiadas, tendo detonado o máximo de três furos em cada momento. Assim, na pega do dia 14 de setembro foram detonados 150 furos em 15 fiadas de 10 furos cada. Na pega de fogo do dia 16 de setembro foram detonados 130 furos em 10 fiadas de 10 furos cada.

Quadro III.34 – Registos de vibrações efetuados da mina (relatórios em anexo).

Ref[a]	Data	Carga instantânea [kg]	Distância [m]	Vibr. pico [mm/s]	Freq. dominante [hz]
Casa mais próxima a Norte	14/09/2022	29,16*	610	0,70	23,00
	16/09/2022	29,16*	610	0,66	10,75

* três furos de 9,72 kg/furo detonados em cada instante.



Figura III.33– Localização das detonações e do sismógrafo.

1.10. SOLOS E GEOQUÍMICA DOS SOLOS

1.10.1.Solos e capacidade de uso do solo

O solo é a camada superficial da crosta terrestre constituída por partículas minerais, matéria orgânica, água, ar e microrganismos, essencial para a sobrevivência e desenvolvimento da vegetação e da vida animal terrestre, sendo por isso mesmo, um fator ambiental fundamental para a subsistência humana.[1]

O processo de formação de um solo, poderá prolongar-se no tempo durante milhares de anos, dependendo do tipo de substrato geológico, do clima, da cobertura vegetal e da matéria orgânica disponível e dos fenómenos de erosão. Por esta razão, é considerado, 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 constituindo um elemento diferenciador. Estes horizontes são utilizados para identificar, caraterizar e agrupar as diferentes tipologias e capacidade de uso dos solos.[2]

[1] Costa, 1999.
[2] Idem.

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

A atividade mineira, quando efetuada a céu aberto, implica a afetação dos solos através das necessárias desmatações e decapagens com vista à extração do minério e para instalação das respetivas componentes que, no caso do presente projeto, correspondem a uma instalação de resíduos de estéreis, stocks e pargas localizados no quadrante Sul da área de projeto.

Esse tipo de atividade traduz-se, de um modo geral, em impactes temporários e localizados, permanecendo potencialmente ativos enquanto a mineralização é explorada. 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 (pargas).

Conforme referido anteriormente, a ocupação dos solos pelas várias atividades deverá ser adequada em conformidade com a sua capacidade de uso, evitando ao máximo a sua degradação e destruição, sobretudo, no caso de solos com elevada capacidade produtiva, essenciais para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Para isso, é essencial a definição de uma estratégia de planeamento para todas as atividades a desenvolver, de modo a garantir que a afetação da área se cinja ao mínimo possível para a implantação do projeto e numa fase de desativação, seja possível a integração e recuperação ambiental e paisagística de toda a área afetada.

No desenvolvimento do projeto, é imperativo a análise e caraterização do estado atual do ambiente, em sentido lato, na sua área de influência. Essa análise tem por objetivo definir as condições do estado corrente do ambiente, suscetíveis de serem influenciadas pela implantação do Projeto. Essa caraterização fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia e cartografia disponível e análises *in loco* para aferição da informação recolhida.

Determinou-se uma área de estudo (representada na cartografia e focalizada na área de projeto e envolvente próxima) sobre a qual incidirá a caraterização e análise da situação de referência do fator ambiental solos, tendo como base bibliografia e cartografia disponível.

1.10.1.1. Caraterização dos solos na área de projeto

A região do Barroso corresponde a um território tipicamente montanhoso, agreste, de clima rigoroso e severo, com uma amplitude térmica bastante elevada e chuvas variáveis em vários dias do ano, por vezes, em forma de neve de acordo com a altitude.

A serra do Barroso pode definir-se como o seu elemento nevrálgico, orientando-se a Nordeste e Sudoeste e apresentando uma enorme variação altimétrica entre as cumeadas e os vales que recortam o território (as zonas mais baixas encontram-se na cota 400). Nesse contexto, é assim possível encontrar vários tipos de solos, variando em função da sua localização.

Nas regiões mais altas e montanhosas, onde predominam os afloramentos xistosos e graníticos e vegetação esparsa, os solos são de um modo geral pobres e esqueléticos com uma baixa capacidade de uso. Nas zonas mais baixas, sobretudo ao longo dos vales verdejantes cobertos por prados ou lameiros, os solos são geralmente mais férteis e por isso, apresentam maior capacidade de uso[1].

[1] ADRAT/FAO, *Barroso Agro-Sylvo-Pastoral System,* 2018

De facto, os solos pobres resultam numa baixa capacidade de uso para a agricultura, pelo que é mais frequente a sua ocupação com pastagens, matos e florestas. Os solos de maior fertilidade e capacidade de uso localizam-se, principalmente, na envolvente dos cursos de água onde se desenvolvem pastagens permanentes (essenciais para a atividade pecuária de bovinos e ovinos) e a prática de agricultura (lameiros).[1]

A qualidade dos solos presentes na área de projeto e envolvente próxima é normalmente baixa. Refletindo-se no tipo de agricultura praticado nesta região, o qual apresenta, maioritariamente, um caráter de produção familiar. Verificando-se, em algumas comunidades rurais, um sistema de produção assente numa economia de subsistência típica de regiões montanhosas como esta.

Ainda assim, esta região distingue-se, por manter algumas formas ancestrais e tradicionais de trabalhar a terra e tratar do gado que, muitas vezes, devido à escassez de solo arável, são desenvolvidas em vales e encostas declivosas, as quais foram "moldadas" e trabalhadas desde a antiguidade e que, hoje em dia, são ainda utilizadas para produzir diversas culturas importantes e com certificação de origem protegida (designadamente, a batata, alguns cereais e pastagens). Sendo possível encontrar áreas relativamente intactas do ponto de vista ambiental.

De facto, este território montanhoso está historicamente relacionado com os sistemas agrícolas tradicionais, em grande parte baseados na criação de gado e na produção de cereais. Isso deu origem a um mosaico cultural em que as pastagens antigas, as áreas de cultivo (campos de centeio e hortas), os bosques e as florestas estão interdependentes, e onde os animais constituem um elemento chave no fluxo de materiais entre os componentes do sistema.[2]

Por esse motivo esta região, também designada como "Terras do Barroso", foi designada como primeiro sítio GIAHS (*Globally Important Agricultural Heritage Systems*)[3] em Portugal. Tratando-se de uma ação da FAO[4] que pretende promover e salvaguardar este território devido às caraterísticas ímpares ao nível do seu património agrícola e agropecuário.

1.10.1.2. Tipo de solos

A área onde se insere o projeto da Mina de Lousas apresenta um relevo ondulado a acidentado, com predomínio de solos originários de materiais graníticos (e afins) e de xistos e grauvaques, onde se desenvolve, atualmente, uma ocupação silvícola, constituída por matos rasteiros e povoamentos arbóreos florestais, sobre um substrato bastante esquelético e pedregosos, bem como, uma área escavada onde funciona atualmente uma unidade de indústria extrativa.

Os solos que originalmente ocorrem na área de projeto e envolvente próxima são, de um modo geral, bastante pobres e esqueléticos, com muita frequência de afloramentos rochosos, tendo como material originário os granitos, xistos e grauvaques, maioritariamente do tipo Leptossolos Úmbricos de Granitos e Xistos.

Esses solos caraterizam-se por estarem geralmente limitados por rocha contínua dura e coerente a partir de menos de 50 cm de profundidade, ou solos de material não consolidado muito pedregoso, tendo menos de 20 % de terra fina até 125 cm de profundidade. Não apresentado assim horizontes de diagnóstico além de um horizonte A mólico, úmbrico ou ócrico, com ou sem um horizonte B câmbico e sem propriedades hidromórficas a menos de 50 cm da superfície, sem propriedades sálicas[5]. Genericamente e em igualdade de circunstâncias, pode dizer-se, que os Leptossolos são os solos que apresentam maior suscetibilidade para a erosão hídrica, menor capacidade de armazenamento e de retenção de água e elevada capacidade de gerar escoamento,

[1] Idem.
[2] www.fao.org
[3] Sistema de Património *Agrícola* de *Importância Global*
[4] *Food and Agriculture Organization of United Nations* / Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
[5] UTAD, 2012

devido principalmente à sua menor espessura útil, à sua granulometria, baixo teor de matéria orgânica, estrutura e permeabilidade do perfil[1].

No que diz respeito especificamente aos leptossolos úmbricos são solos com horizonte A úmbrico, com perfil do tipo AR e por vezes ACR, com horizonte Ah ou Ap com 10 a 30 cm, pardo escuro ou negro, arenoso-franco, franco-arenoso, franco ou franco-limoso, frequentemente húmido e/ou cascalhento, sobre horizonte C, constituído por material grosseiro da desagregação da rocha subjacente com alguma terra, e/ou rocha contínua e coerente em transição abrupta, frequentemente irregular, a partir de 10 a 50 cm de profundidade[2] (Figura III.35).

Esses solos, maioritariamente de origem granítica e também xistosa, apresentam baixa disponibilidade de água, riscos de erosão e existência de afloramentos rochosos, possuem baixa fertilidade, devido à acidez e à pobreza em fósforo assimilável[3].

As suas características dificultam a sua exploração para fins agrícolas, para a fixação de raízes e para o armazenamento de água, apresentando condições de fertilidade deficientes, estando associados a acidez e pobreza em fósforo disponível.

Ainda assim e apesar dos solos esqueléticos nos locais a afetar com área mineira, é importante referir que o projeto prevê, sempre que haja intervenção ao nível deste recurso, a decapagem da camada superficial arável existente, sendo os de melhor qualidade separados e armazenados em pargas de terras vegetais ou utilizados diretamente na recuperação paisagística, em conformidade com as medidas de minimização propostas no presente estudo.

[1] INAG, 2001
[2] UTAD, 2012
[3] PROF, 2006

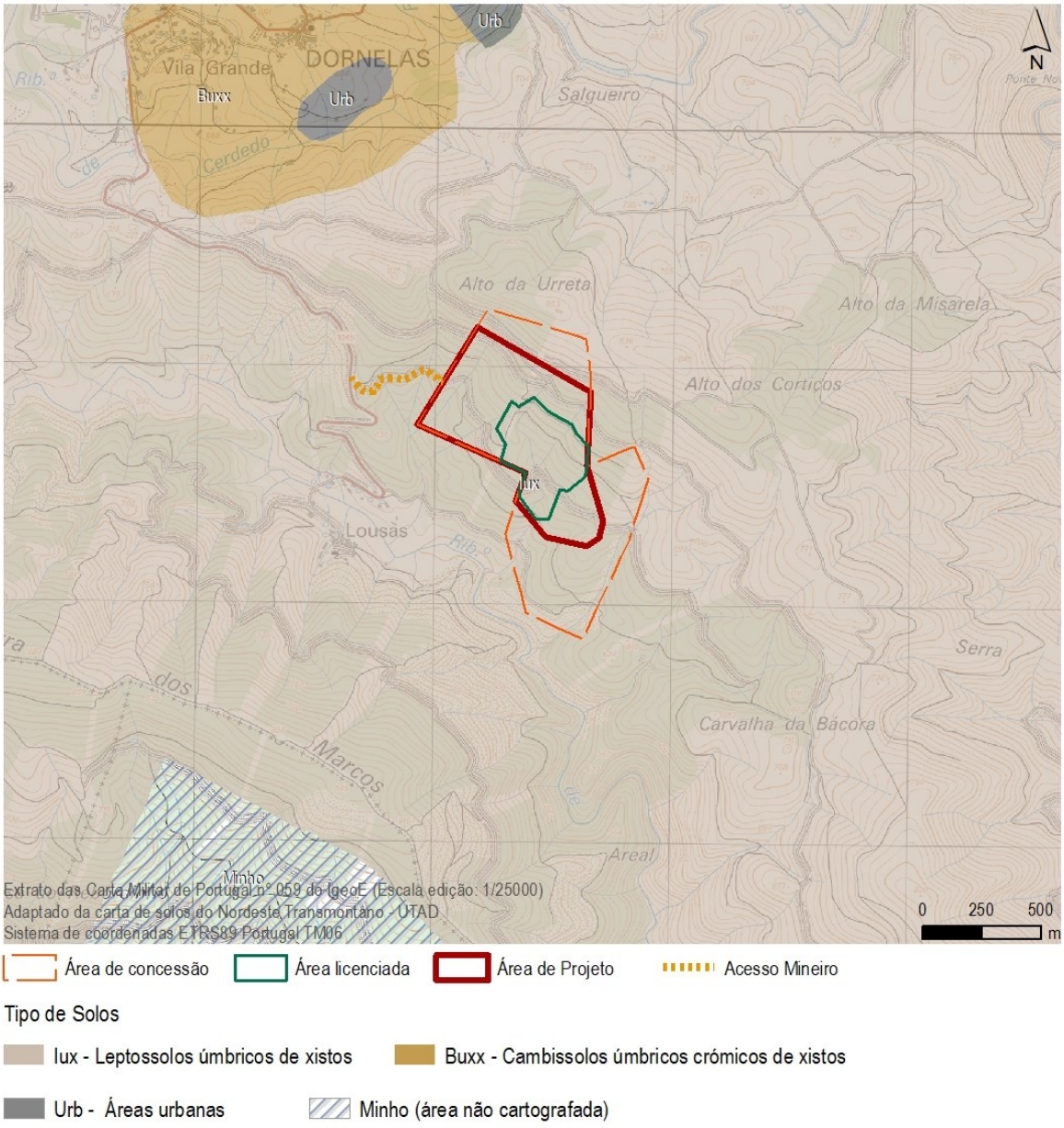


Figura III.34– Carta de Solos na área de projeto e envolvente.



Figura III.35– Perfil dos solos na área de projeto.

1.10.1.3. Capacidade de Uso do Solo

A capacidade de uso de um determinado solo está relacionada com a sua aptidão para as várias utilizações humanas possíveis, estando associada às suas capacidades produtivas e agrícolas.

Segundo a classificação da Carta de Capacidade de Uso do Solo na área de projeto e envolvente, os solos são predominantemente de Classe F. Caraterizando-se por serem solos com riscos de erosão elevado e baixa fertilidade, apresentando, limitações muito severas para o uso agrícola, estando assim vocacionados para o desenvolvimento de vegetação natural ou para o desenvolvimento florestal de proteção ou recuperação (Quadro III.35).[1]

Dessa classificação pode concluir-se que a área de projeto apresenta bastantes limitações de uso, com exceção para a produção florestal intensiva ou extensiva dependendo, respetivamente, dos declives serem menos ou mais acentuados. Entende-se por exploração vegetal extensiva a instalação de espécies arbóreas exploradas em ciclos vegetativos longos (mais de 10 anos).

[1] Cartas de Solos Portugal do Atlas do Ambiente

Quadro III.35 – Classes da Capacidade de Uso dos Solos.

CLASSE	CARACTERÍSTICAS
A	- poucas ou nenhumas limitações - sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros - suscetível de utilização agrícola intensiva
B	- limitações moderadas - riscos de erosão no máximo moderados - suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva
C	- limitações acentuadas - riscos de erosão no máximo elevados - suscetível de utilização agrícola pouco intensiva
D	- limitações severas - riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados - não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais - poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal
E e F	- limitações muito severas - riscos de erosão muito elevados - não suscetível de utilização agrícola - severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal - ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação - ou não suscetível de qualquer utilização

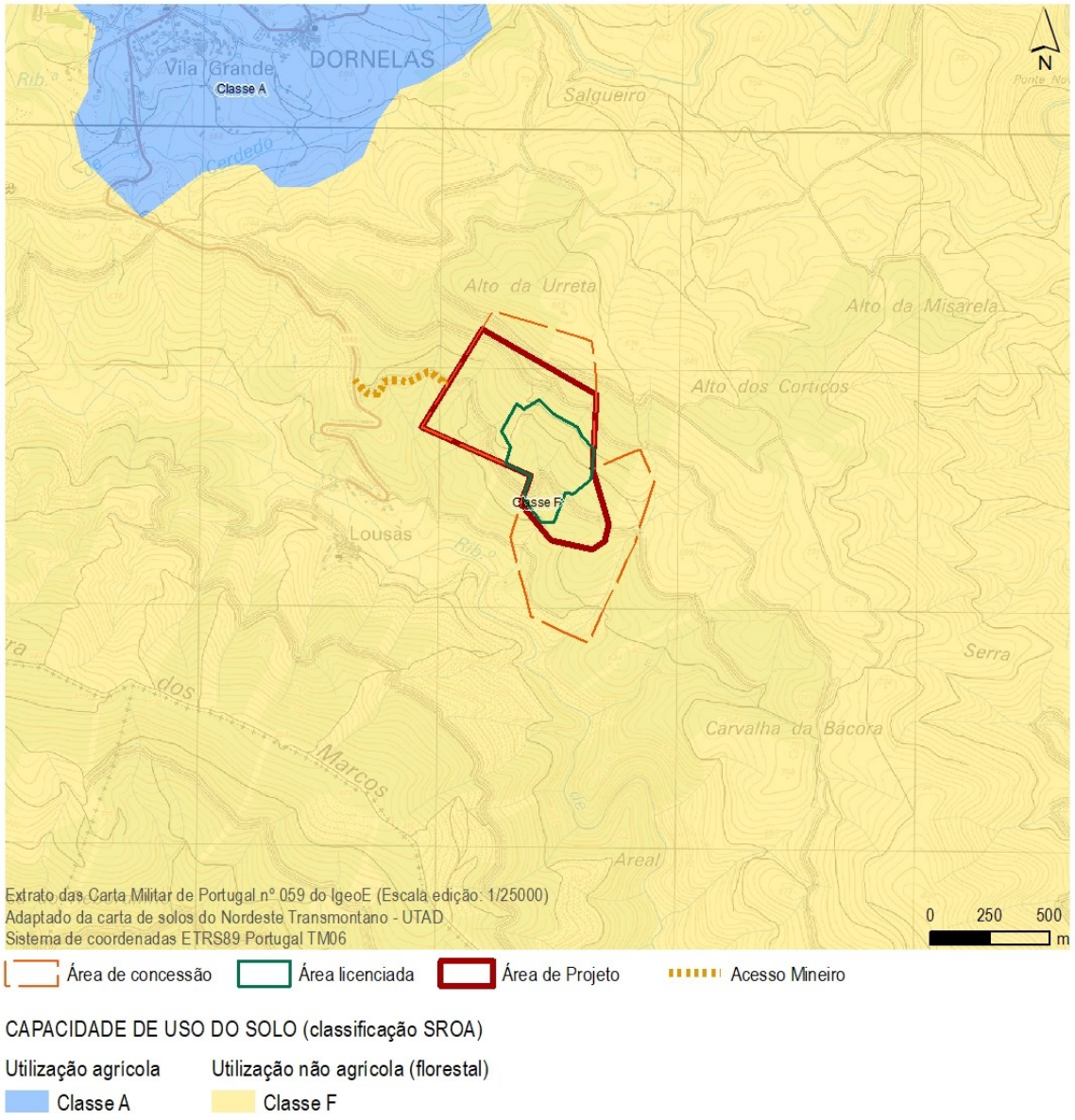


Figura III.36– Carta de Capacidade de Uso dos Solos na área de projeto e envolvente.

1.10.2.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. Foram amostrados, em setembro de 2022, oito locais considerados representativos das várias áreas a intervencionar pelo projeto, com a distribuição geográfica exibida Figura III.37 e na Figura III.38.

As amostras correspondem na totalidade a "*top soil*" tendo sido colhidas a profundidades de aproximadamente 10-20 cm (Figura III.39).

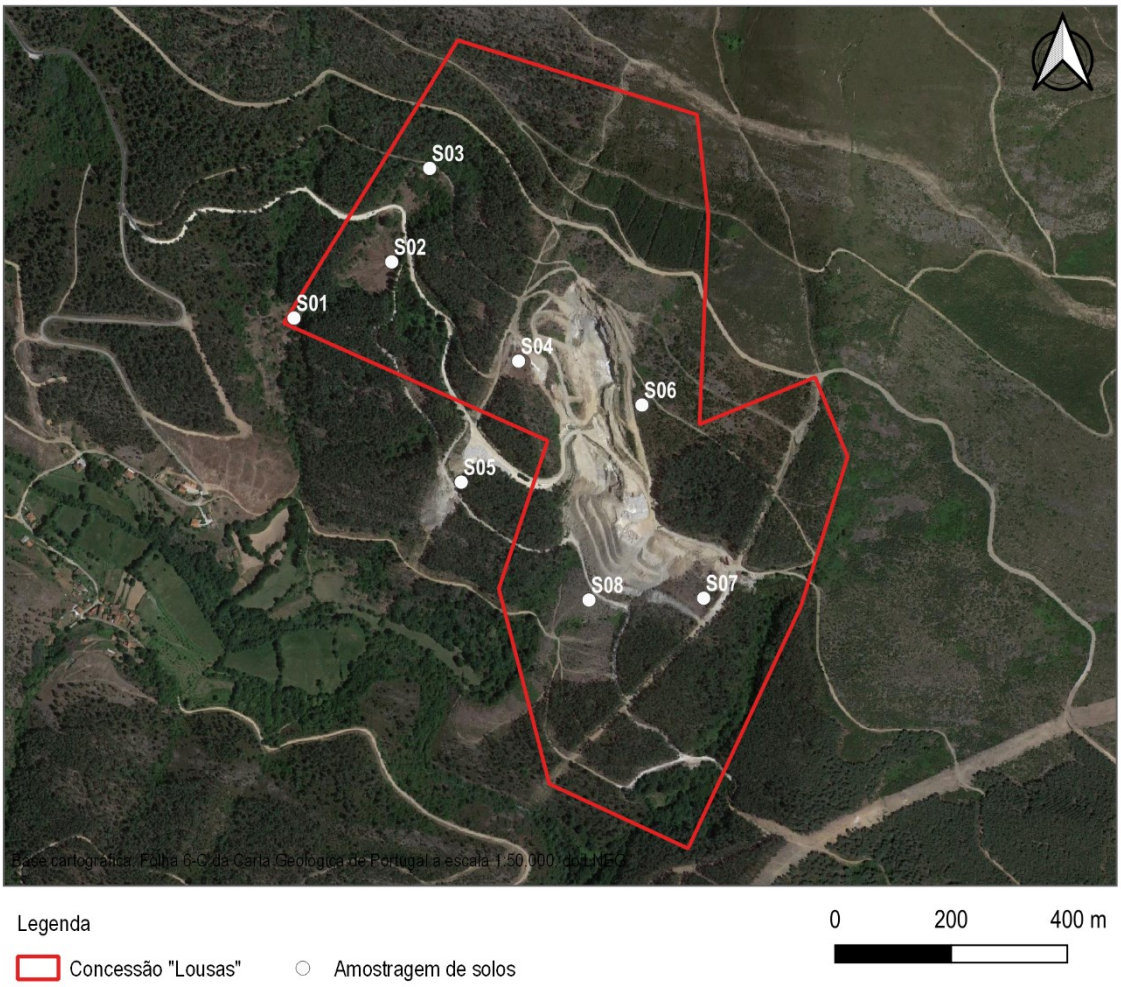


Figura III.37 – Locais de amostragem de solos sobre imagem de satélite.

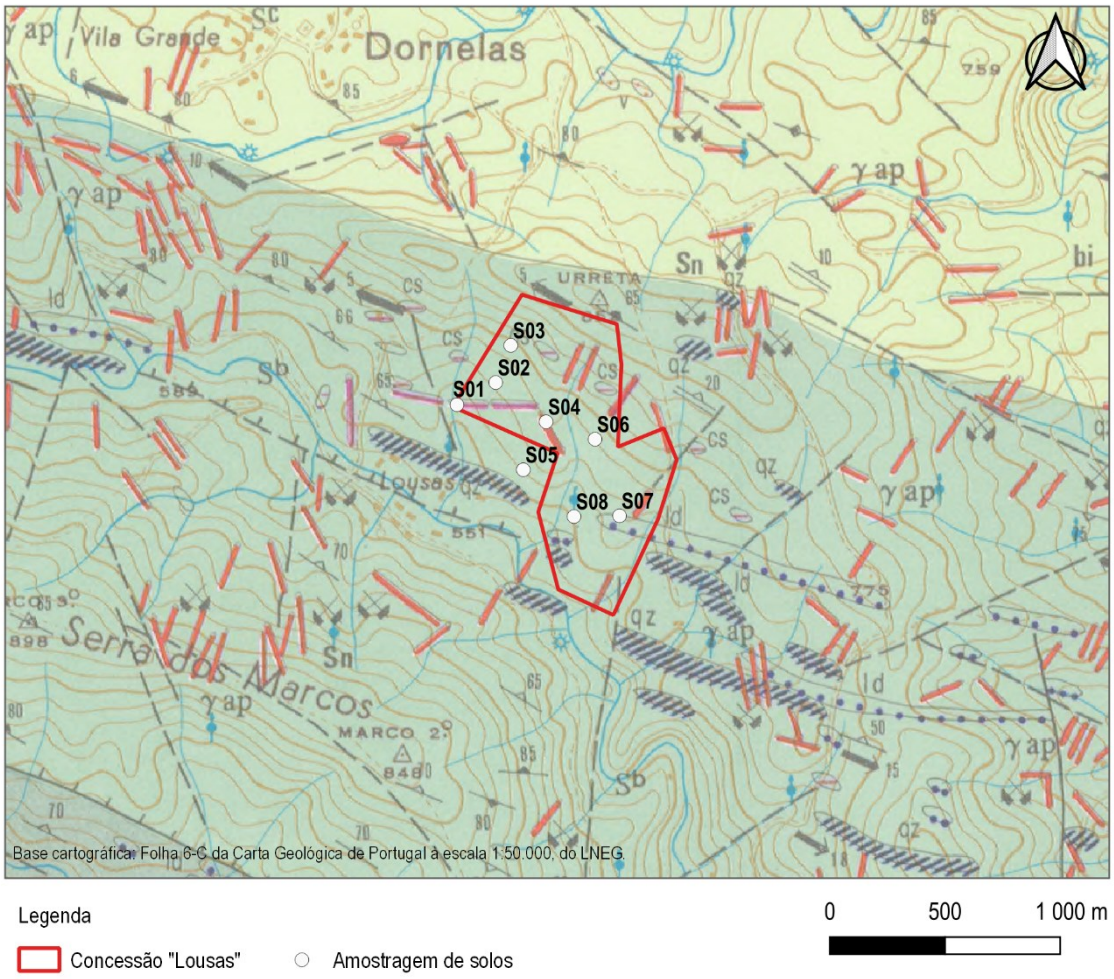


Figura III.38– Locais de amostragem de solos sobre extrato da cartografia geológica.



Figura III.39 – Processo de amostragem dos solos.

À escala 1:50 000 poder-se-á afirmar que existe homogeneidade do substrato geológico, com a quase totalidade das amostras sobrepostas a litologias como xistos pelíticos e quartzofilitos com intercalações de quartzitos, do Silúrico Superior[1]. As exceções acontecem nas amostras "S01" por sobreposição a zona filoniana de rochas básicas e "S04" por sobreposição a rochas pegmatíticas.

Em termos texturais está-se na presença de solos arenosos francos e arenosos, com muito reduzida percentagem de minerais de argila (< 0,5 %) (Figura III.40). O teor de matéria orgânica encontra-se compreendido entre 2,8 e 15,9% enquanto o pH oscila entre 4,9 e 5,7 (solos ácidos). A condutividade elétrica medida a 25ºC, está compreendida entre 1,5 e 3,8 mS/m.

[1] De acordo com a legenda da Folha 6 C da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, a formação "Sb" é constituída por filitos e micaxistos intercalados com xistos negros, com abundantes níveis de quartzitos e quartzofilitos, com algumas intercalações de liditos e ampelitos e rochas calcossilicatadas.

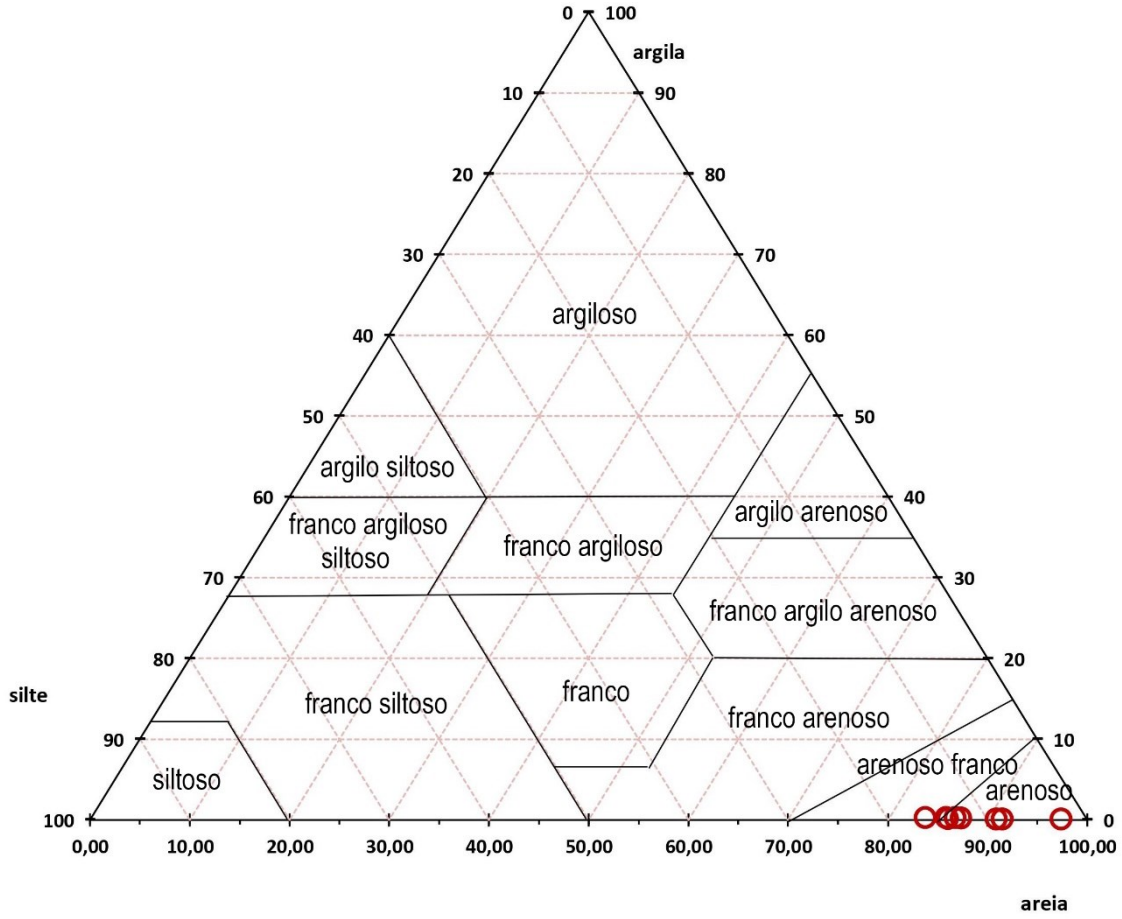


Figura III.40 – Classificação textural dos solos amostrados.

Estes solos são essencialmente solos minerais, com reduzida presença de matéria orgânica. Tal é evidenciado pelas modestas percentagens de carbono orgânico total, compreendidas entre 1,0 % e 6,9 % de matéria seca. O azoto total (expresso em N) não excede em nenhuma amostra os 3600 mg/kg.

No que respeita aos principais catiões presentes nos solos amostrados a sequência predominante (a qual ocorre nas amostras S01, S02, S04 e S06) em termos de abundância (mg/kg matéria seca) é: $Fe_2O_3 > FeO > Al_2O_3 > MgO > K_2O$.

Observam-se ainda, nomeadamente no cálcio (Ca), no estrôncio (Sr) e no berílio (Be), significativa dispersão de concentrações. Detalhando:

- No que respeita ao cálcio o teor mais elevado é 11,9 vezes superior ao menor teor sendo que o "outlier" se observa no ponto de amostragem "S02";
- No que respeita ao estrôncio o teor mais elevado é 9,7 vezes superior ao menor teor sendo que os "outliers" se observam nos pontos de amostragem "S02" e "S05";
- No que respeita ao berílio o teor mais elevado é 9,3 vezes superior ao menor teor sendo que o "outlier" se observa novamente no ponto de amostragem "S02".

A análise química multi-elementar permitiu a identificação e quantificação de um número significativo de elementos e/ou compostos químicos inorgânicos e orgânicos. Na Quadro III.36 exibem-se as amplitudes de concentrações observadas assim como valores guia ou de referência, auxiliares na identificação de concentrações anómalas resultantes de efeitos de enriquecimento naturais e/ou antropogénicos.

Quadro III.36 – Amplitudes de concentrações observadas nas oito 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)	7,3 (S07) – 31,2 (S02)	-	-	-
Arsénio (mg/kg)	16,6 (S07) – 42,9 (S03)	S01, S02, S03, S04, S05, S06, S07, S08 (B, C)	11	11
Bário (mg/kg)	24 (S04) – 67 (S02)	-	210	390
Berílio (mg/kg)	0,4 (S05) – 3,6 (S02)	S02 (B)	2,5	4 – 5
Bismuto (mg/kg)	< 1,0 (as oito amostras)	-	-	-
Boro (mg/kg)	< 1,0 – 1,6 (S02)	-	36	120
Cádmio (mg/kg)	< 0,4 (as oito amostras)	-	1,0	1,0
Cálcio (g/kg)	< 0,05 (S03) – 0,70 (S02)	-	-	-
Chumbo (mg/kg)	7,5 (S07) – 38,3 (S03)	-	45	45
Cobalto (mg/kg)	2 (S07) – 11 (S04)	-	22	22
Cobre (mg/kg)	6 (S07) – 18 (S05)	-	62	140 – 180
Crómio (mg/kg)	11 (S07) – 36 (S04)	-	67	160
Enxofre (mg/kg)	139 (S08) – 455 (S02)	-	-	-
Estanho (mg/kg)	< 1 – 3,1 (S01)	-	-	-
Estrôncio (mg/kg)	1,4 (S07) – 13,7 (S05)	-	-	-
Ferro (g/kg)	21,7 (S07) – 36,7 (S03)	-	-	-
Fósforo (mg/kg)	247 (S08) – 443 (S02)	-	-	-
Lítio (mg/kg)	39 (S05) – 179 (S02)	-	-	-
Magnésio (g/kg)	0,6 (S07) – 3,1 (S01)	-	-	-
Manganês (mg/kg)	40 (S07) – 194 (S02)	-	-	-
Mercúrio (mg/kg)	< 0,2 (as oito amostras)	-	0,2	0,25 – 1,8
Molibdénio (mg/kg)	< 0,4 (as oito amostras)	-	2,0	6,9
Níquel (mg/kg)	5,2 (S07) – 20,1 (S02)	-	37	100 – 130
Potássio (g/kg)	1,1 (S07) – 3,2 (S01)	-	-	-
Prata (mg/kg)	< 0,5 – 3,4 (S32)	S01, S03 (B)	0,5	20 - 25
Selénio (mg/kg)	< 2 (as oito amostras)	-	1,2	2,4
Silício (mg/kg)	237 (S07) – 355 (S02)	-	-	-
Sódio (mg/kg)	16 (S07) – 59 (S03)	-	-	-
Tálio (mg/kg)	< 0,5 (as oito amostras)	-	1	1
Telúrio (mg/kg)	< 1 (as oito amostras)	-	-	-
Titânio (mg/kg)	471 (S07) – 1160 (S04)	-	-	-
Vanádio (mg/kg)	10,0 (S07) – 34,7 (S04)	-	86	86

PARÂMETRO (UNIDADES)	AMPLITUDE DE CONCENTRAÇÕES (AMOSTRA)	LOCAIS DE AMOSTRAGEM COM EXCEDÊNCIAS	VALORES DE REFERÊNCIA PARA O SOLO	
			TABELA B	TABELA C
Zinco (mg/kg)	24 (S07) – 57 (S04)	-	290	340
Zircónio (mg/kg)	< 5,0 – 12,8 (S04)	-	-	-

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 na Quadro III.36 resultam as seguintes conclusões:

- O predomínio de alumínio, ferro e magnésio resulta da mineralogia das formações geológicas subjacentes (*e.g.* xistos pelíticos e quartzofilitos), com abundância de micas (biotite, moscovite e sericite);
- As concentrações em arsénio (As) nas oito amostras de solo consideradas excedem os valores de referência estabelecidos pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) estando certamente relacionadas com a presença (de origem natural) de arsenopirite em algumas das litologias aflorantes na região;
- Muitos dos elementos analisados exibem elevada variabilidade espacial (e.g. Ca, Sr, Be).

Com resultados inferiores aos respetivos limites de deteção dos métodos analíticos tem-se:

- Antimónio, bismuto, cádmio, mercúrio, molibdénio, selénio, telúrio, tálio;
- Fenóis, clorofenóis, BTEX, compostos orgânicos voláteis halogenados e não-halogenados, pesticidas organoclorados, PCBs, hidrocarbonetos de petróleo e, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.

Face aos resultados obtidos na campanha de amostragem realizada em setembro de 2022, propõe-se como valores de referência para o fundo geoquímico local os intervalos de concentrações constantes na Quadro III.37

Quadro III.37 – Proposta de valores (concentrações) de base para a bateria de parâmetros selecionada.

PARÂMETRO (UNIDADES)	AMPLITUDE DE CONCENTRAÇÕES DE BASE	PARÂMETRO (UNIDADES)	AMPLITUDE DE CONCENTRAÇÕES DE BASE
Alumínio (g/kg)	7,3 – 31,2	Lítio (mg/kg)	39 – 179
Arsénio (mg/kg)	16,6 – 42,9	Magnésio (g/kg)	0,6 – 3,1
Bário (mg/kg)	24 – 67	Manganês (mg/kg)	40 – 194
Berílio (mg/kg)	0,4 – 3,6	Mercúrio (mg/kg)	< 0,2
Bismuto (mg/kg)	< 1,0	Molibdénio (mg/kg)	< 0,4
Boro (mg/kg)	< 1,0 – 1,6	Níquel (mg/kg)	5,2 – 20,1
Cádmio (mg/kg)	< 0,4	Potássio (g/kg)	1,1 – 3,2
Cálcio (g/kg)	< 0,05 – 0,70	Prata (mg/kg)	< 0,5 – 3,4
Chumbo (mg/kg)	7,5 – 38,3	Selénio (mg/kg)	< 2
Cobalto (mg/kg)	2 – 11	Silício (mg/kg)	237 – 355
Cobre (mg/kg)	6 – 18	Sódio (mg/kg)	16 – 59
Crómio (mg/kg)	11 – 36	Tálio (mg/kg)	< 0,5

PARÂMETRO (UNIDADES)	AMPLITUDE DE CONCENTRAÇÕES DE BASE	PARÂMETRO (UNIDADES)	AMPLITUDE DE CONCENTRAÇÕES DE BASE
Enxofre (mg/kg)	139 – 455	Telúrio (mg/kg)	< 1
Estanho (mg/kg)	< 1 – 3,1	Titânio (mg/kg)	471 – 1160
Estrôncio (mg/kg)	1,4 – 13,7	Vanádio (mg/kg)	10,0 – 34,7
Ferro (g/kg)	21,7 – 36,7	Zinco (mg/kg)	24 – 57
Fósforo (mg/kg)	247 – 443	Zircónio (mg/kg)	< 5,0 – 12,8

1.11. RESÍDUOS

Na exploração do depósito mineral da Mina de Lousas haverá a produção de resíduos mineiros e não mineiros, no Capítulo II. 2.2.11. são identificados os resíduos gerados e a sua gestão é apresentada no Capítulo II. 2.3., de acordo com o Plano de Lavra (projeto).

1.12. SISTEMAS ECOLÓGICOS

1.12.1.Introdução

De forma a proceder à caracterização da situação de referência, para posterior avaliação de impactes, definiu-se como área de estudo específica para o fator ambiental ecologia, que inclui um *buffer* de 100 m em torno do limite da área de ampliação, abrangendo uma área total de cerca de 61 ha. A área definida para a área de estudo localiza-se na zona Norte do país, no concelho de Boticas. A área de estudo encontra-se totalmente inserida na quadrícula UTM 10x10km NG90.

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

Segundo o Atlas do Ambiente, a temperatura média anual verificada nesta área varia entre os 10 e os 12,5ºC, a precipitação média anual varia entre os 1200 a 1600 mm, distribuindo-se por mais de 100 dias de chuva por ano.

O objetivo deste capítulo é o de caracterizar os valores naturais presentes na área de estudo bem como, em capítulos futuros, 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.

1.12.2.Metodologia Adotada

1.12.2.1. 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] 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] .

1.12.2.2. Flora e Vegetação

1.12.2.2.1 Trabalho de campo

Com o objetivo de caracterizar a flora existente na área de estudo foram realizadas visitas de campo nos dias 14 de junho de 2020 e 13 de agosto de 2022. Durante as visitas 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.

1.12.2.2.2 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.38.

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

Quadro III.38 – 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
Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental	Carapeto *et al*., 2020
The Orchid Flora of Portugal	Tyteca, 1997
Relatório de Implementação da Directiva Habitats	ICNB, 2008
4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2013-2018)	ICNF, 2019a
Flora ibérica – Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares	Castroviejo *et al*., 1986-2020
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)

1.12.2.2.3 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.39 apresentam-se os critérios utilizados na definição do tipo de ocorrência.

Quadro III.39 – 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; ou 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.

1.12.2.3. 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.40.

Quadro III.40 – 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)

GRUPO	TIPO DE OCORRÊNCIA	
	PROVÁVEL	CONFIRMADO
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

1.12.2.3.1 Trabalho de campo

O trabalho de campo relativo à fauna decorreu no dia 14 de junho de 2020 e 13 de agosto de 2022. 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.

1.12.2.3.2 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.41).

Quadro III.41 – 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
	Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal	Equipa Atlas, 2018	Quadrículas 10×10km
	1º Relatório sobre a distribuição das aves noturnas em Portugal	GTAN-SPEA, 2018	Quadrículas 10×10km
	eBird	eBird (2022)	Nível Nacional
	Zonas Importantes para as Aves em Portugal	Costa *et al*., 2003	Nível Nacional
	Relatório Nacional do Artigo 12º da Diretiva Aves (2008-2012)	ICNF, 2014	Quadrículas EEA
	Revised distribution and status of diurnal birds of prey in Portugal	Palma *et al*., 1999	Nível Nacional

GRUPO	TÍTULO	AUTOR/ANO DE PUBLICAÇÃO	ESCALA DE APRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO
Mamíferos	Atlas de Mamíferos de Portugal	Bencatel *et al*. 2019	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
	Situação populacional do lobo em Portugal, resultados do Censo Nacional 2002/2003	Pimenta *et al*., 2005	Nível Nacional
	Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas	Palmeirim & Rodrigues, 1992	Nível Nacional
	Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics	Palmeirim, 1990	Nível Nacional
Todos os grupos	Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal	Cabral M.R. *et al*., 2006	Nível nacional
	3º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats	ICNF, 2013	Quadrículas EEA
	4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats	ICNF, 2019a	Quadrículas EEA
	Relatório Nacional da Diretiva Habitats	ICNB, 2008	Quadrículas UTM 10×10km
	2019 IUCN Red List of Threatened Species	IUCN, 2019	Nível nacional

1.12.2.3.3 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] Cabral *et al*., 2006

1.12.2.4. Biótopos e 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[1] .
- 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.

1.12.2.4.1 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*.

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.

1.12.2.4.2 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[2] . 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 VIII). 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;

[1] Font Quer, 2001
[2] Costa *et al*., *não publ*.

- Grau de naturalidade;
- Tendência de distribuição a nível nacional;
- Capacidade de regeneração;
- Associação com espécies florísticas e faunísticas ameaçadas e/ou endémicas.

1.12.2.5. 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.

1.12.3.Resultados

1.12.3.1. Áreas classificadas

A área de estudo para a implantação do projeto não se sobrepõe a qualquer área integrada no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 242/2015, de 15 de outubro ou outras consideradas sensíveis (*e.g.*: Áreas Importantes para as Aves [IBA]). No entanto existem diversas áreas classificadas nas proximidades (Figura III.41).

Relativamente às áreas classificadas ou IBA mais próximas, há a assinalar que a uma distância mínima de 7 km para Sudeste se encontra a IBA Serras do Alvão e Marão (PT049) e a Zona Especial de Conservação (ZEC) Alvão/Marão (PTCON0003). A cerca de 16 km para Noroeste localiza-se a ZEC Peneda/Gerês (PTCON0001) e o Parque Nacional da Peneda-Gerês. Também a Noroeste, a cerca de 20,5 km de distância, localiza-se a ZPE Serra do Gerês (PTZPE0002) e a IBA Serras da Peneda e Gerês (PT002). Por fim, o Parque Natural do Alvão encontra-se a cerca de 23 km para Sul (Quadro III.42 e Figura III.41). Observa-se ainda a existência da área Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês/Xurês, localizada cerca de 1,7 km a Oeste.

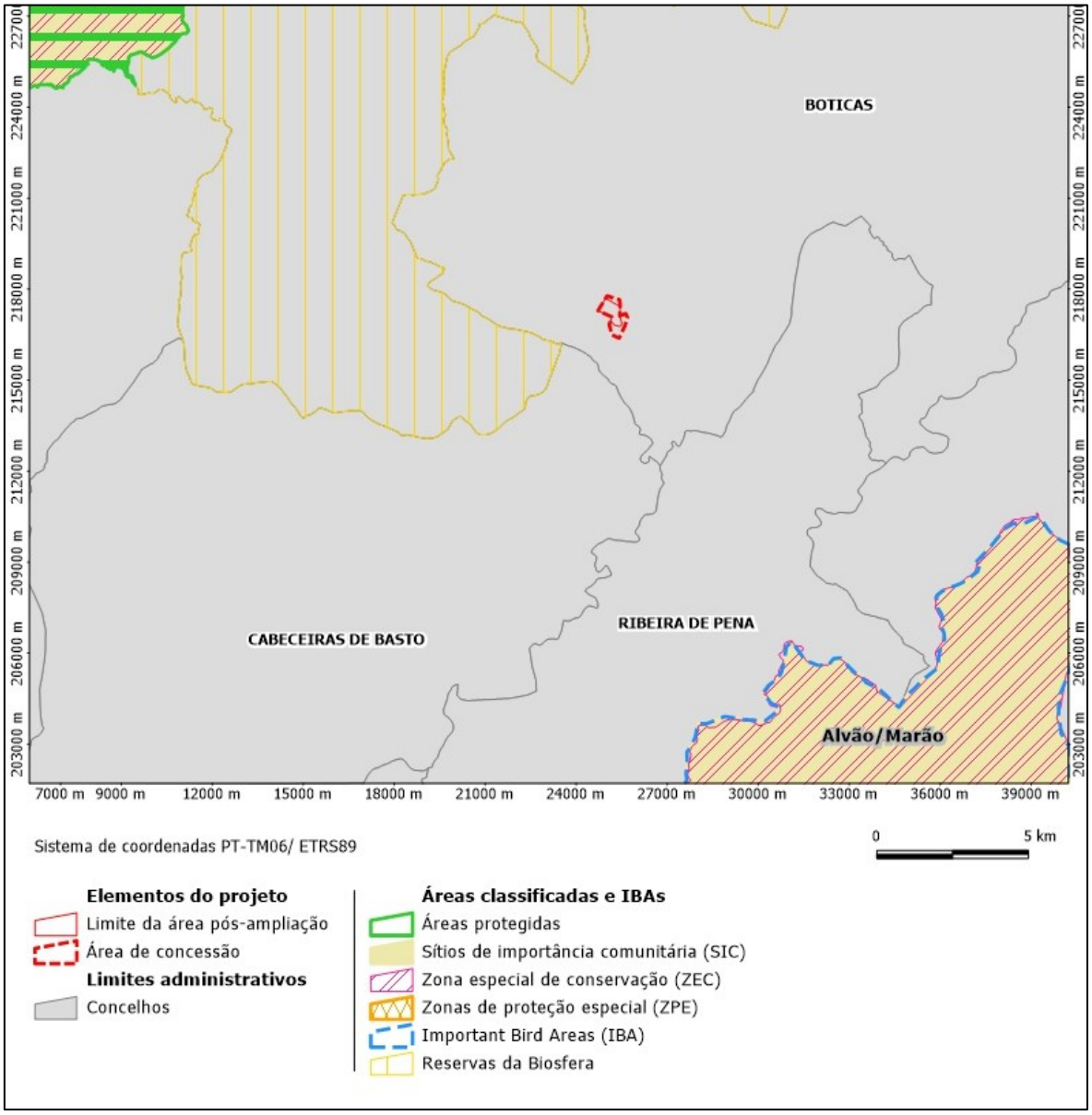


Figura III.41– Enquadramento do projeto face a Áreas Classificadas e IBA.

Quadro III.42 – Áreas Classificadas e IBA na área envolvente do projeto.

ÁREA	CLASSIFICAÇÃO	LEGISLAÇÃO	LOCALIZAÇÃO FACE À ÁREA DE ESTUDO	IMPORTÂNCIA
PENEDA GERÊS	Sítio Peneda/Gerês (PTCON0001)	Resolução do Conselho de Ministros nº142/97 de 28 de agosto	16km a noroeste	Habitats naturais que incluem importantes manchas florestais de quercíneas, carvalho-roble (*Quercus robur*) e/ou carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*). São ainda de destacar habitats característicos de regiões montanhosas, como as comunidades turfosas permanentes e os urzais-tojais
	Parque Nacional da Peneda-Gerês	Decreto-Lei n.º 187/71, de 8 de maio		

ÁREA	CLASSIFICAÇÃO	LEGISLAÇÃO	LOCALIZAÇÃO FACE À ÁREA DE ESTUDO	IMPORTÂNCIA
	ZEC Peneda/Gerês (PTCON0001)	Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março		de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*. Destaca-se ainda a presença de outros habitats prioritários, como os bosques de vidoeiro (*Betula celtiberica*) e os bosquetes de teixo (*Taxus baccata*). Entre os valores faunísticos destaca-se a mamofauna, nomeadamente o lobo (presentes os maiores núcleos populacionais a nível nacional), a toupeira-de-água, a lontra e várias espécies de quirópteros com estatuto de ameaça.
	IBA Serras da Peneda e Gerês (PT002)	---	20,5km a noroeste	Área com grande importância para uma elevada diversidade de espécies de aves com estatuto de conservação desfavorável, como a águia-real (*Aquila chrysaetus*), a gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), o bufo-real (*Bubo bubo*) e a narceja (*Gallinago gallinago*). Esta área suporta ainda efetivos importantes de espécies de aves de rapina. Diversas espécies de aves têm aqui o seu limite de distribuição Sudoeste na Europa.
	ZPE Serra do Gerês (PTZPE 0002)	D.L. n.º 384-B/99, de 23 de setembro		
ALVÃO/MARÃO	Sítio Alvão/Marão (PTCON0003)	Resolução do Conselho de Ministros nº142/97 de 28 de agosto	11km a sudeste	Grande diversidade de habitats naturais, onde predominam os carvalhais de carvalho-roble (*Quercus robur*) e/ou carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), os matos baixos, os urzais-tojais húmidas e as turfeiras. No que diz respeito à flora destacam-se o trevo-de-quatro-folhas (*Marsilea quadrifolia*) e a *Veronica micrantha*. Possui ainda uma elevada diversidade faunística, sendo importante para espécies como a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), a panjorca (*Rutilus arcasii*), e o lobo (*Canis lupus*).
	ZEC Alvão/Marão (PTCON0003)	Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março		
	Parque Natural do Alvão	Decreto-Lei n.º 237/83, de 8 de junho	23km a sul	
	IBA Serras do Alvão e Marão (PT049)	---	11km a sudeste	Alberga efetivos de espécies de rapina de grande interesse, estando também referenciada como área de passagem de passeriformes migradores transarianos. Destaca-se o núcleo residente de gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) e a presença de águia-real (*Aquila chrysaetos*).

1.12.3.2. Flora e Vegetação

1.12.3.2.1 Caracterização biogeográfica, bioclimática e fitossociológica

Do ponto vista biogeográfico[1], bioclimático e fitossociológico, a área de estudo localiza-se Região Eurosiberiana, Sub-região Atlântica-Medioeuropeia, Superprovíncia Atlântica, Província Cantabro-Atlântica, Subprovíncia Galaico-Asturiana, Sector Galaico-Português, Subsector Miniense, Superdistrito Miniense Litoral (Figura III.42).

Este território é assim caracterizado pela inexistência de um período seco marcado, sendo que interrupção da precipitação raramente supera os 2 meses mais quentes. No território da Superprovíncia Atlântica sente-se o efeito amenizante do Oceano Atlântico no clima, pelo que os Verões são suaves e os Invernos são bastante amenos. Estas características permitem a presença de espécies de flora de características mais atlânticas e menos mediterrânicas, tais como o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), o vidoeiro (*Betula pubescens* subsp. *celtiberica*), a faia (*Fagus sylvatica*), os bordos (*Acer* sp.), os tojos (*Ulex* sp.) e algumas urzes (e.g. *Erica ciliaris, E. cinerea, Daboecia cantabrica*)[2] .

Segundo Costa *et al*.[3] , o Subsetor Miniense é um território predominantemente granítico, progressivamente enrugado em direção ao interior. Neste território algumas espécies de distribuição mais lata possuem aqui a sua máxima expressão, nomeadamente, *Carex durieui, Carex pilulifera, Centaurea limbata subsp. limbata, Ophioglossum lusitanicum, Salix arenaria, Sesamoides canescens subsp. suffruticosa, Trichomanes speciosum, Ulex europaeus subsp. latebracteatus, Veronica montana*, entre outros.

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

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

Segundo o Atlas do Ambiente, a temperatura média anual verificada nesta área varia entre os 10 e os 12,5 ºC, a precipitação média anual varia entre os 1200 a 1600 mm, distribuindo-se por mais de 100 dias de chuva por ano.

[1] Segundo Costa et al. (1998).
[2] Costa et al, 1998
[3] i*dem*

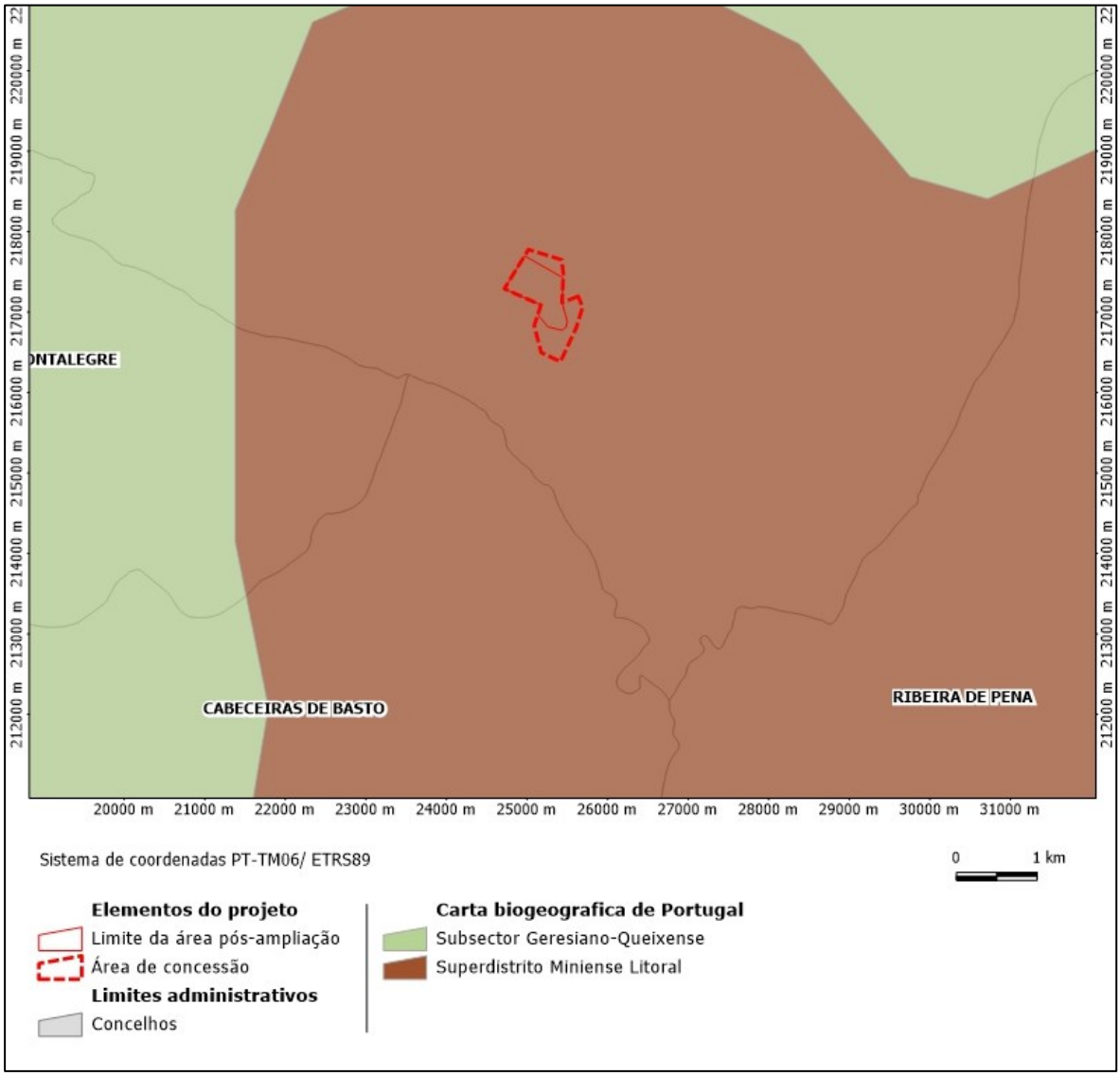


Figura III.42– Enquadramento biogeográfico da área de estudo[1] .

1.12.3.2.1.1 Elenco florístico

Como resultado do trabalho de campo e da pesquisa bibliográfica efetuada[2] foram identificadas 397 espécies com potencial de ocorrência para a área de estudo. O trabalho de campo permitiu a confirmação da ocorrência de 78 destas espécies (anexo VIII). As espécies detetadas durante o trabalho de campo são maioritariamente espécies comuns a nível nacional. Realça-se ainda, a presença de uma espécie exótica com comportamento invasor (anexo VIII): *Acacia melanoxylon*.

As 397 plantas inventariadas no total encontram-se distribuídas por 77 famílias botânicas sendo as que reúnem mais espécies as *Asteraceae (Compositae*), com 44 espécies, as *Fabaceae* (*Leguminosae*), com 33 espécies, e as *Poaceae (Gramineae*) com 27 espécies.

A área caracteriza-se pela presença de áreas florestais de pinhal (*Pinus pinaster*), onde é possível observar matos autóctones no subcoberto e regeneração de medronheiro (*Arbutus unedo*) e de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*). Existem também áreas significativas de matos de urze (*Erica* sp.) e carqueja (*Pterospartum*

[1] Costa et al. 1998
[2] Araújo *et al.*, 2020

tridentatum). Evidencia-se ainda a existência de áreas de medronhal (*Arbutus unedo*) e de carvalhal (*Quercus robur*), formando manchas importantes do ponto de vista ecológico.

Foi observada uma espécie de flora invasora na área de estudo – *Acacia melanoxylon*. Esta espécie foi vista em dois locais ao longo de um caminho que atravessa a área de estudo.

1.12.3.2.1.2 Espécies de flora de maior relevância ecológica

Segundo a pesquisa bibliográfica efetuada, foram inventariadas 22 espécies com interesse para a conservação cuja presença é considerada possível na área de estudo (Quadro III.43).

Das 22 espécies listadas no Quadro III.43 encontram-se listada nos anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro: *Narcissus asturiensis*, *Narcissus pseudonarcissus* subsp. *nobilis*, *Centaurea herminii, Woodwardia radicans, Marsilea quadrifolia, Veronica micrantha, Festuca elegans* e *Festuca summilusitana*. Foram ainda listadas 6 espécies no anexo B-IV (*Narcissus triandrus* subsp*. triandrus, Scilla ramburei, Murbeckiella sousae, Iris boissieri, Spiranthes aestivalis* e *Thymelaea broteriana*).

Quanto aos endemismos, existem entre as espécies inventariadas 4 endémismos lusitanos: *Centaurea herminii*, *Murbeckiella sousae*, *Teucrium salviastrum* subsp*. salviastrum* e *Armeria sampaioi*.

Segundo a Lista Vermelha de Flora Vascular de Portugal Continental[1] (LVFVPC), 3 espécies com presença possível na área possuem o estatuto de conservação: *Woodwardia radicans*., com estatuto Vulverável (VU), *Thymelaea broteriana*, em Perigo (EN) e *Marsilea quadrifolia,* criticamente em Perigo (CR).

Durante as saídas de campo efetuada foi observada uma espécie de maior relevância ecológica, o azevinho (*Ilex aquifolium*).

[1] Carapeto *et al*., 2020

Quadro III.43 – Lista de espécies da flora com maior interesse para a conservação referenciadas para a área de estudo.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	END	DIRETIVA HABITATS	LEGISLAÇÃO NACIONAL	LVFVP	RAMOS & CARVALHO	DRAY	ICN, 2006A	ICN, 2006B	ICNB, 2008	BIÓTOPO PREFERENCIAL	ÉPOCA DE FLORAÇÃO	P.O.
Amaryllidaceae	*Narcissus asturiensis*	Ibérico	B-II, B-IV			E	A	x			Prados naturais, sobretudo cervunais, matos e zonas rochosas em altitude (geralmente acima de 900m).	Fevereiro a abril	I
Amaryllidaceae	*Narcissus pseudonarcissus subsp. nobilis*	Ibérico	B-II, B-IV			E			x	x (range)	Em lameiros e outros prados húmidos, embora ocasionalmente também ocorra em matagais e matos húmidos.	Fevereiro a março	I
Amaryllidaceae	*Narcissus triandrus subsp. triandrus*		B-IV					x	x	x (range)	Em prados, clareiras de urzais, giestais, azinhais ou pinhais e em afloramentos rochosos, xistosos ou graníticos.	Janeiro a maio	P
Aquifoliaceae	*Ilex aquifolium*			Decreto-Lei 423/89 de 4 de dezembro				n.a.	n.a.	n.a.	Bosques caducifólios (carvalhais) e matagais em regiões montanhosas. Frequentemente em encostas sombrias, barrancos fechados e margens de linhas de água, com preferência por solos siliciosos ou descarbonatados.	Abril a junho	C
Asparagaceae	*Scilla ramburei (Scilla beirana)*		p.p. B-IV			V	V			x (range)	Arrelvados húmidos	Março a junho	I
Asteraceae	*Centaurea herminii (Centaurea micrantha subsp. herminii)*	Lusitano	B-II, B-IV			V	R	x	x	x (range)	Orófila. Abaixo dos 1600 m.s.m, em incultos	Maio a agosto	P
Blechnaceae	*Woodwardia radicans*		B-II, B-IV		VU	E	R		x		Sob coberto de bosques em barrancos, ou na margem de		I

FAMÍLIA	ESPÉCIE	END	DIRETIVA HABITATS	LEGISLAÇÃO NACIONAL	LVFVP	RAMOS & CARVALHO	DRAY	ICN, 2006A	ICN, 2006B	ICNB, 2008	BIÓTOPO PREFERENCIAL	ÉPOCA DE FLORAÇÃO	P.O.
											linhas de água. Por vezes em fendas de rochas. Em locais sombrios e húmidos.		
Brassicaceae	*Murbeckiella sousae*	Lusitano	B-IV			E	I	x			Fendas de rochas, escarpas, taludes de caminhos. Em substratos siliciosos, principalmente xistos, em zonas de montanha.	Março a julho	I
Fagaceae	*Quercus suber*			Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio. alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho				n.a.	n.a.	n.a.	Dominante em sobreirais e montados de sobro, mas também acompanhante noutros tipos de bosques e matas. Em locais com alguma influência atlântica e com substratos siliciosos, incluindo areias mais ou menos consolidadas, raramente em calcários descarbonatados		P
Iridaceae	*Iris boissieri*	Ibérico	B-IV			E	V		x	x (range)	Fendas de rochas e incultos em solos pedregosos e ácidos, de montanha (poucos núcleos conhecidos)	Maio a julho	I
Lamiaceae	*Teucrium salviastrum subsp. salviastrum*	Lusitano	B-V			V	R	x	x		Matos xerofílicos de montanha e fendas de rochas, em vertentes rochosas ou pedregosas de substratos ácidos	Junho a agosto	P
Marsiliaceae	*Marsilea quadrifolia*		B-II, B-IV		CR	V	R	x			Áreas temporariamente inundadas, como arrozais e lodaçais de pH ca. 7	Março a junho	I

FAMÍLIA	ESPÉCIE	END	DIRETIVA HABITATS	LEGISLAÇÃO NACIONAL	LVFVP	RAMOS & CARVALHO	DRAY	ICN, 2006A	ICN, 2006B	ICNB, 2008	BIÓTOPO PREFERENCIAL	ÉPOCA DE FLORAÇÃO	P.O.
Orchidaceae	*Spiranthes aestivalis*		B-IV			E		x		x	Margens e leitos secos de cursos de água, em prados, juncais e urzais húmidos	Maio a junho	I
Plantaginaceae	*Veronica micrantha*	Ibérico	B-II, B-IV			V	R	x	x	x (range)	Nas orlas de carvalhais e matas caducifólias, em locais húmidos e sombrios	Maio a agosto	P
Plumbaginaceae	*Armeria sampaioi*	Lusitano	B-V		VU	V			x	x (range)	Prados pedregosos e fissuras de rochas graníticas. Em zonas de montanha.	Junho a julho	I
Poaceae	*Festuca elegans*		B-II, B-IV			E		x	x	x (range)	Orlas e clareiras de bosques caducifólios. Também em afloramentos rochosos em ambiente florestal.	Junho a Julho	P
Poaceae	*Festuca summilusitana*	Ibérico	B-II, B-IV			V	nA	x	x		Fendas de rochas em altitudes elevadas.		P
Scrophulariaceae	*Scrophularia herminii*	Ibérico	B-V			V			x	x (range)	Zonas rochosas de altitude, margens de linhas de água, muros, fendas de rochas graníticas ou xistosas, geralmente em locais sombrios e húmidos.	Julho a agosto	P
Scrophulariaceae	*Scrophularia sublyrata*	Ibérico	B-V			V				x (range)	Em fissuras e cavidades de rochas em arribas litorais ou zonas rochosas do interior. Menos frequentemente em dunas litorais, na orla de zimbrais ou pinhais. Com preferência por locais algo nitrificados	Abril a Maio	I

FAMÍLIA	ESPÉCIE	END	DIRETIVA HABITATS	LEGISLAÇÃO NACIONAL	LVFVP	RAMOS & CARVALHO	DRAY	ICN, 2006A	ICN, 2006B	ICNB, 2008	BIÓTOPO PREFERENCIAL	ÉPOCA DE FLORAÇÃO	P.O.
Thymelaeaceae	*Thymelaea broteriana*	Ibérico	B-IV		EN	E			x		Clareiras de urzais, tomilhais e outros matos baixos acidófilos. Sobre substratos ácidos, em zonas de montanha.	Abril a maio	P

End.: endemismo. Decreto Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo D.L. n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (anexos); LVFVP: CR – criticamente em Perigo, EN – Em Perigo de Extinção, VU – Vulnerável, DD – dados insuficientes, LC – Pouco preocupante; Ramos & Carvalho, 1990: E – Em Perigo de Extinção, V – Vulnerável. Dray, 1985: E – Em perigo de extinção, R – rara, V – vulnerável, A – ameaçada, nA – Não ameaçada, I – Categoria Indeterminada; ; ICN, 2006a: Ficha do Sítio Rede Natura 2000 Alvão/Marão (PTCON0003) ; ICN, 2006b: Ficha do Sítio Rede Natura 2000 Peneda/Gerês (PTCON0001); ICNB, 2008: Relatório de Implementação da Diretiva Habitats (presença nas quadrículas UTM 10x10km onde se insere a área de estudo); PO: probabilidade de ocorrência (C-confirmada; P-provável, I-improvável).

1.12.3.3. Fauna

1.12.3.3.1 Elenco faunístico

O trabalho de campo e a pesquisa bibliográfica permitiram inventariar a ocorrência de pelo menos 177 espécies com potencial de ocorrência na área de estudo (Quadro III.44 e anexo VIII), sendo que 18 foram observadas durante o trabalho de campo.

De referir que 24 das espécies inventariadas (18,6%) são consideradas ameaçadas pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[1] e/ou no congénere da UICN[2] .

Quadro III.44 – Número de espécies dos grupos faunísticos considerados que foram inventariadas para a área de estudo e respetivas categorias de ocorrência.

GRUPO FAUNÍSTICO	TRABALHO DE CAMPO	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA		TOTAL	% ESPÉCIES FACE AO TOTAL NACIONAL	ESPÉCIES COM ESTATUTO	% ESPÉCIES COM ESTATUTO FACE AO TOTAL NACIONAL
		PROVÁVEL	CONFIRMADA				
Anfíbios	0	4	8	12	70,6	2	66,7
Répteis	2	6	11	17	60,7	2	25
Aves	12	1	105	107	36,4	12	16
Mamíferos	4	34	15	49	72,1	9	60
Total	18	44	139	185	40,4	25	19,4

Anfíbios

Para as quadrículas UTM 10x10km atravessadas pela área de estudo foram inventariadas 12 espécies de anfíbios[3], 8 com ocorrência confirmada e 4 com ocorrência provável (anexo VIII). Das espécies inventariadas 2 possuem o estatuto desfavorável de conservação Vulnerável (VU): salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) e tritão-palmado (*Triturus helveticus*).

Durante a execução do trabalho de campo não foram observadas espécies de anfíbios.

Répteis

A pesquisa bibliográfica permitiu inventariar 17 espécies de répteis para as quadrículas UTM 10x10km onde se insere a área de estudo[4], das quais 11 têm presença confirmada e 6 têm ocorrência provável nesta quadrícula (anexo VIII).

Das espécies inventariadas 2 apresentam estatuto desfavorável de conservação: a cobra-lisa-europeia (*Coronella austriaca*) e a víbora-cornuda (*Vipera latastei*), as duas com estatuto de Vulnerável (VU) e presença provável na área de estudo.

Durante a execução do trabalho de campo foram observadas 8 espécies de répteis.

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

Durante a execução do trabalho de campo foram observadas 2 espécies de répteis: a lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*) e a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*), ambas sem estatuto de conservação desfavorável[1].

Avifauna

Para as quadrículas UTM 10x10km que alberga a área de estudo foi possível inventariar 106 espécies de aves, todas com ocorrência confirmada (anexo VIII). Desta listagem, 12 espécies são consideradas como apresentando um estatuto de conservação desfavorável[2] . Destas destacam-se 2, com estatuto de conservação mais elevado: a águia-caçadeira (*Circus pygargus*) e a gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), todas com estatuto Em Perigo (EN).

Durante o trabalho de campo identificaram-se 12 espécies de aves, incluindo 1 que possui estatuto desfavorável de conservação segundo o LVVP: o bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*) (VU).

De acordo com o "*Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica*"[3], a área de estudo sobrepõe-se as áreas consideradas muito sensíveis e ou sensíveis para outras espécies de aves. Na Figura III.43 é possível observar a sobreposição total da área de estudo com estas áreas, que neste caso corresponde a um raio de 5 km em redor de um abrigo de gralha-de-bico-vermelho. Apesar da sobreposição da área de estudo à área crítica relativa ao abrigo da gralha-de-bico-vermelho, esta espécie não foi observada durante os trabalhos de campo realizados, não havendo registos provenientes de outras fontes que atestem a sua ocorrência no local, conhecendo-se sua nidificação a cerca de 3km do limite da área de concessão (área muito crítica). Efetivamente, de acordo com a bibliografia disponível, a presença da espécie não está confirmada na quadrícula UTM onde a área de estudo se insere, sendo que apenas na quadrícula vizinha UTM NG91 é referida a presença da espécie como nidificante[4].Assim, que na quadrícula onde se insere a área de estudo a presença da espécie foi considerada possível. Num trabalho dedicado à espécie, na Serra do Barroso[5] a gralha-de-bico-vermelho encontrava-se ausente da área de estudo, quer a nível de áreas de nidificação, dormitório ou de alimentação.

[1] Cabral *et al*., 2006
[2] Cabral *et al.,* 2006
[3] ICNB, 2010a,b; ICNF, 2019
[4] Equipa Atlas, 2008
[5] Pereira, 2010

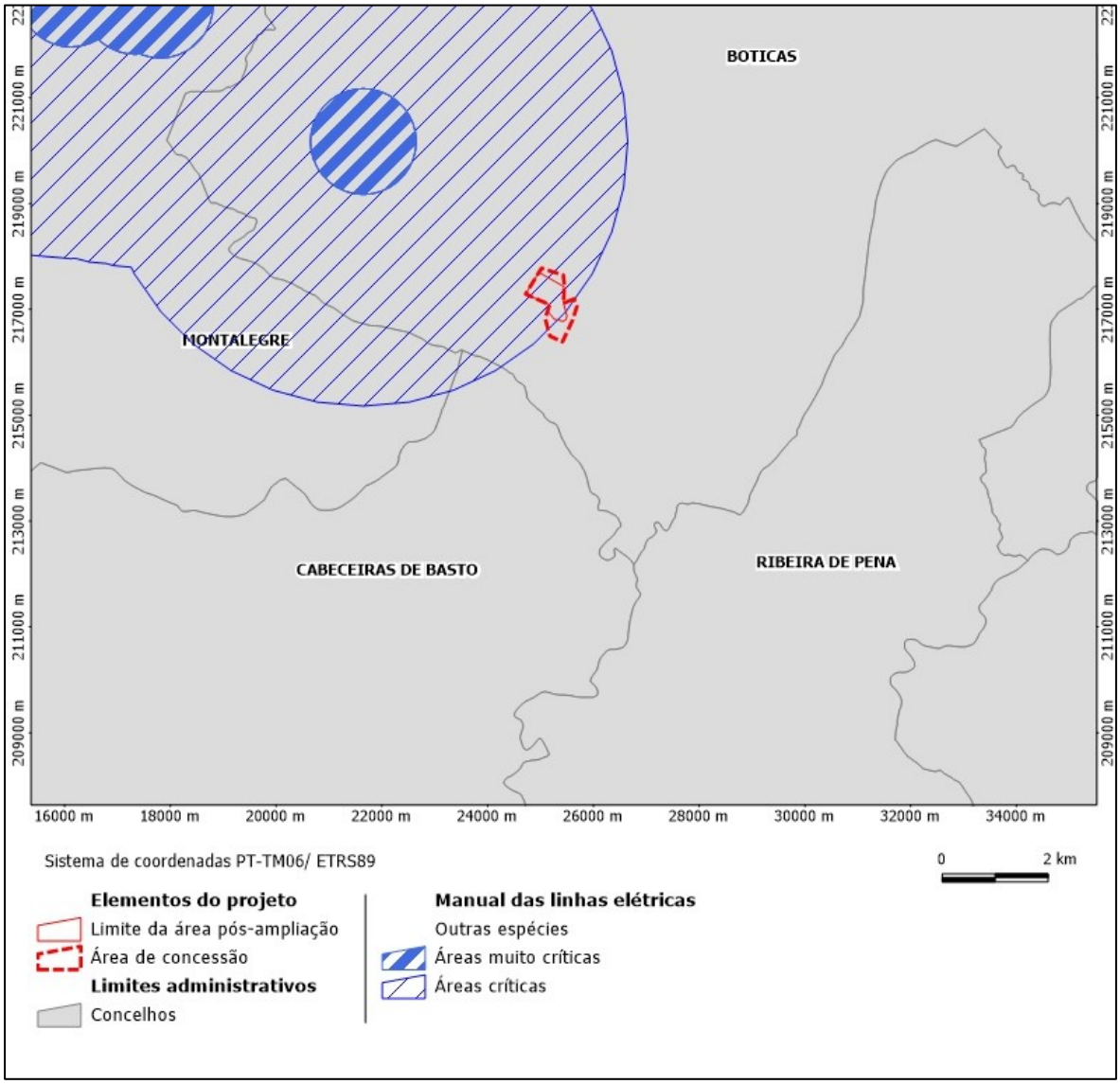


Figura III.43– Áreas sensíveis e muito sensíveis para a avifauna de acordo com o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica[1].

Mamíferos

Para a quadrícula UTM 10x10km, onde se insere a área de estudo, foi possível inventariar 49 espécies de mamíferos, 34 com ocorrência possível e 15 com ocorrência confirmada.

Durante o trabalho de campo foram observados indícios de presença de 4 espécies, 1 das quais com estatuto de conservação: o corço (*Capreolus capreolus*), o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), a raposa (*Vulpes vulves*) e o gato-bravo (*Felis silvestris*) (anexo VIII).

A pesquisa efetuada permitiu identificar a presença de mais 8 espécies com estatuto na área, 5 com presença provável na área de estudo e 3 com presença confirmada. Do total de 9 espécies, 7 possuem o estatuto de Vulnerável, 1 em perigo e 1 Criticamente em Perigo, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal[2]: o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), o morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus*

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

hipposideros), o morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), o morcego-de-franja-do-sul (*Myotis escalerai*), o Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*), o gato-bravo (*Felis silvestres*) e a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), espécies classificadas como Vulneráveis (VU), o lobo (*Canis lupus*) classificada como em Perigo (EN) e o morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale)* classificado como Criticamente em Perigo (CR).

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*"[1], a área de estudo não intercepta áreas de abrigos conhecidos de importância nacional, nem outros abrigos importantes, encontrando-se a mais de 11 km do *buffer* de 5 km definido em torno de um abrigo de importância nacional (Figura III.44). Assim, considera-se que estas espécies podem ocorrer pontualmente na área de estudo para se alimentarem ou deslocarem entre locais de abrigo e áreas de alimentação.

Aquando do trabalho de campo foi possível identificar uma mina de água na área de estudo, contudo não foram encontrados vestígios de presença de morcegos no local (Figura III.44).

Quanto ao lobo, a área de estudo não intercepta o território conhecido de nenhuma alcateia, mas é possível perceber que existem diversas alcateias na envolvente, segundo Pimenta *et al*. (2005)[2] (Figura III.44). Existem ainda diversos registos de prejuízos causados pelo lobo, conforme informação fornecida pelo ICNF, numa quadrícula 1x1km que interceta a área em estudo em 2014[3], bem como em zonas próximas em 2017[4] (Figura III.44). Os estudos realizados no âmbito da Monitorização do Lobo no Parque Eólico de Montalegre[5][6], cuja área de monitorização não abrangia a área de concessão da ampliação da Mina das Lousas, permitiram ainda identificar uma área de criação de lobo, a cerca de 5 km para Oeste da área de ampliação. Na área de estudo do presente projeto, observa-se ainda o registo de pegadas de canídeos de grandes dimensões durante o trabalho de campo realizado, que não foi possível identificar inequivocamente como sendo de um lobo. Contudo, no âmbito da Monitorização do Aproveitamento Hidroelétrico de Daivões, Gouvães e Alto Tâmega[7] foram identificadas pegadas, dejetos e registos de armadilhagem fotográfica de lobo para a área do projeto em análise. Tendo em conta estes registos, considera-se como confirmada a presença da espécie na área em análise.

No que diz respeito à toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), as linhas de água próximas da área de estudo são consideradas como importantes para a conservação desta espécie que se encontra em declínio[8][9], nomeadamente o rio Beça e o rio Covas[10]. No entanto, a área em estudo não possui linha de água com condições ecológicas para albergar a espécie, pelo que se considera a sua presença na área como improvável.

[1] ICNB, 2010b
[2] Pimenta *et al*., 2005
[3] ICNF, 2014
[4] ICNF, 2017
[5] Bioinsight 2018
[6] Bioinsight, 2019
[7] IBERDROLA (2015)
[8] Cabral *et al*, 2006
[9] ICNB, 2005a
[10] Queiroz *et al*., 1998

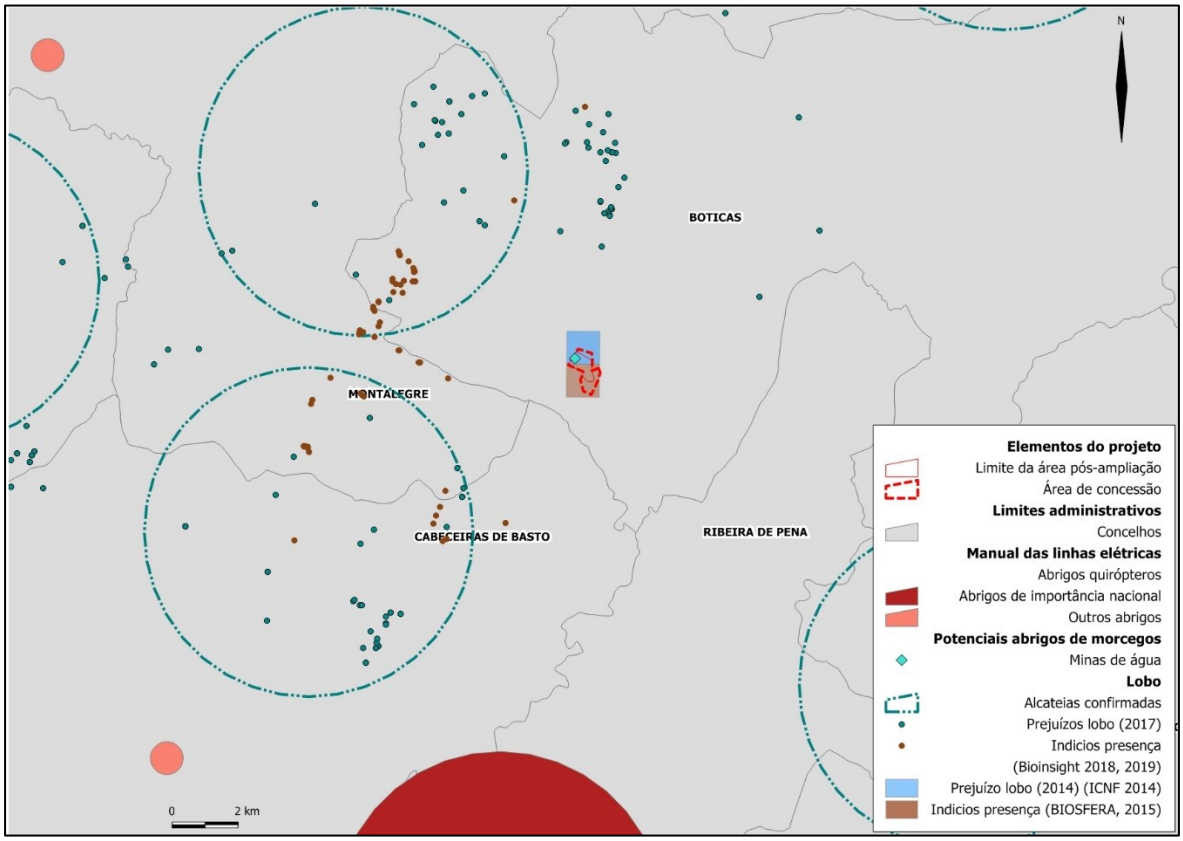


Figura III.44– Enquadramento da área de estudo relativamente à distribuição do lobo e a abrigos de quirópteros existentes na envolvente de acordo com o Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica[1].

1.12.3.3.1.1 Espécies de fauna de maior relevância ecológica

A aplicação dos critérios definidos no capítulo da metodologia permitiu definir 25 espécies como sendo mais relevantes em termos da conservação da biodiversidade, 16 delas confirmadas para a área de estudo (Quadro III.45).

Quadro III.45 – Lista das espécies de maior valor para a conservação, tipo de ocorrência na área de estudo.

GRUPO	ESPÉCIE		TIPO DE OCORRÊNCIA	ESTATUTO	ENDEMISMO
	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM			
Anfíbio	*Chioglossa lusitanica*	Salamandra-lusitânica	C	VU	EndIB
	Triturus helveticus	Tritão-palmado	P	VU	-
Réptil	*Coronella austriaca*	Cobra-lisa-europeia	P	VU	-
	Vipera latastei	Víbora-cornuda	P	VU	-
Ave	*Ciconia nigra*	Cegonha-preta	C	VU	-
	Pernis apivorus	Bútio-vespeiro	C	VU	-
	Milvus milvus	Milhafre-real	C	VU	-
	Circus cyaneus	Tartaranhão-cinzento	C	VU	-

[1] ICNB, 2010a,b

GRUPO	ESPÉCIE		TIPO DE OCORRÊNCIA	ESTATUTO	ENDEMISMO
	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM			
	Circus pygargus	Águia-caçadeira	C	EN	-
	Accipiter gentilis	Açor	C	VU	-
	Falco columbarius	Esmerilhão	C	VU	-
	Falco subbuteo	Ógea	C	VU	-
	Falco peregrinus	Falcão-peregrino	C	VU	-
	Caprimulgus europaeus	Noitibó-cinzento	C	VU	-
	Saxicola rubetra	Cartaxo-nortenho	C	VU	-
	Pyrrhocorax pyrrhocorax	Gralha-de-bico-vermelho	P	EN	-
Mamífero	*Galemys pyrenaicus*	Toupeira-de-água	P	VU	-
	Rhinolophus euryale	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	P	CR	-
	Rhinolophus ferrumequinum	Morcego-de-ferradura-grande	C	VU	-
	Rhinolophus hipposideros	Morcego-de-ferradura-pequeno	P	VU	-
	Myotis myotis	Morcego-rato-grande	P	VU	-
	Myotis escalerai	Morcego-de-franja do Sul	C	VU	-
	Miniopterus schreibersii	Morcego-de-peluche	C	VU	-
	Canis lupus	Lobo	C	EN	-
	Felis silvestris	Gato-bravo	C	VU	-

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

1.12.3.3.1.2 Valores cinegéticos e piscatórios

Para a quadrícula UTM na qual se insere a área de estudo encontram-se confirmadas 18 espécies com interesse cinegético, 13 aves e 5 mamíferos (Quadro III.46).

Quadro III.46 – Lista de espécies com interesse cinegético.

GRUPO	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM
Ave	PHASIANIDAE	*Alectoris rufa*	Perdiz
	SCOLOPACIDAE	*Gallinago gallinago*	Narceja
	SCOLOPACIDAE	*Scolopax rusticola*	Galinhola
	COLUMBIDAE	*Columba livia*	Pombo-das-rochas
	COLUMBIDAE	*Columba palumbus*	Pombo-torcaz
	COLUMBIDAE	*Streptopelia turtur*	Rola-brava
	TURDIDAE	*Turdus merula*	Melro
	TURDIDAE	*Turdus pilaris*	Tordo-zornal

GRUPO	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM
	TURDIDAE	*Turdus iliacus*	Tordo-ruivo
	TURDIDAE	*Turdus viscivorus*	Tordoveia
	CORVIDAE	*Garrulus glandarius*	Gaio
	CORVIDAE	*Corvus corone*	Gralha-preta
	STURNIDAE	*Sturnus vulgaris*	Estorninho-malhado
Mamífero	LEPORIDAE	*Lepus granatensis*	Lebre
	LEPORIDAE	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-bravo
	CANIDAE	*Vulpes vulpes*	Raposa
	SUIDAE	*Sus scrofa*	Javali
	CERVIDAE	*Capreolus capreolus*	Corço

1.12.3.4. Biótopos e habitats

A caracterização dos biótopos foi realizada na área de estudo, que compreende a área de concessão, totalizando uma área de 65,7 ha. No total foram cartografados 5 diferentes biótopos: áreas artificializadas, carvalhal, linha de água, matos e pinhal.

A área encontra-se dominada por pinhais, alguns do quais geridos, onde é possível observar um subcoberto esparso e outros com sobcoberto dominado por medronheiro (*Arbutus unedo*) e com alguma regeneração de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*). O biótopo pinhal é o mais abundante na área de estudo, representando 51% da área (Figura III.45).

Os matos observados na área são essencialmente charnecas, onde se observa a presença de espécies heliófitas, como *Erica* sp., Cistus sp., *Halimium ocymoides, Pterospartum tridentatum*. Existindo também uma pequena mancha de matos húmidos dominada por *Erica ciliaris* e *Ulex minor*. Os matos ocupam cerca de 13% da área cartografada (Figura III.45). Nas zonas de matos é possível observar também regeneração de carvalho-alvarinho e de medronheiro.

Estão presentes na área pequenos bosquetes de carvalho-alvarinho, que são áreas com elevado valor ecológico. Estes apresentam uma baixa representatividade, correspondendo apenas a cerca de 8% da área de estudo (Figura III.45).

A área de estudo engloba ainda duas pequenas linhas de água, afluentes do ribeiro de Gondiães, cuja representatividade na área de estudo é de cerca de 3% (Figura III.45).

As áreas artificializadas são essencialmente representadas pela própria mina e caminhos de acesso e ocupam cerca de 25% da área de estudo, sendo o segundo biótopo mais representativo (Figura III.45).

Foi observada apenas uma espécie invasora na área de estudo, *Acacia melanoxylon*, no percurso de um caminho que atravessa a área estudada.

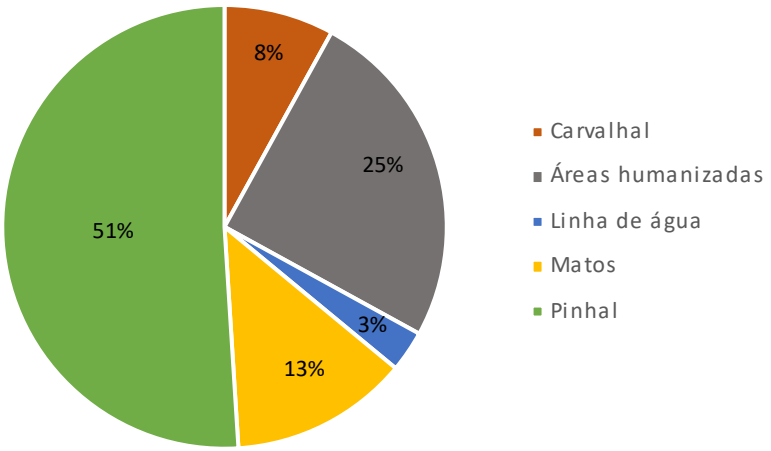


Figura III.45– Ocupação (em %) de cada um dos biótopos cartografado na área de estudo.

A pesquisa bibliográfica permitiu identificar 24 habitats potencialmente presentes na área de estudo (Quadro III.47). De acordo com os resultados obtidos com o trabalho de campo, foi possível confirmar a existência de 4 habitats naturais na área (Habitat 4020*, Habitat 4030, Habitat 5330 e Habitat 9230).

Quadro III.47 – Habitats potencialmente presentes na área de estudo.

HABITAT		BIBLIOGRAFIA	AE
CÓDIGO	DESIGNAÇÃO		
3130	Águas estagnadas, oligotróficas a mesotróficas, com vegetação da *Littorelletea uniflorae* e ou da *Isoëto-Nanojuncetea*	X	
3260	Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da *Ranunculion fluitantis* e da *Callitricho-Batrachion*	X	
4010	Charnecas húmidas atlânticas setentrionais de *Erica tetralix*	X	
4020*	Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*	X	X
4030	Charnecas secas europeias	X	X
4090	Charnecas oromediterrânicas endémicas com giestas espinhosas	X	
5330	Matos termomediterrânicos pré-desérticos	X	X
6160	Prados oro-ibéricos de Festuca indigesta	X	
6220*	Subestepes de gramíneas e anuais da *Thero-Brachypodietea*	X	
6230*	Formações herbáceas de *Nardus*, ricas em espécies, em substratos silicosos das zonas montanas (e das zonas submontanas da Europa continental)	X	
6410	Pradarias com Molinia em solos calcários, turfosos e argilo-limosos (*Molinion caeruleae*)	X	
6430	Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino	X	
6510	Prados de feno pobres de baixa altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	X	
7140	Turfeiras de transição e turfeiras ondulantes	X	

HABITAT		BIBLIOGRAFIA	AE
CÓDIGO	DESIGNAÇÃO		
7150	Depressões em substratos turfosos da *Rhynchosporio*n	X	
8220	Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica	X	
8230	Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo-Scleranthion ou da Sedo albi-Veronicion dillen*ii	X	
8310	Grutas não exploradas pelo turismo	X	
9160	Carvalhais pedunculados ou florestas mistas de carvalhos e carpas subatlânticas e médio-europeias da *Carpinion betuli*	X	
91B0	Freixiais termófilos de *Fraxinus angustifolia*	X	
91E0*	Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	X	
9230	Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*	X	X
92A0	Florestas-galeria *de Salix alba* e *Populus alba*	X	
9330	Florestas de *Quercus suber*	X	

Habitat 4020* – Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*

Este habitat corresponde a formações arbustivas meso-higrófilas e higrófilas dominadas por urzes (*E. ciliares, E. tetralix* e *Calluna vulgaris*), tojos (o mais frequente *Ulex minor*) e espécies higrófilas do género *Genista* (*G. ancistrocarpa, G. anglica, G. berberidea, G micrantha*). Este habitat coloniza tipicamente solos permanentemente húmidos que sofrem período de encharcamento variável. Os urzais meso-higrófilos e higrófilos são subseriais de diversos tipos de bosques mistos edafo-higrófilos. Este habitat encontra-se representado, de forma pontual, em quase todo o país, embora seja mais frequente no Noroeste e nas áreas montanhosas de Trás-os-Montes.

Na área de estudo está representado o subtipo pt2 – Urzais-tojais termófilos, este habitat prioritário para a conservação está representado apenas por uma pequena mancha na área de estudo.

Habitat 4030 – Charnecas secas europeias

Corresponde a matos baixos heliófilos de ericáceas e/ ou tojos, de elevada percentagem de cobertura, que se encontram bem-adaptados à ocorrência de fogos de ciclo curto. As espécies mais frequentes pertencem às famílias das Ericaceae (*Calluna* sp., *Erica* sp.), das Cistaceae (*Cistus* sp., *Tuberaria* sp., *Halimium* sp.) e das Fabaceae (*Genista* sp., *Ulex* sp., *Pterospartum* sp., *Stauracanthus* sp.). Em termos fitossociológicos inserem-se nas classes *Calluno-Ulicetea* e *Cisto-Lavanduletea*. À escala mundial a relação diversidade fitocenótica/área deste habitat é máxima em Portugal, sendo um habitat muito comum em todo o território, à exceção das áreas mais quentes e secas do Nordeste e Sul de Portugal continental onde se torna pontual.

Na área está presente o subtipo 4030pt3 - Urzais, urzais-tojais e urzais-estevais mediterrânicos não litorais. São urzais, urzais-estevais ou urzais-tojais de composição florística variável, subseriais de bosques de carvalho (habitat 9230) e de bosques de sobreiro (Habitat 9330).

5330 - Matos termomediterrânicos ou matos pré-desérticos

Consiste em comunidades mediterrânicas arbustivas altas de características fisionómicas e ecológicas pré-florestais ou baixas, pontualmente arborescentes, dominadas por um leque muito variado de *taxa*.

Na área de estudo encontra-se o subtipo 5330pt3, dominado pela presença das espécies *Arbutus unedo* e *Erica arborea*. Este habitat ocorre no sobcoberto de áreas de pinhal. Estes matos são normalmente etapas de substituição ou orlas naturais de bosques de carvalho (habitat 9230) e de sobreiro (habitat 9330).

9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*

Este habitat corresponde a mesobosques caducifólios climácicos dominados por *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*, com *Betula celtiberica* pontualmente presente. O grau de cobertura do estrato arbóreo é normalmente próximo dos 100%, pelo que se pode observar que o interior do bosque é sombrio, com uma elevada humidade relativa e variações de temperatura pequenas. O sub-bosque é dominado por espécies esciófilas com áreas de distribuição normalmente muito latas, a maioria de floração primaveril. O subtipo presente é o 9230pt1 - Carvalhais de *Q. robur*.

Nos Quadro III.48 a Quadro III.52, inclui-se uma caracterização detalhada de cada um dos biótopos cartografados (Figura III.46), incluindo as espécies florísticas e faunísticas que aí ocorrem, o respetivo Índice de Valorização de Biótopos (IVB) e uma fotografia.

Quadro III.48 – Caracterização do biótopo Áreas humanizadas presente na área de estudo e IVB atribuído.

ÁREAS ARTIFICIALIZADAS			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	-	IVB 0,0	
Principais espécies florísticas	*Illecebrum verticillatum*, *Juncus bufonius*, *Brachypodium* sp.		
Principais Espécies faunísticas	Lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*), pombo-das-rochas doméstico (*Columba livia*), melro (*Turdus merula*), raposa (*Vulpes vulpes*)		
Características	As áreas artificializadas registam a quase totalidade do solo nu, decorrente das atividades da Mina que se pretende ampliar, ou com uma cobertura de vegetação muito reduzida, compostas por espécies mais tolerantes ao pisoteio. Desta forma, estes espaços albergam comunidades vegetais muito pobres. É o segundo biótipo mais representativo da área, cobrindo cerca de 25% da sua superfície.		

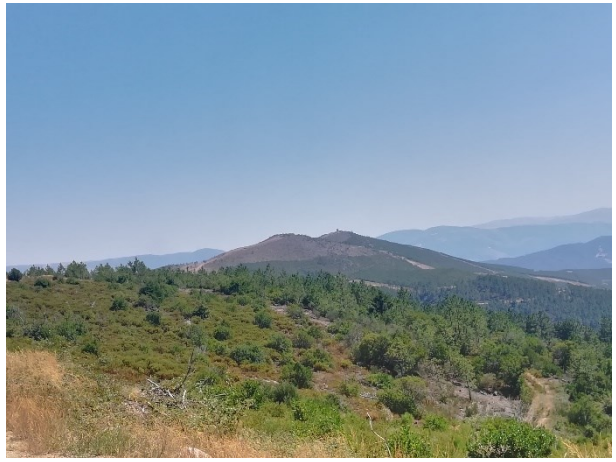
Quadro III.49 – Caracterização do biótopo Carvalhal presente na área de estudo e IVB atribuído.

CARVALHAL			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	Habitat 9230 - Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur e Quercus pyrenaica,* 9230pt1- Carvalhais de *Q. robur*	IVB 7,3	
Principais espécies florísticas	*Quercus robur; Arbutus unedo, Erica arborea, Frangula alnus; Teucrium scorodonia, Athyrium filix-femina, Ilex aquifolium*		
Principais Espécies faunísticas	Salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), rola-brava (*Streptopelia turtur*), cuco (*Cucculus canorus*), trepadeira (*Certhia brachydactyla*), mocho-d'-orelhas (*Otus scops*), corço (*Capreolus capreolus*), fuinha (*Martes foina*), marta (*Martes martes*)		
Características	As formações de *Quercus robur* onde a densidade arbórea é elevada (são enquadráveis no habitat 9230 - Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur e Quercus pyrenaica*, subtipo 1 - Carvalhais de *Q. robur* (9230pt1). Parte dos carvalhais são formações antigas com baixo grau de subcoberto. Algumas manchas no subcoberto apresentam alguns matos, devido à imaturidade da vegetação. Estas comunidades, mesmo com elementos menos caraterísticos no seu subcoberto, constituem as formações mais evoluídas da área de estudo e a floresta nativa desta região. Este biótopo ocupa 8% da área de estudo.		

Quadro III.50 – Caracterização do biótopo Linha de água presente na área de estudo e IVB atribuído.

LINHA DE ÁGUA			
Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui	-	IVB 5,5	
Principais espécies florísticas	*Quercus robur, Betula pubescens, Frangula alnus, Erica arborea*		
Principais Espécies faunísticas	Rã-ibérica (*Rana iberica*), rã-verde (*Rana perezi*), tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), cobras-de-água (*Natrix natrix* e *Natrix maura*), rouxinol (*Luscinia megarhynchos*), pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), felosinha-ibérica (*Phylloscopus ibericus*), toupeira-d'água (*Galemys pyrenaicus*), toirão (*Mustela putorius*), lontra (*Luntra luntra*)		
Características	Consiste numa zona húmida com escorrência de água. A vegetação é arbórea e bem desenvolvida nesta zona, observando-se espécies de zonas mais húmidas como a *Betula pubescens, Frangula alnus.* Alguns troços das linhas de água não têm ainda a estrutura de arbórea e arbustiva bem desenvolvida, enquanto que outros apresentam já uma estrutura arbórea. Estas são áreas importantes para a fauna. É um biótopo pouco representativo na área analisada, ocupando apenas 3% da sua superfície.		

Quadro III.51 – Caracterização do biótopo Matos presente na área de estudo e IVB atribuído.

<table>
<tr><th colspan="4">MATOS</th></tr>
<tr><td>Habitats do DL n.º 49/2005 que inclui</td><td colspan="2">Habitat 4030 - Charnecas secas europeias, 4030pt3- Urzais, urzais-tojais e urzais-estevais mediterrânicos não litorais
Habitat 4020* – Charnecas húmidas atlânticas temperadas de Erica ciliaris e Erica tetralix, 4020*pt2 – Urzais-tojais termófilos</td><td>IVB 5,5</td></tr>
<tr><td>Principais espécies florísticas</td><td colspan="2">Erica umbellata, Pterospartum tridentatum, Cistus psilosepalus, Calluna vulgaris, Cytisus striatus, Tuberaria guttata, Arbutus unedo</td><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><td>Principais Espécies faunísticas</td><td colspan="2">Salamandra-de-pintas-amarelas (Salamandra salamandra), lagartixa-do-mato (Psammodromus algirus), lagartixa-ibérica (Podarcis hispanica), toutinegra-do-mato (Sylvia undata), toutinegra-de-bigodes (S. cantillans), javali (Sus scrofa)</td></tr>
<tr><td>Características</td><td colspan="3">Este biótopo inclui formações arbustivas naturais de charnecas secas, frequentemente com uma importante diversidade de espécies ao nível do estrato arbustivo. Estes matos possuem na área de estudo como espécies dominantes: Erica umbellata e Pterospartum tridentatum; por vezes acompanhados de Calluna vulgaris e Cistus psilosepalus. Neste biótopo observa-se regeneração de carvalho-alvarinho (Quercus robur) e de medronheiro (Arbutus unedo). A grande maioria da área destas formações enquadra-se no habitat 4030 - Charnecas secas europeias, subtipo 3 - Urzais, urzais-tojais e urzais-estevais mediterrânicos não litorais (4030pt3). Existe uma pequena mancha deste biótopo que corresponde ao habitat prioritário para a conservação Habitat 4020* – Charnecas húmidas atlânticas temperadas de Erica ciliaris e Erica tetralix, que está representado pela sub tipo 4020*pt2 – Urzais-tojais termófilos. É o terceiro biótopo mais comum na área analisada, ocupando 13% da sua superfície.</td></tr>
</table>

Quadro III.52 – Caracterização do biótopo Pinhal presente na área de estudo e IVB atribuído.

<table>
<tr><th colspan="4">PINHAL</th></tr>
<tr><td>Habitats do DL nº 49/2005 que inclui</td><td>5330 – Matos termomediterrânicos ou matos pré-desérticos, 5330pt3 – Medronhais</td><td>IVB 4,3</td><td rowspan="3">  </td></tr>
<tr><td>Principais espécies florísticas</td><td colspan="2">Pinus pinaster, Erica umbellata, Pterospartum tridentatum, Artubus unedo, Quercus robur</td></tr>
<tr><td>Principais Espécies faunísticas</td><td colspan="2">Salamandra-de-pintas-amarelas (Salamandra salamandra), cobra-rateira (Malpolon monspessulanus), chapim-de-poupa (Parus cristatus), chapim-carvoeiro (Parus ater), javali (Sus scrofa)</td></tr>
<tr><td>Características</td><td colspan="3">Este biótopo inclui áreas dominadas pela presença de pinheiros-bravos (Pinus pinaster), sendo o seu subcoberto variável e com diferentes graus de cobertura de vegetação. Neste biótopo observa-se regeneração de carvalho-alvarinho (Quercus robur) e em diversas áreas uma dominância de medronheiro (Arbutus unedo), correspondendo essas áreas ao habitat 5330 – Matos termomediterrânicos ou matos pré-desérticos, sob a forma do subtipo 5330pt3 – Medronhais. Existem também na área de estudo algumas áreas de pinhal jovem.
Este é o biótopo mais representativo na área de estudo, onde representa cerca de 51%.</td></tr>
</table>

Página intencionalmente deixada em branco

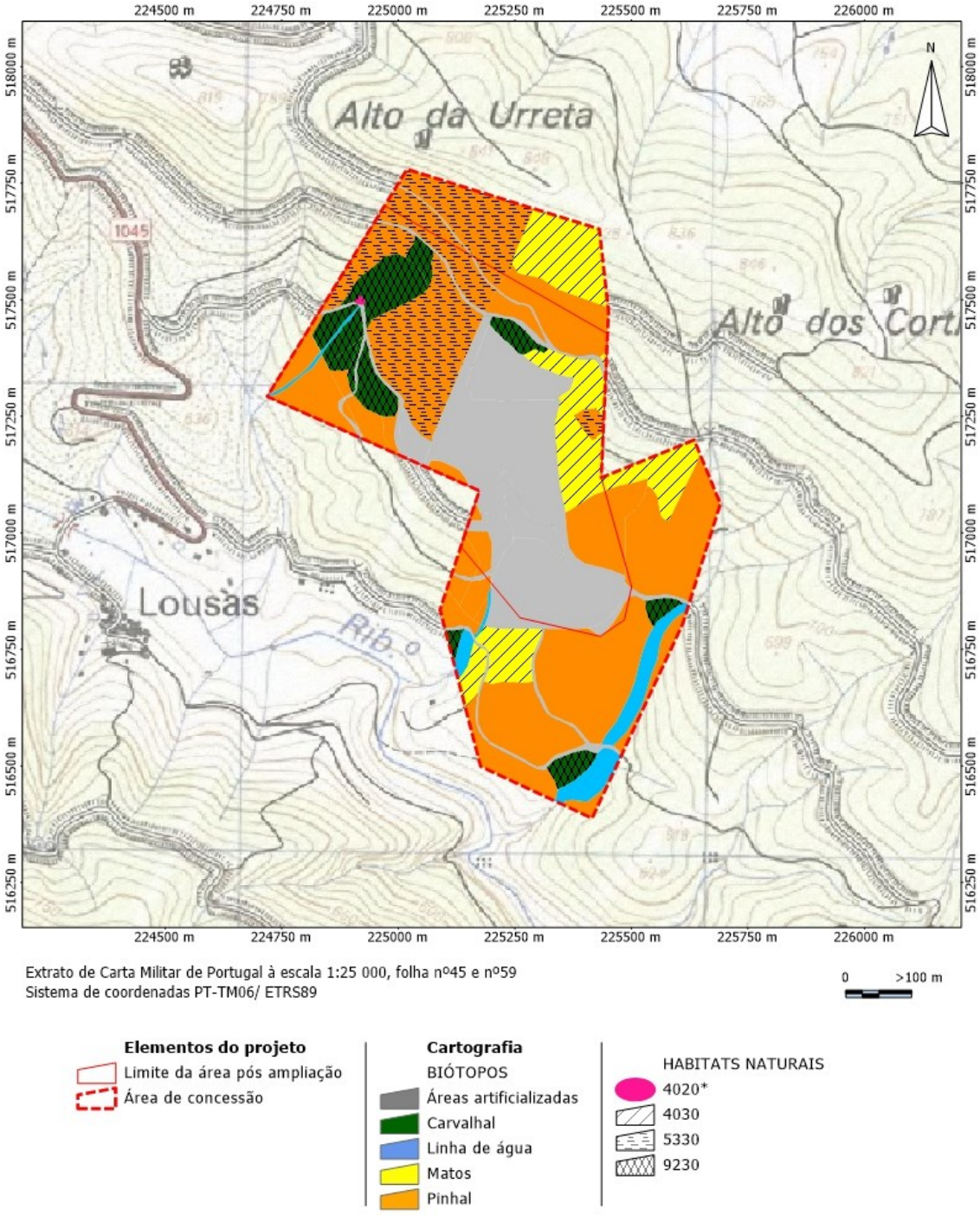


Figura III.46– Cartografia de Biótopos e Habitats naturais existentes na área de estudo.

1.12.3.5. Áreas de maior relevância ecológica

Segundo os critérios descritos na metodologia, na área de estudo definiram-se áreas de maior relevância ecológica de primeiro e segundo nível. Relativamente ao primeiro nível, esta presente apenas uma pequena área que corresponde ao habitat prioritário para a conservação Habitat 4020* – Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*, 4020*pt2 – Urzais-tojais termófilos.

As áreas classificáveis como de segundo nível ocupam praticamente toda a área de estudo. No entanto é preciso distinguir as áreas ocupadas por habitats naturais, e cuja presença foi confirmada, e a área sensível definida em torno do abrigo da gralha-de-bico-vermelho, cuja presença na área de estudo é considerada apenas possível (Figura III.47). Assim, apesar de, segundo os critérios, quase toda a área ser classificada como de segundo nível, considera-se que as áreas de habitat são as que possuem efetivamente maior importância ecológica.

- Área de segundo nível / "Sensíveis"
  - Áreas ocupadas por habitats naturais
    - Áreas de Habitat 4030 - Charnecas secas europeias, 4030pt3- Urzais, urzais-tojais e urzais-estevais mediterrânicos não litorais;
    - Áreas de Habitat 5330 - Matos termomediterrânicos pré-desérticos, subtipo 5330pt3 – Medronhais;
    - Áreas de Habitat 9230 - Carvalhais galaico-portugueses de Quercus robur e Quercus pyrenaica, 9230pt1- Carvalhais de Q. robur;
  - Área gralha-de-bico-vermelho
    - Área em redor de um abrigo de gralha-de-bico-vermelho, segundo o "Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica" (ICNB, 2010 a,b; ICNF, 2019).

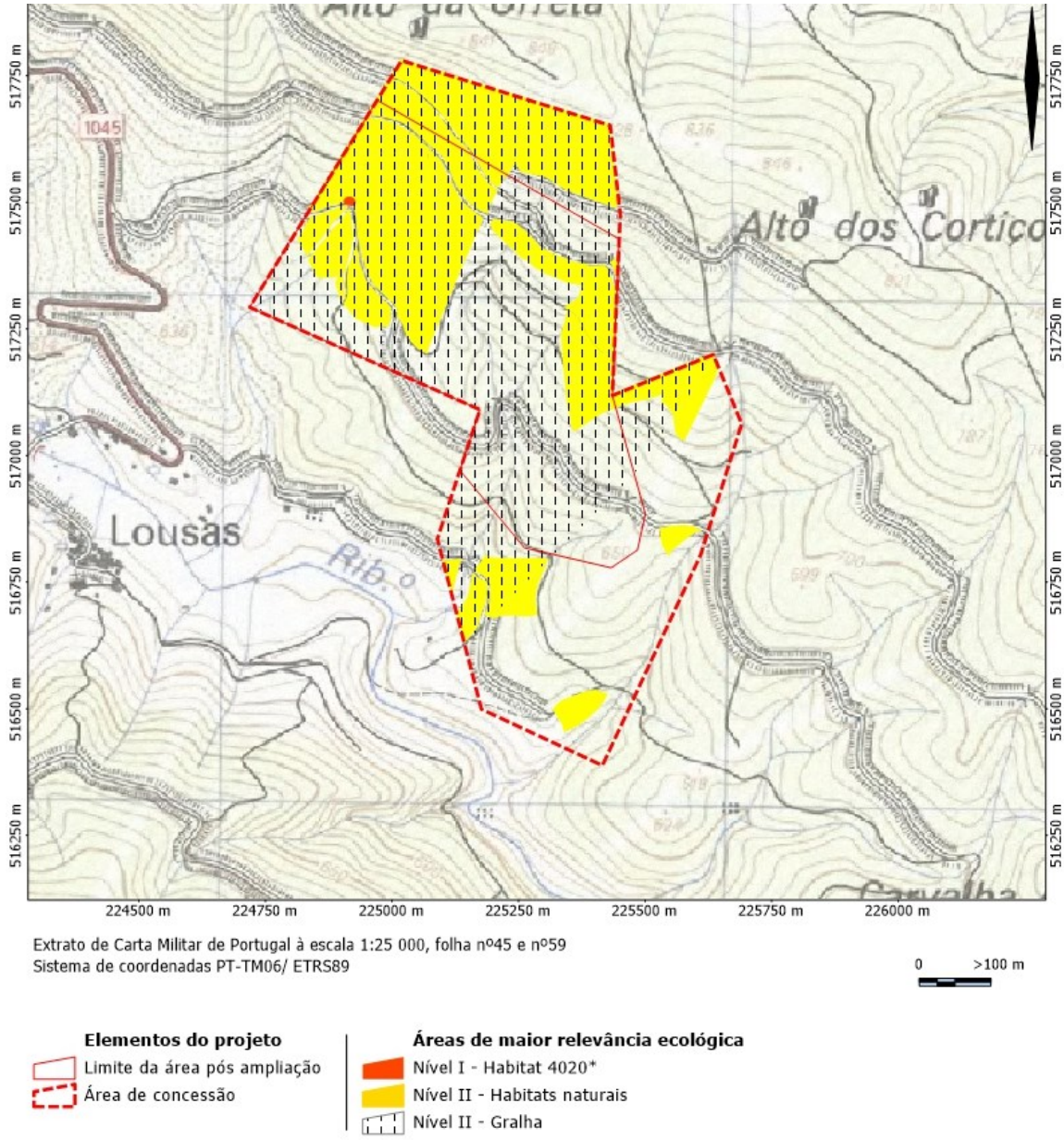


Figura III.47– Áreas de maior relevância ecológica (AMRE).

1.13. PAISAGEM

1.13.1.Introdução

A paisagem é definida 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]. Essa definição é, no entanto, algo redutora face ao seu verdadeiro significado, dado que a paisagem é um recurso ambiental vivo e dinâmico, que se encontra sujeito 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 visual e paisagística de um território implica o conhecimento dos seus vários fatores intrínsecos, 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 atuando 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 visual e paisagística 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 Ocupação 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 podem combinar-se de diversas maneiras) e com a forma como esse "resultado" é percecionado/apreendido pelos recetores/observadores potenciais.

A paisagem é, dessa forma, a expressão das ações humanas sobre um determinado território, constituindo uma entidade mutável, cuja sustentabilidade depende, necessariamente, do equilíbrio dinâmico das interações operadas sobre esse sistema biofísico.

O presente capítulo tem como objetivo desenvolver os princípios que viabilizem, de um modo sustentável e, principalmente, integrado, a compatibilização entre o projeto da Mina de Lousas e a paisagem onde se insere, classificada como Património Agrícola Mundial da região do Barroso.

A área de concessão de exploração onde se insere a Mina de Lousas possui cerca 65,7 ha. Desses, cerca de 11,9 ha são referentes à área da Mina, a qual será abrangida pela área a ampliar com cerca de 36,7 ha. No entanto, apenas cerca de 12 ha serão de facto objeto de intervenção no âmbito da lavra (2 cortas localizadas no quadrante Norte, uma com cerca de 7 ha e outra com cerca de 1 ha) e com a instalação das componentes mineiras (instalação de resíduos, *stocks* de minério e pargas localizados no quadrante Sul, com cerca de 3 ha, 0,5 ha e 0,4 ha, respetivamente) conforme é possível verificar nas Peças Desenhadas do Plano de Lavra.

[1] MACHADO, José.

A ação de um projeto mineiro, como qualquer outra intervenção industrial, é gerador de impactes paisagísticos, sobretudo quando desenvolvido num espaço rústico e com importantes recursos naturais e paisagísticos como é a região do Barroso, a qual, devido à singularidade dos sistemas produtivos agro-silvo-pastoris aí presentes, foi recentemente classificada com sítio GIAHS (*Globally Important Agricultural Heritage System*[1]) da FAO (*Food and Agriculture Organization*[2]).

Importa ter em consideração que os minérios são fundamentais em todos os pilares básicos da sociedade humana, designadamente na alimentação, habitação, saúde e educação, sendo essencial para a manutenção e aumento de qualidade de vida das comunidades. É por isso uma atividade que, apesar de gerar impactes ambientais negativo, não pode ser simplesmente extinta. Para além disso, é uma atividade que tem a condicionante de apenas poder acontecer em locais onde o recurso geológico existe e onde é viável a sua exploração, não havendo por isso grandes alternativas de localização, designadamente, no que diz respeito às áreas de escavação para obtenção do minério (cortas mineiras).

Pelos motivos acima referidos, neste estudo são analisadas as vantagens e desvantagens da prossecução da atividade mineira nesta região património agrícola mundial, neste caso, em termos visuais e paisagísticos.

A recuperação ambiental e paisagística em concomitância com a exploração mineira, para que, no período pós-mineiro sejam potencialmente reduzidos e eliminados os impactes ambientais negativos e a integração na área mineira na paisagem envolvente é, sem dúvida, um fator a ter em conta no decurso da análise a efetuar no âmbito do fator ambiental Paisagem.

Os riscos e os impactes paisagísticos associados à exploração mineira são, ainda assim, passíveis de minimizar, designadamente, se se cumprir escrupulosamente o Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) integrado no Plano de Mina (projeto) e a par disso, o cumprimento da legislação em vigor e sobretudo, uma fiscalização e controlo eficiente e verdadeiramente efetivo e incisivo por parte das entidades e gestores públicos.

De facto, a análise e caraterização da Paisagem na área de estudo do projeto é assim fundamental uma vez que, esse fator ambiental está diretamente relacionado com todos os processos do meio físico, do meio biológico e ecossistemas naturais, do meio socioeconómico, do uso e ocupação do solo e da componente sociocultural de toda a área de influência do projeto, sendo fundamental para a definição de estratégias de intervenção e conceção mais adequadas em termos visuais e paisagísticos, com vista a minimizar possíveis impactes determinados pela implementação e exploração do projeto.

1.13.2. Metodologia

A metodologia utilizada para a análise e caraterização paisagística baseou-se na identificação e avaliação dos recursos paisagísticos abrangidos na 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. Recorrendo para tal ao 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, ortofotomapas, fotografias aéreas, cartas de solos e de uso do solo), bem como recolha de bibliografia da região em estudo complementada e aferida com trabalho de campo.

O objetivo passa assim, por estabelecer um conjunto de relações entre os aspetos cénicos e visuais e o funcionamento da estrutura que lhe está subjacente e que lhe é indissociável, considerando o atual nível cultural, socioeconómico e emotivo da generalidade dos observadores sensíveis da área de estudo, tornando-a desse modo, independente da sensibilidade pessoal, facilitando o estabelecimento dessas mesmas relações,

[1] Sistema Importante do Património Agrícola Mundial.

[2] Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura.

bem como das conjeturas que delas advenham. Com vista a avaliar se a implementação do projeto conduz a incompatibilidades visuais ou a alterações graves nos cenários caraterísticos do espaço onde se insere, tendo como base um conjunto de critérios de valoração objetivos, percetíveis imediatamente e o menos possível propícia a interpretações subjetivas.

A área de estudo engloba, para além da área de concessão e de projeto, toda a sua envolvente próxima num raio de 5 km, escala suficiente para uma melhor e mais clara compreensão do sistema estrutural e fisiográfico do território envolvente afetado pela atividade mineira (Figura III.48).

Para tal, procedeu-se à identificação e avaliação das unidades de paisagem, decorrentes da sua análise estrutural, biofísica e da ocupação do solo, bem como dos elementos estéticos abrangidos pela área de intervenção do projeto, através da caraterização das suas componentes visuais e estruturais mais relevantes na sua envolvente.

Seguidamente, é analisada e avaliada a Sensibilidade Visual da Paisagem a potenciais alterações, assentando nos conceitos de Qualidade e Capacidade de Absorção Visual. A avaliação da qualidade visual da paisagem da área de estudo, analisando os seus atributos em termos de recurso natural e de valor estético e patrimonial e a capacidade de absorção visual, através das suas condições de observação permitirá avaliar os potenciais impactes paisagísticos negativos resultantes da implementação do Projeto para que, posteriormente, se possam identificar as áreas de maior sensibilidade paisagística e em conformidade, estabelecer medidas de minimização adequadas.

Procedeu-se depois à determinação da extensão da influência visual 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[1], sendo depois completada e aferida com o levantamento topográfico atualizado da área de projeto e cartografia topográfica disponível de forma a analisar as bacias visuais das várias componentes do projeto.

Pretende-se por fim avaliar se a implementação do projeto conduzirá a incompatibilidades visuais ou a alterações graves nos cenários caraterísticos do espaço onde se insere.

[1] Shuttle Radar Topography Mission (NASA)

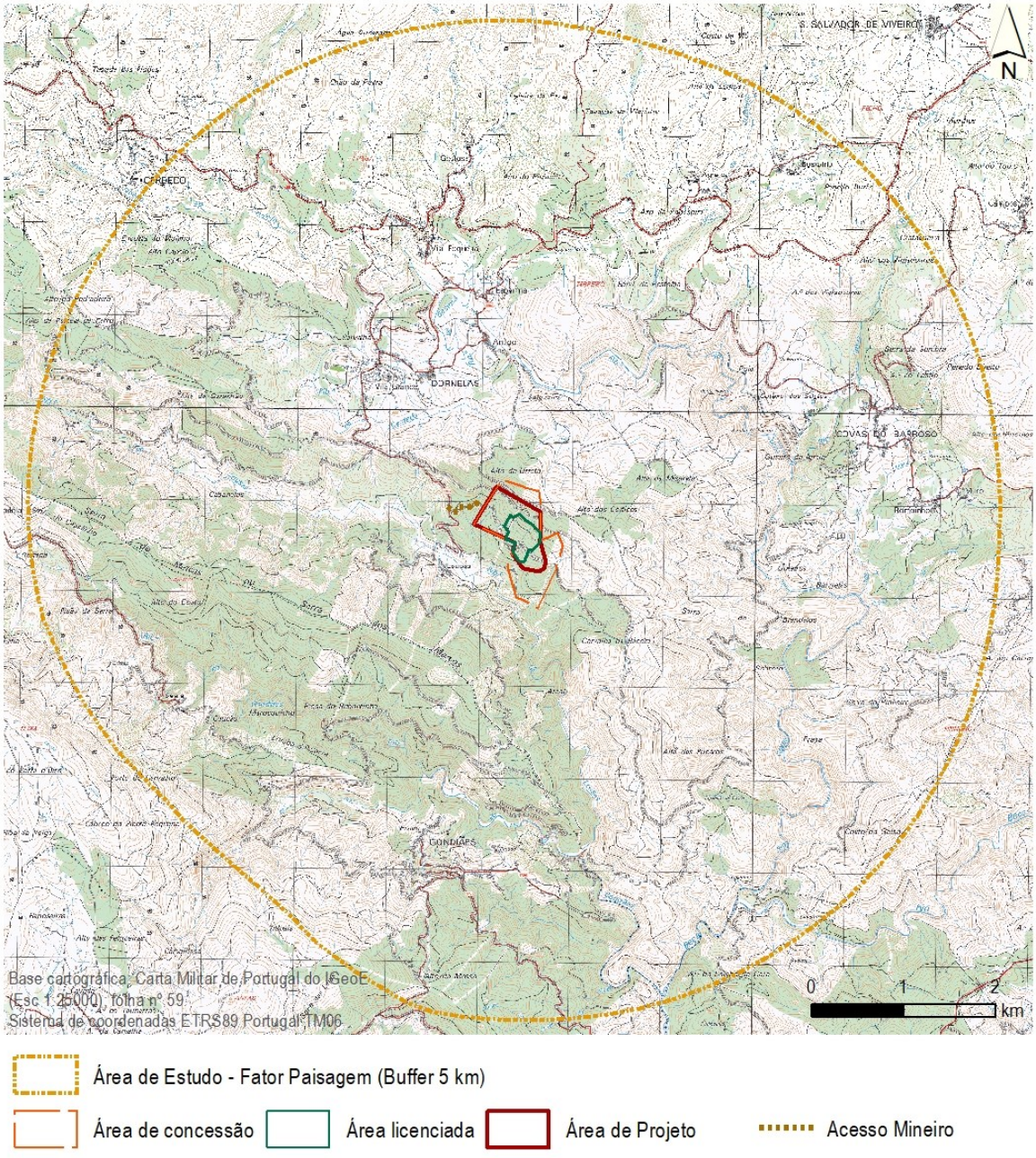


Figura III.48– Área de estudo do fator Paisagem.

1.13.3.Caraterização paisagística da área de estudo

De acordo com a publicação "Contributos para identificação e caracterização da Paisagem em Portugal Continental", a área de estudo abrange as regiões compreendidas entre o Grupo de Unidades de Paisagem (GUP) "A – Entre Douro e Minho" e o "B – Montes entre Larouco e Marão"[1].Sendo que a área mineira a que se refere o presente projeto, se insere, na sua totalidade, neste último (Figura III.49).

De acordo com a publicação acima referida, a área de estudo abrange mais particularmente três unidades de paisagem inseridas nos Grupos acima mencionados, designadamente, a Unidade de Paisagem 10 (UP10) - Serra da Cabreira e Montelongo, inserida no GUP A e as Unidades de Paisagem 13 - Serras do Larouco (UP13)

[1] DGOTDU, 2002

e Barroso e 14 – Terras de Bouro (UP14) dentro do GUP B[1]. Concretamente, a área de projeto insere-se na sua totalidade na Unidade de Paisagem 13 – Serras do Larouco e Barroso.

"Esta unidade corresponde a duas serras de reduzida dimensão relativamente às que se destacam a norte (Peneda, Gerês, Larouco e Barroso). As serras da Cabreira (1262 m) e de Montelongo, pela sua altitude e morfologia correspondem, no entanto, a paisagens claramente diferenciadas das envolventes (…)." Devido à sua tipologia serrana, "onde as altitudes são no geral acima dos 1000 m, descendo abaixo desse valor sobretudo na periferia da unidade e subindo até 1527 m no Larouco e 1279 m no Barroso. É uma paisagem que pode ser considerada dura, inóspita, de aspeto geral agreste, exposta ao rigor do clima e abertas a horizontes amplos. As formas de relevo são marcadas pelos cumes arredondados e pelas extensas encostas de declives variáveis. A imponência destas formas, o seu aspeto pedregoso, o domínio de matos e matas, combinado com a baixa densidade de povoamento, conferem-lhe o referido carácter agreste. O clima também contribui para este carácter, uma vez que a neve é frequente no Inverno, que é longo e frio."

"A paisagem destas serras é caracterizada por uma sucessão de cumes arredondados, com encostas relativamente suaves e mesmo algumas áreas planálticas, ou chãs. Em todo o conjunto o substrato é granítico, o que se reflecte claramente na morfologia. Para além de alguns afloramentos rochosos, as encostas estão sobretudo cobertas por matos e, também, por plantações de pinheiro e eucalipto (Figura III.50).

Nas zonas mais planas dominam as pastagens, tanto cultivadas como naturais, por vezes com algum mato rasteiro, surgindo por vezes algumas folhas de cereal. No conjunto, e excetuando algumas manchas de eucalipto, esta paisagem de altitude é relativamente descarnada, nua, sem árvores e praticamente sem construções. Os horizontes são longínquos, dominam-se as elevações próximas, mas também, as áreas mais baixas, que contrastam com a paisagem de altitude pela variedade de tons de verde e pela intensidade da atividade humana."

Esta paisagem caracteriza-se também pelas suas encostas de matos rasteiros e afloramentos rochosos, que alternam com áreas florestadas, tanto de espécies de folha caduca (carvalhais e pontualmente algumas manchas de vidoeiros que ainda subsistem), como em manchas monoespecíficas, sobretudo, pinheiro bravo[2].

No que diz respeito às áreas agrícolas, surgem num mosaico policultural em pequenas parcelas junto aos pequenos núcleos urbanos. A policultura na envolvente das aldeias é praticada em pequenas parcelas, numa tipologia de subsistência. Em áreas aplanadas mais extensas, sobretudo em planaltos ou vales abertos, surgem espaços ocupados com pastagens ou cultivo de espécies forrageiras.

A ocupação urbana encontra-se, de um modo geral, aglomerada em pequenos núcleos habitacionais que se traduzem em aldeias de pequena dimensão compostas maioritariamente por edificações simples e humildes "acentuando a sensação de se estar numa área periférica, longe de tudo e pouco acessível", onde a população residente, predominantemente envelhecida, se dedica maioritariamente à atividade agrícola e pastoreio.

Segundo os mesmos autores, "trata-se de uma paisagem relativamente pouco frequente no contexto nacional, mas semelhante a outras situações serranas no norte e nordeste do país." O interesse desta paisagem prende-se sobretudo com as atividades agro-pastoris que ainda se desenvolvem de forma bastante tradicional neste território (sobretudo ao nível dos lameiros), resultando, "em algumas situações, paisagens e formas de vida que estacionaram no tempo. Tal realidade faz deste meio um excelente laboratório vivo do ponto de vista antropológico e etnográfico que deveria ser valorizado e estar na origem de outra de outras dinâmicas de âmbito cultural e económico"[3].

[1] DGOTDU, 2002

[2] Cancela d'Abreu et al., 2004

[3] *Idem.*

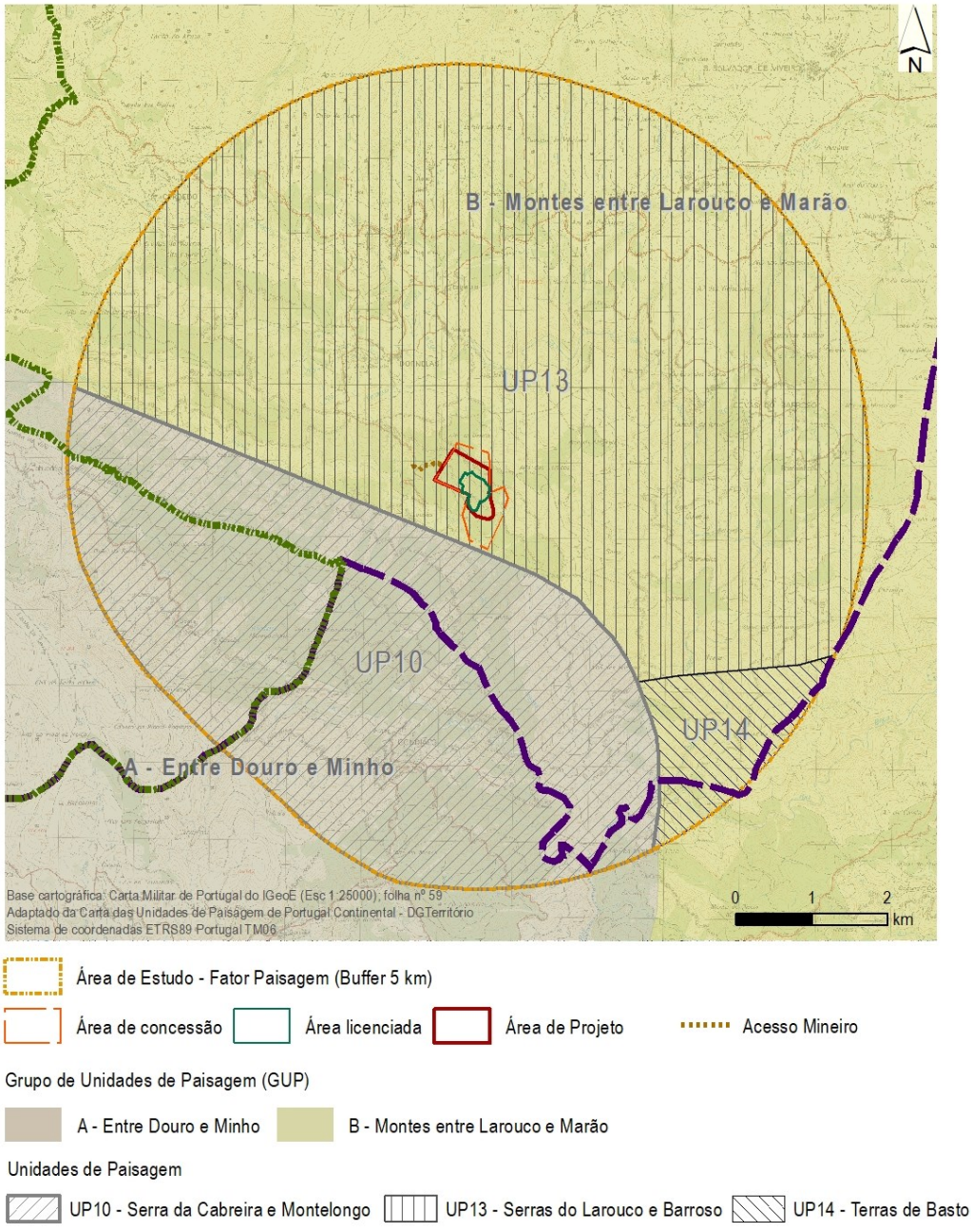


Figura III.49– Unidades de Paisagem abrangidas pela área de estudo[1].

[1] DGOTDU, 2002

A paisagem da área de estudo é definida estruturalmente e geomorfologicamente pelas serras de Larouco e Marão e pelo vale do rio Cávado. Trata-se assim de uma paisagem de caraterísticas montanhosas, agreste, de clima extremo e seco, sendo importante destacar ainda a presença do espelho de água de grande dimensão criado pela barragem do Alto Rabagão e também, embora mais pequena, a barragem da Venda Nova, resultado do represamento da água ao longo do referido rio e que surgem como elementos notáveis e marcantes desta paisagem.

Essa região, também designada por "Terras do Barroso", onde a serra do Barroso (que lhe dá o nome) se orienta a nordeste e sudoeste à cota 1279, no seu ponto mais alto. No entanto, o desnível entre as cotas extremas, 1279 e 225 em Fiães do Tâmega, junto ao rio Tâmega, é bastante considerável (1054 m), pelo que é possível, conjugar vários tipos de Paisagem nesta região, que vão desde a alta montanha granítica, pobre em vegetação e com bastantes afloramentos rochosos, aos vales verdejantes cobertos por prados de lameiro.

Relativamente à vegetação, a área de estudo insere-se na zona de distribuição natural do "Carvalhal da zona continental seca e fria"[1]. Essa formação vegetal terá sido constituída por diversas espécies arbóreas das quais se destacam o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), o carvalho-roble, (*Quercus robur*), o sobreiro (*Quercus suber*) e a azinheira (*Quercus ilex var. rotundifolia*) e por várias espécies arbustivas como o pilriteiro (*Crataegus monogyna*), as giestas (*Cytisus scoparius* e *Cytisus multiflorus*) e o amieiro-negro (*Frangula alnus*), entre outros.

A referida formação vegetal apenas ocorre raramente, já que foi sendo destruída pela atividade humana (pastoreio, fogo e desbastes) e posteriormente substituída por povoamentos florestais à base de espécies de rápido crescimento, como o pinheiro bravo (Figura III.51). Esse tipo de monocultura, com elevada suscetibilidade ao fogo, tem vindo, por sua vez, a dar lugar aos matos e matagais rasteiros. As povoações são geralmente de pequena dimensão e do tipo disperso, alternando com alguns pinhais, lameiros (prados de composição florística variada) e matarroais densos.

No que diz respeito à ocupação atual do solo, as principais classes de uso são as pastagens, florestas de produção (essencialmente de pinheiro bravo), matos rasteiros e encostas baixas/vales agricultados (lameiros).

É ainda muito importante voltar a referir que a região das "Terras do Barroso, a qual se estende pelos municípios de Boticas e Montalegre, foi recentemente declarada como sítio GIAHS (*Globally Important Agricultural Heritage Systems*) pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), como forma de promover e preservar o importante património agrícola ainda existente.

A área de estudo insere-se no concelho de Boticas, significando que se insere nesse importante sistema agrícola, classificado Património Mundial pela UNESCO, tendo esse aspeto sido considerado de grande relevância e considerado muito importante em toda a análise e avaliação efetuada do presente projeto.

Para além disso, destaca-se que a área de estudo é ainda intersectada pelo limite da Zona de Transição da Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês/Xurês, a cerca de 1 800 m do limite Sudoeste da área de projeto. Sendo que, o núcleo desta Reserva, correspondente, ao local que se pretende salvaguardar e conservar se localiza a mais de 20 km do limite da área de concessão de exploração.

[1] Caldeira Cabral e Ribeiro Telles, 1999.

As Reservas da Biosfera da Unesco encontram-se definidas por um zonamento com 3 tipologias de áreas interrelacionadas que cumprem funções complementares e se reforçam mutuamente, designadamente:

- zona núcleo – uma ou mais zonas estritamente protegidas dedicadas à conservação da natureza, investigação e monitorização dos ecossistemas menos alterados;
- zona tampão – onde se amortecem os efeitos das ações humanas sobre a área nuclear e onde se realizam atividades humanas menos impactantes como educação ambiental, recreio e lazer, turismo de natureza ou investigação aplicada. Envolve a zona nuclear;
- zona de transição – área suficientemente ampla onde se desenvolvem atividades económicas e existem grandes núcleos populacionais. Envolve a zona tampão.

Esta região apresenta um padrão de ocupação de solo marcado por uma economia de subsistência rural típica de regiões montanhosas, onde a atividade humana se desenvolveu ao longo tempo, através de práticas agrícolas, silvícolas e pastoreio tradicionais e ancestrais, com baixa utilização de recursos externos, produção com muito poucos excedentes e onde o nível de consumo da população é relativamente baixo comparado com outras regiões mais urbanas do país.

A ocupação humana marcou indubitavelmente o território da região do "Barroso" e contribuiu para manter os habitats em diferentes níveis de sucessão ecológica, criando um complexo de diversas formações vegetais. Os rebanhos de ovinos, caprinos, bovinos, bem como a criação de suínos, sobretudo, de raças autóctones, possuem um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas, uma vez que, o pastoreio contribui diretamente para o controle da vegetação arbustiva e herbácea, reduzindo o risco de incêndio, uma das principais ameaças à produção agroflorestal e à biodiversidade natural da região[1].

A manutenção dessa paisagem tem sido assegurada principalmente pela manutenção dos lameiros e pelo pastoreio extensivo (ao qual estão associadas práticas como, o corte de vegetação herbácea para forragens, queimadas de vegetação arbustiva para a renovação das pastagens e o corte de lenha para aquecimento das habitações), dada a importância dessas atividades na economia agropecuária. Em associação, muitas vezes, surge a atividade apícola que faz também parte integrante desse sistema.

De facto, a paisagem montanhosa está historicamente relacionada com os sistemas agrícolas tradicionais, em grande parte, baseados na criação de gado e na produção de batata e cereais. Isso deu origem a um mosaico paisagístico composto por pastagens antigas (lameiros), áreas de cultivo (campos cerealíferos, batata e hortícolas) e áreas florestais, onde, tal como já referido, o gado é um elemento chave no fluxo entre os vários componentes do sistema[2].

Em termos cromáticos, no conjunto da paisagem da área de estudo, verifica-se assim um predomínio dos tons acastanhados e esverdeados, devido à existência de uma grande mancha de vegetação florestal e áreas de matos e lameiros, intercalados por tons cinza e castanhos devido à existência de zonas naturais, desprovidas de vegetação e com afloramentos rochosos, sobretudo nas zonas sobrelevadas dos cumes das serras.

[1] FAO, 2018.
[2] FAO, 2018.



Figura III.50– Ocupação florestal e matos predominante na área de estudo.

Como principais elementos estruturantes desta paisagem, marcantes pela sua morfologia distinta, contribuindo para o valor natural e paisagístico global desta região, destacam-se, a serra dos Marcos, a serra de Brandelos (Alto da Misarela/Alto dos Cortiço/Alto da Urreta), a serra do Pinheiro e a serra da Sombra, bem como os vales principais associados por onde fluem o rio Beça no quadrante sudeste e os seus afluentes rio Covas, no quadrante sul e os ribeiros de Lousas e Gondiães no quadrante sudoeste.

É ainda de destacar os cumes do "Terreiro", Penedo Durão e do "Alto dos Vigiadouros" que se sobrepõem na paisagem contornando as povoações de Bostofrio, Covas do Barroso e Campos no quadrante Norte e Nordeste da área de estudo.



Figura III.51– Imagem onde se observa alguma vegetação autóctone (mancha castanha/alaranjada) apesar do o predomínio da floresta de pinhal bravo (mancha verde) ao longo da área de estudo.

Apesar da predominância das explorações florestais, com destaque para o pinheiro bravo, na região é ainda possível encontrar algumas áreas de bosque natural, onde as espécies dominantes nas zonas de maior altitude são os carvalhos, particularmente, o roble e o negral e nas de menor altitude, o vidoeiro. Nas margens das linhas de água, é frequente o aparecimento dos amieiros e dos salgueiros.

Em termos de edificações e povoamentos urbanos, verificam-se alguns aglomerados de pequena dimensão perfeitamente integrados nessa paisagem tipicamente rural, associados a espaços de declive mais aplanado e com solos de melhor qualidade produtiva.

1.13.4.Análise da estrutura da paisagem local

A região do Barroso localizada no planalto transmontano e classificada como "Património Agrícola Mundial", é definida estruturalmente e geomorfologicamente pelas serras de Larouco e Marão e pelo vale do rio Cávado, as quais surgem como elementos notáveis e marcantes desta 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.

A área abrangida por essa análise engloba, para além da área de projeto, a sua envolvente próxima (num raio de cerca de 5 km), uma vez que a influência visual da área mineira 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[1].

Hipsometria

A identificação das variações altimétricas do território é fundamental para a perceção das formas de relevo e do caráter cénico, constituindo um passo importante para a caraterização e avaliação da paisagem. Através do modelo digital do terreno criado foi possível representar a carta hipsométrica de forma a obter uma leitura gráfica mais percetível do relevo na área de estudo e de projeto (Carta 1 do anexo X).

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, constituindo um passo importante para a definição de subunidades homogéneas de paisagem.

De acordo com a cartografia obtida, é possível verificar que toda a área de estudo apresenta caraterísticas de paisagens montanhosas devido às acentuadas variações altimétricas, entre os 380 m, no quadrante sudeste junto ao rio Beça e a cota 1 076 m no Alto da Pedradeira no quadrante NW da área de estudo.

Uma análise mais detalhada da hipsometria permitiu concluir que, na área de estudo são predominantes as altitudes compreendidas nos intervalos entre 600 e 800 m. Sendo a essas cotas que se identificam as principais povoações e espaços agrícolas envolventes, bem como, o local onde se pressupõe o desenvolvimento do presente projeto mineiro.

[1] *Shuttle Radar Topography Mission- http://srtm.csi.cgiar.org/*

Declives

A análise dos declives de um território permite uma caraterização mais pormenorizada da sua morfologia, já que, demonstram as suas dinâmicas superficiais referentes sobretudo à rede de drenagem superficial e riscos de erosão.

O estudo dos declives, para além de facilitar a leitura da topografia natural, permite ainda efetuar uma caraterização objetiva sobre os tipos de usos possíveis e apropriados para um determinado local, dado que condicionam diretamente a ocupação do solo e as acessibilidades. A escolha das classes de declives (Quadro III.53) esteve relacionada sobretudo com a variação do relevo na área de estudo e os objetivos principais do projeto, designadamente, a prossecução da atividade de uma mina a céu aberto e a avaliação dos seus impactes na paisagem.

Quadro III.53 – Classes de Declives

CLASSE DE DECLIVES	CLASSIFICAÇÃO GERAL	PRINCIPAIS CARATERÍSTICAS
0-2 %	PLANO /APLANADO	Espaços sem restrições e com aptidão para diferentes usos intensivos (agrícola, recreativo, florestal), desde que sejam acautelados os problemas de drenagem.
2-6%	DECLIVES SUAVES	Reduzidos riscos de erosão e poucas restrições à implantação de diferentes usos e funções. Os declives superiores a 6% apresentam algumas restrições à implantação de usos que impliquem alterações morfológicas significativas ou consideráveis movimentações de terra.
6-12%	DECLIVES MODERADOS	Moderados riscos de erosão, determinando limitações a obras de construção e movimentos de terras.
12-18%	DECLIVES ACENTUADOS	Riscos de erosão elevados e limitações para todo o tipo de construções. Elevadas limitações à construção.
18-25%	DECLIVES MUITO ACENTUADOS	Riscos de erosão muito elevados que impõem restrições muito severas para todos os usos, incluindo os agrícolas e florestais. Agricultura viável apenas em patamares / socalcos. Percursos pedonais admissíveis apenas segundo as curvas de nível.
>25%	DECLIVES INGREMES A ESCARPADOS	Problemas graves de estabilidade e segurança. Elevados riscos de erosão. Para declives superiores a 45% deverão ser interditados quaisquer usos e em caso de uso humano poderão surgir problemas graves de segurança associados ao difícil acesso.

Através da análise da carta de declives (Carta 2 do anexo X) é possível verificar que, grande parte da área de estudo apresenta declives superiores a 25%, denotando o seu caráter ingreme e escarpado. Os espaços de menor pendente, localizam-se sobretudo no terço inferior das encostas (onde se desenvolvem os principais núcleos urbanos) e nos fundos de alguns vales mais abertos e margens de alguns cursos de água (lameiros), que são mais topograficamente mais aplanados, onde se localizam os principais espaços agrícolas e pastoris.

A alternância entre esses declives escarpados e os pequenos planaltos em altitude é uma característica vincada desta paisagem transmontana.

Orientação das Encostas

As orientações das encostas constituem dados fisiográfico relevantes, dado que, permitem definir os 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 verificação da orientação das encostas permite obter informações detalhadas acerca do conforto climático de cada local, para que, dessa forma, seja possível definir os locais adequadas para os determinados usos específicos do projeto.

A carta de orientação de encostas considerou 4 classes: Espaços Planos que não possuem uma orientação dominante; Encostas Frias e Pouco Iluminadas, orientadas a Noroeste, Norte e Nordeste; Encostas Temperadas e Medianamente Iluminadas, orientadas a Este e Sudeste; e Encostas Quentes e Muito Iluminadas, orientadas a Oeste, Sudoeste e Sul (Carta 3 do anexo X).

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 cartografia permitiu concluir que a área de estudo apresenta uma forte variação de orientações, facto que se prende com a sua tipologia montanhosa.

No que diz respeito à área de projeto, é possível verificar que a mesma se insere em zonas de encostas orientadas a Sul e Sudoeste, sendo por esse motivo considerados espaços quentes e muito iluminados.

1.13.5.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.

Tendo em consideração a análise efetuada no capítulo de caraterização do fator Território, conclui-se que, na área de estudo, existem três tipologias predominantes em termos de ocupação do solo: Espaços Florestais; Espaços Seminaturais e Espaços Agro-Pastoris, os quais se passam a caraterizar.

- **Espaços Florestais** – correspondem, em grande maioria, a extensas parcelas de floresta de produção e matagais, composta predominantemente por povoamentos monoculturais de pinheiro bravo (em diversos estádios de crescimento), embora também inclua povoamentos mistos de pinheiro bravo com outras resinosas ou outras folhosas, que muitas vezes se encontram em regeneração devido a cortes florestais ou incêndios florestais que afetaram a região nos últimos anos;
- **Espaços Seminaturais** – incluem diversas tipologias de ocupação que, no entanto, têm em comum o facto de constituírem situações relativamente próximas da vegetação original:
  - **Linhas de Água e Galerias Ripícolas** – constituídas essencialmente por salgueiros, freixos, choupos, ulmeiros e vegetação arbustiva diversa, encontram-se de forma descontínua ao longo das linhas de água permanentes (por vezes a par com uma ocupação agro-pastoril desenvolvida nos lameiros adjacentes às linhas de água);

- **Pastagens naturais pobres** – tratam-se de parcelas não semeadas, em que ainda é praticado o pastoreio. Essa utilização impede o normal desenvolvimento da vegetação espontânea, pelo que geralmente estão desprovidas de vegetação arbustiva ou arbórea;
- **Matos** – sob esta designação incluem-se diversos tipos de formações vegetais densas, baixas ou rasteiras, do tipo arbustivo. Apresentam elevada importância ecológica pois representam um estádio evolutivo intermédio para uma situação de vegetação climácica;
- **Afloramentos rochosos e incultos** – incluem todas as situações rochosas mais extremas, em que não é possível qualquer tipo de exploração (agrícola ou florestal) bem como diversos terrenos baldios abandonados.

- **Espaços Agro-Pastoris** – incluem várias utilizações agrícolas de sequeiro (cereais e forrageiras e ainda situações diversas de consociações), de regadio por gravidade (lameiros) em parcelas de dimensão e forma variada. Surgem sempre associadas às linhas de água e aos aglomerados urbanos (pequenos núcleos do tipo rural e áreas afetas a construções).



Figura III.52– Panorâmica obtida para a área de projeto, onde é patente o predomínio do atual uso florestal em toda a envolvente.

1.13.6.Subunidades de Paisagem

As subunidades de paisagem (SUP) caraterizam-se pela homogeneidade das suas caraterísticas visuais, sendo, essenciais para uma análise mais correta e fundamentada das incidências visuais ao nível local. Esta homogeneidade é, no entanto, relativa uma vez que é estabelecida em função da escala de trabalho utilizada (1:25 000). Na área de estudo, a análise e o cruzamento da informação (hipsometria, declives, orientação de encostas e ocupação do solo), permitiu dividir a paisagem em três subunidades de paisagem (Carta 4 do anexo X), as quais, se passam a enunciar e a descrever:

SUP 01 – Cumeadas e altos das serras

Nesta unidade de paisagem incluem-se as principais linhas de cumeadas e pontos sobrelevados topograficamente. Verifica-se uma ocupação do solo onde o uso predominante são as pastagens naturais

pobres, matos ou zonas com pouca vegetação (caso dos muitos incultos existentes), mas também, com afloramentos rochosos ou praticamente desprovidas de vegetação. São espaços considerados com valor ecológico e paisagístico, bastante sensíveis, podendo facilmente regredir sob a ação de fatores externos como sejam o pisoteio intensivo.

Os matos e as pastagens amplas constituem uma importante estrutura visual na serra, representando um importante estádio evolutivo da vegetação natural, para floresta climácica. A cobertura é dominada por estevas em associação com outras espécies, como as ericas, as urzes e as giestas das vassouras. Trata-se de uma Sub-Unidade visualmente muito homogénea de elevado interesse estético que, devido à sua tonalidade e sobrelevação topográfica definem estruturalmente a região em estudo.



Figura III.53– SUP 01 – Encostas e cumeadas de "Penedo Durão" e "Alto dos Vigiadouros".

SUP 02 – Áreas aplanadas

Esta subunidade encontra-se ocupada maioritariamente por espaços agrícolas, que preferencialmente se desenvolvem em zonas menos declivosas, muitas vezes nos sopés das serras e em vales abertos, onde se encontram os melhores solos, estando quase sempre associados às áreas urbanas. Essa sub-unidade é bastante diversificada, sendo constituída por diversos tipos de parcelas: agrícolas (sequeiro e regadio), pastagens, espaços agro-florestais (sobretudo pequenas manchas de folhosas, mas também, parcelas menores de resinosas), incultos, diversos tipos de espaços naturais e ocupação urbana.

Dentro das ocorrências de ocupação do solo nessa sub-unidade, é de salientar a existência de importantes espaços seminaturais, entre os quais se destacam, pelo seu valor ecológico e paisagístico, as linhas de água e pontuais galerias ripícolas (já que a maioria terá sido eliminada para dar lugar a pastagens) e as manchas de floresta autóctone, constituída por carvalhos e outras folhosas como por exemplo, os castanheiros. É ainda de referir que é nesta SUP que ocorrem os lameiros, prados regados através de técnicas tradicionais de condução da água por gravidade, bem como os espigueiros, elementos tão característicos das paisagens transmontanas.

A análise feita no âmbito deste estudo levou a concluir que a utilização agrícola do solo poderá estar em regressão a favor dos incultos nas zonas mais baixas (que evoluem para matos) ou mesmo a favor da floresta de produção (encostas). Uma consequência do elevado êxodo rural verificado na região.



Figura III.54– SUP02 - Espaço aplanado ocupado com espaços compartimentados de lameiros/pastagens.

SUP 03 – Encostas de transição

Esta subunidade encontra-se associada às encostas, sobretudo as de maior declive, que correspondem aos espaços de transição entre as cumeadas e os vales. Estas áreas encontram-se, de um modo global, revestidas por uma extensa área florestal com objetivo de produção, sendo o pinheiro bravo a espécie de maior destaque, e algumas áreas de vegetação rasteira. Os povoamentos são normalmente monoculturais, embora pontualmente possam surgir associações com outras resinosas ou folhosas. Apresentam um estrato arbustivo bem desenvolvido e frequentemente denso. Ocorrem quase sempre em terrenos baldios sujeitos ao Regime Florestal, no qual a gestão é participada pelo Estado Português, através do Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF).

Os restantes terrenos baldios e privados não sujeitos ao regime florestal, possuem também uma enorme relevância territorial, económica, social e ambiental nesta região e garantem certas peculiaridades da paisagem da região, representando um fator importante na gestão dos recursos naturais e na manutenção do mosaico da paisagem cultural existente.

De uma forma genérica, mais de metade das zonas florestadas apresenta-se normalmente desprovida de vegetação (corte raso ou incêndio). Essa situação implica que esta SUP pode apresentar fortes variações do ponto de vista visual.

Dada a uniformidade e pouca diversidade em termos de ocupação do solo, considera-se que não apresenta grande interesse visual ou mesmo ecológico. A área de projeto insere-se nesta SUP.



Figura III.55– SUP 03 – Vista sobre a área de projeto inserida numa encosta ocupada maioritariamente por explorações florestais de pinheiro bravo.

1.13.7. Avaliação da Sensibilidade Visual e Paisagística

1.13.7.1. Qualidade Visual da Paisagem

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 uma paisagem constitui o resultado de um somatório das "classificações" dos diferentes atributos como o relevo, coberto vegetal, uso do solo, harmonia, singularidade, diversidade, 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** – 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** – carateriza a paisagem analisada relativamente à riqueza e variedade de elementos paisagisticamente significativos;
- **Integração paisagística** – 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.54)

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 respeitos 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 arquitetónica e estéticos dos elementos construídos ou da maior ou menos 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.54)

Quadro III.54 – Principais parâmetros de avaliação da Qualidade Visual (QV) da Paisagem.

PARÂMETRO ANALISADO		QV BAIXA (1)	QV MÉDIA (2)	QV ELEVADA (3)
Fisiografia	Uniforme/Aplanada	x		
	Ondulada/Acidentada		x	
	Montanhosa/Escarpada			x
Uso do Solo / Vegetação	Uniformidade e homogeneidade. Monocromático Pouco contraste cromático e visual. Espaço Urbano com uma elevada densidade de construções e infraestruturas e edificação muito dispersa (urbanos/comerciais/industriais) sem importância e interesse estético e arquitetónico	x		
	Alguma heterogeneidade, diversidade e contraste cromático. Existência de mais que um estrato vegetal (herbáceo, arbustivo e arbóreo) Espaços urbano medianamente construídos e infraestruturados.		x	
	Elevada heterogeneidade e diversidade cromática. Território compartimentado e com galerias ripícolas bem definidas. Fortes variações sazonais devido à existência de vegetação multiespecífica, com diferentes cores ao longo do ano. Espaços urbanos com baixa densidade de construções e infraestruturas e bem planeados ao nível do ordenamento do território.			x
Presença de Água	Oceano/Mar			x
	Albufeiras / Lagoas			x
	Rios/Linhas de água naturais de caráter permanente			x

Tendo como base os métodos mais objetivos e interpretação técnica e cientifica adquirida para a caraterização da qualidade visual, desagregando sinteticamente os seus vários componentes no Quadro III.54 e após cruzamento e somatório dos vários parâmetros analisados (Quadro III.55) resultou a cartografia apresentada na Carta 5 em anexo X.

Quadro III.55 – Cálculo da Qualidade Visual da Paisagem.

VALORAÇÃO	QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM
0 - 4	Baixa
4 - 7	Média
> 7	Elevada

A caraterização da situação de referência da paisagem da área de estudo, permitiu proceder à distinção e representação cartográfica das áreas consoante a sua qualidade visual, tendo sido classificadas Baixa, Média e Elevada (esta classificação foi, conforme referido, baseada e ajustada para os recursos visuais da área de estudo, não podendo ser aplicada em comparação com outras paisagens).

Assim, conforme referido, foram atribuídos 3 níveis de classificação global da qualidade visual da área de estudo. O que, seguindo essa metodologia, resultou que fossem classificadas as áreas que, irrepreensivelmente, possuem um nível elevado de qualidade paisagística, outras de qualidade média e por fim, as que de acordo com a metodologia utilizada para classificar este parâmetro, têm uma menor qualidade visual (baixa) na área situação de referência em análise.

Apesar de estarmos perante uma paisagem de montanha com um relevo vigoroso e, por esse motivo, com valor em termos de qualidade visual, de acordo com os normais critérios de análise, a ocupação atual do solo com extensas, monótonas e monocromáticas áreas de pinhal reduz consideravelmente o seu valor, tornando-a mais trivial e pouco extraordinária, tanto a nível regional como a nível nacional, pelo que, considerando apenas a área de estudo, objeto de análise, essas áreas consideram-se de qualidade visual média. Em conformidade com o descrito por Cancela de Abreu, et al. (2004), "esta paisagem é relativamente pouco frequente no contexto nacional, mas semelhante a outras situações serranas no norte e nordeste do país", sendo o seu interesse e excecionalidade procedente da sua "identidade forte associada à dominância e à vivência" onde " as atividades agrícolas e pastoris são praticadas de forma bastante tradicional resultando, em algumas situações, paisagens e formas de vida que estacionaram no tempo."

A sua qualidade paisagística e visual traduz o facto de ser uma paisagem rústica, com um relevo bastante vigoroso e sem grandes elementos visuais artificiais extremamente perturbadores, possuindo alguns elementos de elevada qualidade visual, nomeadamente, os lameiros e as florestas autóctones de carvalhos que se pontuam alo longo deste território montanhoso. No entanto, em termos de ocupação de solo, predomina uma certa monotonia criada pelas extensas explorações monoespecíficas para produção florestal, sobretudo, pinhal e eucaliptal, fator que reduz consideravelmente o interesse e singularidade desta paisagem.

No quadro abaixo é contabilizado em unidades de hectares a área correspondente a cada uma das classes de qualidade visual na totalidade da área de estudo, verificando-se que a classe mais representativa é classe média, pelas razões previamente referidas e explicadas (Quadro III.56).

Quadro III.56 – Quantificação das classes de qualidade visual da Paisagem na área de estudo.

CLASSE DE QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM	ÁREA (HA)	ÁREA TOTAL EM ANÁLISE (HA)
Baixa	20	8 920
Média	7300	
Elevada	1600	

Em conformidade com a análise efetuada a área de estudo abrange um território rústico de cariz montanhoso, apresentando por isso um relevo bastante irregular e vigoroso, com áreas de encostas bastante ingremes e escarpadas, alguns vales mais abertos e locais aplanados, onde não é evidente, pelo menos à primeira vista, a existência de uma paisagem artificializada, dada a escassa pressão humana existente. No entanto, as encostas predominantemente ocupadas com espécies alóctones, com destaque para o pinheiro bravo, contrariaram esta asserção.

É por isso um território que em termos de qualidade visual não apresenta uma singularidade excecional em termos nacionais, comparativamente com outros tipos de paisagens montanhosas a nível nacional e até regional. No entanto, não é possível negar que se trata de uma paisagem com uma elevada identidade e interesse em termos antropológico e patrimonial, sobretudo depois de conhecermos a forma tradicional como ainda se pratica a atividade agro-pastoril e os produtos de excelência resultantes da mesma.

Em termos da apreensão visual da paisagem no que diz respeito à sua qualidade, considerou-se assim que as áreas de floresta monocultural e matos, onde se verifica uma uniformização da paisagem tanto em termos de uso como em termos cromáticos seriam classificadas com qualidade visual média. Os afloramentos rochosos, espaços agro-pastoris (lameiros) e florestas de espécies autóctones (sobretudo, carvalhais e vidoeiros) que representam a paisagem original deste território, outros espaços agrícolas e povoamentos urbanos onde se pode verificar alguma biodiversidade, locais de interesse estético arquitetónico e urbano, com algum movimento e contraste cromático ao longo das estações do ano consideraram-se de qualidade visual elevada. Considerando-se que possuem um elevado valor estético devido à sua elevada heterogeneidade, contraste, movimento e diversidade cromática ao longo do ano, acompanhando as várias estações meteorológicas.

O espaço classificado com qualidade visual baixa são reservados aos locais que apresentem algum tipo de degradação, exploração mineira ou espaços industriais sem qualquer qualidade estética.

Concretamente, no que diz respeito ao local a afetar com projeto mineiro, encontra-se atualmente ocupado ao longo de todo o seu quadrante Sul com uma área já intervencionada pela exploração mineira e no quadrante Norte com espaços florestais onde predominam monoculturas de pinhais e matos, traduzindo-se, de um modo geral, em áreas de qualidade visual média e baixa em conformidade com cartografia apresentada (Carta 5 do anexo X).

1.13.7.2. Capacidade de Absorção Visual

A Capacidade de Absorção Visual (CAV) é outro conceito essencial para avaliar a capacidade que uma paisagem tem para absorver novos elementos ou estruturas estranhas sem que, com base no grau de afetação das suas caraterísticas intrínsecas, ocorram alterações significativas do seu caráter ou qualidade visual.

Depende sobretudo de fatores tais como:

Morfologia do terreno, sendo maior num território mais declivoso e de relevo encaixado e menor em terrenos mais aplanados (apesar de, neste caso, o porte da vegetação e a dimensão média do volume das manchas de ocupação ser um fator bastante mais decisivo para a redução da visibilidade);

Presença de recetores visuais sensíveis, sendo exponencialmente menor em relação à maior existência de locais com maior número de observadores, designadamente, aglomerados urbanos, estradas, miradouros, etc.

Considerando que a área de estudo apresenta um território que, morfologicamente, apresenta uma grande variação de relevos e onde se verifica uma densa ocupação florestal monocultural, considera-se que, em termos globais, apresenta uma capacidade de absorção média a elevada, como é possível verificar na Carta de Absorção Visual (Carta 6 anexo X).

Da análise dos dados obtidos na cartografia da área de estudo, regista-se um claro predomínio de áreas com Capacidade de Absorção Visual (CAV) elevada, facto que reflete a reduzida pressão humana verificada neste território rural. Assim verifica-se que mais de 65% do total da área de estudo se insere em locais com elevada CAV. As percentagens de áreas com capacidade de absorção visual média correspondem a cerca 25% do território, sendo que, as áreas com maior presença humana no território – designadamente, as áreas ocupadas com os pequenos núcleos urbanos existentes, edificações dispersas e vias de comunicação rodoviária possuem uma CAV mais reduzida devido à maior presença de observadores sensíveis potenciais.

No que diz respeito à área de projeto, localiza-se totalmente em espaços considerados de CAV elevada.

1.13.7.3. Sensibilidade Visual da paisagem

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.57).

Quadro III.57 – 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.

Considerando que o recurso geológico passível de ser explorado se encontra confinado às áreas definidas como escavação e sabendo que se trata da prossecução de uma atividade mineira no mesmo local, não é viável considerar outras alternativas de localização. (Carta 7 do anexo X).

Com base na cartografia apresentada, é possível afirmar que o território da área de estudo apresenta, em termos globais, uma sensibilidade paisagística e visual predominantemente baixa, sobretudo ao longo de todo o quadrante central e Sudeste e que varia entre áreas de baixa e elevada sensibilidade, sobretudo no quadrante Norte e Sudoeste.

O facto da sensibilidade visual ser variável, está relacionado com dois aspetos: um devido à sua natureza topográfica montanhosa e outra associada ao isolamento real da região (poucas rodovias de relevo, poucos e reduzidos aglomerados urbanos ou edificação dispersa) que reduzem significativamente a intervisibilidade.

De facto, a área analisada apresenta, em termos globais, uma reduzida sensibilidade visual, justificada sobretudo, tal como já descrito anteriormente, pelo seu relevo encaixado, baixa exposição visual devido ao reduzido número de potenciais recetores visuais sensíveis na envolvente e pela monotonia provocada pelas

extensas explorações de monocultura florestal. Esses fatores são determinantes para a elevada capacidade de absorção dessa paisagem e redução da sua qualidade visual em termos globais.

No entanto, não se pode escamotear o facto deste território se encontrar classificado como sítio GIAHS pela FAO, identificando-se, ao longo da área de estudo, de grande importância em termos patrimoniais o e de elevada qualidade visual, designadamente, as áreas do sistema agrosilvopastoril que levou à referida classificação. Assim, considera-se que qualquer intervenção efetuada no território, deverá ser alvo de minuciosos estudos e análise da sua localização e incidência visual através de um planeamento racional de forma a essa intervenção seja corretamente integrada na paisagem envolvente, optando sempre que possível, por locais de menor sensibilidade visual tendo como objetivo atenuar o seu potencial impacte visual.

A área de projeto irá afetar apenas espaços considerados de Sensibilidade Visual da Paisagem (SVP) baixa, o que se justifica pela facto de serem intervencionadas espaços de menor qualidade visual em comparação com outros espaços da área de estudo, maioritariamente, com exploração monocultural de pinheiro bravo, também pela forma como se encaixam na topografia e pelo facto de existirem, na envolvente, muito poucos recetores visuais sensíveis, à exceção das povoações localizadas na envolvente próxima do quadrante Noroeste, designadamente, as povoações mais próximas, Dornelas, Gondiães e Lousas.

1.14. TERRITÓRIO

1.14.1. Instrumentos de Gestão do Território

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 em vigor. 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 31/20141, 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;

[1] Com as alterações introduzidas pela Lei n.º 74/2017, de 16 de agosto.

- **o âmbito regional**, que define o quadro estratégico para o ordenamento do espaço regional, em articulação com as políticas de âmbito nacional de desenvolvimento económico e social e estabelecendo as linhas orientadoras para o ordenamento municipal;
- **o âmbito municipal**, que define as opções próprias de desenvolvimento estratégico, o regime de uso do solo e respetivo planeamento, em estreita articulação com as linhas orientadoras de nível regional e nacional.

A concretização do referido Sistema de Gestão Territorial nos seus diversos âmbitos é assegurada por um conjunto coerente e articulado de IGT. Estes, 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 Ordenamento de Áreas Protegidas, entre outros.

O Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, definindo o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial.

No caso do presente projeto, a análise do estado de referência no âmbito do ordenamento do território foi efetuada a diversos níveis, em função dos planos vigentes sobre a área em estudo.

A área geográfica da Mina de Lousas incide num conjunto relevante de instrumentos de gestão territorial, nomeadamente:

- Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território[1];
- Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro[2];
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro[3];
- Plano Diretor Municipal de Boticas[4]
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do concelho de Boticas

[1] Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.

[2] Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, de 12 de abril.

[3] Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.

[4] Publicado pelo Edital n.º 1007/2008, de 8 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Aviso n.º 849/2010, de 13 de janeiro, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2014 e pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 86/2019, de 3 de junho.

1.14.1.1. 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 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, caracterizar 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 sectorial 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.

1.14.1.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro

O ordenamento e gestão florestal é feito através de Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF), cabendo a estes a explicitação das práticas de gestão a aplicar aos espaços florestais, manifestando um carácter operativo face às orientações fornecidas por outros níveis de planeamento e decisão política.

Os PROF têm uma abordagem multifuncional, devendo integrar as funções de produção, proteção, conservação de habitats, fauna e flora, silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores, recreio e enquadramento paisagístico.

O concelho de Boticas integra-se na área abrangida pelo PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD)[1] - (Figura III.56), instrumento que enquadra e estabelece as 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 TMAD, como programa sectorial que é, compatibiliza-se com os planos regionais de ordenamento do território e assegura a contribuição do setor florestal para a elaboração e alteração dos restantes instrumentos de planeamento, sendo que as orientações estratégicas florestais nele constante, fundamentalmente no que se refere à ocupação, uso e transformação do solo nos espaços florestais, terão que ser integradas nos planos municipais de ordenamento do território (PMOT) e nos planos especiais de ordenamento do território (PEOT).

Nesse âmbito, o PROF TMAD tem os seguintes objetivos comuns a toda a sua área de influência: reduzir o número médio de ignições e de área ardida anualmente; reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais aos

[1] Portaria n.º 57/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, de 12 de abril.

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; reduzir o potencial de introdução e instalação de novos agentes bióticos nocivos; controlar e sempre que possível erradicar as espécies invasoras lenhosas; adequar as espécies às características da estação; promover a resiliência da floresta; promover a valorização paisagística e as atividades de recreio dos espaços florestais; desenvolver o uso múltiplo dos espaços florestais, nomeadamente ao nível da caça, pesca, produção de mel e cogumelos; assegurar e melhorar a produção económica dos povoamentos; diversificar as atividades e os produtos nas explorações florestais e agroflorestais; modernização da silvopastorícia; responder às exigências de mercado no sentido de fornecimento de produtos certificados; incentivar a gestão agrupada; desenvolver a inovação e a investigação florestal e qualificar os agentes do setor (art.º 10.º).

O projeto em análise integra-se na sub-região homogénea do Barroso. De acordo com o n.º 1 do artigo 18.º do PROF TMAD, nesta sub-região deverá ser privilegiada a função geral de produção, a função geral de recreio e valorização da paisagem e a função geral de silvopastorícia, caça e 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 TMAD):

- função geral de produção:
  - Produção de madeira
  - Produção de cortiça
  - Produção de biomassa para energia
  - Produção de frutos e sementes
  - Produção de outros materiais vegetais e orgânicos
- função geral de recreio e valorização da paisagem:
  - Enquadramento de aglomerados urbanos, sítios arqueológicos e monumentos
  - Recreio
- função geral de silvopastorícia, caça e pesca nas águas interiores:
  - Cinegética
  - Silvopastorícia
  - Pesca em águas interiores

Nesta sub-região homogénea deverão ser privilegiadas as seguintes espécies vegetais: plátano, vidoeiro, castanheiro, cerejeira-brava, cedros (do atlas e branco), freixo-comum, azevinho, nogueira-negra, pinheiros (bravo, larício e silvestre), pseudotsuga, carvalhos (negral, alvarinho e vermelho-americano) e o sobreiro.

Verifica-se a incidência da mina em área classificada como de áreas florestais sensíveis, em áreas submetidas a regime florestal e em áreas públicas e comunitárias.

As áreas florestais sensíveis são 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 c), artigo 3.º. As intervenções nestas áreas têm por objetivo,

no âmbito da gestão e intervenções florestais, a proteção contra a erosão, o risco abiótico (perigosidade de incêndio) e o risco biótico (Anexo I do Regulamento do PROF TMAD).

No Documento Estratégico (Capítulos A, B e C), do PROF TMAD, é apresentado um mapa onde se encontram localizadas as áreas sensíveis divididas por áreas sensíveis de risco (com base na perigosidade de incêndio, de risco biótico e de erosão) e áreas sensíveis de elevado valor natural, sendo que a área em estudo incide nas primeiras, ou seja, em áreas sensíveis de risco.

O regime florestal, é definido como o conjunto de disposições destinadas não só à criação, exploração e conservação da riqueza silvícola, sob o ponto de vista da economia nacional, mas também ao revestimento florestal dos terrenos cuja arborização seja de utilidade pública, e conveniente ou necessária para o bom regime das águas e defesa das várzeas, para a valorização das planícies áridas e benefício do clima, ou para a fixação e conservação do solo, nas montanhas, e areias no litoral marítimo (alínea x), art. 3.º). O art.º 7.º do Regulamento determina que estão submetidas ao regime florestal, com obrigação de elaboração de PGF, as matas nacionais e as unidades de baldio integradas em Perímetros Florestais.

O Regulamento do plano é omisso quanto à definição de áreas públicas e comunitárias, determinando apenas que as mesmas são representadas na Carta Síntese do Programa e que estão sujeitas a PGF as explorações florestais e agroflorestais públicas e comunitárias.

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.

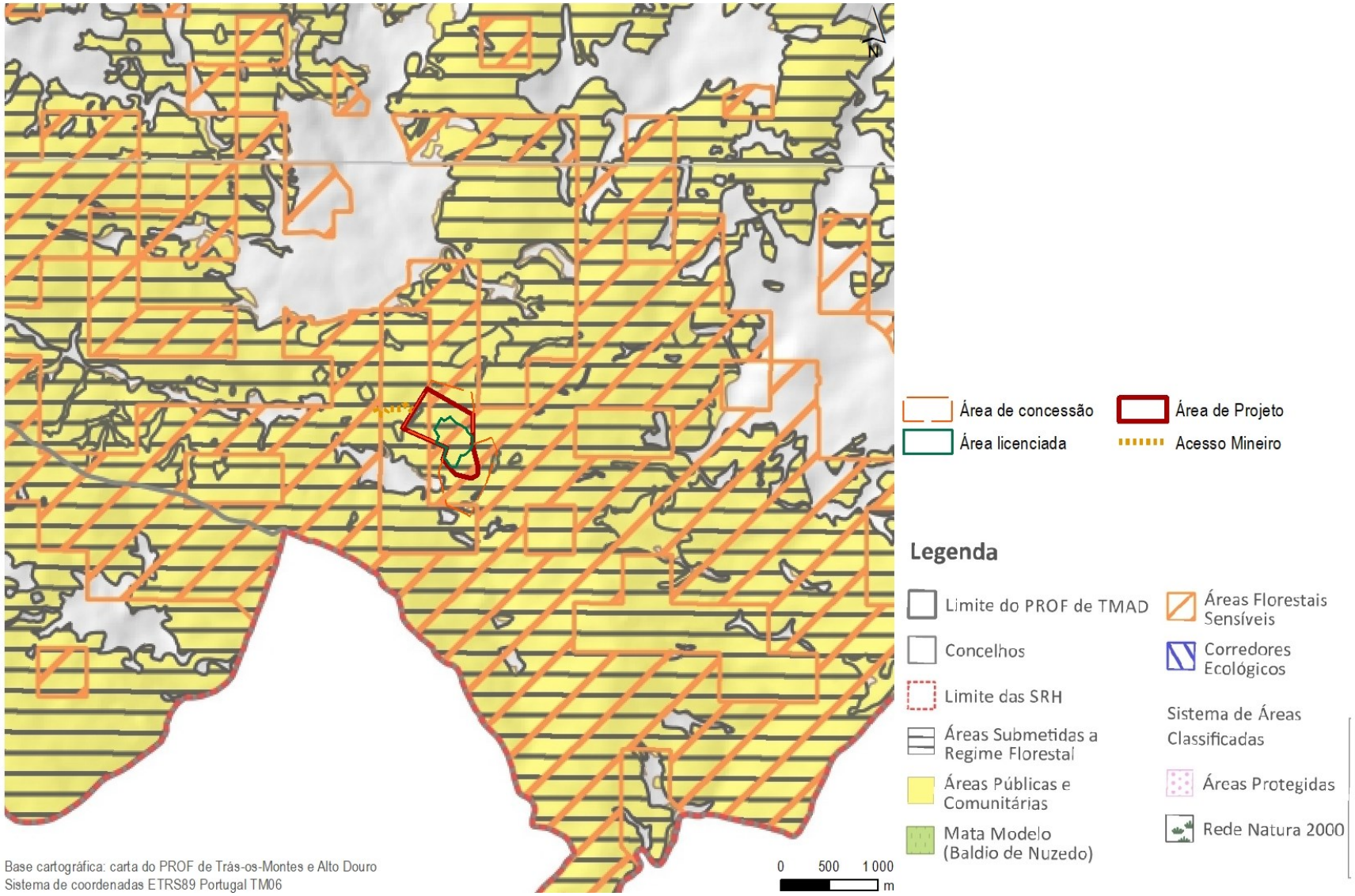


Figura III.56– Delimitação da área de projeto e acesso sobre extrato da Carta Síntese do PROF TMAD.

1.14.1.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste

A Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro1, 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 Douro (RH3) 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 Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro e localiza-se na sub-bacia do Tâmega. De acordo com os elementos do plano, o estado ecológico da massa de água superficial do rio Tâmega, com incidência no concelho de Boticas, é medíocre[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 Douro, 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 Boticas.

[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 Douro (RH3), Parte 2 – *Caracterização e Diagnóstico.*

[3] Região Hidrográfica do Douro (RH3), Parte 2 – *Caracterização e Diagnóstico*.

1.14.1.4. Plano Diretor Municipal de Boticas

O PDM de Boticas encontra-se publicado pelo Aviso n.º 2388/2015, de 4 de março[1].

Da análise à sua Planta de Ordenamento verificou-se o seguinte:

Quadro III.58 – Enquadramento do projeto no âmbito do PDM de Boticas.

PDM DE BOTICAS[2] PLANTA DE ORDENAMENTO (FIGURA III.57):	ÁREA DA MINA	ACESSO À MINA
Solo Rural: Espaços Agrícolas	x	x
Solo Rural: Espaços Florestais	x	x
Valores e Recursos Naturais: Áreas de Potencial Geológico (Dornelas/Cova do Barroso)	x	x

O artigo 34.º do regulamento concelhio determina que os Espaços Agrícolas compreendem as áreas rurais com maiores potencialidades para a exploração e produção agrícola e pecuária e têm como função contribuir para a manutenção do equilíbrio ambiental do território. De acordo com o artigo 35º, o qual determina as condições específicas de compatibilização de usos ou transformações de usos diferentes dos usos dominantes destes espaços, poderá ser viabilizada nestes espaços a instalação de unidades industriais de transformação de produtos minerais, ou de instalações cujo interesse para o desenvolvimento local seja reconhecido pela Câmara Municipal (n.º 1, do artigo 28º). A área de construção afeta às mesmas não poderá exceder os valores determinados no n.º 2 do artigo 28º.

Quanto aos Espaços Florestais, o artigo 36.º do regulamento refere que nestes se integram as áreas do território particularmente vocacionadas para os usos florestais. Possuem a função de preservação do equilíbrio ecológico e de valorização paisagística e destinam-se a promover a produção florestal e as atividades a ela associadas. À semelhança do estabelecido para os Espaços Agrícolas, também nos Espaços Florestais poderá ser viabilizada a instalação de unidades industriais de transformação de produtos florestais ou minerais, desde que cumpridos os parâmetros urbanísticos determinados no n.º 2 do artigo 28º e seja determinado, pela Câmara Municipal, o especial interesse da intervenção para o desenvolvimento local (artigo 37º).

Ambas as categorias de espaços atrás referidas se integram em Solo Rural. O artigo 23.º do regulamento do PDM determina que o solo rural não pode ser objeto de quaisquer ações que diminuam ou destruam as suas potencialidades e vocação estabelecidas para as categorias de usos dominantes em que se subdivide, salvo as previstas no mesmo documento e as exceções consignadas na lei (n.º 1). O artigo 24.º, o qual se refere aos Usos complementares e compatíveis com o Solo Rural, determina que, nas categorias de espaços agrícolas, de espaços florestais e de espaços naturais, poderão ser viabilizados como usos compatíveis com os usos dominantes (…) os usos e situações a que se refere a secção III do capítulo III do regulamento.

[1] Com as alterações introduzidas pelo Aviso n.º 849/2010, de 13 de janeiro, pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 41/2014, de 27 de junho e pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 86/2019, de 3 de junho.

[2] Publicado pelo Edital n.º 1007/2008, de 8 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Aviso n.º 849/2010, de 13 de janeiro, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2014 e pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 86/2019, de 3 de junho.

O artigo 18.º, da secção III do capítulo III refere a Exploração de recursos geológicos como um dos usos compatíveis. O n.º 1 do mesmo artigo refere ainda que a exploração de recursos geológicos, fora dos espaços de indústria extrativa pode ser objeto de deliberação favorável por parte do Município, desde que esta entidade reconheça que a exploração a aprovar não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento local.

Quanto às Áreas com potencial geológico, o regulamento determina que a aprovação de projetos de grandes infraestruturas ou equipamentos a realizar fora de solo urbano, deverá ser sujeita a parecer prévio da entidade de tutela da exploração dos recursos geológicos (artigo 60º).

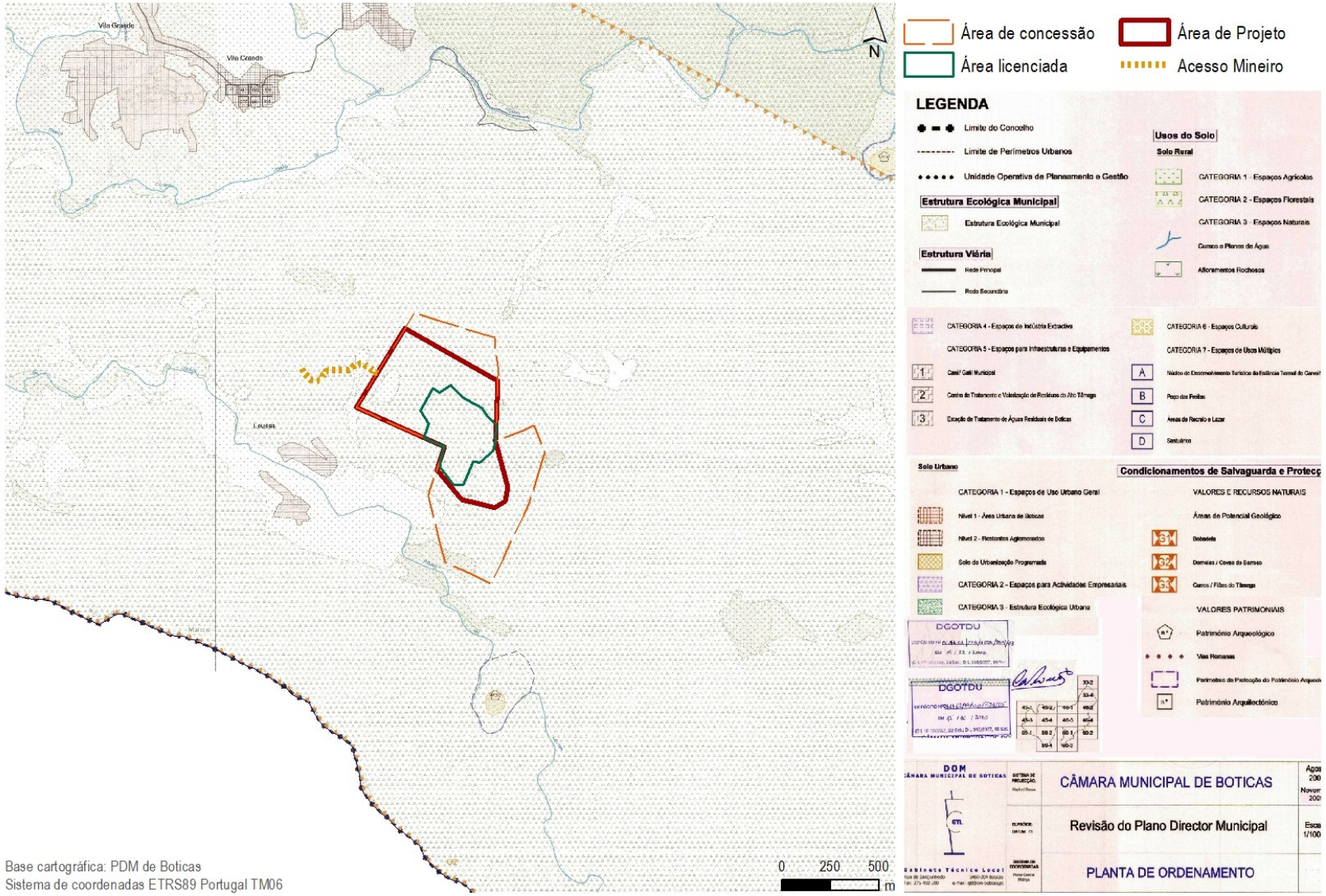


Figura III.57– Área de projeto e acesso sobre extrato da Planta de Ordenamento do PDM de Boticas.

1.14.1.5. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do concelho do Boticas

O Plano Municipal da Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) do concelho de Boticas tem por objetivo operacionalizar, no âmbito municipal, as normas contidas na legislação em vigor, em especial no Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de junho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 17/2009, de 14 de janeiro e no Plano Nacional da Floresta contra Incêndios (PNDFCI)1.

O PMDFCI de Boticas pretende constituir uma ferramenta, de âmbito municipal, que permita a implementação das disposições presentes no PNDFCI, com o PROF do Barroso e Padrela e com o Plano Distrital de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PDDFCI) do distrito de Vila Real, permitindo desenvolver um conjunto de ações de prevenção e de redução do risco de incêndio, com vista à diminuição quer do número de ocorrências, quer das áreas atingidas por essas ocorrências.

O Caderno II – Plano de Ação do PMDFCI do concelho de Boticas (julho de 2015) 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 implementou estrategicamente faixas de gestão de combustível, com o objetivo de aumentar o nível de segurança de pessoas e bens e tornar os espaços florestais mais resilientes à ação do fogo.

- 2º Eixo estratégico - Redução da incidência dos incêndios

O PMDFCI regista a necessidade de uma intervenção cuidada ao nível da prevenção, com o objetivo de 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. Essa intervenção deve atuar em duas vertentes: o controlo das ignições e o controlo da propagação.

Nesse sentido, o município de Boticas desenvolve diversas ações de sensibilização da população, nomeadamente:

  - dinamização de ações de Educação Ambiental nas escolas e espaços públicos;
  - apresentação do Plano Operacional Municipal ao dispositivo de combate a incêndios florestais do concelho;
  - produção e distribuição de materiais de informação/sensibilização sobre medidas de proteção/sensibilização subordinados à problemática dos incêndios florestais.

- 3º Eixo estratégico - Melhoria da eficácia do ataque e da gestão de incêndios

Este eixo estabelece a necessidade de organizar um dispositivo que preveja a mobilização preventiva de meios tendo em conta a disponibilidade dos recursos, por forma a garantir a deteção e extinção rápidas dos incêndios. 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.

A vigilância no concelho de Boticas é feita através de uma série de agentes de Proteção Civil e materializada num conjunto de ações preconizadas no Plano Operacional Municipal com atualização anual.

[1] Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de maio.

- 4º Eixo estratégico - Recuperar e reabilitar os ecossistemas

A recuperação e reabilitação dos ecossistemas é o grande objetivo estratégico deste 4º Eixo, tendo como objetivos operacionais a avaliação e mitigação dos impactes causados pelos incêndios e a implementação de estratégias de reabilitação a longo prazo, considerando que a recuperação de áreas ardidas é o primeiro passo para tornar os ecossistemas mais resilientes aos incêndios florestais.

As intervenções propostas no PMDFCI para a recuperação e reabilitação de áreas percorridas por incêndios florestais preveem dois níveis de atuação:

- estabilização de emergência, ou intervenções de curto prazo, cujo objetivo é o controlo da erosão e da cobertura do solo, recaindo sobre três elementos fundamentais: encostas, linhas de água e infraestruturas;
- reabilitação de povoamentos e habitats florestais, ou intervenções a médio prazo, tendo em vista a recuperação do potencial produtivo e ecológico dos espaços florestais.

- 5º Eixo estratégico - Adaptação de uma estrutura orgânica funcional eficaz

Determina-se a organização e articulação dos diferentes organismos na defesa da floresta, para concretização das ações definidas no PMDFCI. Ao nível municipal e no que se refere à definição de políticas e orientações no âmbito da defesa da floresta contra incêndios, a Comissão Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (CMDFCI) é o elo de ligação das várias entidades, sendo o PMDFCI o instrumento orientador das diferentes ações.

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal no concelho de Boticas, constante no *Caderno II – Plano de Ação* do PMDFCI do concelho de Boticas, a área afeta ao projeto encontra-se classificada como de Perigosidade Muito Baixa, Baixa e Média, com marcada predominância da classe de Perigosidade Média (Figura III.58).

Página intencionalmente deixada em branco

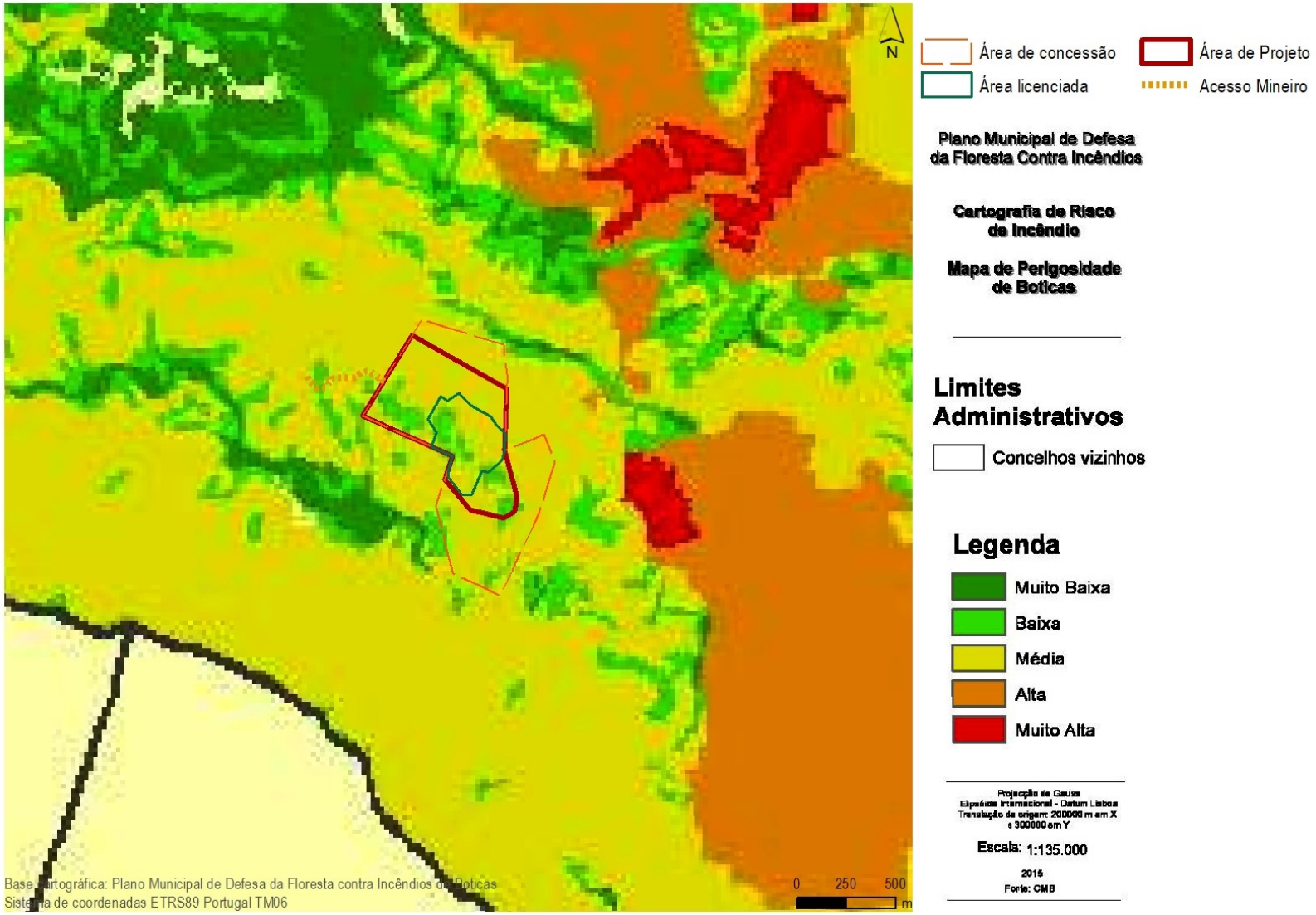


Figura III.58– Área de projeto e acesso sobre extrato do Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal, do PMDFCI do concelho de Boticas.

1.14.1.6. A Região do Barroso e o Património Agrícola Mundial

A região do Barroso encontra-se classificada como Património Agrícola Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO).

O Barroso é uma região agrícola dominada pela produção pecuária e pelas culturas típicas das regiões montanhosas, onde se regista ainda uma agricultura tradicional. O sistema agrário existente é fortemente influenciado pelas condições do solo e clima, com predominância de pequenas propriedades e pastorícia de gado bovino, ovino e caprino, bem como a criação de suínos, que contribui significativamente para a economia doméstica de subsistência rural e desempenha um importante papel social.

Em particular, e de acordo com a informação disponibilizada pela Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte1, são vários os produtos regionais do Barroso que possuem registo comunitário: Carne Barrosã (DOP[2)], Carne Bovino Cruzado Lameiro do Barroso (IGP[3]), Carne Maronesa (DOP), Cabrito do Barroso (IGP), Cordeiro do Barroso (IGP), Carne de Bísaro Transmontano (DOP) e o Fumeiro de Boticas (IGP), Batata de Trás-Os-Montes (IGP) e o Mel de Barroso (DOP). Estes produtos resultam de uma conjugação de fatores (o saber fazer das populações, a forma de maneio dos animais, a alimentação do gado, a produção artesanal e as condicionantes naturais deste território), que lhe incute um valor intrínseco relevante, indissociável desses mesmos fatores.

Com ocupação humana há milhares de anos, esta área apresenta hoje um padrão de ocupação do território marcado pela atividade humana na agricultura, silvicultura e pastoreio, sendo possível encontrar ainda zonas relativamente intactas. Do ponto de vista social e cultural, as populações do Barroso desenvolveram e mantiveram formas de organização social, práticas e rituais que os diferenciam da maioria das populações do país em termos de hábitos, linguagem e valores, como resultado das condições de vida e do isolamento geográfico a que estão sujeitas, e dos limitados recursos naturais de que dispõem, razões que os levaram a desenvolver métodos de exploração e uso consistentes com a sua sustentabilidade. O comunitarismo constitui assim um dos valores e costumes mais típicos do Barroso, intimamente associado às práticas rurais de vida coletiva e à sua necessidade de se adaptar ao meio ambiente, constituindo uma forma de organização rural.

A produção animal é a base da economia agrária da região e é dominada pela criação extensiva de gado bovino. A biodiversidade do sistema agrário do Barroso está patente na variedade das suas raças autóctones, sendo que esses genótipos locais constituem um importante património cultural e biológico. Em grande parte, a manutenção dos ecossistemas presentes tem sido assegurada pelo pastoreio extensivo dos animais, que contribui diretamente para o controle da vegetação arbustiva e herbácea (reduzindo o risco de incêndio, uma das principais ameaças à produção agroflorestal e à biodiversidade regional).

Os sistemas agrícolas tradicionais (historicamente relacionados com as paisagens montanhosas), em grande parte baseados na criação de gado e na produção de cereais deram origem a um mosaico em que pastagens antigas, áreas de cultivo e áreas de floresta se inter-relacionam e se tornam co-dependentes na transformação da paisagem, e onde os animais se revelam um elemento-chave na relação entre os diversos componentes do sistema.

A designação deste território como Sítio GIAHS – *Globally Important Agricultural Heritage Systems* -, reflete a intenção da FAO de promover e preservar o património agrícola aqui presente, assim como as relações entre os diversos elementos que o compõem e sustentam.

[1] No site www.drapn.mamaot.pt.

[2] Denominação de Origem Protegida.

[3] Identificação Geográfica Protegida.

Decorrente dessa classificação têm vindo a ser desenvolvidas ações no âmbito da preservação e promoção locais, através das atividades previstas no projeto VALSIPAM – Valorização dos Sistemas Importantes do Património Agrícola Mundial do espaço SUDOE[1], que conta com vários parceiros com sítios classificados e outros em vias de classificação.

Reconhecidos pela FAO, os Sistemas Importantes do Património Mundial da Agricultura (SIPAM), são sistemas agrícolas únicos e singulares que possuem um património agrícola, paisagístico, cultural e natural valioso e diversificado, com ecossistemas resilientes, mas sujeitos a sérias ameaças, como as alterações climáticas, a globalização, produtos mais competitivos ou o abandono da atividade devido à baixa lucratividade, o que implica despovoamento e perda de biodiversidade e conhecimento ancestral.

Perante tais ameaças, o VALSIPAM irá propor uma rede de territórios SIPAM e espaços agrários únicos e singulares do espaço SUDOE para melhorar os seus métodos de gestão e valorização. Está prevista a realização de testes e validação de um modelo integral de valorização turística transnacional para proteger esse património e promover o seu desenvolvimento socioeconómico com base na exploração sustentável de seus recursos turísticos.

Nesse âmbito, serão fornecidas soluções inovadoras para reduzir o risco de extinção desses espaços, garantindo a sua sustentabilidade e a das suas populações. O desafio passa por explorar as oportunidades e o potencial desses sistemas agrícolas de importância global, a partir de uma abordagem que vai além de bens e produtos, promovendo uma oferta alternativa de turismo de experiências únicas intimamente ligadas à biodiversidade, paisagem, práticas agrícolas e florestais e ao património cultural e antropológico dos sistemas. É objetivo do projeto transferir os resultados obtidos para as administrações e gestores competentes de espaços semelhantes para inclusão em políticas públicas que apoiem o modelo, bem como para a comunidade empresarial e outros grupos-alvo locais para contribuir para a sustentabilidade desses territórios.

1.14.2.Servidões e restrições de utilidade pública

No presente capítulo serão 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 carta de Condicionantes dos 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[2].

Após análise das Plantas de Condicionantes do PDM de Boticas, verificou-se a incidência da área de intervenção nas seguintes servidões e restrições de utilidade pública (Figura III.59):

- Domínio Público Hídrico: Linha de Água
- Reserva Ecológica Nacional
- Regime Florestal

[1] Programa de cooperação territorial do espaço Sudoeste europeu.

[2] Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano in Vocabulário de Termos e Conceitos do Ordenamento do Território, Coleção Informação, 2005.

Página intencionalmente deixada em branco

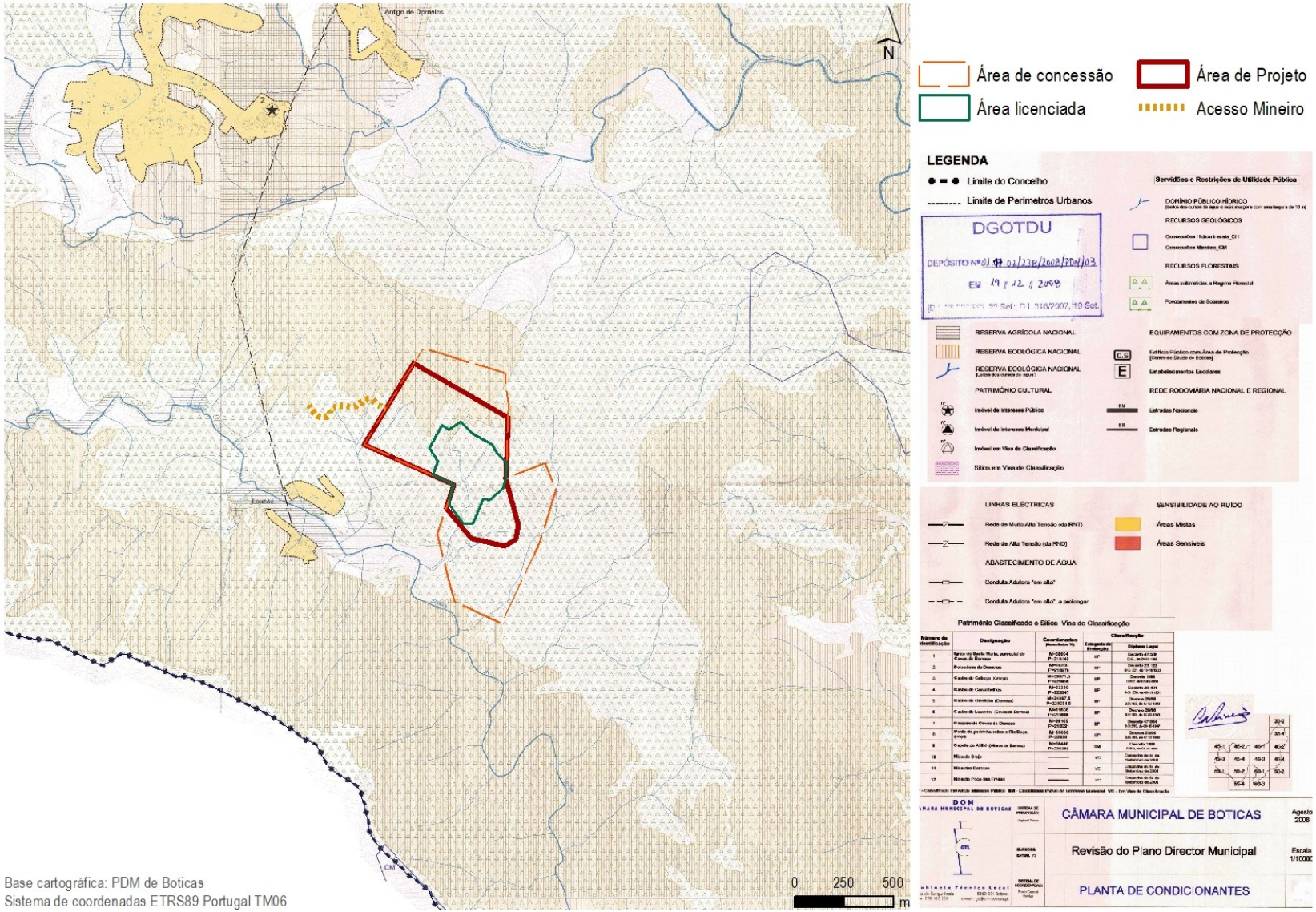


Figura III.59– Área de projeto e acesso sobre extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Boticas.

Para complemento da identificação das servidões e restrições de utilidade pública utilizou-se ainda a Carta Militar n.º 59 - Série M888 (Figura III.60), o Mapa de Perigosidade de Incêndio do PMDFCI de Boticas e foi consultado o site do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas para identificação das áreas ardidas nos últimos dez anos (2011-2021), não se verificando, na área de intervenção, qualquer registo nesse âmbito.

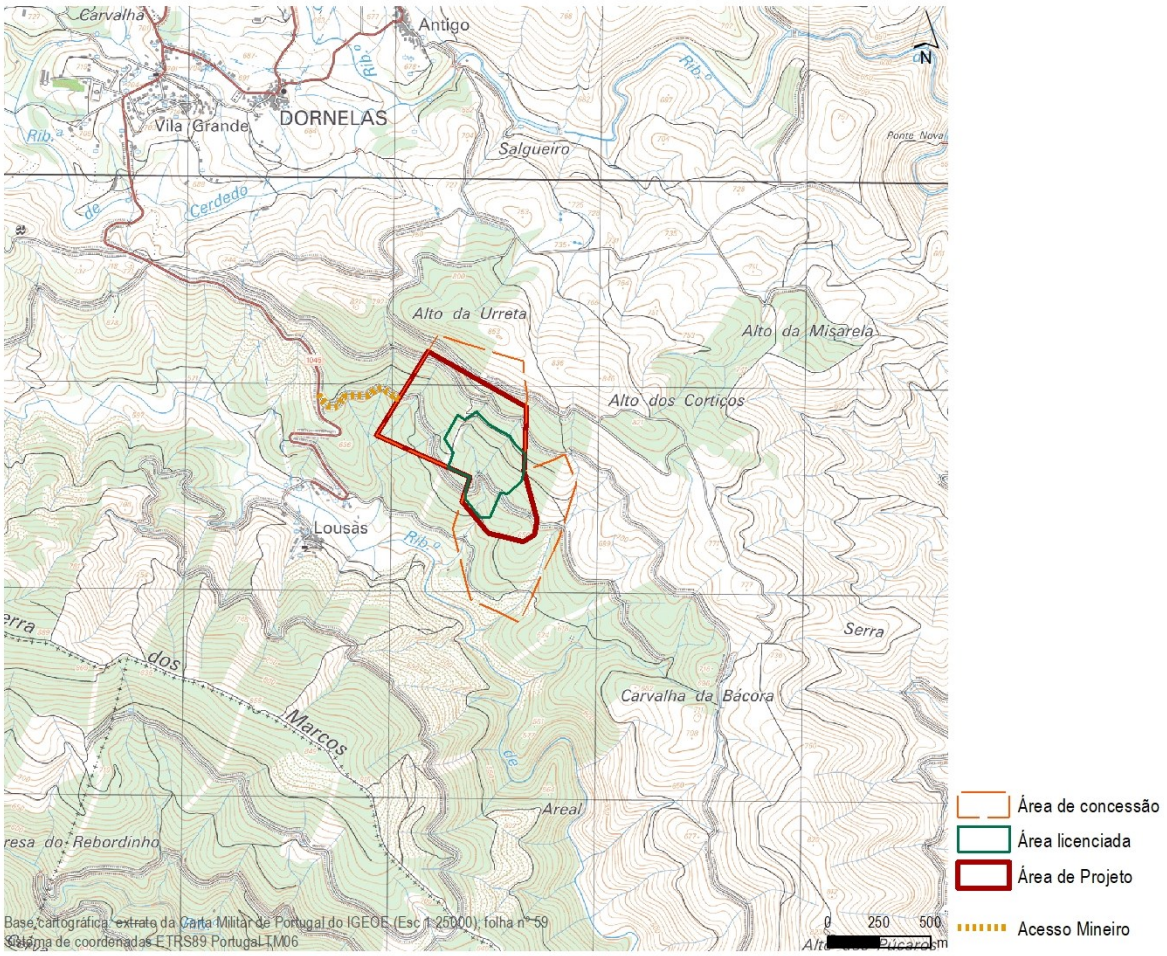


Figura III.60– Área de projeto e acesso sobre extrato da Carta Militar n.º 59 - Série M888.

Quadro III.59 – Servidões e restrições de utilidade pública.

SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	FONTE:
RECURSOS HÍDRICOS	
Domínio Público Hídrico: Linha de Água	Planta de Condicionantes do PDM de Boticas Carta Militar n.º 59 - Série M888.
RECURSOS ECOLÓGICOS	
Reserva Ecológica Nacional	RCM n.º 46/2008, de 29 de Fevereiro Planta de Condicionantes do PDM de Boticas
RECURSOS FLORESTAIS	
Áreas submetidas a Regime Florestal	Planta de Condicionantes do PDM de Boticas
Perigosidade de Incêndio Rural	PMDFCI de Boticas Planta de Condicionantes do PDM de Boticas

1.14.2.1. Domínio Público Hídrico: Cursos de Água

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Público 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 da Mina de Lousas encontram-se cartografados três troços de linhas de água (local preferencial de escorrência em regime torrencial), sendo que, grande parte do troço de água de maior expressão se encontra já intervencionado pela escavação em curso.

1.14.2.2. 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 Boticas, encontra-se aprovada pela RCM n.º 46/2008, de 29 de fevereiro, tendo entrado em vigor em 15 de outubro de 2015, após a publicação da revisão do PDM concelhio.

Pela sobreposição do limite da área de projeto com as tipologias da REN em presença no território, verifica-se a incidência do projeto nas tipologias *Áreas de máxima infiltração* (cuja designação foi alterada para *Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos*) e em *Áreas com risco de erosão* (cuja designação foi alterada para *Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo*) -Figura III.61.

Registe-se, no entanto, que, tanto o acesso à mina como as áreas de escavação incidem apenas em *Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo,* não se registando qualquer interferência com as *Áreas Estratégicas de Infiltração e de Proteção e Recarga de Aquíferos.*

O regime da REN determina que as Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos constituem uma das tipologias REN incluída nas Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre e correspondem a 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.

Relativamente às *Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo – incluídas nas Áreas de prevenção de riscos naturais* -, o regime da REN considera que estas são *áreas que, devido às suas características de solo e de declive, estão sujeitas à perda excessiva de solo por ação do escoamento superficial*.

Nesta tipologia são elegíveis os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

i) Conservação do recurso solo;

ii) Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos;

iii) Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial;

iv) Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água.

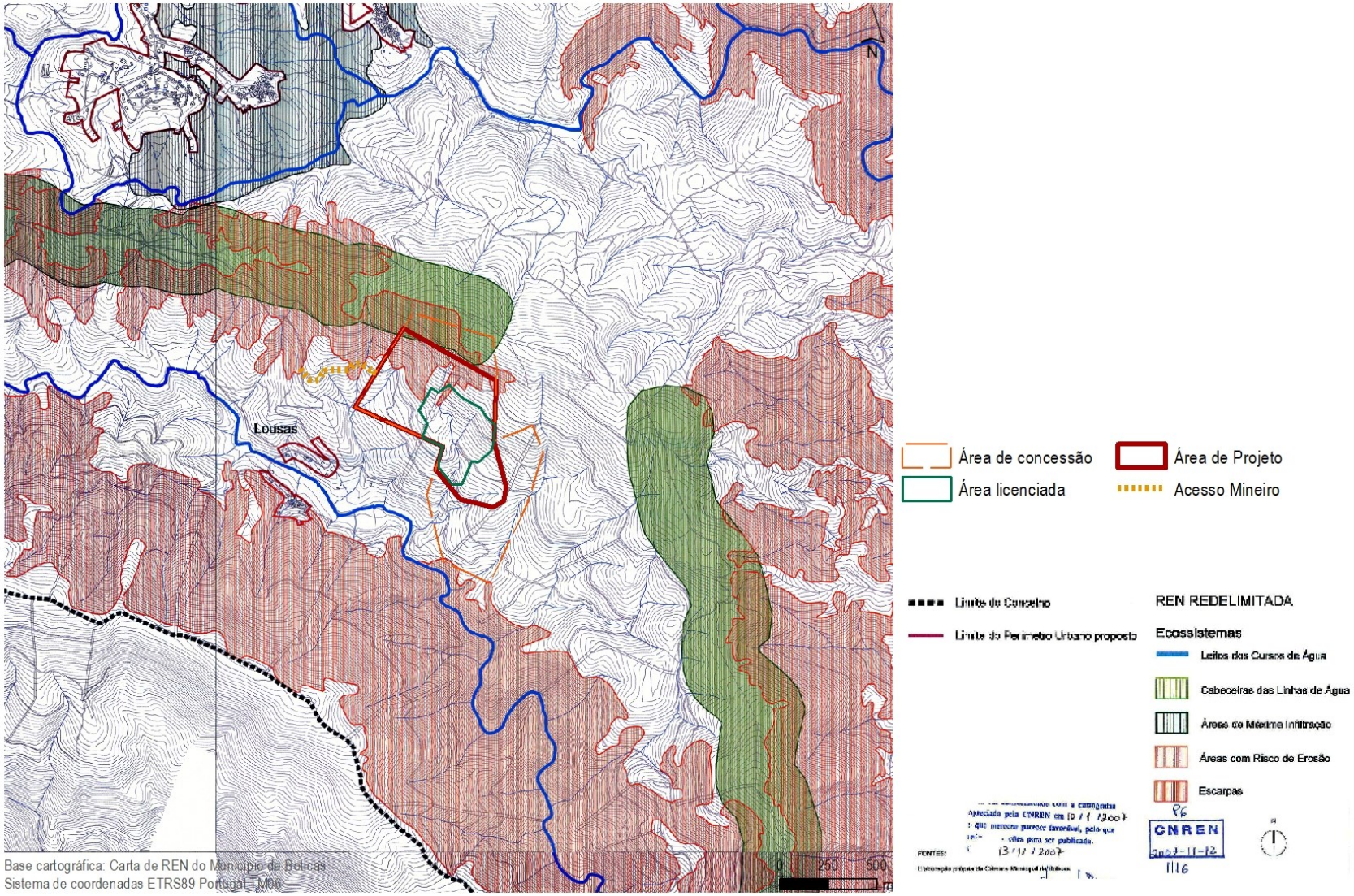


Figura III.61– Área de projeto e acesso sobre extrato da Carta da REN em vigor para o concelho de Boticas.

1.14.2.3. Áreas submetidas a regime florestal

As áreas florestais são consideradas um suporte ao desenvolvimento de importantes ecossistemas, onde o uso e a gestão das mesmas pressupõe o inter-relacionamento entre as funções produtiva, ambiental, cultural e social.

O regime florestal agrega um conjunto de disposições destinadas não só à criação, exploração e conservação da riqueza silvícola, sob o ponto de vista da economia nacional, mas também o revestimento florestal dos terrenos cuja arborização seja de utilidade pública (parte IV, art. 25.º, do Decreto de 24 de dezembro de 1901).

As áreas florestais em causa englobam o Perímetro Florestal do Barroso[1], o qual foi constituído pelo Decreto de 12 de maio de 19442, posteriormente corrigido pelo Decreto de 17 de outubro de 1951. A este perímetro florestal é aplicável o regime florestal parcial. O regime florestal é parcial quando aplicado a terrenos baldios, a terrenos das autarquias ou a terrenos de particulares, subordinando a existência de floresta a determinados fins de utilidade pública, permite que na sua exploração sejam atendidos os interesses imediatos do seu possuidor (parte IV, art. 26.º e 27.º, do Decreto de 24 de dezembro de 1901).

De acordo com a Deliberação do ICNF n.º 717/2017[3], de 29 de Julho de 2017, o Perímetro Florestal do Barroso encontra-se sob gestão direta do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

1.14.2.4. Perigosidade de Incêndio

A Lei n.º 76/2017, de 27 de agosto, alterada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro, define o índice de perigosidade de incêndio rural, como a *probabilidade de ocorrência de incêndio rural, num determinado intervalo de tempo e numa dada área, em função da suscetibilidade do território e cenários considerados* (artigo 3.º).

O artigo 5.º da mesma Lei estabelece a seguinte classificação, quanto ao índice de perigosidade de incêndio rural no território nacional (artigo 5.º):

- Classe I: Muito Baixa
- Classe II: Baixa
- Classe III: Média
- Classe IV: Alta
- Classe V: Muito Alta

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Incêndio Rural que integra o PMDFCI do concelho de Boticas, a área de intervenção encontra-se classificada como de perigosidade baixa e média, sendo a classe média a mais expressiva.

1.14.3.Uso Atual do Solo

O território onde se insere o projeto da Mina de Lousas define-se pelas caraterísticas montanhosas, agreste, de clima rigoroso e severo, com uma amplitude térmica bastante elevada e chuvas variáveis de acordo com a altitude e a presença de neve em vários dias do ano. A serra do Barroso pode definir-se como o seu elemento nevrálgico, orientando-se a Nordeste e Sudoeste e apresentando uma enorme variação altimétrica entre as

[1] Os denominados Perímetros Florestais são constituídos por terrenos baldios, autárquicos ou particulares e estão submetidos ao Regime Florestal Parcial por força dos Decretos dos anos de 1901 e 1903, e demais legislação complementar.

[2] Publicado no Diário do Governo, 2.ª série, n.º 116, de 20 de maio de 1944.

[3] Publicada no Diário da República n.º 144, 2.ª série, de 27 de julho de 2017.

cumeadas (mais elevadas topograficamente e que podem chegar aos 1500 m) e os vales que recortam o território (as zonas mais baixas encontram-se na cota 400).

Estas caraterísticas montanhosas e de difícil acesso a solos produtivos, levaram a que as comunidades na região do Barroso desenvolvessem formas de organização social, práticas e rituais singulares em termos de hábitos, linguagem e valores, como resultado das condições de vida presentes e do isolamento geográfico e os limitados recursos naturais e necessidade de executar métodos de exploração agrícola eficientes[1].

As diferentes tipologias de paisagem, designadamente, montanhas, planaltos e vales e o papel histórico da agricultura na formação da paisagem, levaram ao surgimento de aldeias com uma identidade local construídas sobre uma relação estreita com o ambiente, com resultados importantes ao nível da biodiversidade e da qualidade ambiental local[2].

De facto, o local apresenta um padrão de ocupação de solo marcado por uma economia de subsistência rural típica de regiões montanhosas, onde a atividade humana se desenvolveu ao longo dos anos, através de práticas agrícolas, silvícolas e pastoreio tradicionais e ancestrais, com baixa utilização de recursos externos, produção com muito poucos excedentes e onde o nível de consumo da população é relativamente baixo comparado com outras regiões do país.

A ocupação humana marcou indubitavelmente o território da região do Barroso e contribuiu para manter os habitats em diferentes níveis de sucessão ecológica, criando um complexo de diversas formações vegetais. Os rebanhos de ovinos, caprinos, bovinos, bem como a criação de suínos, sobretudo, de raças autóctones, possuem um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas, uma vez que o pastoreio contribui diretamente para o controle da vegetação arbustiva e herbácea, reduzindo o risco de incêndio, uma das principais ameaças à produção agroflorestal e à biodiversidade natural da região[3].

A manutenção dessa paisagem tem sido assegurada principalmente pela manutenção dos lameiros e pelo pastoreio extensivo (ao qual estão associadas práticas como corte de vegetação herbácea para forragens, queimadas de vegetação arbustiva para a renovação das pastagens e o corte de lenha para aquecimento das habitações), dada a importância dessas atividades na economia agropecuária. Em associação, muitas vezes, surge a atividade apícola que faz também parte integrante desse sistema.

A paisagem montanhosa está assim historicamente relacionada com os sistemas agrícolas tradicionais, em grande parte baseados na criação de gado e na produção de batata e cereais, dando origem a um mosaico paisagístico composto por pastagens antigas (lameiros), áreas de cultivo (campos cerealíferos, batata e hortícolas) e áreas florestais, onde, tal como já referido, o gado é um elemento chave no fluxo entre os vários componentes do sistema[4].

Como forma de promover e preservar o importante património agrícola existente, a região do Barroso foi recentemente classificada como património agrícola mundial (*GIAHS -Globally Important Agricultural Heritage Systems*), pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO)[5].

Relativamente à vegetação natural, a área de projeto insere-se na zona de distribuição do "Carvalhal da zona continental seca e fria"[6]. Essa formação vegetal terá sido constituída por diversas espécies arbóreas das quais se destacam o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), o carvalho-roble, (*Quercus robur*), o sobreiro (*Quercus*

[1] ADRAT/FAO, *Barroso Agro-Sylvo-Pastoral System,* 2018
[2] Idem.
[3] FAO, 2018.
[4] Idem.
[5] Resultado de um esforço conjunto de várias entidades, entre as quais a Associação de Desenvolvimento do Alto Tâmega (ADRAT), Câmara Municipal de Boticas, Câmara Municipal de Montalegre, a Direção Regional de Agricultura (DRA), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e Universidade do Minho (UM).
[6] Caldeira Cabral e Ribeiro Telles, 1999.

suber) e a azinheira (*Quercus ilex var. rotundifolia*) e por várias espécies arbustivas como o pilriteiro (*Crataegus monogyna*), as giestas (*Cytisus scoparius e Cytisus multiflorus*) e o amieiro-negro (*Frangula alnus*), entre outros.

Atualmente a referida formação vegetal ocorre apenas pontualmente, já que foi sendo destruída pela atividade humana (pastoreio, fogo e desbastes) e posteriormente substituída por povoamentos florestais de produção, à base de espécies de rápido crescimento, com destaque para o pinheiro bravo. Ao longo dos anos, esse tipo de monocultura tem vindo a ser afetada por incêndios florestais (sobretudo devido à sua elevada inflamabilidade e suscetibilidade ao fogo) quase de uma forma periódica, dando lugar a matos e matagais com vegetação rasteira e pequenas árvores com compasso denso e desorganizado, devido à regeneração natural a partir de sementes que ficaram no solo ou que rebentaram a partir das raízes de árvores existentes.

Não obstante a forte ocupação florestal por estes povoamentos de resinosas, ao longo das encostas resistem ainda, embora que pontualmente, algumas manchas de espécies florestais autóctones, compostas maioritariamente por carvalhais, castanheiros e medronheiros. Durante a estação outonal é fácil verificar essa situação no terreno através das suas tonalidades, mantendo-se o verde escuro nas áreas de pinhal e uma coloração acastanhado/alaranjado nas manchas de carvalhais e castanheiros (Figura III.62).



Figura III.62– Ocupação florestal na região em estudo onde se observa claramente o predomínio da floresta de pinhal bravo (mancha verde) sobre as espécies autóctones (mancha castanha/alaranjada).

Embora não seja imediatamente percetível, um olhar mais rigoroso demonstra uma forte humanização desta paisagem (evidente pela ocupação florestal composta por espécies introduzidas, como é o caso do pinheiro bravo), que ao longo do tempo tem sofrido uma forte redução de comunidades importantes de vegetação autóctone e da fauna associada, em substituição por estas monoculturas florestais com maior interesse em termos de rentabilidade imediata.

Nesse contexto, é assim possível encontrar várias tipologias de ocupação do solo consoante a qualidade produtiva dos mesmos e em função do local onde se encontram no território. Nos locais mais ingremes das montanhas graníticas, os solos são normalmente mais pobres e a ocupação faz-se notar pela vegetação rasteira pela maior incidência de afloramentos rochosos. Nos locais menos pedregosos das encostas e cumeadas, predominam as explorações florestais e nas zonas mais baixas dos vales, identificam-se as áreas com menores limitações de uso, ocupadas por prados verdejantes ou lameiros agricultados[1].

De facto, os solos pobres e esqueléticos resultam numa baixa capacidade de uso para a agricultura, pelo que são mais frequentes os espaços ocupados com pastagens (fazendo uso também das extensas áreas de matos e vegetação arbustiva existentes). Os solos de maior capacidade de uso e mais férteis localizam-se em zonas de baixas, normalmente, na envolvente dos cursos de água (lameiros), onde se desenvolvem pastagens permanentes, essenciais para a atividade pecuária de bovinos e ovinos e a prática de agricultura de subsistência[2].

Tendo como base a cartografia existente de ocupação do solo, aferidas com prospeção e trabalho de campo e fotografias aéreas e ortofotomapas atuais, foram delineadas e identificadas as manchas com o uso atual do solo verificados na área de concessão mineira onde se pressupõe o desenvolvimento do presente projeto (Figura III.69)[3].

Através da análise efetuada, verificou-se que o uso florestal, sobretudo, o sistema monocultural de pinheiro bravo é claramente predominante na área envolvente do projeto (Figura III.63).

Com base na cartografia de uso atual do solo produzida verifica-se que, os espaços florestais de pinheiro bravo ocupam uma superfície correspondente a cerca 70% do total da área em estudo, enquanto que, as áreas ocupadas com floresta autóctone, tais como, carvalhais e soutos correspondem apenas a menos que 3 % do total.

A segunda classe mais representada, são os espaços de matos e vegetação rasteira que ocupam cerca de 12% do total da área em estudo (Figura III.65Figura III.65). No que diz respeito aos espaços agrícolas e agro-pastoris, correspondem a aproximadamente 3% do total da área analisada (Figura III.66).

As restantes áreas, encontram-se ocupadas por manchas florestais pontuais de folhosas (tais como, vegetação de galerias ripícolas, eucaliptos, entre outras), espaços sem vegetação ou de afloramentos rochosos e linhas de água de caráter permanente.

No que diz respeito a espaços urbanos, identificam-se dois pequenos núcleos, um a noroeste, correspondente à povoação de Dornelas e um outro ainda mais pequeno correspondente a povoação de Lousas (Figura III.68).

As áreas intervencionadas ao nível da indústria extrativa, identificam-se também na área envolvente correspondente a uma pequena mancha escavada, inserida na área licenciada da mina do Barroso a Nordeste e uma outra com uma dimensão um pouco maior correspondente à Mina de Lousas, local onde se incide o presente projeto. bem como, na envolvente Norte a existência de alguns núcleos urbanos de pequena dimensão, o que confirma o cariz de ruralidade e despovoamento da região em estudo.

No quadro abaixo, efetuou-se uma contabilização da atual ocupação do solo na área de estudo, correspondente à área de projeto e envolvente próxima num raio de aproximadamente 2 km (Quadro III.60).

[1] ADRAT/FAO, *Barroso Agro-Sylvo-Pastoral System,* 2018
[2] *Idem*
[3] COS2007 e COS2015 (DGT)

Quadro III.60 – Classes de uso atual do solo na área de projeto e envolvente em estudo.

CLASSE DE USO DO SOLO	ÁREA (HA)	%
Florestas de pinheiro bravo	1081	69,54
Matos	198	11,87
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	138	8,27
Florestas de outras folhosas	59	3,54
Florestas de outros carvalhos	40	2,40
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	28	1,68
Tecido Urbano	16	0,96
Espaços descobertos ou com pouca vegetação	11	0,66
Áreas de exploração e pesquisa mineira	11	0,66
Vegetação herbácea natural	4	0,24
Florestas de castanheiro	2	0,12
Pomares	1	0,06
Total	**1668 ha**	**100%**

No que diz respeito à área de projeto da Mina de Lousas com cerca de 37 ha, encontra-se maioritariamente ocupada com pinhal bravo, correspondendo a cerca 25 ha do seu total e, conforme já referido anteriormente, com uma área já escavada para uso mineiro, com cerca de 10 ha. Para além destas ocupações claramente predominantes na área de projeto, identifica-se ainda uma pequena mancha com menos de 2ha com floresta de outros carvalhos no quadrante Norte, mancha essa que não será afetada no decurso da exploração e uma outra de menor dimensão com menos de 0,5 ha correspondente a florestas de outras folhosas.



Figura III.63– Ocupação florestal do solo predominante na área envolvente do projeto.



Figura III.64– Mancha de vegetação autóctone (carvalhos) ainda presente na área do projeto.



Figura III.65– Espaços ocupados com matos e vegetação rasteira na envolvente da área de projeto.



Figura III.66– Espaço agro-pastoril na envolvente do projeto.



Figura III.67 – Espaço intervencionado pela Indústria Mineira - Mina de Lousas.



Figura III.68– Espaço de uso urbano referente à povoação Lousas.

Página intencionalmente deixada em branco

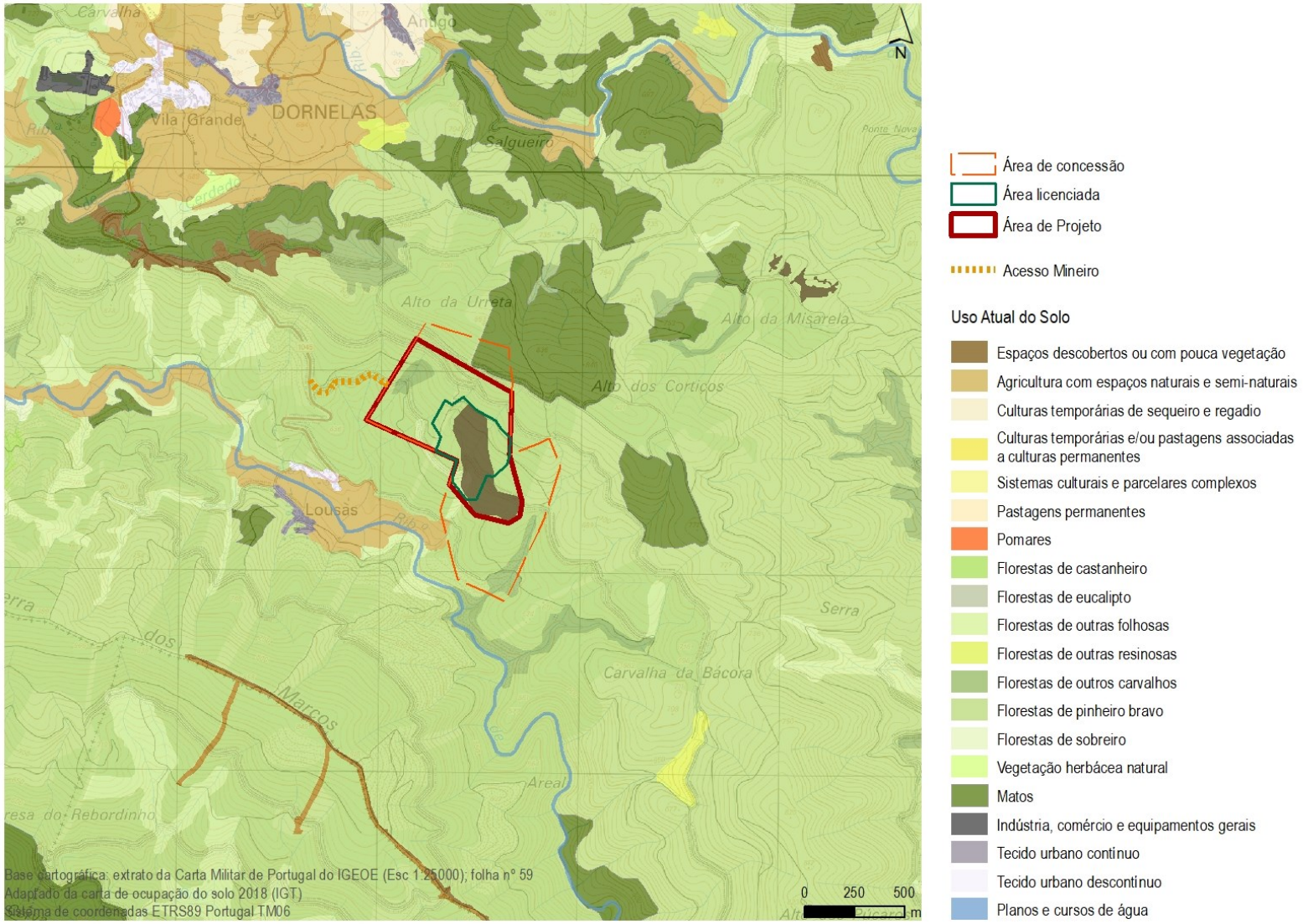


Figura III.69– Carta de Ocupação Atual do Solo na área de projeto e envolvente.

1.15. SOCIOECONÓMIA

1.15.1.Considerações gerais

A caraterização da situação atual fundamenta-se na informação de base obtida a partir de bibliografia específica e tem por objetivo consubstanciar a previsão e avaliação dos impactes gerados pela concretização do projeto de ampliação da Mina de Lousas.

1.15.2.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 Boticas e o seu enquadramento no contexto regional e nacional;
- os aspetos socioterritoriais locais;
- a importância da exploração de pegmatitos 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 laboração da mina.

1.15.3.Identificação da área de estudo

A Mina de Lousas localiza-se no concelho de Boticas, em território da freguesia de Dornelas. Em termos regionais, segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos (NUTS), insere-se na Região Norte e na Sub-região Alto Tâmega[1].

No Quadro III.61 apresenta-se a inserção administrativa da área de estudo, ao nível das NUTS, concelho e freguesia.

[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 Alto Trás-os-Montes sofreu alterações a dois níveis, face à NUTS 2003: alteração de limites territoriais e alteração na sua designação. Esta sub-região foi dividida em duas unidades territoriais, nomeadamente a sub-região das Terras de Trás-os-Montes e a sub-região do Alto Tâmega, sendo nesta última que se localiza o concelho de Boticas. Para efeitos da presente análise, e por concordância com as bases de dados consultadas, foram analisados os dados estatísticos da sub-região do Alto Tâmega (nomenclatura em vigor desde 2015), sempre que a análise incidiu em dados estatísticos posteriores a essa data. No entanto, e em conformidade com as bases de dados anteriores à entrada em vigor da nova nomenclatura (nomeadamente os Recenseamentos Gerais da População e Habitação de 2001 e 2011), sempre que a análise recorreu a dados anteriores a 2015, é feita referência à sub-região Alto Trás-os-Montes.

Quadro III.61 – Inserção Administrativa.

NUTS II REGIÃO	NUTS III SUB-REGIÃO	CONCELHO	FREGUESIA
Norte	Alto Tâmega	Boticas	Dornelas

Com base nos dados disponibilizados nos Anuários Estatísticos Regionais[1], apresenta-se uma síntese dos usos do solo identificados nos diversos planos municipais de ordenamento do território (PMOT), para o concelho de Boticas (Quadro III.62).

O concelho de Boticas comporta 1214 ha de solo urbano identificado nos PMOT, registando-se perto de 30 981 ha de solo classificado como rural.

Quadro III.62 – Usos do Solo identificados nos planos municipais de ordenamento do território, 2020.

UNIDADE TERRITORIAL	SOLO URBANO			
	TOTAL	URBANIZADO	URBANIZÁVEL	RURAL
	ha			
Boticas	1 214,0	1 176,1	15,4	30 980,8

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição: 2021.

1.15.4.Demografia e Dinâmica populacional

1.15.4.1. Considerações gerais

A região Norte ocupa uma área de 21 278 km^2, o que corresponde a cerca de 24% do território do Continente e compreende 8 Unidades Territoriais de nível III (NUTS III), entre elas a sub-região do Alto Tâmega.

Por sua vez, a sub-região do Alto Tâmega tem uma área de 2922 km^2 e compreende 6 concelhos: Boticas, Chaves, Montalegre, Ribeira de Pena, Valpaços e Vila Pouca de Aguiar.

O Alto Tâmega apresenta uma grande diversificação produtiva e um forte potencial turístico, além de uma atividade agrícola e de agroindústria com um papel de relevo no panorama económico desse território.

A sua proximidade com Espanha coloca a região numa posição privilegiada tendo em vista possibilidades de promoção de relações transfronteiriças.

1.15.4.2. Território e demografia regional e local

Em termos administrativos, o concelho de Boticas pertence ao distrito de Vila Real e confronta com os concelhos de, Montalegre (a Noroeste), Chaves (a Este), Vila Pouca de Aguiar (a Sudeste), Ribeira de Pena (a Sul) e Cabeceiras de Basto (a Sudoeste).

Para a caraterização das dinâmicas demográficas locais do concelho de Boticas, consideraram-se os dados estatísticos ao nível da freguesia, em particular na freguesia de Dornelas, na qual incide a Mina de Lousas.

No Quadro III.63 apresenta-se o enquadramento regional e local da população residente (2001-2011), superfície, densidade populacional e a taxa de variação intercensitária no que respeita à densidade

[1] Edição de 2021.

populacional. Para tal, foram considerados os dados definitivos dos Recenseamentos Gerais da População e Habitação, divulgados pelo Instituto Nacional de Estatística, disponíveis à data da elaboração deste estudo.

Quadro III.63 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2001 e 2011).

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA	DENSIDADE POPULACIONAL (hab/km²)		TAXA DE VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2001	2011	(km²)	2001	2011	2011/2001
CONTINENTE	9 869 343	10 047 621	89 015	111	113	1,77
NORTE	3 687 293	3 689 682	21 278	173	173	0,06
ALTO TRÁS-OS-MONTES	223 333	204 381	8 172	27	25	-9,27
BOTICAS	6 417	5 750	322	20	18	-11,60
DORNELAS	413	338	37	11	9	-22,19

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

Verifica-se que, nos anos entre 2001 e 2011, ocorreu um decréscimo generalizado da população nas unidades territoriais em estudo, verificando-se aumento da população apenas no âmbito nacional e regional (com uma taxa da variação intercensitária de 1,77 e 0,06 %, respetivamente) - Quadro III.63.

O concelho de Boticas registou um decréscimo de 667 residentes, fixando em -11,6%, a sua taxa de variação intercensitária, no que respeita à densidade populacional verificada nessa unidade territorial.

Seguindo a mesma tendência, a freguesia de Dornelas, registou um acentuado decréscimo de 75 habitantes, apresentando uma taxa de variação intercensitária negativa (-22,19%), quanto à densidade populacional aqui registada entre 2001 e 2011.

Da mesma forma, todas as freguesias do concelho de Boticas, registam um decréscimo generalizado da população residente. O maior decréscimo de habitantes face a 2001, regista-se na freguesia de Codessoso, Curros e Fiães do Tâmega, com uma redução superior a 40% da sua população residente. - Quadro III.64.

Quadro III.64 – População Residente, Densidade Populacional e Variação Intercensitária nas freguesias do concelho de Boticas, 2001 e 2011.

CONCELHO FREGUESIA	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA (KM²)	DENSIDADE POPULACIONAL (HAB/KM²)		VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2001	2011		2001	2011	2011-2001
Boticas	6 417	5 750	322	20	18	-11,60
Alturas do Barroso e Cerdedo	620	544	57	11	10	-13,97
Ardãos e Bobadela	665	579	37	18	16	-14,85
Beça	1 031	843	30	34	28	-22,30
Boticas e Granja	1 331	1 510	23	58	66	11,85
Codessoso, Curros e Fiães do Tâmega	422	298	35	12	9	-41,61
Covas do Barroso	348	262	30	12	9	-32,82

CONCELHO FREGUESIA	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA (KM²)	DENSIDADE POPULACIONAL (HAB/KM²)		VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2001	2011		2001	2011	2011-2001
Dornelas	413	338	37	11	9	-22,19
Pinho	478	401	22	22	18	-19,20
Sapiãos	526	488	21	25	23	-7,79
Vilar e Viveiro	583	487	31	19	16	-19,71

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

No Quadro III.65 apresenta-se um conjunto de indicadores que traduzem as dinâmicas demográficas nas regiões e concelho em 2020, para melhor se perceber e complementar as tendências e dinâmicas demográficas em análise.

Quadro III.65 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2020).

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA DE CRESCIMENTO EFETIVO	TAXA DE CRESCIMENTO NATURAL	TAXA BRUTA DE NATALIDADE	TAXA BRUTA DE MORTALIDADE	TAXA DE FECUNDIDADE GERAL
	(%)		(‰)		
Continente	0,03	-0,39	8,2	12,1	37,5
Norte	-0,25	-0,37	7,5	11,2	33,4
Alto Tâmega	-0,74	-1,13	5,5	16,9	28,8
Boticas	-1,45	-1,51	4,0	19,1	22,2

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2021

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.66).

Em relação ao concelho de Boticas, em 2011, o escalão mais jovem (0-14) representava cerca de 10% do efetivo total, o escalão seguinte (15-24) representava 9%, o escalão dos adultos (25-64) era de 49% e, por último, o escalão dos idosos (65 e + anos) era da ordem dos 32%.

Quadro III.66 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2001 e 2011.

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE 2001					POPULAÇÃO RESIDENTE 2011				
	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +
Continente	9 869 343	1 557 934	1 399 635	5 283 178	1 628 596	10 047 621	1 484 120	1 079 493	5 546 220	1 937 788
Norte	3 687 293	644 948	558 278	1 969 309	514 758	3 689 682	557 233	425 876	2 075 134	631 439
Alto Trás-os-Montes	223 333	30 721	30 576	111 234	50 802	204 381	22 863	20 032	104 520	56 966
Boticas	6 417	821	819	3 046	1 731	5 750	581	499	2 843	1 827
Dornelas	413	38	39	184	152	338	19	23	143	153

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

Em termos evolutivos, entre 2001 e 2011, no concelho de Boticas registou-se um decréscimo da população residente para os diferentes escalões etários, à exceção do escalão dos 65 e + anos, que apresenta um aumento de 5,6% em número de residentes no concelho. A faixa etária menos representada corresponde ao escalão dos 15 aos 24 anos (9%).

Na freguesia em análise a situação verificada é próxima à registada no concelho. A faixa etária mais expressiva, com uma representatividade média de 45%, em 2011, corresponde ao escalão dos idosos (65+anos), sendo o escalão dos 0-14 anos o menos representado (6%, em média, em 2011). O escalão dos 15 aos 24 anos representa 7%, da população residente, em 2011.

Entre 2001 e 2011 assistiu-se assim ao envelhecimento da população (patente no incremento do índice de envelhecimento) e ao envelhecimento dos próprios idosos, com a população de 75 ou mais anos a crescer a um ritmo superior ao da população de 65 ou mais anos (aumento do índice de longevidade). Essa tendência tem-se mantido, e agravado, no decorrer dos últimos anos.

No Quadro III.67 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.67 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2020).

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE IDOSOS	ÍNDICE DE LONGEVIDADE	RELAÇÃO DE MASCULINIDADE
	%			
Continente	169,9	35,6	48,9	89,3
Norte	171,8	32,3	46,5	89,3
Alto Tâmega	338,4	51,1	55,6	88,4
Boticas	391,6	57,3	61,2	87,6

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2021

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.68).

Quadro III.68 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2001-2011).

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO (N.º)	
	2001	**2011**
Continente	104,5	130,6
Norte	79,8	113,3
Alto Trás-os-Montes	165,3	249,2
Boticas	210,8	314,5
Dornelas	400,0	805,3

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

O índice de envelhecimento relaciona o número de idosos por cada 100 jovens, sendo um bom indicador de vitalidade demográfica. É transversal a todas as unidades territoriais em estudo o aumento generalizado do Índice de Envelhecimento, registando-se na freguesia de Dornelas o aumento mais acentuado, entre 2001 e 2011.

1.15.5.Atividades económicas e Condições sociais

1.15.5.1. 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 Norte, onde se insere o projeto (0).

A Região Norte desempenha um papel de relevo na economia nacional, com uma representatividade de 30,2% do PIB nacional, em 2020. Este indicador macroeconómico espelha a relevância desta região nos diversos indicadores que retratam o desempenho económico nacional (Quadro III.69), com a Região Norte a ocupar o segundo lugar enquanto região com mais representatividade nesse âmbito.

O Índice de Disparidade da Região Norte (86,9%) apresenta o valor mais baixo do conjunto das regiões portuguesas, cerca de 14% abaixo da média do país.

A produtividade da região, em 2020, considerando a relação VAB/Emprego, regista um valor de 31,3 milhares de euros, valor próximo da média Nacional, incluindo-se, no entanto, no conjunto das regiões com valor de produtividade mais baixo (a par da Região Centro e da Região Autónoma dos Açores).

Quadro III.69 – Indicadores de Contas Regionais por NUTS I e NUTS II, 2020.

UNIDADE TERRITORIAL	PIB			PRODUTIVIDADE (VAB/EMPREGO)
	EM % DO TOTAL DE PORTUGAL	PER CAPITA		
		EM VALOR	ÍNDICE DE DISPARIDADE (PORTUGAL=100)	
	%	MILHARES DE EUROS	%	MILHARES DE EUROS
Portugal	100,0	19,43	100,0	35,86
Continente	95,6	19,52	100,5	35,97
Norte	*30,2*	*16,9*	*86,9*	*31,31*
Centro	19,2	17,28	88,9	33,12
Área Metropolitana de Lisboa	35,7	24,92	128,3	43,93
Alentejo	6,2	17,72	91,2	33,88
Algarve	4,4	19,87	102,2	36,41
R.A Açores	2,1	17,12	88,1	32,22
R.A Madeira	2,2	17,56	90,4	34,61

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2021

1.15.5.2. 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.70 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.70 – População residente economicamente ativa e empregada (%), por Setor de Atividade Económica, em 2011

REGIÃO CONCELHO FREGUESIA	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA				
	TOTAL	EMPREGADA %	SETORES DE ATIVIDADE ECONÓMICA (%)		
			I	II	III
Continente	4 780 963	86,8	3	27	70
Norte	1 756 065	85,5	3	36	62
Alto Trás-os-Montes	77 656	88,1	11	20	69
Boticas	1 975	90,8	18	32	51
Dornelas	65	89,2	40	21	40

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

A proporção de população economicamente ativa empregada ao nível concelhio em 2011 era da ordem dos 91%, valor superior aos registados nas diferentes unidades territoriais em estudo. A freguesia de Dornelas regista o segundo valor mais elevado das unidades territoriais em estudo, com 89,2% da sua população ativa empregada.

A análise da repartição da população pelos três setores tradicionais de atividade económica evidencia algumas disparidades ao nível dos setores primário, secundário e terciário, denotando-se uma marcada distribuição da população economicamente ativa pelo setor terciário, ao nível regional e nacional, registando-se a mesma tendência no concelho (51%).

Na freguesia em análise, verifica-se uma distribuição equitativa da população economicamente ativa empregada pelos setores primário e terciário, ambos com uma representação de 40%, sendo o setor secundário o menos expressivo (21%).

O setor primário regista aqui uma representatividade elevada, face às restantes unidades territoriais em estudo. A região do Barroso (que se estende pelos municípios de Boticas e de Montalegre) encontra-se classificada como Património Agrícola Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO).

Esta é uma região agrícola dominada pela produção pecuária e pelas culturas típicas das regiões montanhosas, onde se mantêm as formas tradicionais de trabalhar a terra. O sistema agrário existente é fortemente influenciado pelas condições do solo e clima, com predominância de pequenas propriedades e pastorícia de gado bovino, ovino e caprino, bem como a criação de suínos, que contribui significativamente para a economia doméstica de subsistência rural e desempenha um importante papel social.

Do ponto de vista social e cultural, as pessoas do Barroso desenvolveram e mantiveram formas de organização social, práticas e rituais que os diferenciam da maioria das populações do país em termos de hábitos, linguagem e valores, como resultado das condições de vida e do isolamento geográfico a que estão sujeitas, e dos limitados recursos naturais de que dispõem, razões que os levaram a desenvolver métodos de exploração e usos consistentes com a sua sustentabilidade.

De facto, a região do Barroso apresenta um padrão de ocupação de solo marcado por uma economia de subsistência rural típica de regiões montanhosas, marcada pela existência dos baldios, onde a atividade humana se desenvolveu ao longo dos anos, através de práticas agrícolas, silvícolas e pastoreio tradicionais e ancestrais, com baixa utilização de recursos externos, produção com muito poucos excedentes e onde o nível de consumo da população é relativamente baixo comparado com outras regiões do país.

A produção animal é a base da economia agrária da região e é dominada pela criação extensiva de gado bovino. Dada a importância económica dessa atividade, surgem associadas à mesma diversas outras atividades (práticas como corte de vegetação herbácea para forragens, queimadas de vegetação arbustiva para a renovação das pastagens e mesmo o corte de lenha para aquecimento das habitações) que são em grande parte responsáveis pela manutenção dos ecossistemas presentes e contribuem diretamente para o controle da vegetação arbustiva e herbácea (reduzindo o risco de incêndio, uma das principais ameaças à produção agroflorestal e à biodiversidade regional).

Em particular, e de acordo com a informação disponibilizada pela Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte1, os seguintes produtos regionais possuem registo comunitário na área geográfica em análise:

- Carne Barrosã (DOP[2]), Carne Bovino Cruzado Lameiro do Barroso (IGP[3]) e Carne Maronesa (DOP)

A área geográfica da Carne Barrosã, Bovino Cruzado e Carne Maronesa cinge-se às zonas em que as condicionantes naturais, infraestruturais e estruturais deram origem a sistemas de produção orientados sobretudo para o autoconsumo familiar, em que estes animais assumem uma importância determinante quer para a autorreprodução desses sistemas, quer para a economia familiar das pequenas explorações (como é o caso da região do Barroso). O bovino com estas caraterísticas integra um sistema de exploração extensivo tradicional e é alimentado à base de subprodutos de culturas vegetais, que não lhe são diretamente dirigidas, e pelo pastoreio em lameiros, pastagens naturais das áreas baldias com características únicas quanto à sua composição florística, sólida base de sustentação de uma agricultura marcadamente extensiva, as quais de outra forma não seriam tão pouco integradas nos sistemas de aproveitamento dos recursos naturais. A exploração dos bovinos neste sistema de exploração tradicional contribui para a manutenção do equilíbrio do ecossistema de que os mesmos fazem parte, com a conservação da biodiversidade característica e da fertilidade dos solos locais. O aproveitamento económico dos lameiros, conseguido pela exploração animal, é uma das poucas formas capazes de contrariar a tendência de despovoamento destas regiões, possibilitando a manutenção de condições, ainda que limitadas, de sobrevivência de comunidades rurais que se dedicam quase exclusivamente à criação destes animais.

- Cabrito do Barroso (IGP)

A zona do Barroso tem grande tradição na criação de gado caprino, estando o regime de exploração comunitária profundamente enraizado no saber fazer tradicional das zonas montanhosas nortenhas. Esta produção aproveita os recursos forrageiros da flora arbórea e arbustiva das áreas mais remotas de montanha, geralmente inacessíveis a outras espécies pecuárias, sendo os animais criados em regime extensivo, essencialmente em pastoreio livre e desta forma alimentados em harmonia com os recursos naturais da região.

[1] No site www.drapn.mamaot.pt.

[2] Denominação de Origem Protegida.

[3] Identificação Geográfica Protegida.

- Cordeiro do Barroso (IGP)

O sistema de exploração de ovinos praticado é o sistema extensivo tradicional à base de pastagens naturais. Os animais pastoreiam livremente as pastagens naturais das áreas baldias durante todo o ano, ficando resguardados quando o mau tempo assim o exige. A forma de pastoreio tradicional da região é a vezeira (sistema de pastoreio comunitário em que animais de vários proprietários da mesma aldeia são levados em conjunto a pastar, sendo a guarda dos animais feita "à vez").

A alimentação é feita à base da flora arbustiva e lenhosa espontânea dos matos, composta maioritariamente por urzes, tojos, carqueja, sargaço e giestas. Para além das áreas baldias de matos, estes animais têm também acesso a terrenos de cultivo quando estes estão de pousio.

- Carne de Bísaro Transmontano (DOP) e o Fumeiro de Boticas (IGP)

A criação do Porco Bísaro permite a prática de uma agricultura extensiva de qualidade, fixando as populações cujos rendimentos auferidos pela realização da atividade agrícola não são suficientes e pela aposta no potencial endógeno regional, preservando o meio ambiente, o património cultural e o património genético da região. O suíno de raça Bísara assume assim uma importância determinante, quer para a manutenção dos sistemas de produção tradicionais, quer para a economia familiar das pequenas explorações.

Este animal apresenta assim qualidade e caraterísticas que se devem essencialmente ao meio geográfico onde se insere, incluindo fatores naturais como as condições edafo-climáticas que proporcionam os produtos naturais usados na alimentação dos animais de raça autóctone, bem como os fatores humanos, como o saber fazer demonstrado pelas populações no maneio dos animais, que começa nas explorações agrícolas e termina na elaboração do Fumeiro de Boticas.

- Batata de Trás-Os-Montes (IGP)

As reconhecidas características da Batata de Trás-os-Montes, estão intimamente relacionadas com a área geográfica da sua produção. Estas características devem-se às condições climáticas da região que, em conjunto com o saber fazer das populações, nomeadamente escolha de variedades, técnicas de cultivo, das quais se salientam a estrumação das terras e as sachas, estado de maturidade na apanha e condições de armazenamento (temperatura e duração) conferem a este produto um sabor adocicado e uma textura ideal para acompanhar os pratos com carnes gordas (porco), base da gastronomia da região.

A produção deste bem, assegurada pelas condições edafo-climáticas únicas da região e pelo saber-fazer das populações, constitui uma atividade viável em termos económicos, que muito pode contribuir para a manutenção das populações rurais e que mantém o equilíbrio com as condições agro-ecológicas da região.

- Mel de Barroso (DOP)

O Mel de Barroso produz-se nas regiões de cota mais elevada do Barroso. É um mel com características particulares que resultam de um extraordinário manto vegetal, maioritariamente composto de urzes.

Nos últimos anos, aproveitando a vasta e rica flora existente, a produção de mel tem vindo a consolidar-se. Para esta tendência tem contribuído a divulgação deste produto nas feiras da especialidade, onde tem obtido inúmeros prémios, e a certificação de produto com Denominação de Origem Protegida, atribuída à marca "Mel de Barroso", promovida pela Cooperativa Agrícola de Boticas. Refira-se que, em brasões de algumas das freguesias de Barroso, e muito particularmente no da Vila de Boticas, a abelha aparece como elemento preponderante, o que traduz a sua importância a nível regional.

Entre o vasto leque de produtos com origem na região do barroso, que atuam como elementos diferenciadores deste território, sublinha-se uma caraterística comum a todos: a qualidade garantida pela forma como os bens são produzidos e confecionados, nomeadamente através de métodos e técnicas artesanais, passadas de geração em geração, que lhes incorpora um valor acrescido que vai muito além do valor "físico" que lhes possa ser atribuído.

É a conjugação de todos estes fatores (o saber fazer das populações, a forma de maneio, a alimentação do gado e as condicionantes naturais) que confere a estes produtos as características diferenciadoras que lhes são próprias. Não pode, no entanto, deixar de se referir, que estes produtos apresentam importantes debilidades em termos de produtividade e competitividade.

No âmbito da designação deste território enquanto Sítio GIAHS – *Globally Important Agricultural Heritage Systems* -, regista-se o desenvolvimento de alguns eixos temáticos os quais passam, para além do reforço do património cultural e natural da região do Barroso enquanto parte integrante destes sistemas, pela melhoria das competências dos produtores e empresas agrícolas nele localizadas e a promoção económica e social da agrossilvicultura e da pecuária na região do Barroso.

O fraco tecido empresarial leva, consequentemente a uma taxa de desemprego elevada. Ainda assim, em 2011, no concelho de Boticas assistiu-se a um ligeiro decréscimo face a 2001, registando-se na freguesia de Dornelas um ligeiro aumento da mesma (+2,1%). O aumento mais acentuado da taxa de desemprego verifica-se na região Norte, com uma subida de 7,9% face a 2001. - Quadro III.71.

Quadro III.71 – Taxa de Desemprego nas unidades territoriais em estudo (2001-2011)

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA DE ATIVIDADE (%)		TAXA DE DESEMPREGO (%)	
	2001	2011	2001	2011
Continente	48,4	47,6	6,8	13,2
Norte	48,1	47,6	6,6	14,5
Alto Trás-os-Montes	37,4	38,0	8,6	11,9
Boticas	35,1	34,4	10,2	9,2
Dornelas	24,9	19,2	8,7	10,8

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

Quanto à relação entre a população ativa (população com 15 e mais anos de idade) e a população total, definida pela taxa de atividade, pode inferir-se que, de um modo geral, a taxa de atividade total teve um ligeiro decréscimo, entre 2001 para 2011, verificando-se apenas na sub-região Alto Trás-os-Montes, ligeira tendência de subida (de cerca de 1%).

A Taxa de Atividade da população residente no concelho de Boticas era de 34,4%, em 2011, valor inferior aos registados para as regiões consideradas. Ao nível local, a freguesia de Dornelas apresentava, nesse ano, uma taxa de 19,2%, (-5,7% inferior à registada em 2001), o valor mais baixo para as unidades territoriais em estudo.

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.72.

Quadro III.72 – 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
Norte	125 571	154 667	157 668	139 940	131 444
Alto Tâmega	3 084	3 150	3 173	3 208	3 132
Boticas	130	121	140	144	125

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 297 931 desempregados no território do continente, 125 571 na região Norte, 3 084 na sub-região do Alto Tamega e 130 desempregados no concelho de Boticas.

Os dados referentes ao mês de julho de 2020, integram já o período de pandemia Covid-19, com início oficial no terrirório 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), com excepção do concelho de Boticas que regista menos 9 desempregados, o que representa uma redução de -7%, face a janeiro de 2020.

No mês de janeiro de 2021, os valores de desemprego registados para as unidades territoriais em estudo, são os mais elevados dentro do período em análise, verificando-se face a janeiro de 2020, uma subida de 33% do número de desempregados para o continente e 26% para a região. A sub-região e o concelho registaram subidas mais ligeiras de 2,9% e 7,7%, respetivamente.

Os dados relativos ao mês de janeiro de 2022, mantém a tendência geral de decréscimo do número de desempregados, já verificada no mês de julho de 2021, aproximando-se dos valores registados em período pré-pandemia (janeiro de 2020). Face a janeiro de 2020, a nível concelhio registaram-se -5 desempregados, o que representa uma descida de -4% em janeiro de 2022, e evidencia uma melhoria da situação de emprego.

No Quadro III.73 apresenta-se um conjunto de indicadores de empresas para a região e município em análise, relativos a 2019.

Em relação ao concelho de Boticas, regista-se a existência de 2 empresas/km^2, em 2019, com uma dimensão média de 1,7 trabalhadores. O *Relatório sobre o Estado do Ordenamento do Território de Boticas – Monitorização do Planeamento e do Ordenamento do Território do concelho de Boticas* (fevereiro, 2020) refere que, as empresas cuja laboração se baseia na indústria extrativa, empregam 3% do pessoal do concelho (dados de 2017), o que, se considerarmos a população ativa no concelho, equivale a cerca de 60 residentes.

As empresas localizadas no concelho apresentam um volume médio de negócios por empresa na ordem dos 81,8 milhares de euros, valor consideravelmente inferior à média registada no continente (318,3 milhares de euros).

Quadro III.73 – Indicadores de Empresas nas regiões e no concelho de Boticas, 2019

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	14,2	99,9	96,2	3,2	318,3
Norte	21,0	99,9	95,6	3,2	261,0
Alto Tâmega	4,6	100,0	98,3	1,8	88,1
Boticas	2,1	100,0	98,2	1,7	81,8

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2021

1.15.5.3. 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.74. Globalmente, a grande maioria da população apresenta um nível de ensino básico, com valores próximos ou superiores a 70%.

Em particular, no concelho de Boticas, 81,4% da população concluiu o ensino básico, 11,6% o ensino secundário e 6,3% concluiu o ensino superior. Do total da população residente, 29% não concluiu qualquer nível de ensino.

A nível local, regista-se que 84,5% da população da freguesia de Dornelas concluiu o ensino básico, enquanto o ensino secundário e o ensino superior foram concluídos por cerca de 12% e 4%, respetivamente. Sem concluir qualquer nível de ensino estão em média, 39% da população residente na freguesia em análise.

Quanto à taxa de analfabetismo, regista-se uma descida generalizada da mesma em todas as unidades territoriais em estudo, entre 2001 e 2011. No concelho de Boticas a descida situa-se em 8,2% e na freguesia regista-se uma descida de 10,9%, face a 2001.

Quadro III.74 – População Residente segundo o Nível de Ensino atingido e Taxa de Analfabetismo

UNIDADE ADMINISTRATIVA	NÍVEL DE ENSINO ATINGIDO 2011						TAXA DE ANALFABETISMO	
	TOTAL	NENHUM	BÁSICO	SECUNDÁRIO	MÉDIO	SUPERIOR	2001	2011
	HAB	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Continente	10 047 621	18,8	67,7	16,6	1,0	14,7	8,9	5,2
Norte	3 689 682	18,7	72,0	14,6	0,9	12,5	8,3	5,0
Alto Trás-os-Montes	204 381	22,6	73,1	14,1	0,8	12,0	15,8	10,2
Boticas	5 750	29,0	81,4	11,6	0,6	6,3	24,0	15,8
Dornelas	338	39,1	84,5	11,7	0,0	3,9	30,8	19,9

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

1.15.5.4. Indicadores de Saúde

No Quadro III.75 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 Boticas são consideravelmente inferiores aos valores médios de referência para as restantes unidades territoriais.

Quadro III.75 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2020.

UNIDADE ADMINISTRATIVA	ENFERMEIROS POR 1000 HABITANTES	MÉDICOS POR 1000 HABITANTES	FARMÁCIAS E POSTOS FARMACÊUTICOS MÓVEIS POR MIL HABITANTES
	Nº		
Continente	7,5	5,6	0,3
Norte	7,6	5,6	0,3
Alto Tâmega	8,8	3,6	0,4
Boticas	6,9	1,6	0,4

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2021

1.15.5.5. Indicadores de Consumo energético

No Quadro III.76 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 Boticas apresenta um consumo total de energia elétrica superior ao registado na sub-região do Alto Tâmega (3,9 milhares de kWh e 3,7 milhares de kWh, respetivamente). Na repartição do consumo de energia elétrica por consumidor e por tipo de consumo, destaca-se o consumo industrial (182,7 milhares de kWh).

Quadro III.76 – Indicadores de Consumo de Energia por Município, 2019

UNIDADE ADMINISTRATIVA	CONSUMO DE ENERGIA ELÉCTRICA POR CONSUMIDOR				CONSUMO DE COMBUSTÍVEL AUTOMÓVEL POR HABITANTE (TEP)
	TOTAL	DOMÉSTICO	AGRICULTURA	INDÚSTRIA	
	MILHARES DE KWH				
Continente	7,49	2,30	19,00	200,40	0,57
Norte	7,13	2,48	11,85	153,59	0,51
Alto Tâmega	3,69	1,59	8,86	65,81	0,37
Boticas	3,93	1,29	1,95	182,66	0,37

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2021

1.15.5.6. A região do Barroso e o Património Agrícola Mundial

Do ponto de vista sociocultural e económico, as comunidades da região do Barroso desenvolveram formas de organização social, práticas e rituais singulares em termos de hábitos, linguagem e valores, como resultado das condições de vida presentes e do isolamento geográfico e os limitados recursos naturais que os levaram a desenvolver métodos de exploração agrícola eficientes[1].

O papel desempenhado pelos diferentes tipos de paisagem, designadamente, montanhas, planaltos e vales e o papel histórico da agricultura na formação da paisagem, levaram ao surgimento de aldeias com uma identidade local construídas sobre uma relação estreita com o ambiente, com resultados importantes ao nível da biodiversidade e da qualidade ambiental local.[2]

De facto, a região apresenta um padrão de ocupação de solo marcado por uma economia de subsistência rural típica de regiões montanhosas, onde a atividade humana se desenvolveu ao longo dos anos, através de práticas agrícolas, silvícolas e pastoreio tradicionais e ancestrais, com baixa utilização de recursos externos, produção com muito poucos excedentes e onde o nível de consumo da população é relativamente baixo comparado com outras regiões do país.

A ocupação humana marcou indubitavelmente o território da região do Barroso e contribuiu para manter os habitats em diferentes níveis de sucessão ecológica, criando um complexo de diversas formações vegetais. Os rebanhos de ovinos, caprinos, bovinos, bem como a criação de suínos, sobretudo, de raças autóctones, possuem um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas, uma vez que o pastoreio contribui diretamente para o controle da vegetação arbustiva e herbácea, reduzindo o risco de incêndio, uma das principais ameaças à produção agroflorestal e à biodiversidade natural da região.[3]

A manutenção dessa paisagem tem sido assegurada principalmente pela manutenção dos lameiros e pelo pastoreio extensivo (ao qual estão associadas práticas como corte de vegetação herbácea para forragens, queimadas de vegetação arbustiva para a renovação das pastagens e o corte de lenha para aquecimento das

[1] ADRAT/FAO, *Barroso Agro-Sylvo-Pastoral System,* 2018
[2] *Idem.*
[3] FAO, 2018.

habitações), dada a importância dessas atividades na economia agropecuária. Em associação, muitas vezes, surge a atividade apícola que faz também parte integrante desse sistema.

A paisagem montanhosa está assim historicamente relacionada com os sistemas agrícolas tradicionais, em grande parte baseados na criação de gado e na produção de batata e cereais, dando origem a um mosaico paisagístico composto por pastagens antigas (lameiros), áreas de cultivo (campos cerealíferos, batata e hortícolas) e áreas florestais, onde, tal como já referido, o gado é um elemento-chave no fluxo entre os vários componentes do sistema.[1]

Como forma de promover e preservar o importante património agrícola existente, a região do Barroso foi classificada como património agrícola mundial (GIAHS -*Globally Important Agricultural Heritage Systems*), pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). [2]

Decorrente dessa classificação têm vindo a ser desenvolvidas ações no âmbito da preservação e promoção locais, através das atividades previstas no projeto VALSIPAM – Valorização dos Sistemas Importantes do Património Agrícola Mundial do espaço SUDOE[3], que conta com vários parceiros com sítios classificados e outros em vias de classificação.

Reconhecidos pela FAO, os Sistemas Importantes do Património Mundial da Agricultura (SIPAM), são sistemas agrícolas únicos e singulares que possuem um património agrícola, paisagístico, cultural e natural valioso e diversificado, com ecossistemas resilientes, mas sujeitos a sérias ameaças, como as alterações climáticas, a globalização, produtos mais competitivos ou o abandono da atividade devido à baixa lucratividade, o que implica despovoamento e perda de biodiversidade e conhecimento ancestral.

Perante tais ameaças, o VALSIPAM irá propor uma rede de territórios SIPAM e espaços agrários únicos e singulares do espaço SUDOE para melhorar os seus métodos de gestão e valorização. Está prevista a realização de testes e validação de um modelo integral de valorização turística transnacional para proteger esse património e promover o seu desenvolvimento socioeconómico com base na exploração sustentável de seus recursos turísticos.

Nesse âmbito, serão fornecidas soluções inovadoras para reduzir o risco de extinção desses espaços, garantindo a sua sustentabilidade e a das suas populações. O desafio passa por explorar as oportunidades e o potencial desses sistemas agrícolas de importância global, a partir de uma abordagem que vai além de bens e produtos, promovendo uma oferta alternativa de turismo de experiências únicas intimamente ligadas à biodiversidade, paisagem, práticas agrícolas e florestais e ao património cultural e antropológico dos sistemas. É objetivo do projeto transferir os resultados obtidos para as administrações e gestores competentes de espaços semelhantes para inclusão em políticas públicas que apoiem o modelo, bem como para a comunidade empresarial e outros grupos-alvo locais para contribuir para a sustentabilidade desses territórios.

Ainda assim, a importante classificação de património agrícola mundial obtida tem pela frente um enorme desafio a julgar pelos dados estatísticos que demonstram um aumento da taxa de população envelhecida e fraca capacidade de atrair população em idade ativa para a região. É precisamente a ausência de população que representa uma das principais ameaças ao desenvolvimento e manutenção das características agrícolas desta região, levando a que, no médio/longo prazo, haja um forte risco de que esses métodos de exploração agrícola e silvo-pastoril se extingam, maioritariamente pela inexistência de pessoas com interesse em manter

[1] *Idem.*

[2] Resultado de um esforço conjunto de várias entidades, entre as quais a Associação de Desenvolvimento do Alto Tâmega (ADRAT), Câmara Municipal de Boticas, Câmara Municipal de Montalegre, a Direção Regional de Agricultura (DRA), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e Universidade do Minho (UM).

[3] Programa de cooperação territorial do espaço Sudoeste europeu.

o desenvolvimento da agricultura nos moldes em que a mesma se apresenta atualmente e que, no fundo, permitiu a classificação desta região como património agrícola mundial.

Uma das desvantagens desta região é a alta taxa de envelhecimento da população e o baixo nível de educação. De facto, considerando os dados estatísticos disponíveis, em termos demográficos verifica-se que, desde 2001, a população residente tem vindo a diminuir de forma considerável, sendo que, em particular no concelho de Boticas, a perda populacional média, comparativamente a 2011, situa-se em cerca de 11%. Analisando os dados provisórios para 2021, pode concluir-se que essa tendência se tem mantido, e agravado, no decorrer dos últimos anos (decréscimo na população residente de 13% no concelho de Boticas e de 19% na freguesia de Dornelas). A par da perda da população residente, regista-se o envelhecimento da população que permanece na região, patente no incremento do índice de envelhecimento registado para o presente território. Esse aumento resulta, em grande medida, da conjugação do processo normal de envelhecimento da população residente e do esvaziar do peso das camadas mais jovens, devido ao declínio da natalidade, fatores que surgem em consequência do processo de transição demográfica em curso. A evolução da composição da população residente por grupos etários traduz, em grande medida, a normal transição da população jovem para a idade adulta, mas também os fluxos migratórios para fora do concelho, na expetativa de melhores condições de vida, assentes numa oferta efetiva de oportunidades profissionais.

Estes fatores, associados à ausência de emprego, alimentam o êxodo da população para as áreas costeiras ou no exterior, em busca de uma vida melhor. O desaparecimento das gerações mais velhas também resulta na perda de conhecimentos e práticas que não são transmitidas e suficientemente assimiladas pelas gerações mais jovens, sendo a agricultura familiar particularmente afetada.

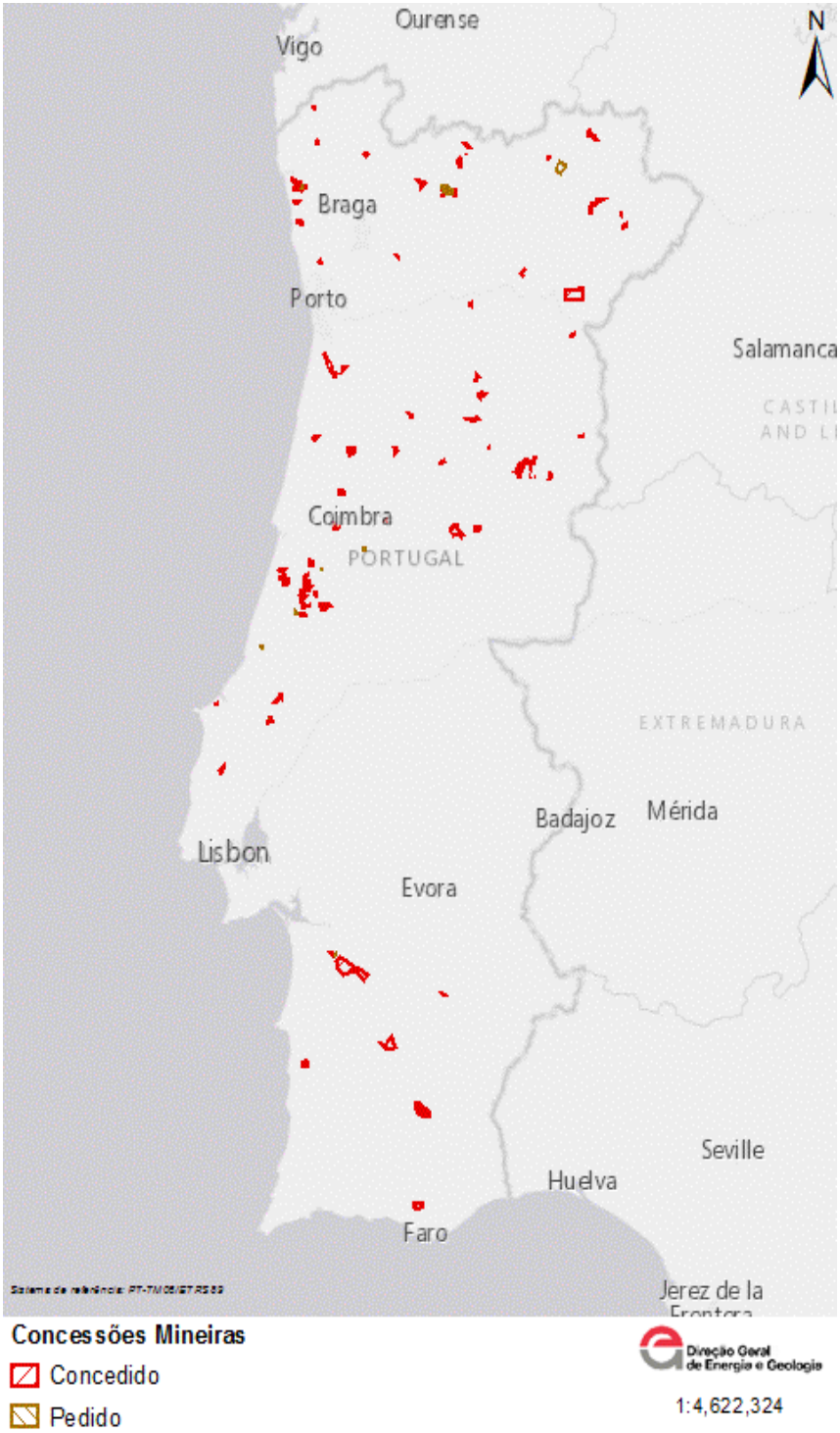
1.15.6.A Indústria extrativa de minerais metálicos e não metálicos no contexto nacional

1.15.6.1. 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.70).

[1] http://www.dgeg.gov.pt/ (28JUL2022)



Fonte: http://www.dgeg.gov.pt/ em 28/07/2022.

Figura III.70– Localização das minas em atividade, a nível nacional.

Com base nos dados da Direcção-Geral de Energia e Geologia, em 2020 existiam 5 estabelecimentos em atividade no setor dos minérios metálicos e 69 no setor dos minerais industriais (Quadro III.77).

Quadro III.77 – Estabelecimentos em atividade - Minas, 2014 – 2020

SUBSECTOR	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Minérios Metálicos	5	5	5	5	5	5	5
Minérios Metálicos Não Ferrosos	5	5	5	5	5	5	5
Minerais Industriais	46	45	54	56	58	60	69
Argila e Caulino	20	20	31	31	32	31	35
Outros minerais industriais	23	23	22	24	24	28	33
Sal-gema	3	2	1	1	2	1	1
TOTAL	51	50	59	61	63	65	74

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (28JUL2022)

No Quadro III.78 apresenta-se a evolução do pessoal ao serviço nos estabelecimentos da indústria extrativa (minas) em 2014, 2017 e 2020, nos subsetores atrás mencionados, segundo a condição profissional.

Em 2020, este setor da atividade económica comportava um emprego total de 3 308 postos de trabalho, repartidos pelos subsetores dos minérios metálicos não ferrosos, da argila e caulino, de outros minerais industriais e do sal-gema. Desses, cerca de 23% eram Quadros dirigentes, administrativos e técnicos. Entre 2014 e 2017, assistiu-se a uma redução do número de pessoal ao serviço na indústria extrativa (-1,6%).

Quadro III.78 – Pessoal ao serviço nos estabelecimentos (Minas), 2014, 2017 e 2020.

SUBSECTOR	2014		2017		2020	
	DIRIGENTES ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS	DIRIGENTES ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS	DIRIGENTES, ADMINISTRATIVOS E TÉCNICOS	ENCARREGADOS E OPERÁRIOS
Minérios Metálicos	323	2 547	437	2 310	481	1 920
Minérios Metálicos Não Ferrosos	323	2 547	437	2 310	481	1 920
Minerais Industriais	130	313	150	363	291	616
Argila e Caulino	51	177	84	252	142	437
Outros minerais industriais	71	103	58	100	136	177
Sal-gema	8	33	8	11	13	2
TOTAL	453	2 860	587	2 673	772	2 536

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (28JUL2022)

No Quadro III.79 apresenta-se o panorama geral da produção comercial de minas por setor/subsetor, entre 2011 e 2020, por substância, com indicação do peso extraído e o valor da produção.

Considerando o total de produção em 2020, verifica-se que a produção tendo aumentado face a 2014 e 2017, supera também os valores registados em 2011, evidenciando a recuperação do setor. No entanto, o valor gerado em função dessa produção apresenta decréscimo. Face a 2011, verificou-se uma redução de cerca de 18%, o que se traduziu em menos 88 889 milhares de euros.

Quadro III.79 – Produção comercial de minas por setor/subsetor (2011, 2014, 2017 e 2020).

ANO	PRODUÇÃO COMERCIAL DE MINAS POR SETOR/SUBSETOR (2011-2020)					
	MINÉRIOS METÁLICOS	MINERAIS INDUSTRIAIS			MINERAIS DE CONSTRUÇÃO	TOTAL
	MINÉRIOS METÁLICOS NÃO FERROSOS	ARGILA E CAULINO	OUTROS MINERAIS INDUSTRIAIS	SAL-GEMA	AGREGADOS	
	TONELADAS					
2011	338 809	432 161	1 184 513	631 295	2 092 378	4 679 156
2014	473 926	370 454	1 116 030	69 702	1 941 252	3 971364
2017	442 796	477 116	1 490 783	7 800	2 201 516	4 620 011
2020	589 521	409 229	1 881 874	4 217	2 760 684	5 645 525
ANO	**PRODUÇÃO COMERCIAL DE MINAS POR SETOR/SUBSETOR (2011-2020)**					
	MINÉRIOS METÁLICOS	MINERAIS INDUSTRIAIS			MINERAIS DE CONSTRUÇÃO	TOTAL
	MINÉRIOS METÁLICOS NÃO FERROSOS	ARGILA E CAULINO	OUTROS MINERAIS INDUSTRIAIS	SAL-GEMA	AGREGADOS	
	1000 EUROS					
2011	449 478	9 752	17 725	11 271	10 113	498 339
2014	411 694	8 833	19 205	2 432	8 525	450 689
2017	446 142	10 583	34 246	175	9 788	500 934
2020	357 260	7 558	35 281	101	9 250	409 450

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (28JUL2022)

1.15.6.2. Enquadramento regional e local do setor da indústria extrativa

Com base nos dados disponibilizados pela Direção Geral de Energia e Geologia[1], estão registadas três minas no distrito de Vila Real (Quadro III.80).

Quadro III.80 – Minas com atividade produtiva declarada, 2020

DISTRITO	CONCELHO	N.º DE MINAS	SUBSTÂNCIAS EXPLORADAS
Vila Real	Boticas	2	Pegmatito com lítio em bruto, Felspato em bruto
	Ribeira de Pena	1	Pegmatito
Total		3	

Fonte: DGEG – Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (28JUL2022)

[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 pegmatitos e feldspato.

No Quadro III.81 apresenta-se a produção de minas no distrito de Vila Real em 2020. Foram produzidas 60 409 toneladas na indústria dos Minerais Industriais, o que gerou uma receita de 669 milhares de euros no ano de 2020.

Quadro III.81 – Produção de Minas por distrito em 2020.

DISTRITOS/ SUBSECTORES	PRODUÇÃO	
	TONELADAS	MIL EUROS
Vila Real	60 409	669
Minerais Industriais	60 409	669

Fonte: DGEG - Estatística de Recursos Geológicos da DSEF-RG (http://www.dgeg.gov.pt). (28JUL2022)

1.15.6.3. A FELMICA no contexto social e económico local e dados de exploração

O Grupo MCS é líder nacional no fornecimento de matérias-primas e pasta para a indústria cerâmica.

Com vastas reservas multiminerais em Portugal, a MCS extrai, processa, desenvolve e fornece matérias-primas de qualidade controlada à indústria cerâmica desde os anos 40.

A experiente equipa de técnicos especializados em extração, processamento e cerâmica possui um amplo conhecimento na exploração e beneficiação da matéria-prima (areias caulíferas, argilas, feldspatos, quartzo) para produção de cerâmica plana (pavimento e revestimento), louça sanitária e louça decorativa e utilitária.

O Grupo MCS é composto por oito empresas:

- Felmica, Minerais Industriais, S.A. que se dedica à extração e processamento de minerais de quartzo e feldspato para a indústria cerâmica e do vidro;
- Motamineral, Minerais Industriais, S.A. que se dedica à extração de areia caulinifera e argilas, com duas unidades de produção de areia e caulino;
- Adelino Duarte da Mota, S.A. que se dedica à extração de areia caulinifera, argilas e produção de pastas cerâmicas para pavimento, revestimento, grés utilitário e *blends* argilosos;
- Argilis II Minerais Cerâmicos S.A. que se dedica à extração de argilas para a indústria cerâmica;
- Mota II Soluções Cerâmicas, S.A. que se dedica à produção de pastas cerâmicas para o setor da porcelana, argilas tratadas para engobes e sanitário e grés fino;
- Mota Pastas Cerâmicas, S.A que se dedica à produção de pastas cerâmicas para o setor do grés utilitário, faiança e porcelana elétrica;
- MotaLog, S.A. – Empresa de Transportes que tem como objetivo principal o transporte das diversas matérias-primas produzidas pelo Grupo MCS;
- CCM SGPS (sociedade gestora de participações sociais).

No total das oito empresas que compõem o Grupo MCS encontram-se 38 concessões mineiras, 17 pedreiras e 5 fábricas para a produção de matérias-primas para a indústria cerâmica que, em 2020, faturaram perto de 53 milhões de euros, sendo que 70 % da faturação foi realizada no mercado interno e 30% no mercado externo. As oito empresas empregam cerca de 400 trabalhadores.

A FELMICA dedica-se à extração e transformação de matérias-primas para produção de pastas cerâmicas para os sectores do sanitário, engobes, grés, porcelana, pavimento e revestimento.

Fundada em 1967, a FELMICA é uma empresa fortemente vocacionada para a atividade extrativa detendo atualmente direitos de exploração sobre mais de 25 concessões mineiras de quartzo e feldspato.

Com mais de 5 décadas de atividade, a FELMICA possui o conhecimento e a experiência que lhe permitem desenvolver operações mineiras para os diferentes sectores da indústria da cerâmica e do vidro, gerindo as sua reservas de matérias-primas em consonância com o aproveitamento integral dos jazigos.

Em 2020 a FELMICA faturou cerca de 9 milhões de euros, sendo que mais de 72% da faturação é realizada em mercado interno e o restante no mercado externo. Emprega nas suas minas e fábrica, respetivamente, 30 e 50 trabalhadores.

Na Mina de Lousas, em operação desde 2008, exploram-se pegmatitos para a produção de quartzo e de feldspato para a indústria cerâmica

O projeto em análise prevê apenas a extração seletiva dos pegmatitos, sem qualquer beneficiação ou tratamento associado, recorrendo ao taqueamento para a redução da dimensão dos blocos de pegmatito, de forma a permitir o transporte da matéria-prima para a unidade industrial localizada em Mangualde, propriedade da FELMICA.

A Mina emprega atualmente 4 condutores manobradores, os quais serão mantidos com a sua ampliação. A exploração da mina será ainda apoiada por um conjunto de especialistas técnicos externos que garantem um acompanhamento adequado dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a otimização dos processos de exploração e tratamento e para a garantia das condições de segurança e controlo ambiental na Mina. A exploração será ainda acompanhada pelo Diretor Técnico correspondente.

Os trabalhos de exploração irão decorrer no período diurno das 7:30 às 17:30 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis. A expedição dos materiais também será realizada nesses períodos. A produção prevista de 45 000 t/ano, implica a circulação de 6 veículos pesados por dia, para o transporte do pegmatito. Aos sábados, domingos e feriados a Mina está/estará parada.

Assinala-se ainda a existência das instalações de apoio já existentes no terreno - contentor móvel para recolha de óleos e ferramentarial. Essas instalações serão alvo de desmantelamento aquando da desativação da mina.

1.15.7.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 Boticas registou, em 2011, um decréscimo de -10,4% de habitantes, face a 2001. À semelhança da sede de concelho, também a freguesia de Dornelas viu a sua população diminuir em cerca de 18%;
- as unidades territoriais analisadas encontram-se em processo progressivo de envelhecimento, face à redução das classes etárias mais jovens, sendo a faixa etária mais representativa, tanto no concelho como na freguesia, as respeitantes aos intervalos dos 25 aos 64 anos e dos 65 e + anos. O escalão dos 65 e + anos regista um aumento significativo nestes territórios;
- o concelho de Boticas apresenta, na generalidade, uma qualificação média da mão-de-obra, uma taxa de atividade de 34,4% e uma taxa de desemprego média de 9,2%, em 2011;

- o concelho assenta a sua estrutura produtiva e de empregabilidade em 2011, maioritariamente no setor terciário, com uma representatividade de 51%, enquanto a freguesia apresenta uma distribuição equitativa pelos setores primário e terciário, ambos com uma representação de 40%.

Em suma, Boticas 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.

1.16. SAÚDE HUMANA

1.16.1.Considerações iniciais

A inclusão do estudo, análise e avaliação da Saúde Humana, como fator específico, no contexto de um EIA, é integrada através do mais recente documento legislativo, o Decreto-Lei nº 152-B/2017 de 11 de dezembro, do quadro legal sobre a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) de Projetos.

Torna-se cada vez mais pertinente, avaliar as consequências que os diferentes projetos podem introduzir alterações na probabilidade e/ou na intensidade de ocorrência de acontecimentos ou eventos (como incidentes ou acidentes) a que estão sujeitas as populações (o património natural e bens) e, de forma direta ou indireta na saúde humana.

Considerando o conceito de Saúde, mais amplo e de acordo com a OMS, como sendo um estado de bem-estar físico, social e psicológico da população, é importante a identificação e avaliação de riscos, para a Saúde Humana, bem como a sua inter-relação com diferentes fatores ambientais.

1.16.2.Metodologia

Na análise e avaliação do fator Saúde Humana, além de outros documentos citados nos elementos bibliográficos deste EIA, foram considerados os documentos estratégicos e de planeamento como, Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas[1], assim como no Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde[2], e essencialmente e relevante para o EIA do projeto além dos estudos referidos, a avaliação e análise integrada e estudado conjuntamente com vários fatores ambientais como a População na Sócioeconomia, o Clima e as Alterações Climáticas, os Recursos Hídricos, a Análise de Riscos Ambientais, a Qualidade do Ar, o Solo ou o Ambiente Sonoro. O estudo do fator ambiental Saúde Humana, na situação de referência neste EIA, foi também analisado de forma integrada com elementos geográficos (localização), demográficos (população envolvente), e de indicadores saúde (locais, regionais e nacionais) propriamente ditos.

Assim, a avaliação e caracterização da Saúde Humana na situação de referência terá em consideração a situação atual na área da Mina de Lousas no que respeita a elementos relevantes como o perfil da população e dados demográficos, indicadores ligados à Saúde Humana, bem como infraestruturas e equipamentos de saúde na área geográfica (local e regional) onde o mesmo se insere, como:

- a caraterização do concelho de Boticas e freguesia de Dornelas onde se localiza o Projeto, em termos de população, destacando aspetos de análise demográfica, taxas e índices associados, etc., elementos que advêm também da inter-relação entre o fator Saúde Humana e aspetos do fator Sócioeconomia;

[1] Estratégia Nacional de Adaptação ás Alterações Climáticas (ENAAC) - Grupo de Trabalho Sectorial Saúde Humana, DGS, 2011 e 2013

[2] Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde 2008-2013 (PNAAS), APA e DGS

- a caracterização (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 Boticas e/ou Alto Trás-os-Montes, em termos de saúde, prevalência e tipo de doenças associadas á morbilidade e á mortalidade, etc.;

Nesta análise e caracterização, foram utilizados os dados disponíveis do Instituto Nacional de Estatísticas (INE), PORDATA, dados do ministério da Saúde, bem como os estudos e análises de outros fatores ou descritores deste EIA, especialmente a Sócioeconomia (População e demografia).

1.16.3.Espaço afeto ao projeto, localização e caraterísticas

A Mina de Lousas constitui um empreendimento mineiro para aproveitamento de um recurso mineral, no caso pegmatitos, para a produção de quartzo e feldspato para a indústria cerâmica. A Mina de Lousas já se encontra em operação desde 2008, pretendendo-se uma ampliação da área de exploração, dada a identificação de novos corpos pegmatíticos que justificam a sua exploração.

A exploração dos pegmatitos será realizada a céu aberto e em cava com recurso a degraus direitos e patamares. Para o arranque da rocha serão utilizados explosivos, complementados com a utilização de meios mecânicos (movidos a gasóleo), sendo o desmonte realizado por escavação na frente de desmonte, recorrendo a um método de lavra seletivo.

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

Após a extração dos pegmatitos, haverá uma operação de taqueamento (partir) das rochas de maiores dimensões, cuja dimensão será reduzida com o auxílio de um martelo hidráulico instalado na escavadora giratória, para facilitar o transporte para o exterior. Segue-se uma operação de seleção dos pegmatitos com base no conteúdo em lítio, através de análises químicas, constituindo dois produtos finais, sendo um com maior conteúdo em lítio e outro com menor conteúdo em lítio.

Os dois produtos são depois transportados, separadamente, por camiões em direção à unidade industrial que a FELMICA possui em Mangualde.

Os estéreis são igualmente identificados na frente de desmonte, transportados por *dumpers*, com destino ao preenchimento dos vazios de escavação, pelo que ficarão no interior da área da Mina. De facto, a possibilidade de poder efetuar o preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração, constitui, por si só, uma medida minimizadora dos impactes que decorrem da deposição desses materiais. Caso não fosse possível o preenchimento dos vazios de escavação, haveria necessidade de selecionar uma área adicional para a construção de uma instalação de resíduos que permitisse acomodar o volume de estéreis que se preveem colocar nos vazios de escavação. Deste modo, o preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração constitui uma medida minimizadora dos impactes da deposição desses materiais.

Após a deposição dos estéreis, procede-se à modelação dos materiais, e o espalhamento da terra vegetal.

A última operação do ciclo de produção a desenvolver na mina será a recuperação paisagística que será desenvolvida no decorrer das operações de lavra, em detrimento da realização no final da exploração, o que conduzirá à minimização dos impactes ambientais ainda no decorrer da exploração. Assim, a recuperação

paisagística será desenvolvida por áreas, correspondentes aos diferentes corpos pegmatíticos, à medida que sejam atingidas as cotas da modelação em cada área.

Todas as áreas atualmente ocupadas ou que venham a ser ocupadas no futuro serão alvo de integração paisagística com recurso à aplicação de plantações e sementeiras com espécies autóctones devidamente enquadradas com a envolvente e adaptadas às condições edafo-climáticas da região. No final da exploração da mina e após a sua desativação, será garantida a integração paisagística total da área e a minimização dos impactes ambientais.

A Mina será ainda apoiada por instalações de apoio já existentes no terreno, no caso, contentor móvel para recolha de óleos e ferramentaria. Essas instalações serão alvo de desmantelamento com a desativação da Mina.

A Mina emprega atualmente 4 condutores manobradores, os quais serão mantidos com a ampliação da Mina. A exploração da mina será ainda apoiada por um conjunto de especialistas técnicos externos que garantem um acompanhamento adequado dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a otimização dos processos de exploração e tratamento e para a garantia das condições de segurança na Mina e para o controlo ambiental. A exploração será ainda acompanhada pelo Diretor Técnico da Mina.

Os trabalhos de exploração da Mina decorrerão no período diurno das 7:30 às 17:30 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis. A expedição dos materiais também será realizada nesses períodos. A produção de 45 000 t/ano, implica 6 veículos pesados por dia, para o transporte do pegmatito para a FELMICA. Aos sábados, domingos e feriados a Mina está/estará parada.

1.16.4.A população na zona do Projeto

Em termos administrativos, o concelho de Boticas pertence ao distrito de Vila Real e confronta com os concelhos de, Montalegre (a Noroeste), Chaves (a Este), Vila Pouca de Aguiar (a Sudeste), Ribeira de Pena (a Sul) e Cabeceiras de Basto (a Sudoeste).

É apresentado no Quadro III.82 o enquadramento dos dados geográficos e territoriais e populacionais nos anos relativos aos censos (2001-2011).

Quadro III.82 – Enquadramento do Território e Demografia Regional e Local (2001-2011).

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE		ÁREA	DENSIDADE POPULACIONAL (HAB/KM^2)		TAXA DE VARIAÇÃO INTERCENSITÁRIA (%)
	2001	2011	(KM^2)	2001	2011	2011/2001
Continente	9 869 343	10 047 621	89 015	111	113	1,77
Norte	3 687 293	3 689 682	21 278	173	173	0,06
Alto Tâmega	223 333	204 381	8 172	27	25	-9,27
Boticas	6 417	5 750	322	20	18	-11,60
Dornelas	413	338	37	11	9	-22,19

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

Verifica-se que, nos anos entre 2001 e 2011, ocorreu um decréscimo generalizado da população nas unidades territoriais em estudo, verificando-se aumento da população apenas no âmbito nacional e regional (com uma taxa da variação intercensitária de 1,77 e 0,06 %, respetivamente). O concelho de Boticas registou um decréscimo de 667 residentes, fixando em -11,6%, a sua taxa de variação intercensitária, no que respeita à densidade populacional verificada nessa unidade territorial. Seguindo a mesma tendência, a freguesia de Dornelas, registou um acentuado descréscimo de 75 habitantes, apresentando uma taxa de variação intercensitária negativa (-22,19%), quanto à densidade populacional aqui registada entre 2001 e 2011.

A composição da população residente por grupos etários nos territórios em análise revela uma tendência semelhante em todas as unidades territoriais consideradas (Quadro III.83). Em relação ao concelho de Boticas, em 2011, o escalão mais jovem (0-14) representava cerca de 10% do efetivo total, o escalão seguinte (15-24) representava 9%, o escalão dos adultos (25-64) era de 49% e, por último, o escalão dos idosos (65 e + anos) era da ordem dos 32%.

Quadro III.83 – População Residente Segundo os Grandes Grupos Etários em 2001 e 2011.

UNIDADE TERRITORIAL	POPULAÇÃO RESIDENTE 2001					POPULAÇÃO RESIDENTE 2011				
	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +	TOTAL	0-14	15-24	25-64	65 E +
Continente	9 869 343	1 557 934	1 399 635	5 283 178	1 628 596	10 047 621	1 484 120	1 079 493	5 546 220	1 937 788
Norte	3 687 293	644 948	558 278	1 969 309	514 758	3 689 682	557 233	425 876	2 075 134	631 439
Alto Tâmega	223 333	30 721	30 576	111 234	50 802	204 381	22 863	20 032	104 520	56 966
Boticas	6 417	821	819	3 046	1 731	5 750	581	499	2 843	1 827
Dornelas	413	38	39	184	152	338	19	23	143	153

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

Em termos evolutivos, entre 2001 e 2011, no concelho de Boticas registou-se um decréscimo da população residente para os diferentes escalões etários, à exceção do escalão dos 65 e + anos, que apresenta um aumento de 5,6% em número de residentes no concelho. A faixa etária menos representada corresponde ao escalão dos 15 aos 24 anos (9%).

Na freguesia em análise a situação verificada é próxima à registada no concelho. A faixa etária mais expressiva, com uma representatividade média de 45%, em 2011, corresponde ao escalão dos idosos (65+anos), sendo o escalão dos 0-14 anos o menos representado (6%, em média, em 2011). O escalão dos 15 aos 24 anos representa 7%, da população residente, em 2011.

Entre 2001 e 2011 assistiu-se assim ao envelhecimento da população (patente no incremento do índice de envelhecimento) e ao envelhecimento dos próprios idosos, com a população de 75 ou mais anos a crescer a um ritmo superior ao da população de 65 ou mais anos (aumento do índice de longevidade). Essa tendência tem-se mantido, e agravado, no decorrer dos últimos anos.

No Quadro III.84 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.84 – Indicadores demográficos para as NUTS I, II e III e concelho (2020).

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO	ÍNDICE DE DEPENDÊNCIA DE IDOSOS	ÍNDICE DE LONGEVIDADE	RELAÇÃO DE MASCULINIDADE
	%			
Continente	169,9	35,6	48,9	89,3
Norte	171,8	32,3	46,5	89,3
Alto Tâmega	338,4	51,1	55,6	88,4
Boticas	391,6	57,3	61,2	87,6

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2021.

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.85).

Quadro III.85 – Evolução dos Índices de Envelhecimento nas unidades territoriais em estudo (2001-2011).

UNIDADE TERRITORIAL	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO (N.º)	
	2001	**2011**
Continente	104,5	130,6
Norte	79,8	113,3
Alto Tâmega	165,3	249,2
Boticas	210,8	314,5
Dornelas	400,0	805,3

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

O índice de envelhecimento relaciona o número de idosos por cada 100 jovens, sendo um bom indicador de vitalidade demográfica. É transversal a todas as unidades territoriais em estudo o aumento generalizado do Índice de Envelhecimento, registando-se na freguesia de Dornelas o aumento mais acentuado, entre 2001 e 2011.

1.16.5.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 Alto Tâmega está em linha com os dados nacionais (Quadro III.86).

Quadro III.86 – Esperança média de vida à nascença.

UNIDADE TERRITORIAL	ESPERANÇA DE VIDA À NASCENÇA (N.º DE ANOS)	ESPERANÇA DE VIDA AOS 65 ANOS (N.º DE ANOS)
	2016 – 2018	2016 – 2018
Continente	80,99	19,66
Norte	81,18	19,71
Alto Tâmega	79,34	19,95
Boticas	x	x

x – Dados não disponíveis

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Área Metropolitana de Lisboa 2018, Edição de 2019

No Quadro III.87 é possível observar que no concelho de Boticas a Taxa Bruta de Natalidade é ligeiramente inferior à região do Alto Tâmega, acentuando-se quando comparado com a região Norte e o Continente. O comportamento da Taxa Bruta de Mortalidade é o inverso do verificado na natalidade, estando em linha com os dados de índice de envelhecimento.

Quadro III.87 – Taxas brutas de natalidade e mortalidade, taxa de mortalidade infantil e índice de envelhecimento da população nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2020.

UNIDADE TERRITORIAL	TAXA BRUTA DE NATALIDADE (‰)	TAXA BRUTA DE MORTALIDADE (‰)	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO[1]
Continente	8,2	12,1	169,9
Norte	7,5	11,2	171,8
Alto Tâmega	5,5	16,9	338,4
Boticas	4,0	19,1	391,6

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2021

Importa ainda analisar algumas das causas de morte no concelho de Boticas em comparação com os valores médios nacionais (Quadro III.88).

[1] Índice de envelhecimento - Relação entre a população idosa e a população jovem, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos (expressa habitualmente por 100 pessoas dos 0 aos 14 anos).

Quadro III.88 – Óbitos por algumas causas nas unidades territoriais em estudo, no ano de 2020.

UNIDADE TERRITORIAL	ÓBITOS (%)				
	DOENÇAS DO APARELHO CIRCULATÓRIO	TUMORES MALIGNOS	DIABETES	DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO	DOENÇAS DO APARELHO DIGESTIVO
Continente	27,9	22,8	3,3	9,0	4,1
Norte	25,9	22,5	2,9	9,5	4,2
Alto Tâmega	27,0	22,8	2,4	8,4	4,4
Boticas	22,1	32,6	4,2	8,4	6,3

Fonte: INE, PORDATA, https://www.pordata.pt/ (última atualização em 24 de agosto de 2022)

Verifica-se que os resultados obtidos são ligeiramente mais elevados no que respeita aos tumores malignos e doenças do aparelho digestivo. Em sentido inverso, verificou-se valores ligeiramente mais baixos nas doenças do aparelho circulatório e doenças do aparelho respiratório.

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.

1.16.6.Organização dos serviços de saúde

Ao nível do Serviço Nacional de Saúde, o concelho de Boticas está inserido no Agrupamento de Centros de Saúde, adiante designado ACES Alto Trás-os-Montes – Alto Tâmega e Barroso e dispõe de:

- Uma Unidade de Cuidados Continuados, cuja gestão pertence à Santa Casa da Misericórdia de Boticas;
- Uma Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados e
- A sede da Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados do ACES.

No concelho de Boticas encontram-se também duas farmácias, uma clínica particular e diversas clínicas dentárias.

1.16.7.Acesso a serviços de saúde

No Quadro III.89 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.89 – Indicadores de Saúde por Região e Concelho, em 2020.

UNIDADE ADMINISTRATIVA	ENFERMEIROS POR 1000 HABITANTES	MÉDICOS POR 1000 HABITANTES	FARMÁCIAS E POSTOS DE MEDICAMENTOS POR MIL HABITANTES
	Nº		
Continente	7,5	5,6	0,3
Norte	7,6	5,6	0,3
Alto Tâmega	8,8	3,6	0,4
Boticas	6,9	1,6	0,4

Fonte: INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2021

1.17. PATRIMÓNIO

1.17.1.Introdução

Apresentam-se os resultados da caraterização do fator Património Cultural com base em pesquisa documental e em trabalho de campo na área de ampliação da Mina de Lousas, na freguesia de Dornelas, concelho de Boticas. O *layout f*ornecido pelo cliente contempla a localização da AE (área de estudo) do Projeto em extrato da CMP na escala 1:25.000 (Figura III.71).

1.17.2.Enquadramento geográfico

A área de implantação da Mina de Lousas abrange territórios do concelho Boticas caracterizados por relevos acidentados, por vezes com vales encaixados, e com altitudes máximas a ultrapassar os 850 m, integrando a bacia hidrográfica do rio Covas.

Do ponto de vista geológico, a AE encontra-se "*inserida na Zona de Galiza Média Trás-os-Montes (ZGMTM), constituindo uma sequência complexa que engloba fundamentalmente duas tipologias de formações geológicas: os granitoides hercínicos e os metassedimentos do Paleozóico inferior, datados do período Silúrico superior. Os granitoides são largamente dominantes na região e compreendem Granitos de duas micas, sintentónicos relativamente à terceira fase de deformação hercínica (sin-D3) e Granitos biotíticos com plagioclase cálcica, compreendendo granitóides sintectónicos, granitóides tarditectónicos e granitóides tardi a pós-tectónicos relativamente à terceira fase de deformação hercínica"*[1].

1.17.3.Enquadramento histórico e arqueológico

O concelho de Boticas está situado na região Noroeste de Portugal, no distrito de Vila Real, da antiga província de Trás-os-Montes. O concelho foi criado no âmbito da reforma administrativa de 1836, e a atual configuração do município corresponde a uma parcela das antigas Terras do Barroso, à qual deu o nome.

A ocupação antiga desta região manifesta-se através da ocorrência de diversos vestígios arqueológicos, desde a Pré-história até épocas mais recentes.

[1] RIBEIRO *et. al.,*1979

Os achados referentes à Pré-história são escassos traduzindo-se em poucas referências documentadas. Destacam-se o aparecimento de um escopro de cobre, na Serra de Alijó, duas mamoas no Alto do Lesenho, na freguesia de São Salvador de Viveiro, perto da aldeia de Campo e um monumento megalítico no sítio Marouco do Crasto, em Beça.

O período cronológico referente à Idade do Ferro está mais bem evidenciado em diversos povoados, como são os casos do Castro de Carvalhelhos (Júnior, 1982), o Castro do Lesenho (SANTOS et al., 1983), com três linhas de muralhas bem definidas, ou o Castro de Ervas Ruivas, em Dornelas. O Castro do Lesenho notabiliza-se pelo facto de nele terem sido encontradas quatro estátuas de guerreiros calaicos (PEREIRA, 1915). Merecem ainda referência o Castro da Gorda, a noroeste da aldeia de Ardãos, e o Castro do Alto da Coroa, em Codessoso.

A Época Romana está igualmente bem documentada por vestígios dispersos pelo concelho, sendo de destacar a via Chaves-Braga (Via XVII), com os seus 13 miliários (classificados como monumento nacional), os habitats de Sr.ª das Neves, do Carregal e de Santa Bárbara, onde foram detetadas cerâmica comum e fragmentos de tégula. Merece destaque o grande complexo mineiro de exploração aurífera do Poço de Freitas.

São vários os vestígios arqueológicos e arquitetónicos monumentais referentes ao período medieval nesta região como é o caso da Igreja de São Salvador de Covas do Barroso, de fundação românica ou a ponte de pedra em Beça. Mas os vestígios de ocupação e assentamento territorial são igualmente visíveis no castelo do Alto do Castro, em Covas do Barroso, na atalaia de Torre de Seirrãos, em Beça, no castelo do Couto dos Mouros, em Granja e nas necrópoles de Casa do Arcos, em Bobadela, e de Pássaros, em Sapiãos. São provavelmente desta época a Ponte Velha, em Covas do Barroso, e a Ponte Nova.

Da Época Moderna citam-se o pelourinho de Dornelas (classificado como imóvel de interesse público) e a sua igreja matriz, bem como o fontanário do Outeiro da Igreja, em Covas do Barroso e a antiga aldeia de São Martinho, abandonada nesta época, por razões ainda desconhecidas.

1.17.4.Metodologia

O fator Património tem como universo de caraterização (ocorrências) achados (isolados ou dispersos), construções, conjuntos, sítios e, ainda, indícios (toponímicos, topográficos ou de outro tipo), de natureza arqueológica, arquitetónica e etnográfica, independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural.

Como diretivas legais e metodológicas consideram-se: a Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, que estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural; o Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro, que aprova e publica o Regulamento de Trabalhos Arqueológicos; e a circular, emitida pela tutela em 10 de setembro de 2004, sobre os "Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental".

Como área de estudo do fator Património (AE) considera-se o conjunto territorial formado pela área de incidência (AI) ou de implantação do Projeto e por uma zona de enquadramento (ZE). A AI, direta e indireta, corresponde aos polígonos assinalado como áreas de ampliação e concessão, respetivamente. A ZE é uma faixa envolvente da AI com, pelo menos, 1 km de largura.

As fontes de informação utilizadas consistiram em inventários de organismos públicos com tutela sobre o Património, nomeadamente da Direção Geral do Património Cultural, através da base de dados de imóveis classificados, de imóveis em vias de classificação [1]e de sítios arqueológicos[2] e do Sistema de Informação para o Património Arquitetónico[3], em consulta *on line*, o plano diretor municipal (PDM), bibliografia seletiva sobre

[1] http://www.patrimoniocultural.gov.pt
[2] http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/
[3] http://www.monumentos.gov.pt

património arqueológico, cartografia militar e ortofotografia (Google Earth), relatórios elaborados no âmbito de anteriores avaliações ambientais (AIA), sítios da internet e serviços municipais.

1.17.5.Resultados da pesquisa documental

A pesquisa documental na AE, em fase prévia à execução do trabalho de campo, visou caraterizar o potencial arqueológico da AE e georreferenciar o património cultural pré-existente na AI, passível de reconhecimento no decurso dos trabalhos de campo.

De acordo com a pesquisa e as fontes documentais consultadas, o fator património cultural é constituído por dez ocorrências, localizadas na ZE (Figura III.71, Quadro III.90 e em anexo XI).

Na AI e ZE não estão referenciados bens imóveis classificados ou em vias de classificação, no entanto, é de referir que todo território do Barroso, onde se insere o concelho de Boticas foi classificado pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) como GIAHS - Sistema Importante do Património Agrícola Global (2018), realidade que enquadrámos como oc. 10.[1]

A planta de ordenamento do PDM de Boticas documenta uma ocorrência de interesse cultural, o Castro de Ervas Ruivas.

Na cartografia militar obteve-se informação acerca topónimos com potencial interesse cultural (arqueológico, arquitetónico ou etnográfico).

1.17.6.Resultados do trabalho de campo

O trabalho de campo foi autorizado pela entidade de tutela, a DGPC, através do ofício Nº S-2020/541020 (CS 1479729 de 17.12.2020, em anexo XI. Esta ação consistiu na prospeção sistemática da AI direta e indireta da Mina correspondente ao polígono de ampliação e concessão da área de exploração, respetivamente.

A AI da Mina caracteriza-se por desenvolvimentos morfológico de encosta, de elevações moderadas, entre os 570 m e os 830 m, alternando zonas de pinhal intensivo, profundamente alteradas pela surriba, com pequenas áreas onde a vegetação arbórea é mais dispersa e onde o substrato rochoso aflora à superfície de forma mais recorrente.

Nas zonas onde a exploração de rocha está a decorrer, não existe vegetação, tendo sido removida. Surgem ainda zonas de depósito de inertes numa área de encosta a sudoeste da atual exploração, fora da atual área de concessão/exploração.

As condições de visibilidade superficial dos terrenos percorridos (anexo XI e Figura III.71), são reduzidas ou nulas, em grande extensão, para deteção de artefactos, devido à vegetação arbórea e arbustivas densas, traduzindo-se no principal fator limitante na identificação de vestígios arqueológicos ao nível do solo nestas áreas.

No decurso dos trabalho de campo foram caraterizadas cinco ocorrências de interesse cultural, uma das quais já identificada em sede de pesquisa documental, oc 10 – GIAHS do Barroso. A novas ocorrências identificadas correspondem a exemplares de arquitetura vernacular, nomeadamente uma Mina (oc.11), um tanque (oc.12) e muros apiários (oc. 13 e 14).

[1] A classificação da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) como GIAHS - Sistema Importante do Património Agrícola Global (2018), tem capítulo dedicado, em título: Barroso Património Agrícola Mundial.

Quadro III.90 – Ocorrências de interesse cultural identificadas na Área de Estudo.

REFERÊNCIA		TIPOLOGIA TOPÓNIMO OU DESIGNAÇÃO	INSERÇÃO NO PROJECTO (AI, ZE) CATEGORIA (CL, AA, AE) VALOR CULTURAL E CLASSIFICAÇÃO						CRONOLOGIA					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	IND
	1	Mina Alto da Urreta					1							ind
	2	Povoado Fortificado Castro de Ervas Ruivas				PL	4				F			
	3	Capela São Marcos						3					MC	
	4	Moinho de rodízio Moinho dos Passos						In					MC	
	5	Moinho de rodízio Ribeiro de Lousas						In					MC	
	6	Moinho de rodízio Moinho de Miões						In					MC	
	7	Topónimo Serra dos Marcos					In	In						Ind
	8	Topónimo Alto dos Cortiços					In	In						Ind
	9	Topónimo Alto da Urreta					In	In						Ind
	10	Paisagem agrícola GIAHS do Barroso	Inv	5		Inv	5						MC	
11		Mina Lousas 1			1								C	
12		Tanque Lousas 2			1								C	
13		Muro apiário (?) e estrutura Lousas 3			2								MC	
14		Muro apiário Lousas 4						3					MC	

Referência. Os números nas colunas de trabalho de campo (TC) e pesquisa documental (PD). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caraterização do Património. As ocorrências estão identificadas na cartografia com estas referências. Tipologia, Topónimo ou Designação. Inserção no Projeto. AI = Área de incidência do Projeto; ZE = Zona de Enquadramento do Projeto. Categoria. CL = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de proteção (Mn=monumento nacional; Mp=monumento de interesse público; Mm=monumento de interesse municipal; ZP=zona especial de protecção; VC=em vias de classificação; PL=planos de ordenamento; Inv=inventário); AA = Património arqueológico; AE = Arquitetónico, artístico, etnográfico, 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 (caraterísticas 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 actual ou a ocorrência de interesse patrimonial totalmente destruída. Ind=*Indeterminado* (In), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (Nd), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. Cronologia. PA=Pré-História Antiga (i=Paleolítico Inferior; m=Paleolítico Médio; s=Paleolítico Superior); PR=Pré-História Recente (N=Neolítico; C=Calcolítico; B=Idade do Bronze); F=Idade do Ferro; ER=Época Romana; MC=Idades Média, Moderna e Contemporânea (M=Idade Média; O=Idade Moderna; C=Idade Contemporânea); Ind=*Indeterminado* (In), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (Nd), quando não se obteve informação actualizada ou não se visitou o local. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica.

Incidência espacial
Achados isolados ou dispersos
Ocorrência de pequena dimensão

Áreas de potencial valor arqueológico
Ocorrência de dimensão significativa
Dimensão não determinada

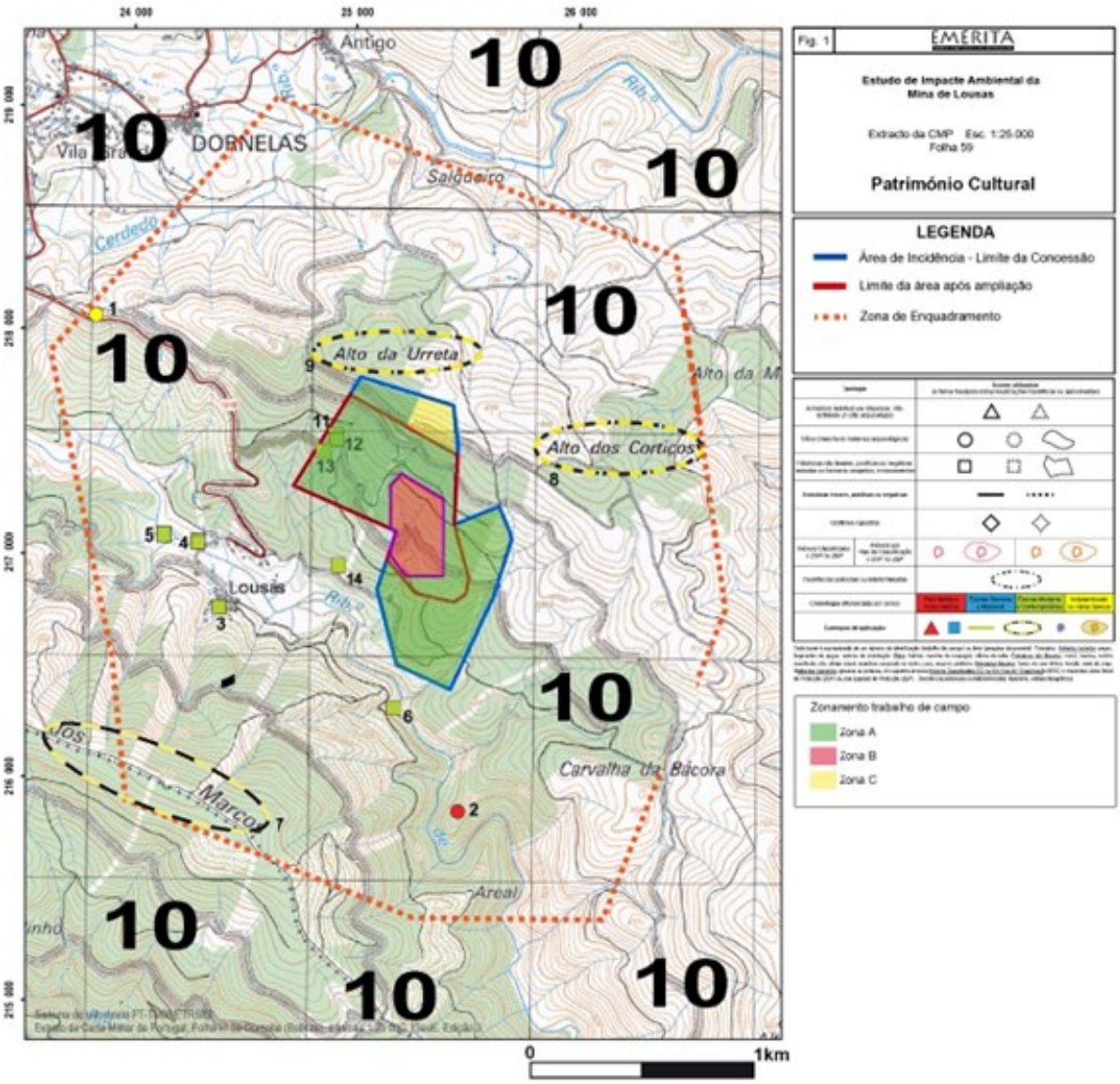


Figura III.71– Ocorrências de interesse cultural identificadas na Área de Estudo.

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 de ampliação da Mina de Lousas. Este exercício, tal como qualquer outro tipo de projeção, define, essencialmente, uma evolução tendencial dos fatores ambientais considerados na situação atual, por um lado e, por outro, considera o enquadramento institucional em que se insere o Projeto em causa, com base, sobretudo, nos instrumentos de planeamento e ordenamento do território definidos para a área.

Este exercício prospetivo tem por objetivo principal fundamentar a avaliação dos impactes ambientais que se apresenta no capítulo seguinte. Não se pretende, desta forma, proceder a uma análise exaustiva dos efeitos resultantes da não implementação do Projeto, mas sim perspetivar a evolução tendencial de alguns dos fatores ambientais.

A análise efetuada incide, essencialmente, sobre os efeitos que terá, como acima referido, a opção de não ser efetuada a ampliação 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 Boticas, destaca-se que de acordo com a Planta de Ordenamento esta zona se insere em *Solo Rural* (Espaços Agrícolas e Espaços Florestais) e em área de Valores e Recursos Naturais - Áreas de Potencial Geológico (Dornelas/Cova do Barroso). Destaca-se ainda que a Mina de Lousas se localiza em Concessão mineira de exploração de depósitos minerais C110.

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 mineira na Mina de Lousas 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 área de estudo é caracterizada maioritariamente pela presença de áreas de pinhais (51% da área cartografada) e áreas artificializadas (25%), havendo algumas áreas (8% da área cartografada) com formações arbóreas de alto valor ecológico, como carvalhais.

Prevê-se que esta área continue a ser dominada por pinhais e matos, podendo, caso a inexistência de fogos o permita, haver uma conversão das áreas de matos em áreas de formações arbóreas mais maduras, como carvalhais e medronhais. Esta afirmação é ainda suportada pela regeneração de carvalhos e de medronheiros observada um pouco por toda a área.

Verifica-se ainda a presença reduzida da espécie de flora invasora no local, a *Acacia melanoxylon*. Esta espécie é bastante agressiva, sendo que a tendência deve ser a da sua expansão na área, nos próximos anos. Esta expansão pode ser acelerada pela provável ocorrência de fogos, que no nosso país tendem a ter ciclos relativamente curtos.

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 o desenvolvimento de pinhal e da vegetação climácica da região – carvalhais de *Quercus róbur*. Por outro lado, estes locais podem ser afetados pela expansão de espécies exóticas invasoras, que no entanto deverão ter alguma dificuldade em invadir áreas com formações de vegetação madura e bem conservada.

A projeção efetuada, que incide acima de tudo sobre a inviabilização da ampliação 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: finalização do atual Plano de Lavra e desativação e encerramento da atividade mineira.

Tal situação conduzirá a uma vulnerabilidade da FELMICA 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.


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 exploração, 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.

Na ótica industrial, uma Mina pode ser vista como uma unidade de extração e, eventualmente, de processamento de matéria-prima (minério), 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 já instaladas no terreno, no caso, apenas dois contentores, estando implícito que a desativação da lavra irá decorrer continuamente no espaço ao longo do período de lavra. A requalificação ambiental das áreas afetadas durante o período de exploração trará, no geral, impactes positivos e permanentes para a generalidade dos fatores ambientais analisados.

Assim, no presente EIA, para a avaliação dos impactes ambientais decorrentes da ampliação da Mina de Lousas 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;

Fase de desativação/desmantelamento – correspondente à remoção das estruturas (2 contentores e sanitário) e à respetiva conclusão da recuperação paisagística do local afetado.

As principais ações decorrentes da implementação do projeto de ampliação da mina da Mina de Lousas, de acordo com a descrição do projeto apresentado no Plano de Lavra são sistematizadas no Quadro IV.1.

Quadro IV.1– Principais ações do projeto.

FASE DE EXPLORAÇÃO	
LAVRA	Desmatação das áreas a explorar
	Decapagem e armazenamento da terra vegetal
	Desmonte do depósito mineral
	Expedição do mineral
	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 4 postos de trabalho diretos
MODELAÇÃO	Enchimento e modelação dos materiais na corta
	Espalhamento da terra vegetal
RECUPERAÇÃO	Sementeiras
	Plantações
SEGURANÇA	Vedação de toda a área
	Sinalização
FASE DE DESATIVAÇÃO	
Desmantelamento das instalações de apoio	
Remoção de todos os equipamentos e instalações de apoio	
Descompactação dos solos das áreas afetas às instalações de apoio	
Finalização da recuperação paisagística e manutenção da área	

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 de ampliação da Mina de Lousas 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] Listadas no Anexo do Protocolo de Montreal, datado de 16 de setembro de 1987 e ratificado pelo Governo Português.

1.2.2. Influência do clima noutros fatores ambientais

As variáveis climatológicas que mais condicionam a qualidade do ar, das águas e do ambiente sonoro que se observam na região de estudo são o regime de ventos e a precipitação. O regime de ventos porque dele depende o transporte dos poluentes atmosféricos, e nomeadamente o transporte a curta distância das partículas em suspensão. A precipitação porque, além de condicionar drasticamente as emissões fugitivas de partículas em suspensão, promove a deposição da generalidade dos poluentes atmosféricos por via húmida. Por outro lado, a precipitação será responsável por dois fenómenos que condicionam fortemente a qualidade das águas, e nomeadamente a das águas superficiais. Esses fenómenos são a diluição e a erosão/arrastamento de partículas mais ou menos finas, entre outras substâncias suscetíveis de afetar a qualidade da água.

As implicações das condicionantes climatéricas, vento e precipitação resultam, basicamente, ao nível da direção predominante do escoamento das massas de ar na região de estudo, bem como da área afetada pela formação de eventuais plumas de dispersão de poluentes na zona de exploração e acessos.

No que se refere à precipitação, como fator de maior relevo salienta-se o número médio anual de dias sem precipitação ou com precipitações diárias abaixo dos 0,1 mm. Este fator favorece a formação de plumas fugidias contendo partículas suspensas, nomeadamente a partir dos acessos não asfaltados e dos rodados das viaturas pesadas, durante uma fração considerável do ano.

Em termos de ambiente sonoro, tem-se a influência exercida por fatores como a temperatura, a humidade atmosférica e o regime de ventos, sobre os mecanismos de propagação das ondas sonoras. A velocidade de propagação do som no ar depende da temperatura e aumenta com esta. Por outro lado, os meteoros agem como obstáculos à propagação do som, reduzindo a energia contida nas ondas sonoras, e diminuem o tempo de reverberação por aumento da área de absorção sonora equivalente do espaço em que as ondas se propagam. Quanto ao regime de ventos, ele condiciona a propagação das ondas sonoras que, como ondas mecânicas que são, ficam sujeitas ao campo de velocidades. Assim, os recetores localizados nas imediações das fontes de ruído ambiente deverão sentir com mais intensidade o ruído delas proveniente quando o vento sopra na sua direção (na direção dos recetores).

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.

1.2.3. Alterações climáticas

A análise de impactes associados às alterações climáticas poderá ser analisada sob o ponto de vista da mitigação e da adaptação, ou seja, a influência do projeto no clima, nomeadamente pela sua contribuição para as emissões de CO2 equivalente e, por outro, o impacte das alterações climáticas no projeto, avaliando-se a necessidade de eventuais medidas de adaptação.

De acordo com a ficha climática do município de Montalegre[1] prevê-se uma diminuição de precipitação média anual, podendo variar entre 3% e 22% no final do século XXI. Em termos sazonais, a tendência não é clara para o Inverno, projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 4% e 18% na Primavera e entre 6% e 29% no Outono. Ainda de acordo com a mesma fonte de informação, prevê-se um aumento da temperatura média anual, em especial das máximas. O 5.º Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC, 2013) concluiu que a alteração da

[1] O município mais próximo da área de Projeto com ficha climática, disponível em http://climadapt-local.pt

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).

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. Em resultado, considerando o período de vida útil da atividade, cerca de 13 anos, prevê-se que não ocorram alterações significativas no que respeita às alterações climáticas.

As principais emissões associadas ao projeto da Mina de Lousas 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. De acordo com o projeto estão previstos os seguintes consumos.

Quadro IV.2– Consumos energéticos anuais de gasóleo e energia elétrica da Mina de Lousas.

	CONSUMOS
Gasóleo (m^3)	100

Tendo como base o fator de emissão associado à queima de gasóleo, constante do Despacho 17313/2008, de 26 de junho, foram estimadas as emissões de CO_{2eq} provocadas pela atividade da Mina de Lousas e que se apresentam no Quadro IV.3.

Quadro IV.3– Emissões anuais de CO_{2eq} da Mina de Lousas.

	ESTIMATIVA
Emissões de CO_{2eq} (ton)	310

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 fatores ambientais.

1.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Os impactes expetáveis sobre a geologia e a geomorfologia relacionam-se com os processos erosivos, a alteração do relevo natural e das formações geológicas e a instabilidade do maciço, matérias que são desenvolvidas seguidamente.

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] Estratégia Nacional de Adaptação ás Alterações Climáticas.

Refere-se ainda que os impactes sobre a geologia e geomorfologia ocorrem na área de implantação do projeto.

1.3.1. Exploração do Recurso

No caso do aproveitamento do depósito mineral propriamente dito (feldspato), a sua exploração terá um impacte positivo, uma vez que se traduz no aproveitamento de um recurso natural passível de aproveitamento económico. De facto, o conceito de recurso natural tem por definição uma conotação económica e social à qual está inerente o seu aproveitamento, no caso, considerando-se que o explorador se propõe realizar a exploração do depósito mineral de modo eficiente e racional no quadro de uma estratégia integrada de desenvolvimento sustentável, o impacte é positivo e significativo.

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 rocha, facilitando os processos erosivos, o que constitui um impacte negativo. O facto da maioria das rochas aflorantes (metassedimentos) serem essencialmente impermeáveis, irá incrementar os processos erosivos, nas áreas decapadas e a decapar. Assim, pode afirmar-se que a suscetibilidade aos agentes erosivos será incrementada, pelo que os impactes são considerados negativos, certos, diretos e de magnitude moderada.

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.

1.3.3. Geomorfologia e formações geológicas

O relevo, à semelhança das formações geológicas, será alvo de alteração como resultado das operações de desmonte e deposição, pelo que os impactes induzidos serão negativos e permanentes.

As escavações a realizar nas cortas, a deposição dos resíduos nas instalações de resíduos já existentes e a criação de sistemas de drenagem constituem uma alteração no relevo original, o que constitui um impacte negativo, certo, permanente e de magnitude moderada. A modelação topográfica proposta para as cortas e instalações de resíduos irá criar um modelado suave e enquadrado com a envolvente, pelo que o impacte resultante dessa ação será positivo e irá atenuar a magnitude do impacte negativo na fase de exploração.

As escavações a realizar nas cortas irão induzir à destruição das formações geológicas, o que constituirá um impacte, negativo, certo e permanente, mas de magnitude reduzida, uma vez que não constituem valores geológicos a preservar nem formações raras nem constituem uma perda significativa em termos geológicos, dada a abundância na região destas formações geológicas.

No caso da escavação do recurso mineral propriamente dito, a sua exploração terá um impacte positivo, uma vez que se traduz no aproveitamento de um recurso mineral passível de aproveitamento económico.

O método de exploração a praticar na mina prevê a utilização de pargas e instalações de resíduos para deposição dos resíduos mineiros a produzir na mina. Os impactes induzidos pela deposição desses materiais (e.g.: erosão dos materiais depositados) serão negativos, mas pouco significativos, uma vez que terão caráter temporário. No caso das pargas, o carácter temporário deve-se à sua desativação e à reutilização das terras vegetais na recuperação paisagística. No caso das instalações de resíduos, o carácter temporário deve-se à instalação da vegetação prevista nas operações de recuperação paisagística que irá atenuar os processos erosivos.

1.3.4. Estabilidade do maciço

Ao nível da geotecnia, os impactes expetáveis refletem-se na integridade estrutural do maciço rochoso, com implicações diretas na segurança de pessoas, animais e bens.

A alteração do relevo, como resultado das operações de escavação a realizar nas cortas, irá definir ângulos de talude com inclinações superiores às do relevo natural, o que condicionará a estabilidade do maciço rochoso. A estratificação, xistosidade, fracturação e as diferenças litológicas 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 estéreis a produzir na mina serão reutilizados no preenchimento dos vazios de escavação, como medida de estabilização geomecânica.

Assim, o estudo da presença de fatores que motivem o escorregamento ou tombamento de blocos (e.g.: estratificação, xistosidade e fracturação) são de extrema importância para a garantia da estabilidade da escavação. Apesar de a probabilidade de ocorrência destes fenómenos ser praticamente nula[1], função da metodologia de lavra prevista no Plano de Lavra, a sua ocorrência traduz-se num impacte direto e negativo. A sua magnitude será função das consequências que daí advierem, sempre condicionada ao envolvimento de pessoas, bens e/ou animais.

1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Os principais impactes do projeto de ampliação da Mina de Lousas 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 existirão valas de cintura em torno da área em exploração, as quais permitirão o normal escoamento superficial para a rede hidrográfica natural. Adicionalmente, a geometria da exploração é de tal forma que evita a criação de zonas topograficamente deprimidas onde se acumulem águas. O projeto contempla a criação de pequenas bacias para decantação de finos em situações climáticas extremas, bacias estas com reduzida capacidade de armazenamento de água e devidamente dimensionadas, função de estudo hidrológico e hidráulico dedicado[2]. Face ao exposto este impacte é classificado como negligenciável;

b) Consumo de água de origem superficial - De acordo com o Projeto, a extração de minério não necessita de água, sendo o único consumo de água de origem superficial o consumo associado à rega e aspersão de caminhos não asfaltados. A captação encontra-se na ribeira de Lousas. Deste modo classifica-se o impacte como: negativo, direto, temporário, magnitude reduzida a moderada (variável com a época do ano e interanualmente), regional e minimizável. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo;

c) Afetação direta do leito e margens de uma linha de água - O impacte sobre um afluente da margem esquerda do ribeiro de Lousas intersetado pela escavação do Núcleo B será um impacte certo ainda que variável ao longo do tempo de vida do projeto. Uma vez cessada a operação mineira será restabelecida a continuidade hidráulica da linha de água intersetada pela modelação com estéreis e recriação dos troços afetados. Os troços afetados são troços iniciais da linha de água

[1] A ocorrência destes fenómenos estará ligada a pequenas massas de terras ou a pequenos blocos individualizados pela lavra.

[2] Estudo hidrológico e hidráulico da concessão mineira C-110 Lousas, freguesia de Dornelas e concelho de Boticas (PROMENG, 2022).

com uma extensão total inferior a 200 metros (Figura III.72). Classifica-se este impacte como: negativo, direto, temporário, magnitude reduzida, local e minimizável. Em suma classifica-se este impacte como pouco significativo;

d) Restabelecimento de linhas de água intervencionadas nos últimos anos – O projeto contempla a recuperação paisagística[1] da área intervencionada nestes últimos anos, contemplando o restabelecimento do percurso natural de uma linha de água afluente da margem esquerda do ribeiro de Lousas (Figura III.72). Classifica-se este impacte como: positivo, direto, permanente, magnitude reduzida e local. Em suma classifica-se este impacte como pouco significativo.

Os impactes acima identificados possuem caráter crescente durante a fase de construção, consideram-se estabilizados na fase de exploração e, diminuirão de magnitude na fase de desativação, nomeadamente com a cessação de consumo de água de origem superficial.

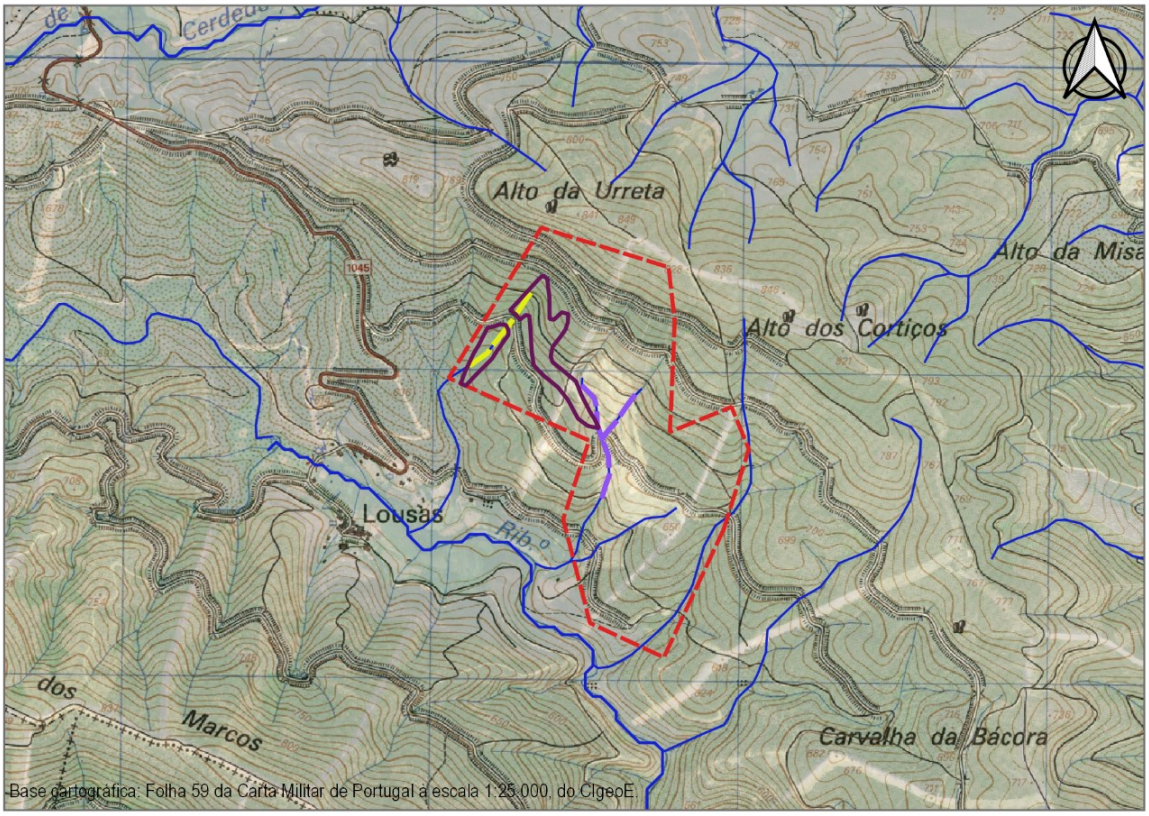


Figura III.72– Afetação de linhas de água pela ampliação da corta.

[1] A recuperação paisagística (modelação com estéreis) considera o enchimento completo das cortas e a reposição da topografia original.

1.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

1.5.1. Fases de construção e de exploração

Os eventuais impactes nos recursos hídricos subterrâneos, no que respeita aos aspetos quantitativos, foram avaliados relativamente aos seguintes parâmetros:

a) Alteração do padrão hidrodinâmico e sentidos preferenciais de escoamento subterrâneo – A abertura de duas cortas (Núcleo A com 3,68 hectares e cota mínima de exploração a 650 e Núcleo B com 1,14 hectares e cota mínima de exploração a 620), alterará certamente o padrão hidrodinâmico das águas subterrâneas. Existe, contudo, um elevado grau de incerteza relativamente à significância deste impacte, especificamente com a componente associada ao alcance. Atendendo às reduzidas produtividades aquíferas deste tipo de formações geológicas, assim como aos valores médios de precipitação anual (em torno dos 1500 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 – A única captação de água subterrânea para abastecimento público sobre a qual é provável existir algum impacte com a escavação das cortas corresponde à captação referenciada como "C - Espertina", distando 300 metros do limite Norte da Mina, em ambiente geológico distinto e fora de alinhamentos estruturais intersetados pelas cortas. Ainda que com reduzida probabilidade, classifica-se este impacte como negativo, direto, permanente, de magnitude reduzida, pouco provável e de alcance reduzido. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo;

c) Influência do projeto sobre captações particulares de água subterrânea – O único ponto de água subterrânea privado sobre o qual é provável existir algum impacte com a escavação das cortas corresponde à mina horizontal referenciada como "SUBT1", situada dentro da área de concessão. O impacte sobre a produtividade aquífera desta mina de água é classificado como: negativo, direto, permanente, de magnitude reduzida a moderada, provável e de alcance reduzido. Em suma, considera-se este impacte como pouco significativo a significativo.

1.5.2. Fases de desativação e pós-desativação

Na fase de desativação, com a recuperação paisagística implementada, nomeadamente com o enchimento total 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, nomeadamente da rede de fraturação hidrogeologicamente produtiva.

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 total das cortas com material endógeno de granulometria diversa. É, pois, expectável que em termos globais haja lugar a um incremento da permeabilidade e da porosidade do maciço geológico, o que em termos meramente quantitativos constituirá um impacte positivo, pela maior capacidade de armazenamento e transmissão de água subterrânea.

1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS

1.6.1. Enquadramento

No desenvolvimento do projeto de ampliação da Mina de Lousas a extração de minério continuará a acontecer sem necessidade de consumo de água. Contudo, para a aspersão dos caminhos internos da Mina, na época de estio, e para a rega de plantas, continuar-se-á a captar água na ribeira de Lousas. 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 desmonte do maciço (Figura III.73), que serão arrastados para rede hidrográfica. Para a diminuição do transporte destes materiais para rede hidrográfica, o Plano de Lavra (projeto) determina a instalação de duas bacias de decantação, a instalar nas cotas mais baixas junto de cada um dos núcleos de escavação.



Figura III.73– Migração de partículas de granulometria fina (siltes e argilas) para a rede hidrográfica.

Os efluentes domésticos gerados nas instalações sociais serão encaminhados para fossas sépticas estanque, deixando de constituir eventual foco de contaminação, desde que devidamente encaminhados para destino final licenciado.

O combustível usado na exploração será fornecido por tanque móvel montado numa carrinha, sendo o abastecimento às máquinas realizado através deste depósito. Dentro da Mina serão armazenados óleos (novos e usados) e lubrificantes em instalação própria para o efeito, coberta e equipada com bacias de retenção de fugas (Figura III.74).



Figura III.74– Armazenamento de óleos e lubrificantes em contentor metálico.

1.6.2. Águas superficiais

1.6.2.1. Fase de exploração

Os declives acentuados das áreas de intervenção mineira e a relativa proximidade do ribeiro de Lousas 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) e elementos/compostos químicos em solução para as linhas de água, com origem nos acessos internos da mina, áreas de escombreiras, 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 em redor dos dois núcleos de escavação;
- 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 ainda minimizados, após a instalação das duas bacias de decantação, a instalar nas cotas mais baixas, em cada um dos núcleos de escavação, 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.

1.6.2.2. 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.

1.6.3. 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 à fracturação do maciço e, da mineralogia presente nas frentes de exploração dos dois núcleos de escavação.

1.6.3.1. 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. Este é um impacte negativo, direto, de curto prazo, pouco provável, magnitude reduzida e alcance dependente da fracturação do maciço. Em suma este impacte deverá ser classificado como de significância reduzida;

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.

1.6.3.2. 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.

1.6.4. 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 da massa de água a afetar, suas características e classificação do estado, objetivos propostos e medidas previstas no respetivo PGRH, assim como a identificação de zonas protegidas, encontra-se desenvolvida no Quadro IV.4.

O projeto de ampliação da Mina de Lousas (Plano de Lavra) contempla um vasto conjunto de medidas de minimização que, uma vez implementadas, não originará incumprimento da DQA.

Página intencionalmente deixada em branco

Quadro IV.4– Massa de água superficial interior denominada Ribeiro de Gondiães (código PT03DOU0215)

<table>
<tr><td></td><td colspan="11">Ponto de partida: Massa de água superficial de categoria rio, natural, da tipologia “Rios do Norte de Pequena Dimensão”, pertencente à sub-bacia hidrográfica do Tâmega, com uma extensão de 14,05 km e área da bacia da massa de água de 47,05 km^2.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="11">Objetivos e prazos definidos no PGRH:
Os objetivos ambientais estabelecidos na Diretiva-Quadro da Água (DQA) estão alcançados na massa de água uma vez que foi alcançado o estado “Bom e superior” da massa de água no ano de 2015.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="11"></td></tr>
<tr><td colspan="10">Estado ou potencial ecológico</td><td rowspan="3">Estado químico</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Elementos de qualidade (selecionar o que for aplicável dependendo da tipologia da categoria da massa de água)</td><td colspan="5">Biológicos</td><td colspan="3">Hidromorfológicos</td><td colspan="2">Físico-químicos de suporte e Poluentes específicos</td></tr>
<tr><td>Fitobentos - diatomáceas</td><td>Macrófitos</td><td>Invertebrados bentónicos</td><td>Fauna piscícola</td><td>Fitoplâncton</td><td>Regime hidrológico</td><td>Condições morfológicas</td><td>Continuidade do rio</td><td>Condições gerais</td><td>Poluentes específicos</td></tr>
<tr><td>Ponto de partida</td><td colspan="5">Bom (in PGRH Douro)</td><td colspan="3">Desconhecido/Sem informação (in PGRH Douro)</td><td>Bom (in PGRH Douro)</td><td>Desconhecido/Sem informação (in PGRH Douro)</td><td>Desconhecido (in PGRH Douro)</td></tr>
<tr><td>Zonas protegidas</td><td colspan="11">(sem informação no PGRH Douro)</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="11"></td></tr>
<tr><td>Efeitos resultantes das modificações</td><td colspan="5">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.</td><td colspan="3">A ampliação do projeto mineiro, nomeadamente aquando das escavações no núcleo B, irá alterar a morfologia natural de um afluente da ribeira de Lousas. O projeto mineiro contemplando duas estruturas de retenção de sedimentos e</td><td colspan="2">Implementadas a totalidade das medidas de minimização preconizadas no EIA, não é expectável a presença de substâncias poluentes e a</td><td>Ainda que o ponto de partida seja, de acordo com o PGRH, estado</td></tr>
</table>

		armazenamento temporário de água, modificará, ainda que de forma muito pouco significativa (reduzida capacidade de regularização) o regime hidrológico de dois afluentes do ribeiro de Lousas.	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.	químico desconhecido, não são expectáveis alterações significativas na qualidade da água do ribeiro de Gondiães.

Quadro IV.5– Massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro

	Ponto de partida: Meio hidrogeológico com aquíferos insignificantes, onde a água subterrânea assume importância local. Massa de água com 18736 km^2 de área e uma recarga média anual a longo prazo de 1076 hm^3. Não se encontram identificadas pressões significativas quer em termos quantitativos quer em termos de qualidade das águas. Os recursos hídricos subterrâneos disponíveis são estimados em 969 hm^3/ano com tendência de estabilidade para os níveis piezométricos.	
	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 médio)	Bom (com nível de confiança médio)
Zonas protegidas	Zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano com a designação "Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro".	
Efeitos resultantes das modificações	As escavações das duas 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 a captação atualmente usada para abastecimento público denominada "Espertina" 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, maioritariamente, cortejo mineralógico quimicamente pouco reativo (e.g. teores reduzidos a muito reduzidos de sulfuretos). O manuseamento e armazenamento de substâncias químicas perigosas (combustíveis, 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 de ampliação da Mina de Lousas não afetará o estado ecológico e/ou químico das massas de água, não originando deste modo o incumprimento da DQA.

1.7. QUALIDADE DO AR

1.7.1. Resumo do projeto

A Mina de Lousas constitui um empreendimento mineiro para aproveitamento de um recurso mineral, no caso pegmatitos, para a produção de quartzo e feldspato para a indústria cerâmica. A Mina de Lousas já se encontra em operação desde 2008, pretendendo-se uma ampliação da área de exploração, dada a identificação de novos corpos pegmatíticos que justificam a sua exploração.

A exploração dos pegmatitos será realizada a céu aberto e em cava com recurso a degraus direitos e patamares. Para o arranque da rocha serão utilizados explosivos, complementados com a utilização de meios mecânicos (movidos a gasóleo), sendo o desmonte realizado por escavação na frente de desmonte, recorrendo a um método de lavra seletivo.

Os principais equipamentos a utilizar na mina serão os que se apresentam no Quadro IV.6, no qual se sintetizam as principais características que interessam para o fator ambiental

Quadro IV.6– Equipamento a utilizar na mina que geram poeira e principais características.

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	AÇÃO	TEMPO DE TRABALHO POR DIA	TIPO DE FONTE (E LOCALIZAÇÃO)
Escavadoras giratórias	2	Escavação na frente de desmonte, após utilização de explosivos. Carrega os *dumper* com estéril para a modelação e o minério para o parqueamento. Taqueamento do minério.	8 h	Móvel (corta da mina)
Dumper	2	Transporta o estéril para a modelação e o minério para o parqueamento	8 h	Móvel (corta da mina e parque de expedição)
Pá carregadora	1	Carrega os camiões para a expedição do minério	8 h	Móvel (corta da mina)
Perfuradora	1	Furação para o caregamento com explosivos	4 h	Móvel (corta da mina)
Trator de rega	1	Asperção dos caminhos internos nos períodos de estio	1 h	Móvel (acesso internos)

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

Após a extração dos pegmatitos, haverá uma operação de taqueamento (partir) para as rochas (blocos) de maiores dimensões, cuja dimensão será reduzida com o auxílio de um martelo hidráulico instalado na escavadora giratória, apenas para facilitar o transporte para o exterior. Segue-se uma operação de seleção dos pegmatitos com base no conteúdo em lítio, através de análises químicas, constituindo dois produtos finais, sendo um com maior conteúdo em lítio e outro com menor conteúdo em lítio.

Os dois produtos são depois transportados, separadamente, por camiões em direção à unidade industrial que a FELMICA possui em Mangualde.

Os estéreis são igualmente identificados na frente de desmonte, transportados por dumpers, com destino ao preenchimento dos vazios de escavação, pelo que ficarão no interior da área da Mina. De facto, a possibilidade de poder efetuar o preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração, constitui, por si só, uma medida minimizadora dos impactes que decorrem da deposição desses materiais. Caso não fosse possível o preenchimento dos vazios de escavação, haveria necessidade de selecionar uma área adicional para a construção de uma instalação de resíduos que permitisse acomodar o volume de estéreis que se preveem colocar nos vazios de escavação. Deste modo, o preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração constitui uma medida minimizadora dos impactes da deposição desses materiais.

Após a deposição dos estéreis, procede-se à modelação dos materiais e ao espalhamento da terra vegetal.

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

Todas as áreas atualmente ocupadas ou que venham a ser ocupadas no futuro serão alvo de integração paisagística com recurso à aplicação de plantações e sementeiras com espécies autóctones devidamente enquadradas com a envolvente e adaptadas às condições edafo-climáticas da região. No final da exploração da mina e após a sua desativação, será garantida a integração paisagística total da área e a minimização dos impactes ambientais.

A Mina será ainda apoiada por instalações de apoio já existentes no terreno, no caso, contentor móvel para recolha de óleos e o sanitário portátil móvel a instalar. Essas instalações serão alvo de desmantelamento com a desativação da Mina.

A Mina emprega atualmente 4 condutores manobradores, os quais serão mantidos com a ampliação da Mina. A exploração da mina será ainda apoiada por um conjunto de especialistas técnicos externos que garantem um acompanhamento adequado dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a otimização dos processos de exploração e tratamento e para a garantia das condições de segurança na Mina e para o controlo ambiental. A exploração será ainda acompanhada pelo Diretor Técnico da Mina.

Os trabalhos de exploração da Mina decorrerão no período diurno das 7:30 às 17:30 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis. A expedição dos materiais também será realizada nesses períodos. A produção de 45 000 t/ano, implica 6 veículos pesados por dia, para o transporte do pegmatito para a fábrica FELMICA, em Mangualde. Aos sábados, domingos e feriados a Mina está/estará parada.

1.7.2. Metodologia de análise das partículas em suspensão

As partículas em suspensão são o principal poluente atmosférico gerado nos trabalhos de exploração da Mina de Lousas. As fontes de emissão de partículas em suspensão associadas aos trabalhos de exploração e 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 das áreas desmatadas. Está prevista uma produção de 45 000 t/ano, que origina uma previsão de 6 veículos pesados por dia responsáveis pela expedição.

A análise dos impactes associados à emissão de partículas em suspensão geradas pelos trabalhos de exploração será realizada através da quantificação do nível médio de concentração de partículas em suspensão em recetores próximos dos acessos e da à área de intervenção do Projeto.

Para tal procedeu-se à determinação das emissões associadas aos trabalhos de exploração tendo por base os critérios propostos pela Agência Americana para o Ambiente (EPA) em "Compilation of Air Pollutant Emission Fators (AP-42)" (1995) aplicando-se as metodologias previstas nos seguintes capítulos:

- 13.2.1 - *Paved roads* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão de vias de acesso pavimentadas;
- 13.2.2 - *Unpaved roads* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão de vias de acesso não pavimentadas;
- 13.2.5 - *Industrial Wind Erosion* - onde é descrita a metodologia a utilizar para o cálculo das taxas de emissão associadas à erosão eólica em áreas desmatadas.

1.7.2.1. Tráfego em vias asfaltadas

As emissões de partículas em suspensão ocorrem independentemente dos veículos circularem em vias asfaltadas ou não asfaltadas. As emissões de partículas decorrentes da circulação de viaturas em vias asfaltadas têm origem nos gases de exaustão dos veículos, no desgaste dos travões e dos pneus, por libertação a partir dos materiais transportados e por ressuspensão de materiais finos acumulados na superfície do pavimento.

De modo a determinar estas emissões poderá ser aplicada a expressão[1]:

$$E = \left[k(s)^{0,91} \times (W)^{1,2}\right] \times \left(1 - \frac{P}{4 \times 365}\right) \qquad [1]$$

em que,

E – Taxa de emissão de PTS, PM2,5 ou PM_{10} (g/vkp)[1];
K – Fator de conversão dependente do parâmetro em análise;
S – Percentagem de finos do pavimento;
W – Peso médio dos veículos (ton);
C – Fator de emissão para veículos anteriores a 1980;
P – Número de dias com precipitação superior a 0,1mm.

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 dia e considerando para o acesso asfaltado uma distância estimada de 4800 m, conclui-se que, anualmente, a Mina será responsável pela emissão de 15,7 kg de PM_{10} a partir dos acessos asfaltados.

1.7.2.2. 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.

[1] g/vkp – Grama por veículo por quilómetro percorrido.

A taxa de emissão de uma via não pavimentada pode ser determinada aplicando a expressão 2:

$$E = \frac{K\left(\frac{s}{12}\right)^{a}.\left(\frac{w}{3}\right)^{b}}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^{c}}.(281,9) \qquad [2]$$

em que,

E – Taxa de emissão de PTS, PM2,5 ou PM10 (g/vkp)[1];
S – Percentagem de finos do pavimento;
W – Peso médio dos veículos (ton);
M – Humidade no pavimento (%).

As constantes k, a, b e c, dependem do tamanho específico da partícula e assumem os valores descritos no Quadro IV.7.

Quadro IV.7– Valores assumidos pelas constantes a aplicar na equação 2.

CONSTANTE	PM10
k (g/vkp)	2,6
A	0,8
B	0,4
C	0,3

Para um cálculo mais realista, deverá ser incluído na equação 2 um fator que considere o número médio anual de dias sem precipitação. Assim, obtém-se a equação 3:

$$E = \frac{K\left(\frac{s}{12}\right)^{a}.\left(\frac{w}{3}\right)^{b}}{\left(\frac{M}{0,2}\right)^{c}}.\left[\frac{(365-p)}{365}\right].(281,9) \qquad [3]$$

em que:
P – Número médio anual de dias com precipitação superior a 0,1mm; assumindo as constantes K, a, b e c os valores descritos anteriormente.

Para o caso em estudo foi considerando que os trabalhos decorreriam em toda a área de escavação associado à Fase 1, 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 2000 m. Os percursos internos são os associados às deslocações para a frente da lavra, e as aí associadas aos trabalhos.

Quadro IV.8– 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

[1] *Idem*.

Considerando a distância percorrida 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 0,6 t.

1.7.2.3. 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.

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 Vila Real 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,
$E = 0,5 \times 1605,25$
$E = 802,6\ g/m^2$

[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.

A área máxima desmatada na Mina de Lousas será de cerca de 82 245 m^2 estando exposta durante os 365 dias do ano. Conclui-se assim que as emissões associadas às áreas desmatadas serão na ordem das 6,6 t/ano.

1.7.2.4. Síntese dos fatores de emissão

No Quadro IV.9 apresenta-se uma síntese das taxas de emissão obtidas para as várias fontes associadas ao Projeto.

Quadro IV.9– Síntese dos fatores de emissão.

FONTE	FATOR DE EMISSÃO PM10
Vias Asfaltadas	15,7 Kg ano^{-1}
Vias não asfaltadas	0,6 $ton.ano^{-1}$
Erosão pelo vento em áreas desmatadas	6,6 $ton.ano^{-1}$

Os resultados apresentados no quadro anterior demonstram a reduzida importância das emissões de partículas em suspensão em 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.

1.7.3. Avaliação quantitativa de impactes

Com o objetivo de quantificar os impactes induzidos pelo projeto, foram realizadas simulações, que permitissem determinar a concentração de PM_{10} na envolvente. Para o efeito, foram simuladas as emissões de PM_{10} no interior e no exterior da área da mina e no acesso (expedição) a utilizar. O recetor considerado corresponde ao local caracterizado na situação de referência.

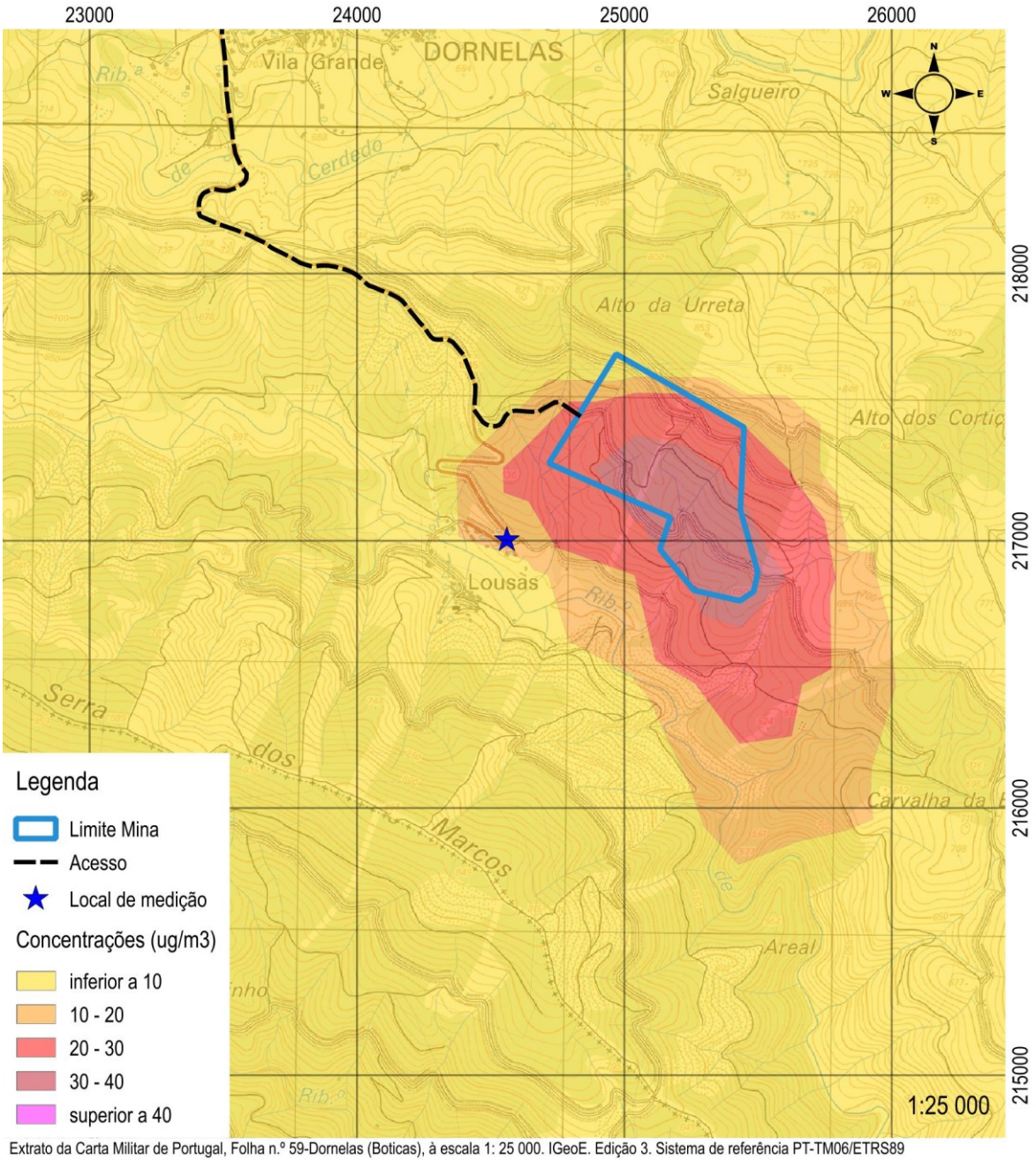
Nas simulações realizadas considerou-se o tráfego de viaturas e máquinas nas vias internas da Mina de Lousas associadas aos trabalhos de exploração, resultante do projeto em análise. Na modelação de dispersão de partículas em suspensão foram consideradas ainda as emissões de partículas associadas à erosão eólica das áreas desmatadas.

De acordo com o projeto em análise a produção prevista será de 45 000 t/ano. Destaca-se que a modelação realizada contabiliza os níveis de concentração de PM10 obtidos junto do recetor selecionado com base nas emissões previstas da mina, com os níveis de fundo.

Foram utilizados dados meteorológicos da região para o ano de 2020, 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.

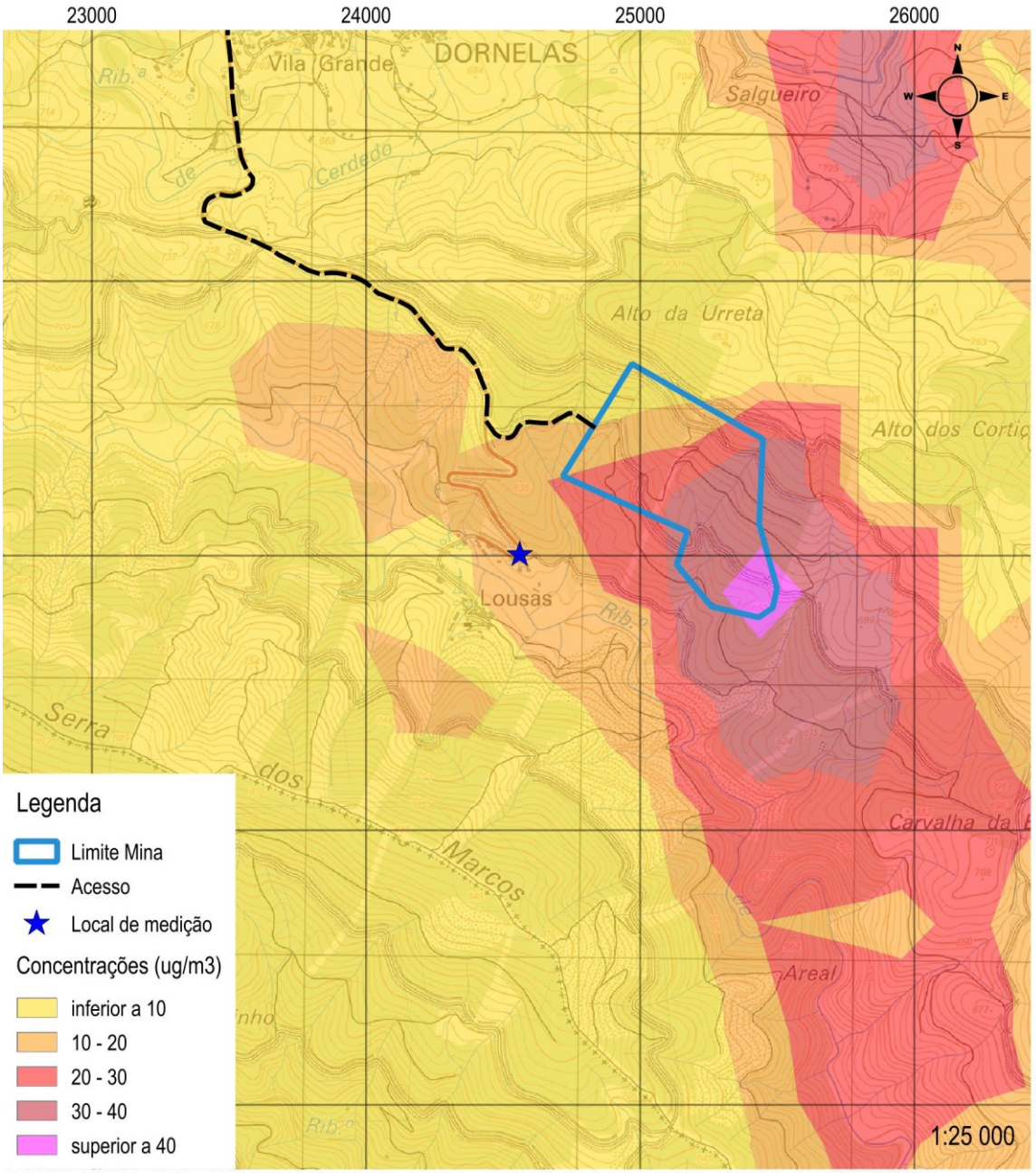
Foi considerado uma distância total de 2000 m percorridos nos acessos não asfaltados internos pelos veículos e máquinas associadas ao processo.

Na Figura IV.1Figura IV.1 e na Figura IV.2 apresentam-se os mapas de dispersão de PM_{10} considerando os níveis de concentração gerados pela laboração da Mina de Lousas. Cabe referir que a modelação



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folha n.º 59-Dornelas (Boticas), à escala 1: 25 000. IGeoE. Edição 3. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura IV.1 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão – média anual



Extrato da Carta Militar de Portugal, Folha n.º 59-Dornelas (Boticas), à escala 1: 25 000. IGeoE. Edição 3. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura IV.2 – Mapa de dispersão de partículas em suspensão – 36.º máximo diário anual

De acordo com a modelação efetuada para a situação futura, verificou-se que a contribuição da mina relativamente ao PM_{10} no ar ambiente junto ao recetor selecionado, localizado a Oeste da área de implantação se estima que seja de 11,2 µg/m³ para a média anual, e 14,7 µg/m³ para o 36.º máximo diário.

Quadro IV.10– Estimativa dos valores de média anual e 36.º máximo diário

Ponto	Concentração de PM10 [mg.m^{-3}]	
	36º Máximo diário	Média anual
P1	14,7	11,2

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que as operações decorrentes da laboração da Mina de Lousas serão responsáveis pela ocorrência de impactes negativos pouco significativos ao nível da qualidade do ar. Comparando com os valores estimados para cada um dos indicadores na situação de referência, verifica-se a qualidade do ar na envolvente da Mina de Lousas é afetada pela sua laboração de forma muito semelhante, resultado da manutenção das principais caraterísticas de laboração. 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 de Lousas 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).

1.8. AMBIENTE SONORO

1.8.1. Metodologia de previsão

A avaliação de impactes no ambiente sonoro foi realizada para as fases de funcionamento e de desativação. Para a fase de desativação procedeu-se a uma análise, essencialmente, qualitativa dos impactes uma vez que nesta fase os trabalhos se limitam à remoção das instalações sociais e de apoio.

A avaliação de impactes para a fase de exploração foi realizada com recurso a *software* específico, concretamente o programa de previsão e mapeamento de ruído ambiental exterior Cadna-A, na sua versão V3.7. Este software encontra-se de acordo com os requisitos da Diretiva 2002/49/CE e da legislação portuguesa, permitindo a realização das simulações segundo um conjunto de normas internacionalmente reconhecidas, tendo-se recorrido às normas de cálculo propostas pela Recomendação da Comissão n.º 2003/613/CE de 6 de Agosto, nomeadamente a norma ISO 9613-2 "*Acoustics – Attenuation of Sound Propagation Outdoors, Part 2: General Method of Calculation*" no caso do ruído industrial (fontes pontuais – equipamentos associados ao processo produtivo) e a norma NMPB-Routes-96 método nacional de cálculo francês (SETRA, CERTU, LCPC, CSTB), no caso do ruído de tráfego rodoviário. De acordo com o projeto, está prevista uma produção média de 45 000t/ano, que resulta numa previsão de circulação de veículos pesados de 6 veículos por dia. Foi considerada uma laboração de 8 horas diárias.

É possível verificar no Quadro IV.11 o tipo de equipamentos que serão utilizados na mina, a sua afetação à exploração, bem como as potências sonoras características.

Quadro IV.11– Equipamentos a utilizar na mina que geram ruído e principais características que interessam ao fator ambiental ruído.

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	POTÊNCIA SONORA MÉDIA	TEMPO DE TRABALHO POR DIA	TIPO DE FONTE (E LOCALIZAÇÃO)
Escavadoras giratórias	2	90 dB	8h	Móvel (corta da mina)
Dumper	2	85 dB	8h	Móvel (corta da mina e parque de expedição)
Pá carregadora	1	78 dB	8h	Móvel (corta da mina)
Perfuradora	1	97 dB	8h	Móvel (corta da mina)
Trator de rega	1	75 dB	1h	Móvel (acesso internos)

As atividades relacionadas com a exploração e transporte 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] Guide du Bruit des Transport Terrestres (Ministère des Transports France (Novembro 1980).

1.8.2. Caraterísticas do Projeto

A Mina de Lousas constitui um empreendimento mineiro para aproveitamento de um recurso mineral, no caso pegmatitos, para a produção de quartzo e feldspato para a indústria cerâmica. A Mina de Lousas já se encontra em operação desde 2008, pretendendo-se uma ampliação da área de exploração, dada a identificação de novos corpos pegmatíticos que justificam a sua exploração.

A exploração dos pegmatitos será realizada a céu aberto e em cava com recurso a degraus direitos e patamares. Para o arranque da rocha serão utilizados explosivos, complementados com a utilização de meios mecânicos (movidos a gasóleo), sendo o desmonte realizado por escavação na frente de desmonte, recorrendo a um método de lavra seletivo.

Os principais equipamentos a utilizar na mina serão os que se apresentam no Quadro IV.6, 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)
Escavadoras giratórias	2	90 dB	8h	Móvel (corta da mina)
Dumper	2	85 dB	8h	Móvel (corta da mina e parque de expedição)
Pá carregadora	1	78 dB	8h	Móvel (corta da mina)
Perfuradora	1	97 dB	4h	Móvel (corta da mina)
Trator de rega	1	75 dB	1h	Móvel (acesso internos)

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

Após a extração dos pegmatitos, haverá uma operação de taqueamento (partir) para as rochas (blocos) de maiores dimensões, cuja dimensão será reduzida com o auxílio de um martelo hidráulico instalado na escavadora giratória, apenas para facilitar o transporte para o exterior. Segue-se uma operação de seleção dos pegmatitos com base no conteúdo em lítio, através de análises químicas, constituindo dois produtos finais, sendo um com maior conteúdo em lítio e outro com menor conteúdo em lítio.

Os dois produtos são depois transportados, separadamente, por camiões em direção à unidade industrial que a FELMICA possui em Mangualde.

Os estéreis são igualmente identificados na frente de desmonte, transportados por dumpers, com destino ao preenchimento dos vazios de escavação, pelo que ficarão no interior da área da Mina. De facto, a possibilidade de poder efetuar o preenchimento dos vazios de escavação com os resíduos de extração, constitui, por si só,

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

Após a deposição dos estéreis, procede-se à modelação dos materiais, e o espalhamento da terra vegetal.

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

Todas as áreas atualmente ocupadas ou que venham a ser ocupadas no futuro serão alvo de integração paisagística com recurso à aplicação de plantações e sementeiras com espécies autóctones devidamente enquadradas com a envolvente e adaptadas às condições edafo-climáticas da região. No final da exploração da mina e após a sua desativação, será garantida a integração paisagística total da área e a minimização dos impactes ambientais.

A Mina será ainda apoiada por instalações de apoio já existentes no terreno, no caso, contentor móvel para recolha de óleos e o sanitário portátil móvel a instalar. Essas instalações serão alvo de desmantelamento com a desativação da mina.

A Mina emprega atualmente 4 condutores manobradores, os quais serão mantidos com a ampliação da Mina. A exploração da mina será ainda apoiada por um conjunto de especialistas técnicos externos que garantem um acompanhamento adequado dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a otimização dos processos de exploração e tratamento e para a garantia das condições de segurança na Mina e para o controlo ambiental. A exploração será ainda acompanhada pelo Diretor Técnico da Mina.

Os trabalhos de exploração da Mina decorrerão no período diurno das 7:30 às 17:30 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis. A expedição dos materiais também será realizada nesses períodos. A produção de 45 000 t/ano, implica 6 veículos pesados por dia, para o transporte do pegmatito para a FELMICA. Aos sábados, domingos e feriados a Mina está/estará parada.

1.8.3. Resultados obtidos na modelação

1.8.3.1. Fase de exploração

Os trabalhos a desenvolver na Mina de Lousas implicam a utilização de diversos equipamentos, tal como foi apresentado, que serão responsáveis por fontes ruidosas significativas.

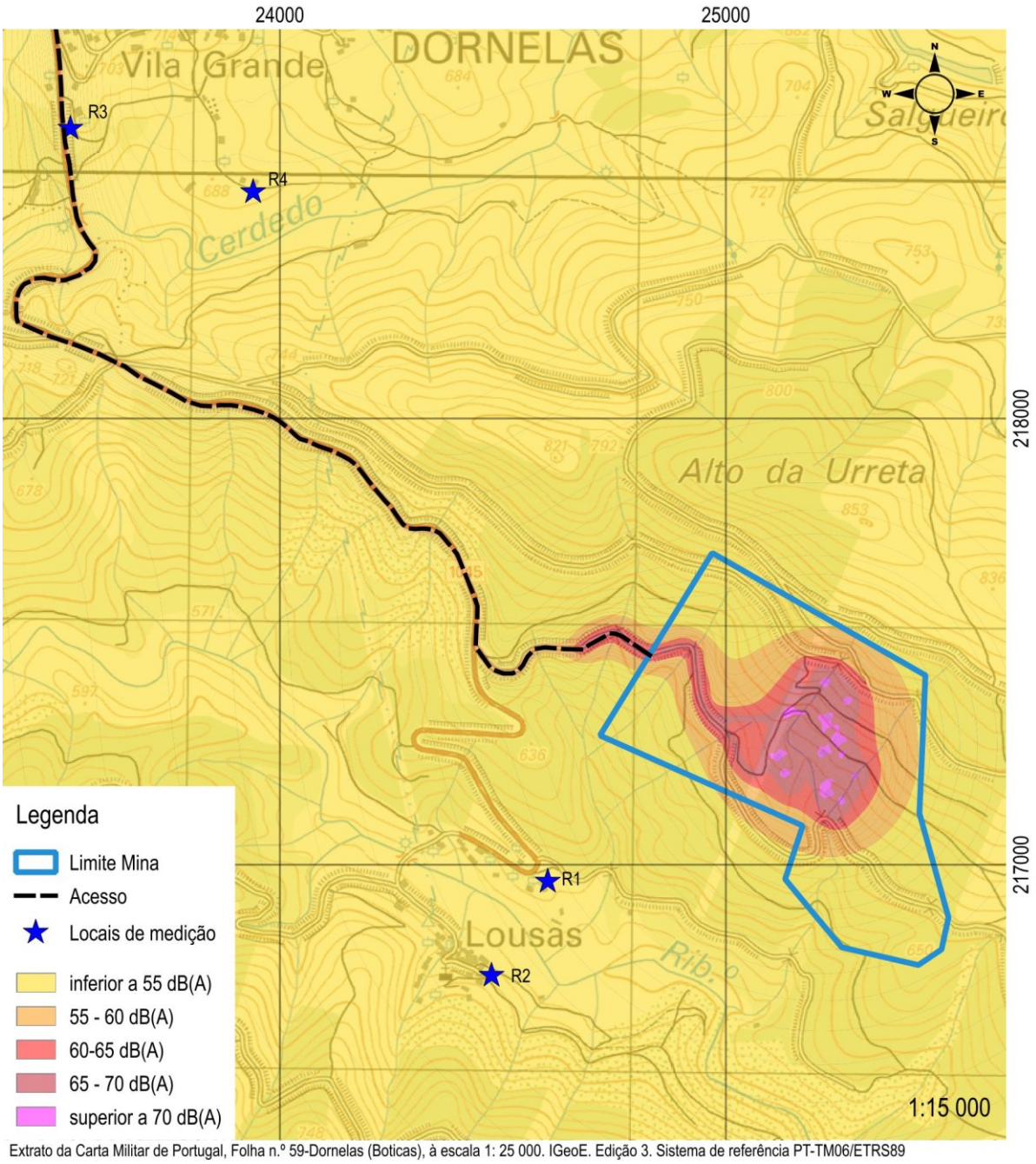
Nas modelações realizadas consideraram-se apenas as fontes ruidosas associadas ao projeto em análise, pelo que os valores obtidos correspondem ao ruído particular da laboração da unidade extrativa. Assim, os valores obtidos serão adicionados aos valores medidos na situação de referência. Uma vez que 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. 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. Quanto à localização, e de acordo com o já referido, as fontes móveis foram localizadas no limite das áreas de exploração à superfície, junto das frentes de trabalho. As velocidades médias de circulação dos veículos pesados foram de 20 km/h. Na avaliação de impactes realizada foi considerado o tráfego associado às atividades do projeto, onde se inclui a circulação interna e a expedição de 8 viaturas pesadas por dia.

1.8.3.2. 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.3 é apresentado o mapa de ruído particular a gerar pela laboração da mina, 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, Folha n.º 59-Dornelas (Boticas), à escala 1: 25 000. IGeoE. Edição 3. Sistema de referência PT-TM06/ETRS89

Figura IV.3 – Mapa de ruído particular da laboração do estabelecimento – período diurno.

Quadro IV.13– Determinação do parâmetro L_{day}.

PONTO	PERÍODO DE REFERÊNCIA - DIURNO			
	RUÍDO PARTICULAR (ESTIMADO)	RUÍDO RESIDUAL MEDIDO	RUÍDO AMBIENTE PREVISTO	L_D (PREVISTO)
R1	36,4	34,8	38,7	**37,8**
R2	33,1	37,8	39,1	**38,7**
R3	37,8	32,5	38,9	**37,7**
R4	32,2	38,5	39,4	**39,2**

Quadro IV.14– Análise do critério de exposição máxima.

PONTO	PERÍODO DIURNO			
	L_D (PREVISTO)	L_E (MEDIDO)	L_N (MEDIDO)	L_{DEN} (PREVISTO)
R1	37,8	32,1	**28,9 ≈ 29**	**38,1 ≈ 38**
R2	38,7	34,2	**30,8 ≈ 31**	**39,6 ≈ 40**
R3	37,7	30,3	**29,5 ≈ 30**	**38,2 ≈ 38**
R4	39,2	29,9	**29,4 ≈ 29**	**38,9 ≈ 39**

De acordo com o Quadro IV.14, o limite estabelecido para o critério de exposição máxima não é ultrapassado em nenhum dos locais selecionados. Comparando com os valores obtidos na situação de referência, observa-se que estamos perante resultados muito semelhantes, sendo apenas de notar um ligeiro incremento no local R3, resultado da maior proximidade do acesso a utilizar. Ainda assim, como estamos perante uma circulação reduzida a diferença obtida não foi significativa.

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.

1.8.3.3. Análise do Critério de Incomodidade

De acordo com o estabelecido no RGR, com base na laboração para 10h no período diurno, o cumprimento do critério de incomodidade obriga a que a diferença entre o nível de ruído ambiente e o nível de ruído residual não seja superior a 5 dB(A) para o período diurno. No Quadro IV.15 procede-se à análise do critério de incomodidade para o período diurno, tendo por base os níveis de ruído ambiente previstos e os níveis de ruído residual medidos na situação de referência.

Quadro IV.15– Análise do critério de incomodidade no período diurno.

PONTO	PERÍODO DIURNO		
	RUÍDO AMBIENTE (PREVISTO)	RUÍDO RESIDUAL (MEDIDO)	DIFERENÇA
R1	38,7	34,8	**3,9 ≈ 4**
R2	39,1	37,8	**1,3 ≈ 1**
R3	38,9	32,5	**6,4 ≈ 6**
R4	39,4	38,5	**0,9 ≈ 1**

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. Comparando com os valores obtidos na situação de referência destaca-se um agravamento de incomodidade no local R3, que se encontra no limite do estabelecido legalmente, e que resulta da maior proximidade ao acesso a utilizar. Nos restantes locais, face aos resultados obtidos de ruído particular estimado, verifica-se ligeiros decréscimos face à situação de referência. Importa destacar que, face aos fatores considerados na modelação, nomeadamente desenvolvimento dos trabalhos à cota mais elevada, é expetável que na prática os valores de incomodidade sejam em tudo semelhantes ao que se verifica atualmente.

1.8.3.4. Fase de desativação

Após o desmantelamento dos equipamentos será concluída a execução do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística da Mina de Lousas, 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.

1.8.4. 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. 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.

1.9. VIBRAÇÕES

Os diagramas de fogo projetados para o futuro desta Mina envolvem bancadas de 10 m de altura, estando os furos com 2,5 m de afastamento à face livre (e entre fiadas) e 2,5 m de espaçamento entre si. Assim, cada furo desmonta cerca de 62,5 m^3 de rocha, correspondente a 156 t de material.

A produção pretendida é de 45 000 t/ano de pegmatito, pelo que se terá de escavar cerca de 163 300 t/ano de pegmatito e xisto. Para tal, o consumo anual de explosivo deverá rondar 26 100 kg, que serão distribuídos por 1045 furos/ano (25 kg de explosivo por furo).

Mantendo a continuidade da operação mineira que já hoje se desenvolve, prevê-se que os desmontes sejam quinzenais, com um diagrama de fogo sequencial de 40 furos, em que apenas um furo detona em cada instante. Teremos assim uma carga instantânea de 25 kg de explosivo como fonte das vibrações nesta mina.

Para a avaliação de impactes ambientais decorrentes das detonações, no que diz respeito às vibrações, foram usados os dados específicos obtidos nos ensaios de setembro de 2022, tendo apenas como objetivo validar ou não a expressão de propagação.

A expressão típica para este caso, $v = 725\ Q^{0,925}\ D^{-1,529}$, para a carga e distância de ambos os ensaios na Mina, revela-se conservadora (na ótica da salvaguarda), ou seja, os valores estimados são superiores aos valores medidos (Quadro IV.16).

Quadro IV.16– Comparação entre os valores medidos e estimados para os testes realizados.

Carga instant. [kg]	Distância [m]	Vibração medida [mm/s]	Vibração estimada [mm/s]	Erro (Vest/Vmed)
29,16	610	0,70	0,905	+ 1,29
29,16	610	0,66	0,905	+ 1,37

Para estruturas sensíveis, correntes e reforçadas, com frequências superiores a 10 Hz e inferiores ou iguais a 40 Hz, os limiares são, respetivamente 3, 6, 12 mm/s, ou seja, o limiar de cumprimento da NP 2074 nesta situação concreta é o valor de 6 mm/s para construções correntes e 3 mm/s para estruturas sensíveis.

Na Figura IV.4 é possível verificar a que distâncias se atingem os valores de referência da norma NP 2074 (sensíveis e correntes), para diferentes quantidades de explosivo (com frequências superiores a 10 Hz), com base na expressão $v = 725\ Q^{0,925}\ D^{-1,529}$.

Apresenta-se também o limiar relativo a estruturas sensíveis para frequências inferiores a 10 Hz (a vermelho na figura), apenas para efeitos de visualização, bem como o valor mais elevado dos ensaios realizados em junho de 2022 (0,7 mm/s).

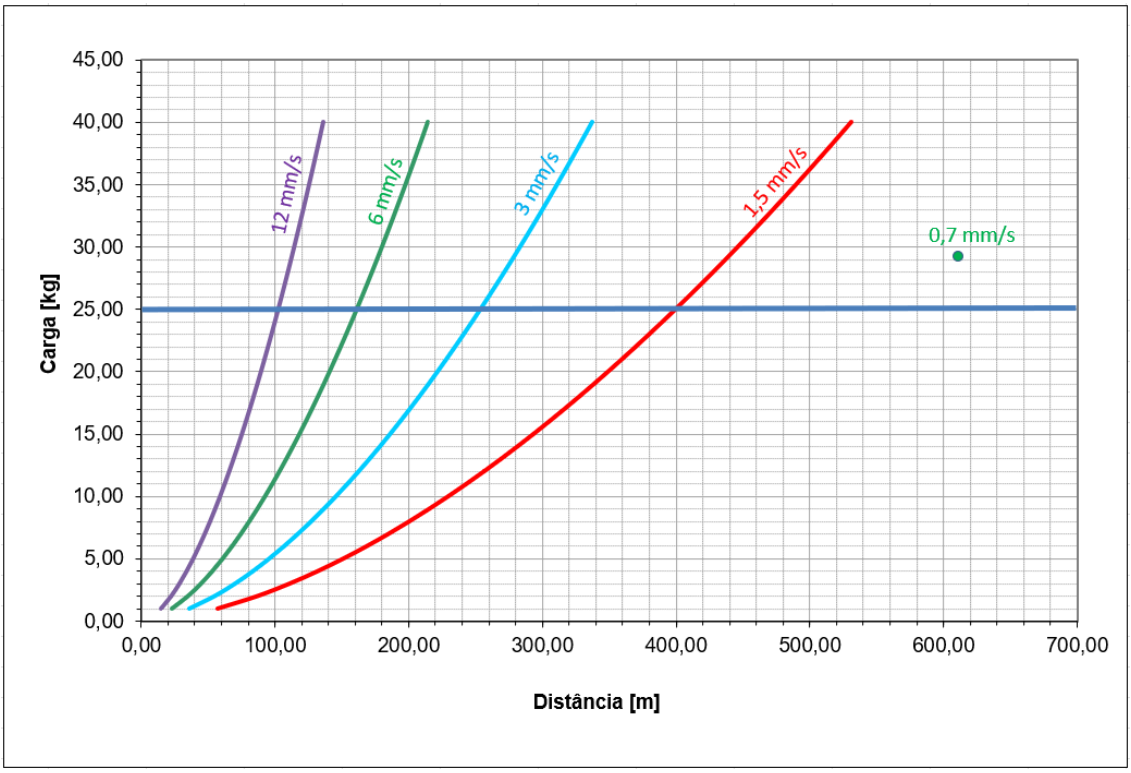


Figura IV.4 – Distâncias e cargas para se atingirem 1,5; 3; 6 e 12 mm/s de vibração de pico.

Em termos de distâncias às estruturas correntes mais próximas, correspondentes a casas ou armazéns, verifica-se que a estrutura mais próxima (no limite de Lousas) se situa a 320 m do limite de escavação do Núcleo B da mina. À exceção da localidade de Lousas, todas as estruturas civis se situam a mais de 1000 m dos locais de escavação.

Em termos de património existente na envolvente da mina, foram consideradas as ocorrências com valor cultural médio a elevado ou superior, resultando apenas a ocorrência Oc.2, a 1310 m da área de escavação da Mina.

Nº DE REFERÊNCIA, TOPÓNIMO, TIPOLOGIA, CRONOLOGIA, CATEGORIA	ESTATUTO (LEGAL), VALOR CULTURAL, CMP FOLHA N.º, FONTE DE INFORMAÇÃO, LOCALIZAÇÃO
2, Castro de Ervas Ruivas, Povoado Fortificado, Idade do Ferro, Arqueológico	PDM, Médio-Elevado, 59, DGPC, CNS 19718; FONTES & ANDRADE, 2010, nº 66; PDM, Na ZE da Mina

A Figura IV.5 representa as estruturas mais próximas das áreas de escavação, consideradas para a análise das vibrações.

Assim, a estrutura corrente mais próxima encontra-se a 320 m do limite de escavação, e a estrutura sensível mais próxima encontra-se a 1310 m de distância da área de escavação mais próxima. Não foram identificadas estruturas reforçadas na envolvente da mina.

Importa assim avaliar os impactes decorrentes da utilização de explosivos, com a carga instantânea de explosivo projetada (25 kg), nas estruturas da envolvente da mina. A afetação destas estruturas terá se contemplar a excedência de 6 mm/s nas estruturas correntes e 3 mm/s na estrutura sensível.

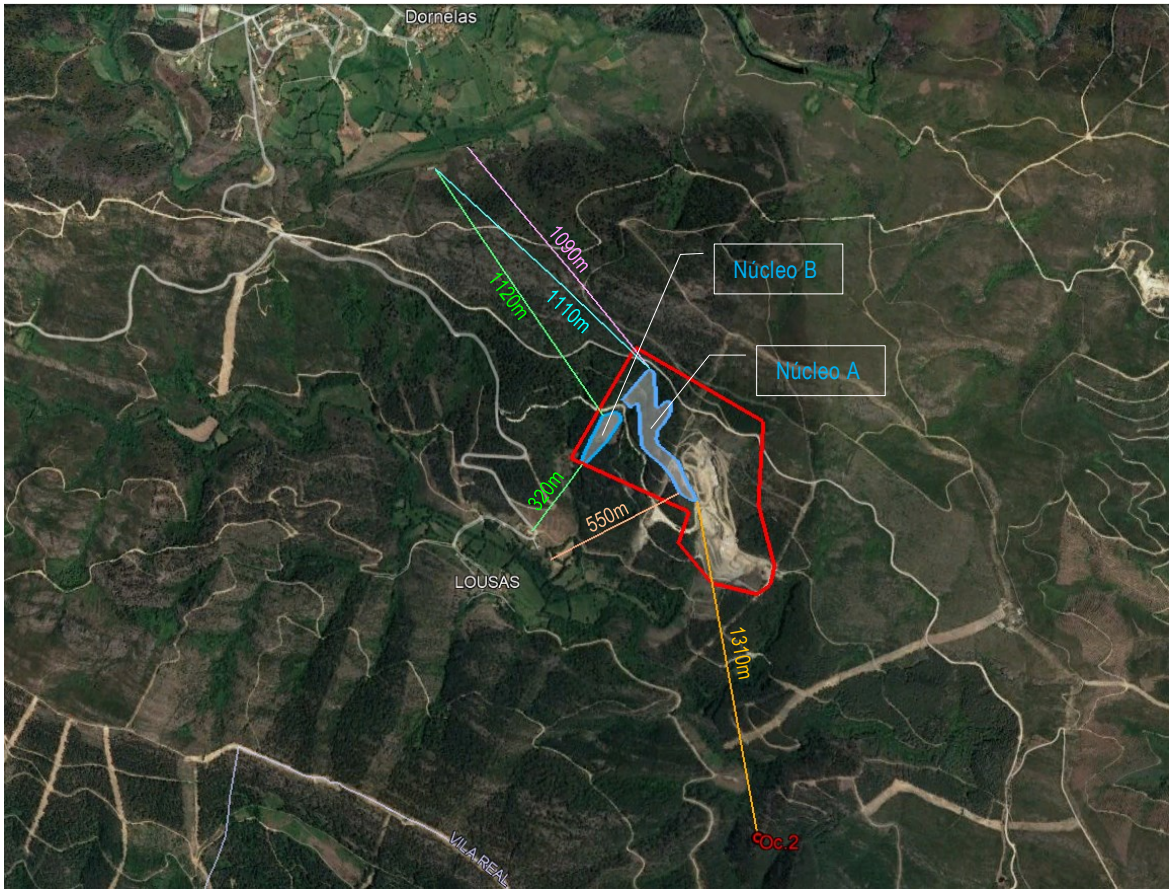


Figura IV.5 – Distâncias das áreas de escavação às estruturas correntes e sensíveis mais próximas.

A utilização da expressão $v = 725\ Q^{0,925}\ D^{-1,529}$, para cargas de explosivo de 25 kg e distâncias de 320 m e 1310 m, resultam em valores estimados de vibração de pico de, respetivamente, 2,10 mm/s e 0,24 mm/s. Visto de outra forma, a carga de explosivo que seria necessário detonar para se igualar o limiar da NP 2074, seria de 77 kg de explosivo para a construção corrente e 377 kg de explosivo para a estrutura sensível.

Não se preveem assim quaisquer impactes sobre as estruturas existentes na envolvente da mina, decorrentes da utilização do diagrama de fogo estabelecido no Plano de Lavra.

Ainda assim, a análise deverá ser regularmente revista, por:

- eventual implantação de novas estruturas na envolvente;
- alterações na legislação e normas;
- refinamento da expressão de propagação das vibrações devido à maior quantidade de dados.

Apesar de ser bastante conservadora, considera-se que esta expressão deverá ser utilizada para a previsão das vibrações até que existam mais dados que permitam calibrar melhor a expressão por retroanálise, nomeadamente através da instalação de sismógrafos a diferentes distâncias das detonações e utilização de uma gama variada de cargas.

No que se refere à incomodidade provocada pelas detonações, e recorrendo-se ao Quadro III.32 (BRITISH STANDARD BS 6472-2:2008 "*Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings. Part 2: Blast-induced vibration*") por ausência de normativo nacional com limiares definidos, verifica-se que são recomendados níveis de vibração (6 mm/s a 10 mm/s em período diurno nos dias úteis) abaixo dos quais a probabilidade de reclamações é baixa (o ruído causado por qualquer vibração estrutural não é considerado).

A duplicação das magnitudes de vibração sugeridas pode resultar em reclamações, e essas reclamações aumentarão significativamente se as magnitudes forem quadruplicadas.

Uma vez mais, no que se refere à incomodidade, as vibrações esperadas no cenário mais desfavorável, correspondente à menor distância entre a detonação e a escavação, deverá situar-se em cerca de 2,1 mm/s, ou seja, praticamente um terço do limite inferior do critério de incomodidade da BRITISH STANDARD BS 6472-2:2008. Recorde-se que o planeamento da Mina aponta para uma detonação por semana (ou quinzena), nunca ocorrendo mais de dois eventos por semana, de curtíssima duração e sempre em período diurno nos dias úteis, pelo que se considera que este impacte é praticamente nulo.

Refira-se que os valores referidos no Quadro III.32 implicam que as medições ocorram numa superfície resistente no exterior do edifício, analogamente ao que ocorre para as medições de caráter estrutural (da NP 2074). Deste modo, uma vez que se tratam de eventos de curta duração (inferiores a 1 segundo), que ocorrem apenas uma vez por dia (não ultrapassando as 2 vezes por semana), apenas nos dias úteis e em período diurno, considera-se que a norma britânica é menos restritiva que os limites estabelecidos pela NP 2074 (sendo a própria empresa ainda mais restritiva), pelo que não se espera a ocorrência de impactes a este nível.

1.10. SOLOS E GEOQUÍMICA DOS SOLOS

1.10.1. Solos e capacidade de uso do solo

O solo é um recurso natural, não renovável, cuja utilização inadequada leva à sua perda irreparável, sendo o seu valor económico e ambiental dificilmente calculável. No entanto, a qualidade do solo e a sua capacidade de uso enquanto recurso, variam substancialmente no território e é com base nesse parâmetro, que conjuga um conjunto de fatores físico-químicos e estruturais, que se deve fazer a opção de qual a melhor utilização possível do solo, numa perspetiva de desenvolvimento sustentável.

A intensidade e a natureza dos impactes 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 continuação da exploração da Mina de Lousas, sendo por isso, uma área que já se encontra intervencionada ao nível dos solos, onde o projeto prevê a prossecução da atividade nessa área previamente intervencionadas, bem como, em mais pequenas duas áreas (cortas) atualmente ocupadas com pinhal e matos, no quadrante Norte do projeto.

Nesses locais, 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.

1.10.1.1. Fase de exploração

Conforme referido, a implementação do projeto irá pressupor, apesar da escala reduzida, uma alteração à atual utilização do solo em alguns locais, concretamente, nas áreas designadas para a exploração do minério no quadrante Norte da área de projeto.

De acordo com os elementos constantes na bibliografia e cartografia analisada no capítulo da Caracterização da Situação de Referência, os solos são predominantemente pobres em termos de fertilidade, sendo classificados como Leptossolos Úmbricos de Granitos e Xistos.

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.

Conforme referido, o presente projeto diz respeito à prossecução da atividade extrativa numa mina em atividade, prevendo-se que o impacte gerado por esta alteração ao uso do solo seja certo, negativo, significativo, de baixa magnitude, localizado e reversível, porque, em última análise, no final da exploração a camada de solo, pelas características que apresenta, poderá ser reposta novamente na fase de pós-exploração com o cumprimento das medidas do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP).

A intervenção ao nível dos solos durante a fase de exploração do projeto mineiro com a necessária remoção das terras de cobertura provoca, consequentemente, a degradação e destruição da sua estrutura interna, gerando um impacte negativo, significativo e direto, mas de magnitude reduzida, uma vez que se restringe aos locais a explorar, não se propagando às áreas confinantes.

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 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.

No que diz respeito ao manuseamento de produtos ambientalmente nocivos, como é caso de óleos, combustíveis e lubrificantes, caso sejam cumpridas escrupulosamente todas as medidas preconizadas no projeto, que asseguram a manutenção adequada dos equipamentos, a sua descarga no solo resultará unicamente de uma situação acidental e dependerá da propriedade e quantidade dos materiais derramados, pelo que o impacte negativo resultante se considera incerto e pouco significativo.

1.10.1.2. 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. O projeto prevê ainda a implementação faseada da recuperação paisagística nas áreas afetas à escavação, a iniciar logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de escavação em cada fase, avançando simultaneamente com a exploração, permitindo a compatibilização das atividades de lavra com as tarefas de deposição e de recuperação paisagística.

Assim, nesta fase de pós-exploração, após término de cada fase da lavra e da recuperação simultânea das áreas afetas à exploração e posteriormente, das áreas associadas às componentes mineiras (concretamente a instalação de resíduos, depósitos de stocks e pargas localizados no quadrante Sul), de acordo com as medidas estabelecidas no PARP para o presente projeto, são expectáveis, sobre o recurso solos, impactes positivos, diretos, significativos e permanentes. Isto porque, haverá reposição da camada de solos com recurso às pargas das camadas superficiais decapadas e recuperação do revestimento vegetal com espécies autóctones adequadas às condições edafo-climáticas do local, permitindo a instalação de um revestimento potencialmente com mais qualidade do que o existente atualmente.

O restabelecimento de meios para a implantação e crescimento da vegetação nas áreas de intervenção e melhoria de condições de drenagem e infiltração da água, irá permitir a existência de novas condições para que se processe a génese natural dos solos. A génese natural dos solos trará 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. Desta 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, uma vez que, os mesmos não são intervencionados 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.

1.10.1.3. Conclusão

A caraterização e análise efetuada para o fator ambiental Solos no âmbito do EIA do projeto da Mina de Lousas 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 poderão ter pouco significado ao nível deste recurso.

Ao nível do fator ambiental Solos, a empresa proponente propõe-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 agro-silvo-pastoris que se desenvolvem nesta região, pretendendo-se inclusivamente, que haja uma melhoria potencial da sua qualidade produtiva.

Pela caraterização e análise efetuada relativamente ao fator Solos considera-se que existe compatibilidade e possibilidade de integração paisagística do presente projeto mineiro no território, mesmo considerando a sua classificação Património Agrícola Mundial.

Para que os importantes sistemas agrosilvopastoris ancestrais funcionem deverá também existir uma maior dinâmica socioeconómica, a qual poderá advir de aproveitar, de forma consciente e sustentável, os recursos biofísicos da região e nesse sentido travar a atual tendência de despovoamento e abandono dos solos, sem

que isso afete negativamente a identidade e singularidade que caracterizam esta região em termos agrícolas, determinantes para a sua importante classificação.

1.10.2.Geoquímica dos Solos

No projeto da Mina de Lousas as operações de desmonte têm associadas a presença de material geológico de granulometria fina (pela normal desagregação do material geológico), algum do qual com teores relativamente elevado em arsénio (As) quando considerados os valores de referência estabelecidos pela APA. De salientar, contudo, que o arsénio é um elemento constituinte de minerais presentes nas litologias aflorantes na área da Mina, sendo assim expectável a sua assinatura geoquímica nos solos da área mineira.

Considerando como vetores de dispersão o vento e a água e considerando ainda a presença de material de granulometria fina a céu aberto classifica-se o impacte do enriquecimento químico dos solos (nomeadamente do arsénio) envolventes à mina como: negativo, direto, provável, temporário, de alcance variável, minimizável e de significância reduzida.

Página intencionalmente deixada em branco

Quadro IV.17– 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.																					
	Armazenamento e conservação dos solos decapados em Pargas																					
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

1.11. RESÍDUOS

Na exploração do depósito mineral da Mina de Lousas haverá produção de resíduos mineiros e não mineiros. Os resíduos mineiros são valorizados na recuperação ambiental e paisagística da Mina, pelo enchimento completo da corta. Quanto aos resíduos não mineiros, no Capítulo II. 2.2.11. são identificados os resíduos gerados pela atividade e a sua gestão é apresentada no Capítulo II. 2.3., de acordo com o Plano de Lavra (projeto).

1.12. SISTEMAS ECOLÓGICOS

1.12.1.Ações geradoras de impactes

Face ao tipo de Projeto em análise – projeto mineiro, considera-se que não é possível dissociar as ações previstas para as fases de construção/ exploração e desativação, pois a decorrem, muitas vezes, em concomitância o desmonte, modelação e recuperação da área.

1.12.1.1. Fase de construção/exploração

O ciclo de produção da Mina de Lousas envolve um conjunto de ações sequenciais que irão ter repercussões nos sistemas ecológicos, nomeadamente:

- Desmatação, decapagem e armazenamento: consiste na corte e remoção do coberto vegetal, da remoção da terra vegetal que cobre o recurso mineral, e armazenamento da terra vegetal em pargas. Isto com auxílio de escavadora giratória, de pás carregadoras e de *dumpers;*
- Desmonte: esta ação implica a desagregação do depósito mineral com recurso a explosivos;
- Taqueamento: a ação de taqueamento consiste na redução da dimensão dos blocos maiores, com recurso a martelo pneumático;
- Remoção: consiste no carregamento do minério para *dumpers* e seu transporte para a zona de parqueamento e o estéril para as áreas a recuperar, procedendo-se à modelação e enchimento completo das cortas ;
- Transporte e expedição: por fim, o minério é carregado em camiões e transportado para fora da área da Mina.

1.12.1.2. Fase de desativação

As intervenções previstas no âmbito da desativação da Mina visam a preparação da área para a sua devolução em condições de permitir o uso futuro, nas adequadas condições de segurança e enquadramento com o meio envolvente. As ações de desativação que poderão ter repercussões nos sistemas ecológicos são:

- Desmantelamento das infraestruturas de apoio;
- Concluir a implementação das medidas de recuperação paisagística e verificar do sucesso das mesmas.

1.12.2.Fase de construção/exploração

1.12.2.1. Flora, biótopos e habitats

As principais ações potencialmente geradoras de impactes para a flora, biótopos e habitats nesta fase são a desmatação, a decapagem do solo, as movimentações de terras (escavações e terraplanagens), a circulação

de máquinas e veículos associados aos trabalhos da mina e a implantação de infraestruturas auxiliares, associadas à exploração.

As ações de desmatação e decapagem do solo irão afetar sobretudo áreas de pinhal, incluindo áreas de habitat 5330, assim como áreas de matos (habitat 4030) e carvalhal (habitat 9230) e uma pequena parte de uma linha de água. Este impacte caracteriza-se como **sendo negativo, direto, permanente, certo, local, reversível, de magnitude elevada e significativo,** tendo em consideração a afetação de áreas de elevado valor ecológico.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplanagens previstas irão conduzir à destruição de espécimenes de flora, correspondentes, sobretudo, a espécies de baixo valor ecológico. Ressalva-se que não foram identificadas espécies RELAPE na área do projeto. Este impacte considera-se **negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida, mas significativo** (em caso de afetação de indivíduos de elevado valor ecológico) **a pouco significativo** (afetação apenas de espécies de baixo valor ecológico).

No que diz respeito à instalação de infraestruturas auxiliares à exploração da Mina, uma vez que está prevista apenas a colocação de um sanitário móvel (com tratamento de efluentes), considera-se que esta ação não se traduzirá em impactes para a flora e vegetação.

A circulação de maquinaria e veículos pesados nesta fase poderá resultar no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. 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.**

As movimentações de terras e circulação de maquinaria irão ser responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. As ações acima referidas poderão ainda contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas subterrâneas, podendo tal ser agravado em caso de derramamento acidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas. Tal tem como consequências:

- A suspensão de poeiras levará consequentemente à acumulação das mesmas na superfície das folhas das plantas presentes na envolvente. Esta acumulação afeta as taxas de fotossíntese, respiração e transpiração das plantas e favorece a entrada nas células das folhas de gases fitotóxicos, que poderão conduzir a doenças ou morte das plantas (Farmer, 1993);
- O aumento da presença de gases de combustão e outros poluentes no ar, poderá provocar nas plantas presentes na envolvente da obra necrose e alterações de coloração das folhas, diminuição das taxas de crescimento e queda prematura da folha (Sikora, 2004);
- O aumento da presença de poluentes e deterioração da qualidade do solo, poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do Projeto, nomeadamente alterações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, maior risco de erosão, diminuição das taxas de crescimento e menor fertilidade (Mishra *et al*., 2016). Também a deterioração da qualidade das águas poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do projeto, nomeadamente excesso de crescimento de algumas espécies (nitrófilas), alterações de pH e/ou morte de algumas espécies (Owa, 2014).

Em suma, o impacte de degradação da vegetação na envolvente devido à emissão de poeiras, deterioração da qualidade do solo, ar e águas caracteriza-se como sendo **negativo, indireto, local, provável, no caso da suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar, improvável, no caso deterioração da qualidade do solo e água (uma vez que apenas acontecerá em caso de acidente). A magnitude do impacte é reduzida, sendo este um impacte pouco significativo.**

Importa ainda referir que também o fogo é um fator de degradação da vegetação e que a presença de maquinaria e aumento de movimentações na área do projeto poderá levar ao aumento do risco de incêndio, contudo, considera-se que sendo seguidas as boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento dos equipamentos, este é um impacte improvável, que, em caso de ocorrência, poderá ter um âmbito local a regional.

A circulação de veículos e a movimentação de terras na zona de implantação do projeto poderão funcionar como facilitadores da dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contiguas ao projeto ou de espécies de caráter invasor já presentes 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 *Acacia melanoxylon* na área de estudo. **O impacte de favorecimento de espécies invasoras caracteriza-se como sendo negativo, temporário, indireto, provável, local, reversível, de magnitude reduzida, dada a extensão da área de obra, e pouco significativo**. Este é um impacte que poderá ser minimizado com a aplicação de um plano de controlo de exóticas invasoras, caso se venha a considerar necessária em face da evolução da recuperação.

1.12.2.2. Fauna

A remoção do coberto vegetal da área de exploração do projeto afetará, essencialmente áreas de pinhal, matos e carvalhal. Tendo em conta que a área do projeto em análise se insere na área de distribuição de lobo, espécie para a qual existem registos de presença nesta área, considera-se que a implantação do projeto resultará na perda de habitat para a espécie. Como tal, considera-se que este é um impacte **negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida, significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).**

Não foram detetados abrigos com quirópteros nas áreas de intervenção ou sua proximidade, pelo não são esperados impactes relativos à destruição ou perturbação de abrigos.

As ações de desmatação, decapagem e desmonte conduzirão a algumas perturbações ao nível do ambiente sonoro e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, sobretudo de aves e mamíferos e, consequentemente, diminuindo a diversidade faunística. Salienta-se, neste ponto, que a área do projeto se sobrepõe a uma área crítica para gralha-de-bico-vermelho, constituindo um *buffer* de proteção relativamente a um abrigo conhecido para esta espécie. Contudo, de acordo com a informação bibliográfica, não é conhecida a nidificação da espécie para a quadrícula UTM 10x10km onde a área de estudo se insere. Refere-se, contudo, que o efeito de perturbação não se limitará à área intervencionada, prolongando-se pelas áreas contíguas pelo que, espécies como o lobo poderão também ser excluídas da envolvente à área do projeto. Este impacte considera-se, portanto, **negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e significativo (afetação de espécies ameaçadas) a pouco significativo (afetação de espécies comuns).**

O aumento dos níveis de perturbação resultará também na 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.**

A circulação de maquinaria e veículos pesados (etapas de 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.**

1.12.2.3. Fase de desativação

Posteriormente à fase de construção/exploração da mina segue-se a sua fase de desativação, cujas ações estão preconizadas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP). As ações de recuperação e integração paisagística consistem na promoção e recuperação global da área mineira, mediante a aplicação de soluções técnicas, ambientais e economicamente sustentáveis para a área mineira, minimizando os impactes ambientais resultantes dessa atividade. De um modo geral, a solução de recuperação paisagística contempla a plantação de espécies arbóreas e arbustivas tradicionais das florestas e matas da região, bem como a instalação de um revestimento herbáceo-arbustivo, com recurso a sementeiras, visando o restabelecimento da paisagem, sobretudo com vegetação autóctone, bem-adaptada às condições edafo-climáticas, prevendo-se uma boa adaptação inicial e poucas exigências em manutenção futura.

Em termos de visibilidade, as áreas a afetar pelos trabalhos da mina, relacionam-se não só com as áreas de escavação (cortas), mas também com as áreas de parques de produtos, pargas e depósitos de estéreis.

Cada um dos espaços designados, no âmbito da recuperação paisagística, é intervencionado em conformidade com as suas tipologias e características morfológicas, adequando-se a tipologia de recuperação a cada uma das situações referidas, sendo comum a todos eles o cumprimento dos seguintes objetivos:

- Reposição da camada de solo e da cobertura vegetal;
- Requalificação do uso do solo no período de pós-exploração mineira;
- Assegurar o baixo nível de manutenção da vegetação estabelecida;
- Promover o equilíbrio e sustentabilidade, a curto prazo, do sistema resultante da recuperação paisagística em integração com o território envolvente considerando os elementos que levaram esta região a ser classificada Património Agrícola Mundial.

As medidas de recuperação vegetal constantes no PARP assentam, essencialmente, na reconstituição rápida do coberto vegetal, recorrendo-se à utilização de sementeiras e de plantações. As sementeiras a efetuar, de herbáceas e de arbustos, pretendem criar um revestimento rápido e eficaz na proteção do solo contra a erosão. Serão utilizadas, essencialmente, espécies associadas à flora local e espécies adaptadas às condições locais com as necessárias caraterísticas de robustez e de fácil fixação. A sementeira arbustiva far-se-á sobre prévio revestimento herbáceo.

A seleção do elenco florístico foi baseada na escolha de espécies associadas ou adaptadas à flora local, com as necessárias caraterísticas de robustez e fácil fixação, reforçando também a opção por espécies com caraterísticas poliníferas e com elevado potencial apícola, uma vez que a apicultura é uma atividade que faz parte integrante do sistema agro-silvo-pastoril da região do Barroso, não só numa perspetiva económica, mas também ecológica.

A composição da mistura para sementeira proposta no PARP é apresentada no Quadro IV.18.

Quadro IV.18– Composição da sementeira herbácea e herbáceo-arbustiva.

COMPOSIÇÃO	ESPÉCIE	%
Herbácea	*Agrostis truncatula*	10
	Brachypodium sylvaticum	15
	Brisa maxima	8
	Dactylis glomerata	20
	Festuca elegans	10

COMPOSIÇÃO	ESPÉCIE	%
	Lolium multiflorum	5
	Lollium perenne	5
	Lupinus luteus	12
	Trifolium repens	15
Arbustiva	*Arbutus unedo*	5
	Calluna vulgaris	10
	Chamaerspatium tridentatum	5
	Cistus salviifolius	4
	Halimium lasianthum	8
	Cistus ladanifer	12
	Cytisus scoparius	15
	Cytisus multiflorus	15
	Genista triacanthus	4
	Lavandula stoechas	12
	Ulex europaeus	10

No que diz respeito às plantações preconizadas, o método de aplicação deverá consistir na preparação do terreno com posicionamento da sinalização nos diversos locais onde as covas serão abertas (à medida do torrão ou do sistema radicular da espécie a plantar). As covas deverão ser previamente adubadas e deverá ser misturado com o solo de cobertura, uma mistura de um polímero hidroabsorvente de forma a reduzir as necessidades de rega nos períodos mais secos. Em todas as plantações deverá ser realizada uma caldeira em volta da planta, de modo a permitir uma melhor captação e reserva da água junto à planta.

As espécies selecionadas para utilização nas plantações constituem espécies indicadas como "a privilegiar" no PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro – sub-região do Barroso, nomeadamente:

- *Arbutus unedo* (Medronheiro);
- *Castanea sativa* (Castanheiro);
- *Crataegus monogyna* (Pilriteiro);
- *Quercus pyrenaica* (Carvalho-negral);
- *Quercus robur* (Carvalho-roble).

Considera-se que, a implementação destas medidas tenha um impacte **positivo**, quer para a flora e vegetação, quer para a fauna sendo que, o aumento da diversidade florística poderá ainda ter repercussões ao nível do fomento da diversidade faunística. Prevê-se ainda que, este impacte **seja permanente, local, certo, direto, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.**

1.13. PAISAGEM

1.13.1. Considerações gerais

Neste capítulo pretende-se identificar as principais alterações paisagísticas resultantes da implementação do Plano de Mina proposto para as fases de exploração e de desativação, avaliar os impactes visuais negativos resultantes dessas alterações, para que, sempre que possível, sejam propostas as adequadas medidas de minimização, a integrar no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) elaborado.

A desmatação e decapagem da área a intervencionar e as alterações morfológicas geradas constituirão impactes visuais tanto mais significativos quanto maior for a sensibilidade visual das áreas onde ocorram e quanto maior o período de vida útil da atividade extrativa.

Com base na cartografia apresentada para as Subunidades de Paisagem da área de estudo, verifica-se que o projeto mineiro intervirá apenas na subunidade 03 – "Encostas de Transição" - sendo essa a subunidade de paisagem predominante na área de estudo. Esta subunidade não apresenta um interesse visual e sobretudo ecológico proeminente, uma vez que se encontra revestida em praticamente toda a sua extensão por monoculturas de pinheiro bravo, bem como, por áreas com vegetação rasteira, resultado de incêndios e/ou cortes rasos da vegetação arbórea.

Deve salientar-se que o projeto pressupõe a recuperação paisagística faseada da área a intervencionar à medida que as cotas finais 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.

Com base na caraterização da situação de referência efetuada, a área de estudo possui uma sensibilidade visual global reduzida, 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.

As alterações paisagísticas, provocadas pela presença da mina, devem ser abordadas a três níveis:

a) análise da visibilidade da área mineira;

b) análise da tipologia de ocupação do solo afetada;

c) análise visual dos locais mais críticos, em função das caraterísticas de ocupação do solo existente na envolvente.

Da análise efetuada, destaca-se que a área da Mina de Lousas se enquadra num espaço de elevada capacidade de absorção visual. Dadas as condições de visibilidade do local, as caraterísticas biofísicas e de ocupação do solo, onde se verifica já uma área escavada para resultado da exploração mineira no local, considerou-se que a área de projeto se insere num espaço de sensibilidade paisagística e visual reduzida.

1.13.2. Visibilidade para a área de projeto

Relativamente às condições de observação, efetuou-se uma análise de visibilidades, tendo como base um modelo tridimensional do terreno, a qual abrangeu o território abrangido pela bacia visual do projeto numa área com aproximadamente 9000 ha, utilizando para o efeito um *buffer* de 5 km em torno dos limites da área de projeto no interior do qual se propõe o desenvolvimento da área mineira, designadamente, as cortas, a instalação de resíduos, depósitos de stocks e pargas.

Nesse âmbito, foi elaborada cartografia onde é possível verificar a visibilidade potencial do projeto mineiro, baseada na área de intervenção, considerando o cenário mais negativo em termos de intervenção, isto é, em

que não existiria recuperação simultânea com o avanço da lavra, situação que não se prevê que aconteça na realidade, uma vez que o projeto determina que os trabalhos e recuperação mineira sejam executados à medida que vão surgindo áreas terminadas do ponto de vista da exploração mineira. O cenário representado na cartografia das baciais visuais será sempre o mais negativo de forma a dar a perceção da magnitude do projeto (Cartas 8 e 9 do anexo X).

Essa análise baseou-se no princípio de intervisibilidade entre dois pontos, o qual pressupõe que, se há visibilidade da área de intervenção para a exterior, então o inverso (do exterior para a área de projeto) também ocorrerá.

Da análise efetuada resultaram duas Cartas de Visibilidade Potencial, uma da área de projeto e outra, considerando apenas as componentes mineiras instalados no quadrante Sul, designadamente, onde se propõe a localização da instalação de resíduos estéreis e contiguamente à mesma, os depósitos de stocks e pargas.

Essa análise baseou-se unicamente no modelo tridimensional do terreno, considerando o cenário mais negativo, não contabilizando, como já referido, a recuperação concomitante, nem tão pouco, o uso atual do solo, designadamente, as densas manchas florestais existentes na envolvente.

Através da análise efetuada foi possível constatar que a bacia visual se estende sobretudo ao longo do vale onde a área de projeto incide, nomeadamente, ao longo da encosta Norte da serra dos Marcos e também em alguns locais um pouco mais distantes do quadrante Noroeste da área de estudo, situados a maior altitude que a cota máxima de implantação da área de projeto, nomeadamente, o Alto dos Vigiadouros e Alto da Lomba.

É importante voltar a 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 localização exata das várias componentes do projeto (designadamente, as cortas e os referidas componentes mineiras) com a topografia, a ocupação atual do solo, orientação e exposição solar, dados climáticos, ângulos de visão e número real de observadores.

Ou seja, a análise realizada não considerou a existência de elementos na paisagem que possam "camuflar" a presença área mineira, tal como, vegetação arbórea densa e bem desenvolvida na envolvente da mesma. A metodologia utilizada permite aferir de uma forma mais eficaz a extensão dos impactes visuais. Assim, quanto maior, mais irregular e recortada for a área delimitada, maior é o impacte visual da infraestrutura analisada, já que existe uma maior variação na direção dos raios visuais e, consequentemente, a sua presença será mais notória[1].

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 que pela sua densidade e porte não permitem um acesso visual desimpedido. Considera-se assim que as bacias visuais potenciais agora obtidas (apresentadas nas Cartas 8 e 9 do anexo X), serão visualmente mais relevantes e abrangentes do que a que visibilidade real a obter com o desenvolvimento do projeto.

No que diz respeito aos observadores sensíveis inserida na bacia visual do projeto, destaque apenas para a pequena povoação de Lousas, localizada a cerca de 650 m para Sudoeste da área de projeto e a sua estrada de acesso. Este local, apesar da fraca expressão urbana e populacional que representa, foi alvo de análise de modo a permitir tomar as medidas necessárias na proposta do PARP para mitigação dos potenciais impactes visuais e paisagísticos originados pela prossecução da atividade Mineira.

[1] Clark et al. 1981; Escribano et al. 1989; MOPU 1984 e 1989

Durante a fase de exploração, os impactes paisagísticos centram-se nas caraterísticas visuais da paisagem local, afetada pela perda de elementos paisagísticos significativos e pela criação de novos elementos de diferente valor.

Apesar de área mineira a afetar com o projeto ser idêntica à área já atualmente intervencionada pela exploração em curso, é importante referir que haverá uma alteração da ocupação atualmente existente (matos e pinhal bravo) por espaços de indústria mineira, cujo significado visual e paisagístico depende, em grande parte, do seu grau de repercussão e das suas caraterísticas externas, morfológicas e de cor.

A metodologia de análise da extensão dos impactes da Mina na paisagem baseou-se na definição da bacia visual potencial da área mineira sendo o cálculo automático da mesma tido por base a informação digitalizada a partir das cartas militares abrangidas pela área de estudo, à escala 1/25 000, os quais se descrevem em seguida.

1.13.3.Impactes paisagísticos

Os principais impactes paisagísticos negativos serão gerados durante as fases de construção e exploração da do projeto, considerando-se, por isso, que esses serão significativos, mas, na sua maioria, temporários. Sabendo que, as maiores perturbações ocorrerão durante a lavra considera-se que, a generalidade dos impactes ambientais associados à sua presença, serão progressivamente eliminados com a implementação faseada do PARP até ao seu encerramento e recuperação ambiental e paisagística final.

Esses impactes referem-se sobretudo às alterações provocadas na composição, funcionamento e caráter da área de projeto prevendo-se que no período de pós-exploração, permaneçam os que dizem respeito às alterações morfológicas da paisagem.

Em relação à composição, as alterações sentir-se-ão pela continuidade da exploração mineira e afetação de novos locais ocupados com floresta e matos. Em termos de funcionamento, continuarão as alterações na drenagem natural dos terrenos intervencionados e na capacidade de criação e autorregeneração dos solos presentes.

No que diz respeito ao caráter da envolvente da área de projeto, o avanço do projeto irá provocar alterações paisagísticas pouco significativas, uma vez que a mesma se integra num espaço já bastante intervencionado pela indústria extrativa.

Atualmente a atividade mineira desenvolve-se já para além da área licenciada. Com o atual projeto, pretende-se a continuação da atividade mineira e regularização de toda a área de exploração.

Dessa forma prevê-se que sejam gerados impactes visuais estruturais negativos significativos, sobretudo pela escavação resultante da exploração mineira a céu aberto. 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.

As ações de desmatação e desflorestação, alteração da morfologia, promovidas para dar continuidade ao uso existente no âmbito do presente projeto, geram um impacte estrutural negativo significativo, os quais serão sempre gerados de forma gradual e progressiva em sincronia com o avanço da lavra mineira, sendo, ao mesmo tempo, mitigados e anulados pela filosofia de recuperação paisagística concomitante.

Nos quadros abaixo, são identificados os impactes do projeto, de forma individualizada, em conformidade com o solicitado (Quadro IV.19 e Quadro IV.20).

Quadro IV.19– Impactes estruturais potenciais gerados pelas áreas de escavação (2 cortas).

AÇÃO	IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTE
Desmatação	Exposição do solo aos agentes eruptivos e emissão de poeiras. 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 de grande porte e densidade que poderiam funcionar como barreira visual.
Aterros e escavação	Alterações da morfologia do terreno devido à exploração de minério e posterior criação de áreas de aterro de stocks e estéreis. Alteração das tonalidades nas áreas intervencionadas (de esverdeados para acastanhados).
Interferência com linhas de água ou alteração do seu curso	Alteração das linhas de drenagem natural devido às necessárias escavações para exploração do recurso. Sendo, sempre que se justifique, construídos valas de drenagem a montante para redução do escoamento superficial nos períodos de elevada pluviosidade.

Quadro IV.20– Impactes estruturais potenciais gerados pelas instalações de resíduos, depósitos de stock e pargas.

AÇÃO	IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTE VISUAL
Desmatação	Exposição do solo aos agentes eruptivos e emissão de poeiras. 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 de grande porte e densidade que poderiam funcionar como barreira visual.
Alteração de morfologia	Alterações na morfologia evidentes devido à criação de áreas com volumes materiais estéreis da exploração. Alteração das tonalidades nas áreas intervencionadas (de esverdeados para acastanhados).
Interferência com linhas de água ou alteração do seu curso	Alteração das linhas de drenagem natural devido às necessárias operações de aterro para construção das instalações de resíduos. Construídas valas de drenagem a montante para redução do escoamento superficial nos períodos de elevada pluviosidade.

A implementação do projeto irá assim substituir, sobretudo no seu quadrante Norte, o uso florestal em detrimento de uma utilização mineira pelo, não se pode escamotear o facto de que, a introdução desses elementos constituirão uma rutura visual importante, contribuindo para aumentar a artificialização desta paisagem que atualmente se caracteriza pela sua forte ruralidade, muito pouco urbanizada e precisamente, pelo facto de possuir muito poucos elementos artificiais, mesmo considerando que as predominantemente as áreas intervencionadas são ocupadas por monoculturas florestais de espécies não autóctones.

Conforme analisado a no capítulo da situação de referência, a área mineira incide em áreas de qualidade visual baixa, considerando-se que apenas um décimo da área analisada apresenta qualidade visual significativa e com algum interesse paisagístico, sobretudo as que abrangem, florestas autóctones, lameiros, leitos dos cursos de água e galerias ripícolas associadas. As restantes áreas, apresentam alguma monotonia e interesse

reduzido devido à predominância de povoamentos monoflorestais (considerados os locais de menor valor em termos de qualidade visual na área de estudo).

A desmatação durante a fase de construção e implementação do projeto e consequentemente, a degradação da paisagem, gera um impacte negativo, direto, significativo, de baixa magnitude, localizado, dada a reduzida dimensão das áreas a intervencionar com o projeto, não se propagando às áreas confinantes, temporário e reversível, uma vez que essas áreas serão recuperadas paisagisticamente em conformidade com o pressuposto no PARP.

1.13.3.1. Impactes na fase de exploração

A fase de exploração corresponde, acima de tudo, a uma etapa de desorganização espacial e funcional do território onde os impactes vão incidir, não só, no local onde a atividade mineira se irá desenvolver, mas também, sobre toda a envolvente próxima.

Desse modo, os impactes temporários previstos para a fase de exploração do projeto são os seguintes:

- Perturbação da visibilidade junto das áreas onde se efetuam os desmontes e manobras de máquinas, incluindo os acessos, pelo aumento do nível de poeiras no ar;
- Deposição de poeiras no coberto vegetal envolvente (mais grave nos meses de menor precipitação, correspondente ao período estival);

Os principais impactes permanentes previsíveis nessa fase são:

- Alteração da morfologia do território, ainda que, haja reposição parcial do relevo através da modelação da base da corta e taludes com os estéreis resultantes da exploração mineira;
- Desmatação do coberto vegetal existente;
- Decapagem da camada superficial de terra vegetal.

É importante voltar a referir que, a generalidade dos impactes negativos associados a este fator ambiental, serão progressivamente minimizados através da eficiente execução do PARP.

De facto, o avanço da recuperação paisagística em concomitância com a lavra permitirá atenuar, de uma forma eficaz, a generalidade dos impactes paisagísticos e visuais esperados. Desse modo, a solução de recuperação paisagística preconizada visa atenuar os impactes remanescentes, através da modelação do terreno com os estéreis da exploração, reposição das terras de cobertura e restabelecimento de um coberto vegetal autóctone e/ou tradicional, perfeitamente adaptado às condições edafoclimáticas locais.

Salienta-se que, não só a visibilidade sobre a área mineira irá reduzindo à medida que a exploração se processa em profundidade, como também os impactes negativos irão sendo progressivamente minimizados através da execução das medidas previstas no PARP. Ou seja, durante a exploração verificar-se-á um constante aparecimento e redução de impactes negativos.

De realçar também os impactes indiretos induzidos pelo projeto nesta fase de funcionamento, sobretudo, pelo facto de se encontrar associada ao Sistema Importante do Património Agrícola Mundial do Barroso (SIPAM), o qual se caracteriza por ser um exemplo de uma paisagem agrícola dinâmica, no qual se envolvem as comunidades humanas, influenciadas pelos diferentes fatores naturais e culturais, determinando uma estrutura intrincada com território caracterizado pelo clima agreste e relevo acidentado onde se desenvolve um uso e produção agro-pastoril bastante distinta, sendo nesse sentido, uma área a manter e conservar de elevado interesse patrimonial, paisagístico e ecológico.

A gestão e conservação eficientes dessa paisagem são de extrema importância para a preservação e manutenção futura. No entanto, não basta estabelecer medidas estritas de salvaguarda a esse território, sob

pena de gerar um território vazio de oportunidades. É fundamental criar condições que permitam associar e desenvolver outras atividades económicas nesta região, mitigando assim a excessiva dependência da mesma ao sector agro-pastoril e combatendo abandono e envelhecimento da população, fatores esses que constituem uma ameaça para este território e contribuem para a fragilidade do mesmo.

É assim de extrema importância o desenvolvimento, não só da atividade turística, mas também de outras 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, a instalação de uma indústria mineira como a que pressupõe o Projeto, poderá ser um importante centro de desenvolvimento, criação de emprego e, consequentemente, fixação e atração de população em idade ativa.

É de salientar que a análise paisagística efetuada prevê impactes significativos, embora de baixa magnitude em termos visuais dada a reduzida área de intervenção pressuposta pelo projeto. No entanto, é importante referir que, no Plano Diretor Municipal de Boticas, a área de projeto insere-se numa área de potencial geológico e com forte aptidão para o uso múltiplo agrícola e florestal, existindo uma área mineira licenciada que será abrangida pelo presente projeto. Assim, é expectável que na área de projeto, ocorra uma evolução do território no período pós-exploração mineira, privilegie as práticas culturais e agroflorestais existentes na envolvente, recuperando assim os usos atualmente existentes.

Considerando os elementos naturais e construídos preexistentes caracterizados no Relatório Síntese, é possível determinar que a instalação da mina não irá comprometer as condições de autenticidade que foram reconhecidas neste importante sistema agrícola, na medida em que não são afetados de forma significativa os atributos culturais e/ou naturais deste território.

Para além disso, não se prevê a existência de impactes indiretos significativos, derivados da alteração/artificialização da Paisagem futura como resultado da implementação do Projeto. Da mesma forma não se registam repercussões do mesmo no impedimento do desenvolvimento de outras atividades, sobretudo ao nível do turismo ou fixação da população, uma vez que, os locais de maior interesse, são sobretudo os espaços agro-pastoris, nomeadamente, os espaços ocupados com lameiros tradicionais desta região, sendo que não haverá afetação do projeto nesses locais, mesmo, no que diz respeito à sua acessibilidade visual potencial.

No que diz respeito à Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês/Xurês, não se considera que os impactes gerados sobre esse local sejam significativos, uma vez que, conforme referido no capítulo da Situação de Referência, o limite da Zona de Transição da Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês/Xurês, localiza-se a mais de 1 800 m do limite Sudoeste da área de projeto e particularmente, o núcleo desta reserva, correspondente ao local que se pretende salvaguardar e conservar, localiza-se a mais de 20 km.

Considera-se assim que o desenvolvimento do Projeto apresenta um valor superior à afetação que é refletida no território envolvente pela sua presença.

Analisando com maior detalhe, verifica-se que, a grande maioria dos impactes paisagísticos negativos será gerada durante a fase de exploração mineira, considerando-se, por isso, que esses serão significativos, diretos e imediatos, porque se trata da continuação de uma área que se encontra em parte já licenciada para indústria mineira que irá ocupar espaços de matos e vegetação natural rasteira mas, quase todos, reversíveis e temporários, uma vez que o tipo de cobertura de solo será possível de estabelecer na fase pós-exploração, cumprindo-se as medidas propostas no PARP.

1.13.3.2. Impactes na fase de desativação/pós-exploração

A fase de pós-exploração corresponde à desativação, encerramento e à conclusão da recuperação paisagística das áreas intervencionadas pela mina, conduzida de uma forma faseada, tendo como objetivo a mitigação da magnitude do impacte na paisagem local, em conformidade com o desenho e conceção do PARP. Assim, e tendo em conta que, nessa fase, se procurará restituir, dentro da medida do possível, a morfologia e o elenco florístico pré-existente, enquadrando na paisagem vizinha, cessando igualmente a atividade e, desse modo, as perturbações sobre o ar, a água e o solo, considera-se que esta fase apenas trará impactes ambientais positivos.

A proposta de recuperação paisagística diz respeito às atividades a implementar na área mineira de modo a garantir que toda a área a intervencionar se integra devidamente na paisagem envolvente quer durante a lavra quer no final, no período pós-exploração.

Com a completa implementação do PARP será efetuada a modelação final da área mineira com os estéreis resultantes da exploração e introduzida vegetação tradicional da região e consequentemente, adaptada às condições edafoclimáticas locais. Essas medidas configuram um impacte positivo significativo, direto a médio-longo prazo e permanente, prevendo-se a reposição de uma paisagem equilibrada e produtiva, tendo em conta a implementação de medidas com vista à renaturalização da área da mina, com mais-valias resultantes da instalação de vegetação autóctone (através de sementeiras herbáceas e arbustivas), que se pretende que dê origem a biótopos com valor conservacionista.

É importante referir também que, em todas as operações de regularização e modelação topográfica, serão utilizados os estéreis produzidos no decurso da exploração mineira. Assim que se atingirem as cotas finais de projeto, as áreas modeladas serão revestidas com uma camada de terra vegetal, sobre a qual serão efetuadas as sementeiras e plantações propostas.

As operações de recuperação paisagística evoluirão no sentido de reintroduzir um substrato endógeno proveniente das áreas de exploração (onde reside material genético essencial para uma melhor e mais eficiente taxa de regeneração natural) ao longo dos patamares e tardoz dos taludes de escavação, onde se promove a instalação de vegetação herbácea e arbustiva por sementeira (com o objetivo de controlo imediato da erosão e redução do impacte visual nas fases iniciais da recuperação), a reconstituição da rede de drenagem natural do terreno afetadas pela exploração e o encaminhamento das águas pluviais através da construção de linhas de drenagem com materiais grosseiros (rochas e pedras) perpendicularmente aos taludes de aterro e o favorecimento do desenvolvimento de espécies autóctones e tradicionais desta paisagem (por plantação), de modo a obter uma aproximação aos ecossistemas envolventes e, desse modo, contribuir para a sustentabilidade de todo o sistema.

As operações de recuperação paisagística a desenvolver serão também adequadas em conformidade com a tipologia do local em termos de escavação e recuperação, em conformidade com o definido no PARP.

No que diz respeito ao coberto vegetal, o projeto pressupõe a utilização de vegetação autóctone com recurso, às espécies preferenciais indicada nos planos de ordenamento em vigor, designadamente, no PROF do Barroso e Padrela, designadamente, carvalhais, soutos e medronhais.

Como referido, o projeto desenvolve-se assim em várias etapas, de modo a que, sempre que se termine a exploração numa determinada parcela essa seja imediatamente recuperada, mitigando assim alguns dos potenciais impactes visuais e paisagísticos originados pela intervenção.

Essa filosofia de intervenção será aplicada a toda a área mineira, tendo como objetivo final preferencial a recriação dos espaços florestais autóctones sustentáveis tradicionais da região do Barroso (Figura IV.6) ou, em alternativa, caso seja a vontade das entidades locais e da comunidade, a continuação do uso florestal de resinosas, em conformidade com o atualmente verificado nas áreas sujeitas a regime florestal ou sob a tutela

da comissão de baldios. Uma vez que, grande parte da área de concessão se encontra em terrenos baldios, sujeitos ao Regime Florestal, no qual a gestão é participada pelo Estado Português, através do Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF)[1].

Dessa forma, a proposta de recuperação paisagística baseada no acima descrito, teve em consideração a aptidão dos terrenos onde se insere a área de concessão para o uso agroflorestal e os sistemas agro-silvo-pastoris, que levaram à sua classificação como sítio GIAHS pela FAO, possibilitando no futuro a criação de áreas florestais de produção (composta por espécies de rápido crescimento como o pinheiro bravo), a floresta de proteção (composta por espécies autóctones de crescimento mais lento, tais como carvalhos, castanheiros ou sobreiros) e espaços de clareiras com prados e lameiros.

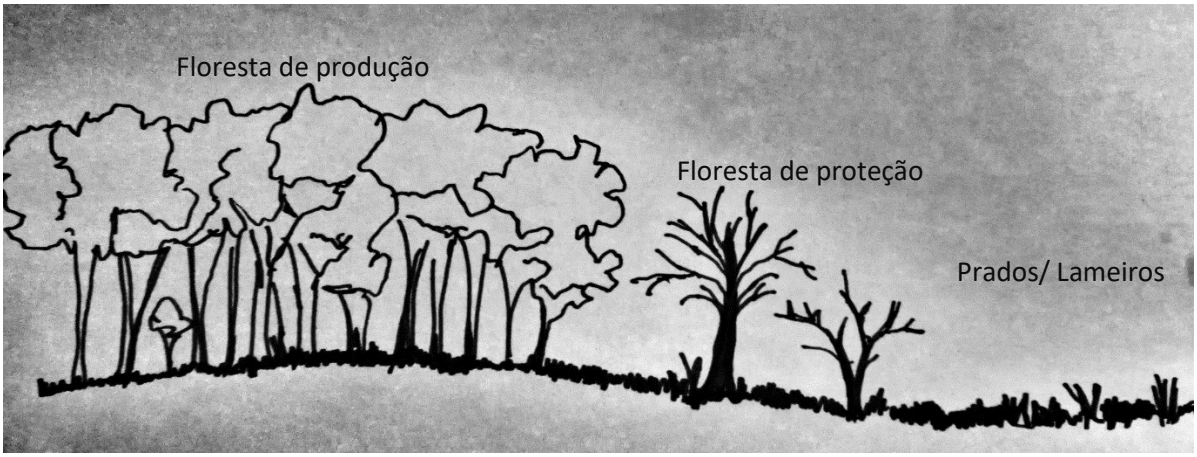


Figura IV.6 – Perfil esquemático das possíveis ocorrências vegetais na área de concessão.

A fase de pós-exploração corresponde assim à desativação, encerramento e à conclusão da recuperação paisagística da totalidade da área mineira, conduzida de uma forma faseada de acordo com o PARP proposto. Assim, e tendo em conta que, nessa fase, se procurará restituir, dentro da medida do possível, a morfologia e o elenco florístico pré-existente, enquadrando na paisagem vizinha, cessando igualmente a atividade e, desse modo, as perturbações sobre o ar, a água e o solo, considera-se que esta fase apenas trará impactes ambientais positivos.

Com a completa implementação do PARP será efetuada a modelação final das áreas intervencionadas pela Mina com os estéreis resultantes da exploração e introduzida vegetação tradicional da região e consequentemente, adaptada às condições edafoclimáticas locais. Essas medidas configuram um impacte positivo significativo, direto a médio-longo prazo e permanente, prevendo-se a reposição de uma paisagem equilibrada e produtiva, tendo em conta a implementação de medidas com vista à renaturalização da área mineira, com mais-valias resultantes da instalação de vegetação autóctone (através de sementeiras herbáceas e arbustivas), que se pretende que dê origem a biótopos com valor conservacionista.

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] Cabe a esta entidade e à respetiva comissão de baldios 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.

1.13.3.3. 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 sua aplicação, os impactes gerados serão percecionados visualmente de forma negativa, sobretudo, durante na fase de exploração, nesse período haverá uma degradação dos espaços motivada pela normal atividade do projeto, nomeadamente, a escavação, a constituição de *stocks*, instalações de resíduos mineiros. 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, resultado sobretudo da escavação para exploração do minério. No entanto, considera-se que com a evolução e consolidação da vegetação implementada, este impacte será cada menos evidente.

1.14. TERRITÓRIO

1.14.1.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 Boticas;
- 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 Boticas, na Carta Militar n.º 59 (Série M888) e no PMDFCI de Boticas.

1.14.1.1. 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 floras para a organização territorial nacional e concretiza o quadro estratégico a considerar no âmbito da elaboração dos IGT.

O Domínio Natural - definido no documento Agenda para o Território (Programa de Ação) - visa a otimização e a adaptação, dinamizando a apropriação e a capitalização dos recursos naturais e da paisagem.

No âmbito desse domínio, o plano define como uma das suas medidas: Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros (Medida 1.5), afirmando os recursos geológicos como uma fonte de matérias-primas indispensável ao dia-a-dia da sociedade e considerando que o seu papel relevante tenderá a aumentar, face às dinâmicas que se anteveem para uma sociedade descarbonizada. São ainda abordadas as significativas reservas disponíveis em território nacional, sendo que o impacto na economia nacional e regional, face às mesmas, constitui um importante fator de desenvolvimento, em particular nas regiões mais desfavorecidas.

Nesse sentido, dada a sua importância socioeconómica e as suas implicações em termos de ordenamento do território, torna-se premente o aprofundamento do conhecimento do potencial geológico com interesse económico, e a sua consequente identificação nos IGT, assim como a adoção de um quadro de salvaguarda que preserve a sua compatibilização, a par das restantes políticas nacionais, com base nos princípios do

crescimento sustentável, num desenvolvimento integrado das vertentes económica, social e ambiental, princípios acautelados e cumpridos com o presente Projeto.

1.14.1.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro

Na sub-região homogénea do Barroso, onde se insere a área em estudo, pretende-se privilegiar a função geral de produção, a função geral de recreio e valorização da paisagem e a função geral de silvopastorícia, caça e pesca nas águas interiores. O programa indica como espécies prioritárias o plátano, o vidoeiro, o castanheiro, a cerejeira-brava, cedros (do atlas e branco), o freixo-comum, azevinho, a nogueira-negra, pinheiros (bravo, larício e silvestre), a pseudotsuga, carvalhos (negral, alvarinho e vermelho-americano) e o sobreiro.

O elenco de espécies preconizado no âmbito do Plano de Lavra (projeto) e, especificamente, no PARP vai de encontro aos objetivos do PROF, sendo de destacar que foi selecionado em função das condições edafoclimáticas do local e da sua resiliência às condições adversas resultantes dos trabalhos de exploração.

Da análise do enquadramento do projeto no PROF TMAD, ainda que se verifique a interferência da atividade extrativa com a área florestal, perspetiva-se possível compatibilizar os objetivos mineiro e florestal, de forma a que seja possível desenvolver o uso extrativo temporário do espaço florestal (impactes mais significativos na fase de exploração), valorizando o recurso geológico ali identificado, findo o qual será retomado o uso primordial do território (pela implementação do PARP, na fase da desativação/pós exploração).

Refira-se, no entanto, que a implementação do PARP será executada em simultâneo com a libertação das áreas já exploradas nas cortas, pelo que a recuperação prevista no mesmo será iniciada na fase de exploração.

1.14.1.3. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro

A área em estudo incide na massa de água do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro e localiza-se na sub-bacia do Tâmega.

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 exploração de minas 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 não constituirá uma pressão negativa sobre as fontes de poluição das massas de água superficiais e/ou subterrâneas, importando sobre esta questão rever o relativo aos recursos hídricos.

1.14.1.4. Plano Diretor Municipal de Boticas

No âmbito do PDM de Boticas, e após análise da sua Planta de Ordenamento, verificou-se a incidência da área de intervenção em Espaços Agrícolas, Espaços Florestais e em Áreas com potencial geológico.

Face ao estabelecido quanto aos Espaços Agrícolas, o artigo 35º do regulamento concelhio - o qual determina as condições específicas de compatibilização de usos ou transformações de usos diferentes dos usos dominantes destes espaços -, estabelece que poderá ser viabilizada nestes espaços, como uso compatível com o uso dominante, a instalação de unidades industriais de transformação de produtos minerais.

À semelhança do estabelecido para os Espaços Agrícolas, também nos Espaços Florestais poderá ser viabilizada a instalação de unidades industriais de transformação de produtos minerais, desde que sejam cumpridos os parâmetros urbanísticos determinados no n.º 2 do artigo 28º e seja determinado, pela Câmara Municipal, o especial interesse da intervenção para o desenvolvimento local (artigoº 37º).

O artigo 24.º, o qual se refere aos Usos complementares e compatíveis com o Solo Rural (onde se integram os Espaços Agrícolas e os Espaços Florestais), acrescenta que, nas categorias de espaços agrícolas, de espaços florestais e de espaços naturais, poderão ser viabilizados como usos compatíveis com os usos dominantes (…) os usos e situações a que se refere a secção III do capítulo III do regulamento, sendo que o artigo 18.º, da secção III do capítulo III refere a Exploração de recursos geológicos como um desses usos.

O n.º 1 do mesmo artigo refere que, fora dos espaços assinalados como de indústria extrativa na Planta de Ordenamento do PDM, o regulamento desse IGT determina que essa atividade, sem prejuízo das competências legais aplicáveis a cada situação, pode ser objeto de deliberação favorável por parte do Município, desde que a mesma entidade reconheça que a exploração a aprovar não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento local. O mesmo artigo determina ainda que a essas áreas passará a aplicar-se o regime de uso estabelecido para a categoria de espaços de indústria extrativa, a qual integra os espaços especificamente destinados ou reservados à exploração de recursos geológicos.

Atendendo à tipologia de intervenção pretendida, estando a mesma prevista como uso compatível com o uso dominante, tanto nos espaços agrícolas, como nos espaços florestais, pode inferir-se acerca da compatibilidade da mesma nessas categorias de espaços.

1.14.1.5. Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Boticas

De acordo com o Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios de Boticas, a área de implantação do projeto encontra-se inserida em terrenos classificados como de perigosidade baixa e média, sendo a classe média a mais expressiva.

O Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro (em alteração ao Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho e à Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto) veio adaptar às necessidades do país o Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios.

O artigo 30.º da Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, determina que, *durante o período crítico, nos trabalhos e outras atividades que decorram em todos os espaços rurais, as máquinas de combustão interna ou externa, onde se incluem todo o tipo de tratores, máquinas e veículos de transporte pesados, devem obrigatoriamente estar dotados de extintores e de dispositivos de retenção de faíscas ou faúlhas*.

1.14.1.6. A Região do Barroso e o Património Agrícola Mundial

Com uma ocupação humana que remonta já há milhares de anos, a região do Barroso é caraterizada por um padrão de ocupação do território marcado pela atividade humana na agricultura, silvicultura e pastoreio, sendo ainda possível encontrar zonas relativamente intactas.

As suas caraterísticas intrínsecas valeram a esta região a classificação de Património Agrícola Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO).

Domina aqui a produção pecuária, desenvolvida pela população local, com base em práticas tradicionais, em grande medida influenciadas pelas condições do solo e clima, com predominância de pequenas propriedades e pastorícia de gado bovino, ovino e caprino, bem como a criação de suínos, que contribui significativamente para a economia doméstica de subsistência rural e desempenha um importante papel social.

A designação deste território como Sítio GIAHS – *Globally Important Agricultural Heritage Systems* -, reflete a intenção da FAO de promover e preservar o património agrícola aqui presente, assim como as relações entre os diversos elementos que o compõem e sustentam.

A classificação deste território atendeu a alguns critérios de seleção, os quais atestam o património em presença:

- O sistema agrícola proposto deve contribuir para a segurança e/ou subsistência alimentar das comunidades locais.

Contribui para esta matéria a grande variedade de produtos agrícolas, como reflexo da autossuficiência e semissubsistência agrícola local (com aprovisionamento de produtos e trocas entre as comunidades locais, como contributo para a economia rural).

Refira-se, por exemplo, a Carne Barrosã (DOP), o Cabrito e o Borrego do Barroso (ambos IGP), a Carne de Bísaro Transmontano (DOP) e o Fumeiro de Boticas (IGP), a Batata de Trás-Os-Montes (IGP) ou o Mel de Barroso (DOP).

- presença de biodiversidade agrícola

A biodiversidade do sistema agrário do Barroso está patente na variedade das suas raças autóctones, sendo que esses genótipos locais constituem um importante património cultural e biológico.

- Sistemas locais de conhecimento tradicional

Do ponto de vista social e cultural, as populações do Barroso desenvolveram e mantiveram formas de organização social, práticas e rituais que os diferenciam da maioria das populações do país em termos de hábitos, linguagem e valores, como resultado das condições de vida e do isolamento geográfico a que estão sujeitas.

- Culturas, sistemas de valor e organizações sociais

Os limitados recursos naturais de que dispõem as populações locais, levaram as mesmas a desenvolver métodos de exploração e uso consistentes com sua sustentabilidade. O comunitarismo constitui assim um dos valores e costumes mais típicos do Barroso, intimamente associado às práticas rurais de vida coletiva e à sua necessidade de se adaptar ao meio ambiente, constituindo uma forma de organização rural e social.

- Caraterísticas da Paisagem

Os territórios classificados como GIAHS devem representar paisagens que foram desenvolvidas ao longo do tempo através da interação entre os povos locais e o meio ambiente e parecem ter estabilizado ou evoluído muito lentamente. A sua forma e interligações são caracterizadas por longa persistência histórica e uma forte conexão com os sistemas socioeconómicos locais que os produziram. A estabilidade ou lenta evolução dos territórios é a evidência de integração da produção de alimentos, meio ambiente e cultura em determinada área ou região. Estes territórios podem ainda ter a forma de sistemas complexos de uso da terra, como mosaicos de uso da terra, água e sistemas de gestão.

No domínio desta classificação são desenvolvidas algumas medidas de ação/projetos, que pretendem, em grande medida, promover o Barroso enquanto região e diversificar as competências dos produtores e empresas agrícolas locais com vista à promoção económica e social da agrossilvicultura e da pecuária na região do Barroso.

É objetivo das medidas e projetos em desenvolvimento transferir as diretrizes daí resultantes para as administrações e gestores competentes de espaços semelhantes, com vista à sua inclusão em políticas públicas que apoiem a sua gestão, bem como para a comunidade empresarial e outros grupos-alvo locais para contribuir para a sustentabilidade desses territórios.

1.14.2.Servidões e restrições de utilidade pública

1.14.2.1. Domínio Público Hídrico: Linha de Água

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.

Na área da Mina de Lousas encontram-se cartografados três troços de linhas de água (local preferencial de escorrência em regime torrencial), sendo que, grande parte do troço de água de maior expressão se encontra já intervencionado pela escavação em curso.

No âmbito do domínio hídrico (leitos e margens[1] de águas públicas), bem como no respetivo 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].

Os troços de água em questão correspondem a linhas de primeira e segunda ordem, com reduzida expressão física no território, estando o curso mais extenso já intervencionado pela laboração da mina em parte do seu traçado. Ainda que a afetação destes cursos de água, represente um impacte negativo, a localização da Mina está diretamente dependente da localização do recurso geológico a explorar, não podendo deste ser dissociada. 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 dos mesmos venha a gerar impactes significativos no âmbito da salvaguarda das funções hídricas locais.

1.14.2.2. Reserva Ecológica Nacional

De acordo com a delimitação da REN em vigor para o concelho, a área em estudo incide em áreas classificadas como REN, nomeadamente em Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos3 e Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo[4].

Face ao tipo de intervenção pretendida e dada as tipologias da REN registadas, o RJREN, 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.

As Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos apresentam-se como favoráveis à ocorrência de infiltração das águas pluviais, por redução do escoamento superficial, e recarga natural dos aquíferos.

A superfície identificada como Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos verifica-se apenas a norte da área de projeto, numa área de extensão consideravelmente reduzida, não se registando

[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.
[3] *Áreas de máxima infiltração*.
[4] *Áreas com riscos de erosão.*

aí qualquer intervenção a desenvolver. Nesse sentido, não se prevê que os processos de infiltração associados às mesmas sejam comprometidos, não havendo impactes a registar.

Relativamente às Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo, áreas que devido às suas caraterísticas de solo e de declive, estão sujeitas à perda excessiva de solo por ação do escoamento superficial, deverá ser garantida a conservação do recurso solo e o favorecimento da infiltração das águas, mantendo o equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos associados a este recurso. A preparação das áreas para escavação será precedida pela decapagem dos solos e pela recuperação da terra vegetal existente, sendo os solos acondicionados em pargas, na proximidade das áreas de escavação, para, posteriormente, serem utilizados/repostos no âmbito da execução do PARP. Considera-se assim que não existem impactes negativos significativos ao nível das funções biofísicas que esta servidão pretende salvaguardar.

De acordo com a alínea d) da Secção VI – Prospeção 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 em análise prevê a existência de valas de escoamento para águas pluviais, localizadas no perímetro da área de escavação. No atravessamento de caminhos, sempre que se justifique, serão utilizadas passagens hidráulicas (manilhas ou tubagens) para encaminhamento das águas.

Serão ainda construídos, sistemas de drenagem periféricos, os quais irão ser adaptados com a evolução da lavra, tendo como principal objetivo regular o fluxo de água pluvial para o interior da escavação.

Face ao exposto, considera-se cumprida a alínea d) do ponto VI do Anexo I, da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

1.14.2.3. Áreas submetidas a regime florestal

Os espaços florestais desenvolvem importantes funções com o objetivo de produzir riqueza e valor acrescentado na economia nacional, sendo considerados um suporte ao desenvolvimento de importantes ecossistemas, onde o uso e a gestão desses espaços pressupõem o inter-relacionamento entre as funções produtivas, ambiental, cultural e social.

As áreas florestais em causa englobam o Perímetro Florestal do Barroso[1].

Ao perímetro em causa é aplicável o regime florestal parcial por força dos Decretos dos anos de 1901 e 1903, e demais legislação complementar. O regime florestal é parcial quando aplicado a terrenos baldios, a terrenos das autarquias ou a terrenos de particulares. Subordinando a existência de floresta a determinados fins de utilidade pública, permite que na sua exploração sejam atendidos os interesses imediatos do seu possuidor (parte IV, art. 26.º e 27.º, do Decreto de 24 de dezembro de 1901).

A Lei n.º 75/2017, de 17 de agosto[2], determina como baldios os terrenos com as suas partes e equipamentos integrantes, possuídos e geridos por comunidades locais[3] (alínea a), artigo 2.º) e constituem, em regra, logradouro comum dos compartes[4], designadamente para efeitos de apascentação de gados, de recolha de

[1] Constituído pelo Decreto de 12 de maio de 1944 (publicado no Diário do Governo, 2.ª série, n.º 116, de 20 de maio de 1944), posteriormente corrigido pelo Decreto de 17 de outubro de 1951 (publicado no Diário do Governo, 2.ª série, n.º 241, de 17 de outubro de 1951).

[2] A qual publicou o Regime aplicável aos baldios e aos demais meios de produção comunitários e veio revogar a Lei n.º 68/93, de 4 de setembro.

[3] Conjunto de compartes organizado nos termos da Lei n.º 75/2017, de 17 de agosto, que possui e gere os baldios e outros meios de produção comunitários (alínea c), artigo 2.º).

[4] Titulares dos baldios (n.º 1, artigo 7.º). Para o exercício dos atos de representação, disposição, gestão e fiscalização relativos aos correspondentes imóveis, os compartes organizam-se em assembleia de compartes, bem como em conselho

lenhas e de matos, de culturas e de caça, de produção elétrica e de todas as suas outras atuais e futuras potencialidades económicas, nos termos da lei e dos usos e costumes locais (n.º 1, artigo 3.º).

O artigo 10.º da mesma lei determina que a utilização dos baldios deverá respeitar os correspondentes planos de utilização, a aprovar em assembleia de compartes, e dos quais devem constar os principais usos e utilizações a desenvolver nos baldios, as condições em que terceiros podem ter acesso aos mesmos e utilizá-los e as eventuais contrapartidas por essa utilização. O mesmo artigo acrescenta que, à elaboração dos planos de utilização, é aplicável o regime dos planos de gestão florestal legalmente previstos. Constituem ainda objetivos dos planos de utilização dos baldios a programação da utilização racional e sustentável dos recursos efetivos e potenciais do baldio (n.º 1, artigo 11.º).

Será requerido parecer à Assembleia de Compartes dos Baldios de Covas do Barroso no âmbito da utilização da servidão dos Baldios, uma vez que não é conhecido o Plano de utilização dos baldios de Covas do Barroso.

De acordo com a Deliberação do ICNF n.º 717/2017[1], de 29 de julho de 2017, o Perímetro Florestal do Barroso encontra-se ainda sob gestão direta do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

No âmbito do regime florestal, considera-se que os impactes expectáveis serão negativos, uma vez que se perderá, ainda que temporariamente, área de exploração florestal, mas pouco significativos, e que poderão ser minimizáveis, decorrentes das ações de recuperação propostas no PARP. A seleção das espécies vegetais a utilizar no âmbito da implementação do PARP considerou a compatibilidade das mesmas com o regime florestal, selecionando espécies autóctones, adaptadas à região do ponto de vista biológico, com comprovada capacidade de sobrevivência e de bom desenvolvimento, enquadradas nas comunidades presentes no local e nas restantes componentes biofísicas do território e indicadas como prioritárias ou relevantes para a região no âmbito do PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro.

1.14.2.4. Perigosidade de Incêndio

O Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, aprovou o Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios com o intuito de promover uma estratégia nacional de proteção das pessoas e dos bens, atendendo igualmente à defesa dos recursos florestais. O referido decreto-lei sofreu, entretanto, várias alterações, como forma de adaptação às necessidades do país, tendo sido republicado pela Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, entretanto alterada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro.

Esta última alteração assentou, em particular, no que respeita aos condicionalismos aplicáveis à edificação em áreas confinantes com espaços florestais, referindo o diploma que, atendendo às necessárias salvaguardas, a instalação de explorações agrícolas, pecuárias, aquícolas, piscícolas, florestais, energéticas ou geológicas, que se destinam a tirar partido de recursos endógenos e a promover um desenvolvimento sustentável em territórios economicamente deprimidos ou de baixa densidade, deveria ser clarificada, face aos critérios de avaliação do índice de perigosidade de incêndio rural, de modo a possibilitar o exercício de determinadas atividades económicas essenciais para o desenvolvimento local, mediante o cumprimento de exigentes requisitos de segurança e após parecer favorável da comissão municipal de defesa da floresta.

A área de intervenção é abrangida pelas classes de perigosidade baixa e média, com predominância da classe média.

O artigo 30.º da Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, determina que, *durante o período crítico, nos trabalhos e outras atividades que decorram em todos os espaços rurais, as máquinas de combustão interna ou externa,*

diretivo e em comissão de fiscalização eleitos por aquela, com as competências previstas na Lei n.º 75-2017, de 17 de agosto.

[1] Publicada no Diário da República n.º 144, 2.ª série, de 27 de julho de 2017.

onde se incluem todo o tipo de tratores, máquinas e veículos de transporte pesados, devem obrigatoriamente estar dotados de extintores e de dispositivos de retenção de faíscas ou faúlhas.

1.14.2.5. Quadro Síntese

No Quadro IV.21 procede-se ao resumo dos procedimentos para a compatibilização das servidões e restrições de utilidade pública com a atividade mineira.

Quadro IV.21– Procedimento para a compatibilização das servidões e restrições de utilidade pública com a atividade extrativa.

SERVIDÃO E RESTRIÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA	COMPATIBILIDADE COM A INDÚSTRIA EXTRATIVA	PROCEDIMENTO
Domínio público hídrico – Linha de Água	Compatível (mediante Título de Utilização)	Cumprimento da Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro
Reserva Ecológica Nacional	Compatível	Decreto-Lei n.º 124/2019 de 28 de agosto e da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro
Áreas submetidas a regime florestal/baldios	Compatível	Mediante autorização a emitir pelo ICNF e parecer da Assembleia de Compartes dos Baldios de Covas do Barroso
Perigosidade de incêndio florestal	Compatível	Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, alterada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro

1.14.3.Uso Atual do Solo

A intensidade e a natureza dos impactes gerados pela alteração do uso do solo dependem das suas potencialidades intrínsecas. Quanto maior for a potencialidade de uso agrícola ou florestal de um determinado solo, 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 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. O presente projeto, refere-se à prossecução da atividade mineira na Mina de Lousas, sendo que, em todos os novos locais a intervencionar, o projeto prevê a decapagem da camada superficial dos solos, a sua preservação, o seu armazenamento em pargas, para permitir a sua posterior utilização na recuperação das áreas afetadas após o término de cada fase de exploração.

Desse modo, o planeamento atempado do uso e funções do solo 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.

1.14.3.1. Fase de exploração

No decorrer da fase de funcionamento da Mina os impactes sobre o território decorrerão do início dos trabalhos da exploração mineira, isto é, das operações de lavra e afetação de áreas com a constituição de depósitos com pargas de terras vegetais, de stocks e estéreis.

O impacte gerado na fase de exploração sobre o território, designadamente, sobre a atual ocupação do solo nas áreas a intervencionar pela mina, considera-se negativo, certo, direto, imediato e de baixo significado, uma vez que, apenas será intervencionada uma área correspondente a menos de 14 ha ocupada com áreas já previamente intervencionadas pela indústria mineira (áreas escavadas ou ocupadas com depósitos mineiros) ou ocupadas com pinheiro bravo.

Nos locais ainda não intervencionados pela exploração, maioritariamente ocupados com pinhal bravo, o projeto preconiza ainda a decapagem, armazenamento, tratamento e posterior colocação nas zonas a recuperar, dos solos presentes nas áreas a explorar. Desse modo, independentemente da capacidade produtiva que os solos em causa apresentam, considera-se que os impactes associados à exploração da Mina sejam ainda menos significativos, uma vez que o recurso solo será devidamente acautelado e protegido e depois utilizado nas fases de pós-exploração.

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, permitirá também a compatibilização das atividades de lavra com as tarefas de deposição e de recuperação paisagística e consequentemente a redução do significado e magnitude do impacte no uso dos solos.

Estas afetações traduzem-se assim num impacte negativo, certo, direto, imediato, de baixa magnitude e pouco significativo dado que as classes de uso do solo são predominantemente florestais de pinhal bravo, possuindo pouca importância em termos de raridade e singularidade no contexto do território regional.

1.14.3.2. Fase de desativação/pós-exploração

Com o encerramento da atividade mineira, cessam também, na generalidade, os impactes previsíveis no âmbito do território.

Nesta fase de pós-exploração, após término de cada fase da lavra e da recuperação simultânea das áreas afetas à exploração mineira e, posteriormente, das áreas associadas aos anexos de apoio (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 edafoclimáticas do local, permitindo a instalação de um revestimento com mais qualidade do que o existente atualmente.

O restabelecimento de meios para a implantação e crescimento da vegetação nas áreas de intervenção e melhoria de condições de drenagem e infiltração da água, irá permitir a existência de novas condições para que se processe a génese natural dos solos, o que trará benefícios sobre todo o ecossistema envolvente, significando uma renaturalização de toda a área de intervenção, configurando-se como um impacte positivo significativo sobre as unidades pedológicas locais.

De facto, embora não se proponha a total reposição topográfica, a recuperação paisagística da área de intervenção prevê que se restabeleça continuidade com a ocupação do solo dos terrenos envolventes e que seja retomado o uso silvícola natural preexistente.

1.14.4.Matriz de Impactes

Elencam-se de seguida as ações a considerar para cada fase do projeto (exploração e desativação), assim como os respetivos impactes resultantes das mesmas, no domínio do fator ambiental Território.

Página intencionalmente deixada em branco

Quadro IV.22- Matriz de impactes no Território.

Fase	Ações	Tipo		Área de influência			Ordem		Significado			Magnitude			Probabilidade			Duração		Reversibilidade	
		Negativo	Positivo	Local	Regional	Nacional	Direto	Indireto	Pouco significativo	Significativo	Muito Significativo	Grande	Média	Baixa	Certo	Provável	Pouco Provável	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível
Exploração	Compatibilização PNPOT																				
	Compatibilização PROF TMAD																				
	Compatibilização PGRH Douro																				
	Compatibilização PDM de Boticas																				
	Compatibilização PMDFCI Boticas																				
	Alteração topografia																				
	Alteração uso do solo																				
Desativação	Compatibilização PNPOT																				
	Compatibilização PROF TMAD																				
	Compatibilização PGRH Douro																				
	Compatibilização PDM de Boticas																				
	Compatibilização PMDFCI Boticas																				
	Alteração topografia																				
	Alteração uso do solo																				

1.15. SÓCIOECONOMIA

1.15.1.Considerações iniciais

Uma das principais contrariedades associada à exploração mineira é o seu possível impacte nas populações locais e nos valores naturais, culturais e económicos. Na vertente social e económica, esta avaliação considera vários aspetos como a perturbação devida ao ruído, à emissão de poeiras, ao impacte visual e a possível afetação em geral das condições e qualidade de vida da população residente ou utilizadora das imediações da Mina.

Os impactes no sistema socioeconómico, associados a uma dada atividade ou projeto, revestem-se de duas caraterísticas que os distinguem, no geral, das restantes categorias de impactes: a sua considerável incerteza e o seu horizonte temporal de influência.

Relativamente à incerteza, ela decorre em boa parte do crescente fenómeno de globalização dos mercados e liberalização das economias, bem como de aspetos associados à resposta social e institucional a essas realidades.

A atividade extrativa representa, do ponto de vista da sócioeconomia, um fator de desenvolvimento importante, quer pelo aproveitamento dos recursos minerais existentes, quer pelas indústrias que alimenta a jusante, sendo, neste domínio, um polo de dinamização económica, gerador de emprego direto e indireto e polarizador de diversidade das atividades económicas locais e regionais. Neste sentido, os impactes resultantes desta atividade serão evidentemente positivos.

Os eventuais impactes negativos prendem-se, sobretudo, com problemas de carácter ambiental, tratados com maior profundidade nos descritores correspondentes. Porém, não deixam de ser importantes do ponto de vista socioeconómico se incidirem de forma negativa na qualidade de vida das populações e no seu quotidiano.

1.15.2.Fase de Exploração

Os impactes expetáveis com a concretização da mina são analisados em 3 domínios distintos: qualidade de vida das populações locais, tráfego e acessibilidades, atividades económicas e emprego. No Quadro IV.23 estão sistematizadas as ações de projeto e respetivos impactes associados.

Quadro IV.23– Identificação das fases do ciclo de produção na mina e potenciais impactes socioeconómicos associados.

FASES DO CICLO DE PRODUÇÃO	DESCRIÇÃO	IMPACTES SOCIOECONÓMICOS	
		POSITIVOS	NEGATIVOS
Desmatação e decapagem	Remoção do coberto vegetal existente e das terras superficiais para pargas	Emprego para operadores de pá carregadora	Produção de poeiras e ruído
Desmonte	Desagregação por ação de explosivos em complemento com meios mecânicos. Separação dos pegmatitos e dos materiais sem aproveitamento económico.	Emprego para operadores de escavadoras giratórias, de explosivos e *dumpers*	Produção de poeiras, ruído e vibrações
Remoção	Encaminhamento dos materiais sem aproveitamento económico – estéreis – para as zonas em fase de recuperação paisagística, para efeitos de modelação topográfica e preenchimento dos vazios de escavação.	Emprego para operadores de escavadoras giratórias, *dumpers* e camiões	Produção de poeiras e ruído

FASES DO CICLO DE PRODUÇÃO	DESCRIÇÃO	IMPACTES SOCIOECONÓMICOS	
		POSITIVOS	NEGATIVOS
	Operação de taqueamento aos blocos de maiores dimensões e seleção dos pegmatitos com base no conteúdo de lítio.		
Expedição	Carregamento e expedição do material em camiões em direção à unidade industrial de Mangualde (propriedade da FELMICA)	Emprego para operadores de pá carregadora e de camiões	Produção de poeiras e ruído

1.15.2.1. 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.

A área de intervenção apresenta um padrão de ocupação de caraterísticas rurais, montanhosas, agrestes, onde predomina uma ocupação florestal de produção, a par de uma economia de subsistência rural onde a atividade humana se desenvolveu ao longo dos anos, através de práticas agrícolas, silvícolas e de pastoreio tradicionais e ancestrais.

A manutenção dessa paisagem tem sido assegurada principalmente pela conservação dos métodos de pastoreio extensivo, os quais se revestem de grande importância no âmbito da economia agropecuária presente neste território e no modo de vida tradicional que nele se vivencia.

A alteração desses sistemas traduz-se na afetação do quotidiano das populações locais, modificando, não apenas o modo de vida tradicional que ali se verifica, mas, e em consequência, o uso e ocupação do solo em presença no território.

Existem várias localidades que constituem potenciais recetores dos impactes negativos associados à produção de vibrações, ruído e à emissão de poeiras, gerados pela laboração da mina[1].

As povoações mais próximas da área da Mina de Lousas são:

- a Oeste: Lousas a 750 m
- a Noroeste: Dornelas a 1,3 km e Vila Grande a 1,5 km
- a Este: Covas do Barroso a 3,5 km

Dada a distância a que se encontram da mina (em particular a localidade de Lousas), poderão as mesmas ser afetadas pela sua laboração.

Sendo esta uma área remota, não se verifica a existência de significativas fontes de ruído. Podem apontar-se, a acrescentar ao ruído já causado pela exploração em curso, os espaços urbanos e os eixos viários como as principais fontes de ruído a registar localmente.

Adicionalmente, e atendendo às características das atividades industriais associadas ao projeto, é possível também identificar os principais emissores de ruído e poeiras, na exploração, e definir medidas de atuação para minimizar os seus efeitos.

[1] Refira-se que a minimização da emissão de poeiras e ruídos para a envolvente está também acautelada nas intervenções a desenvolver no âmbito do Plano Ambiental de Recuperação Paisagística.

Os trabalhos de exploração da Mina de Lousas decorrerão no período diurno das 7:30 às 17:30 horas, com paragem para almoço das 12 às 13 horas, durante os dias úteis.

A expedição dos materiais também será igualmente realizada nos períodos acima referidos. Aos sábados, domingos e feriados a mina está parada.

Face ao exposto e atendendo aos trabalhos a desenvolver, ainda que os níveis sonoros não ultrapassem o exigido legalmente, é expectável que se faça sentir alguma perturbação desencadeada pelas intervenções a desenvolver no terreno, nomeadamente nas localidades mais próximas da mina.

O ruído e as vibrações são gerados, essencialmente, pelos explosivos acionados e, no caso do ruído, também pelos equipamentos móveis existentes no local (escavadora giratória, pás carregadoras e dumpers) e pelos que irão circular nos acessos à mina.

Essas ações irão igualmente desencadear a emissão de poeiras que irão resultar, essencialmente, das operações de desmonte do maciço por ação de explosivos, do carregamento dos dumpers de expedição e da circulação dos diversos equipamentos nos caminhos não asfaltados no interior da mina.

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) e sempre de forma diligente.

Ainda que na sua envolvência se verifiquem as localidades acima referidas, atendendo à tipologia do projeto a desenvolver, ocorrendo a escavação a céu aberto em cava, com avanço progressivo das cotas mais altas para as mais baixas, entende-se que o nível de ruído, e sobretudo a dispersão de poeiras, serão minimizados, à medida que se afundam as áreas de exploração.

Ainda assim, não obstante o cumprimento das medidas de minimização a implementar no âmbito da circulação de veículos, admite-se a existência de alguma perturbação no domínio da qualidade de vida das populações, verificando-se um impacte negativo, direto, significativo, de magnitude reduzida, provável, temporário e de âmbito local.

No entanto, esses impactes irão verificar-se muito semelhantes aos sentidos atualmente, considerando que a área de escavação, após ampliação da área de projeto, será efetivamente mais pequena do que a atual, com um volume anual de exploração muito similar ao explorado presentemente. Os eventuais acréscimos de impactes negativos associados à mina em análise não irão representar uma alteração substancial localmente.

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.

Para que seja possível minimizar os impactes associados à circulação de veículos, os condutores dos mesmos deverão ser sensibilizados para que sejam cumpridos os limites de velocidade, adotando uma condução zelosa, devendo as viaturas ser submetidas a revisões periódicas, de modo a que os níveis sonoros admissíveis não sejam ultrapassados, tentando, por esta via, minorar os impactes sentidos nesse âmbito e as alterações que a laboração da mina possa eventualmente perpetuar no quotidiano local.

Pelo exposto, entende-se que as perturbações em termos de qualidade de vida das populações locais, com reflexo na interferência com as suas condições de habitabilidade e de laboração, em consequência do normal desenvolvimento dos trabalhos associados à mina – em particular no âmbito dos níveis de ruído e da

emissão/dispersão de poeiras - constituem impactes potencialmente negativos, mas pouco significativos, de magnitude reduzida, prováveis, temporários e de âmbito local.

1.15.2.2. Acessos

O acesso à zona da mina será feito preferencialmente através das vias já existentes, designadamente a partir da Estrada Regional 311, que liga Boticas a Cercedo e, posteriormente, junto ao km 57, pela Estrada Regional 1045, que liga Vila Grande a Lousas. Entre Vila Grande e Lousas (antes de chegar a esta última) toma-se um entroncamento para Este, em caminho asfaltado, entrando-se na área da Mina de Lousas, após percorridos 450 m.



Figura IV.7 – Saída da Estrada Regional 1045 e acesso ao caminho de entrada na Mina de Lousas, à esquerda.

O acesso possui boas condições de transitabilidade para circulação de veículos pesados de expedição da matéria-prima e largura suficiente para permitir o cruzamento de veículos pesados em condições de segurança, dos camiões entre si ou com automóveis ligeiros.

Os impactes decorrentes do tráfego gerado pela laboração da mina podem associar-se maioritariamente à circulação de veículos pesados nas estradas circundantes à mesma e às emissões gasosas, ruído e vibrações desses mesmos veículos (camiões de expedição que irão circular nos acessos à mina), assim como dos veículos que visam o transporte de equipamentos e materiais necessários ao funcionamento da mina e do acesso de trabalhadores de, e para, a mesma. Estes impactes não irão diferir dos registados atualmente.

Atendendo à produção média prevista, o tráfego médio estimado é de 6 veículos pesados por dia, a circular entre as 7:30 às 17:30 horas. Face ao tráfego apurado, verifica-se que os caminhos de acesso asseguram a passagem de veículos nas condições de segurança exigíveis nos mesmos, não sendo expectável que, ao nível da circulação e mobilidade locais, a rede viária seja afetada com significado.

Internamente, o acesso à zona de escavação será feito, preferencialmente, através das vias já existentes, sendo que, no interior da área da mina os acessos serão regularmente alvo de operações de manutenção - para que se mantenham em boas condições de transitabilidade - e de regas periódicas nas épocas mais secas, de forma a garantir uma menor taxa de emissão de poeiras. Verificando-se a necessidade de abertura de novos acessos, no interior da mina, esses serão construídos de acordo com a evolução da lavra, permitindo uma melhor gestão dos meios existentes.

Face ao exposto, considerando que as estradas municipais e nacionais em utilização se encontram dimensionadas para assegurar a passagem de veículos nas condições de segurança exigíveis nas mesmas, não se prevê a afetação com significado da rede viária ou a afetação/obstrução da acessibilidade local com incidência na circulação e mobilidade da população.

1.15.2.3. Efeitos nas atividades económicas e emprego

A ampliação da Mina de Lousas faz parte da estratégia empresarial da empresa FELMICA – Minerais Industriais, S.A. (parte integrante do grupo MCS), sendo um fator importante para a viabilidade futura da mesma.

A exploração da mina terá impactes positivos que podem ser sistematizados em torno de três grandes aspetos:

- Efeitos diretos, associados ao funcionamento da mina, concretamente postos de trabalho, valor acrescentado gerado na região, receitas em taxas e impostos gerados para a administração pública local e nacional;
- Efeitos indiretos sobre outros setores de atividade que a este ramo fornecem inputs produtivos, equipamentos ou serviços de apoio: fornecedores de 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).

Na fase de exploração prevê-se o prosseguimento dos impactes já sentidos atualmente, decorrentes da laboração da mina.

Para além dos diversos fornecedores diretos de serviços necessários ao seu normal funcionamento, 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 apoiada por um conjunto de especialistas técnicos externos que garantem um acompanhamento adequado dos trabalhos a vários níveis, contribuindo para a otimização dos processos de exploração e para a garantia de condições de segurança na mina e controlo ambiental. Esses impactes indiretos relacionam-se assim com a dinâmica de trabalho e desenvolvimento associada à própria atividade extrativa e aos recursos económicos que, por via desta, são diretamente gerados.

Esses recursos relacionam-se com a supressão das necessidades da mina, relacionadas com o seu funcionamento diário, nomeadamente, no que respeita a serviços de transporte, a diversos materiais consumíveis (equipamentos, máquinas, peças de substituição diversas), à manutenção das infraestruturas mineiras (trabalhos de mecânica e manutenções gerais), ao fornecimento de eletricidade e de combustíveis, a serviços de consultoria técnica (Higiene e Segurança no Trabalho ou monitorizações ambientais, por exemplo), entre outros.

No âmbito dos impactes indiretos, passíveis de se refletirem sobre outras atividades económicas, existe assim toda uma gama de setores e unidades produtivas na região suscetíveis de serem afetados positivamente pelo projeto em análise.

É intenção da empresa continuar a contribuir, à sua escala, para a dinamização de diversos setores económicos a montante da sua atividade, recorrendo às empresas locais e regionais, no âmbito do conjunto de bens e serviços que possam ser fornecidos pelas mesmas, assumindo um importante papel no

fortalecimento e diversificação económica do território onde se insere, dinamizando o tecido empresarial presente, incrementando, por consequência, a criação de postos de trabalho.

No que respeita ao emprego direto destaca-se que a Mina de Lousas emprega atualmente 4 condutores manobradores, os quais serão mantidos com a ampliação proposta. Este impacte direto pode considerar-se como positivo, medianamente significativo, de magnitude reduzida, provável, temporário e de âmbito local. De forma a potenciar os efeitos positivos associados, deverá ser dada preferência à população local para preenchimento dos postos de trabalho que, eventualmente, venha a ser necessário criar, com o objetivo de reduzir os níveis de desemprego registados na região.

A não concretização do projeto porá em risco o funcionamento da empresa, comprometendo a manutenção dos atuais postos de trabalho, configurando-se, nesta alternativa, um impacte negativo muito significativo, de magnitude muito elevada, provável, permanente e de âmbito local e regional.

Considerando o exposto, e atendendo, não só à importância da empresa para a economia local, pelos postos de trabalho existentes, 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.

1.15.3.Fase de Desativação

As intervenções previstas no âmbito da desativação da Mina de Lousas visam a preparação da área para a sua devolução em condições de permitir o uso futuro ido no PARP, nas adequadas condições de segurança e enquadramento com o meio envolvente, potenciando assim o eventual aproveitamento e uso do local para outras atividades socioeconómicas e ambientalmente compatíveis com o mesmo.

Perspetiva-se a remoção e limpeza de todos os depósitos de resíduos ou substâncias perigosas e o desmantelamento e remoção do equipamento existente na mina procedendo às necessárias diligências de forma a garantir que, sempre que possível, este será reutilizado ou reciclado ou, na sua impossibilidade, enviado para destino final adequado.

Com a implementação do PARP e das medidas a desenvolver durante o encerramento ou desativação da exploração, é expetável a ocorrência de impactes positivos ao nível da criação de empregos associados aos trabalhos a desenvolver, admitindo-se a possibilidade de admissão de novos trabalhadores ou, eventualmente, a contratação de empresas especializadas nestes trabalhos, criando ou potenciando, deste modo, postos de trabalho diretos e indiretos.

No domínio particular do emprego, com base no encerramento da mina, pode considerar-se que cessariam os impactes positivos no emprego, tendo em conta a extinção dos postos de trabalho afetos à mesma. Ainda assim, este impacte não irá anular os impactes significativos gerados na fase de exploração, se tivermos em conta que o encerramento da Mina de Lousas tem um horizonte temporal previamente definido e que, como tal, o seu encerramento poderá ser atempadamente preparado.

A cessação da exploração implicará, consequentemente, impactes negativos no tecido empresarial presente na região, em particular no que respeita a economias locais desenvolvidas em função das necessidades da mina e que, por essa razão, se verificam profundamente dependentes da sua laboração, o que irá contribuir para uma diminuição da vitalidade da economia local.

Para garantir que a extração de recursos minerais produz impactes a longo prazo, nomeadamente depois do encerramento da exploração, as empresas fornecedoras de bens e serviços à mina poderão adotar estratégias

de laboração que lhe permitam gerar diferentes capacidades produtivas, adaptando as suas linhas de produção/fornecimento de serviços e os seus recursos técnicos e humanos a outros mercados e alargando o seu raio de ação, permitindo a sua associação a outros setores.

1.15.4.Matriz de Impactes

Elencam-se de seguida as ações a considerar para cada fase do projeto, assim como os respetivos impactes resultantes das mesmas, no domínio da sócioeconomia.

Quadro IV.24– 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
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.

1.16. SAÚDE HUMANA

1.16.1.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 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.

1.16.2.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:

- Identificação dos riscos e impactes potenciais que possam ocorrer e ter alguma ação direta ou indireta na Saúde Humana;
- 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;
- Identificação de aspetos da Saúde Humana suscetíveis de serem afetados;
- A relação e interação entre a Saúde Humana e outros fatores ambientais;
- 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;
- 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.

1.16.3. Impactes potenciais decorrentes do Projeto

Na análise e avaliação dos impactes das atividades inerentes às fases de exploração e desativação, entre outros aspetos, foram identificadas as atividades e operações do ciclo produtivo da mina, bem como as fontes e ações, com potencial de risco significativo, os seus riscos potenciais, tipologias de ocorrências e de impacte associados.

Importa destacar algumas ações, atividades, ocorrências e riscos na exploração da Mina de Lousa se fazer referência a medidas de minimização desses impactes:

As **poeiras** resultam essencialmente aos trabalhos de desmatação e decapagem, de desmonte e à circulação de viaturas que os transportam. O **ruído** é gerado, essencialmente, pelos equipamentos móveis existentes no local (pá carregadora, escavadora giratória e *dumpers*) e pelos camiões responsáveis pela expedição.

Analisando estes dois fatores ambientais conclui-se que não estão previstos impactes negativos significativos quer ao nível de qualidade do ar (nomeadamente poeiras PM10), assim como no ambiente sonoro, em que se prevê o cumprimento dos limites legais aplicáveis. Acresce ainda que estes dois fatores ambientais têm previsto um plano de monitorização que pretende analisar ao longo do projeto os impactes junto dos alvos sensíveis na envolvente, estando igualmente previstas medidas de atuação em caso de desvios. 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, por se tratar de uma ampliação apenas da área de exploração, 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.

1.16.4.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, Desmonte, Carregamento 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 e de camiões, a desagregação do maciço por ação de explosivos, a sua remoção e transporte. Estas atividades e ações serão de média duração muito localizadas no tempo e no espaço e perspetiva-se que os impactes a elas associados com uma probabilidade média tenham uma intensidade e magnitude média. Os principais fatores de risco para a Saúde Humana são as poeiras e o ruído.
- Expedição: Carregamento do material para expedição através de camiões. Este transporte constituirá uma atividade de larga duração, associada ao horizonte de vida do Projeto, e perspetiva-se que os impactes a elas associados tenham uma probabilidade e uma intensidade média e, uma magnitude baixa.

E na fase de desativação:

- Encerramento das atividades produtivas: que abrangem ações de desativação de estruturas, máquinas e outros equipamentos. Ao contrário de algumas das atividades e ações referidas para a fase de exploração, estas de encerramento, terão uma curta duração, e os impactes a elas associados perspetiva-se que tenham uma probabilidade média e uma magnitude e intensidade baixas.

É apresentada uma síntese dos impactes na Saúde humana para a fase de exploração e desativação no Quadro IV.25 e Quadro IV.26 respetivamente.

Quadro IV.25– 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	**TRANSPORTE INTERNO**	**EXPEDIÇÃO**
Problemas respiratórios (emissões gasosas e poeiras degradação da qualidade do ar)	•Longa duração •Probabilidade média •Intensidade e magnitude média	•Longa duração •Probabilidade Media a baixa •Intensidade e magnitude média	•Longa duração •Probabilidade media a baixa •Intensidade e magnitude baixas
Degradação da qualidade de vida, stress, incremento da morbilidade (Ruido, poeiras, movimento de viaturas)	•Longa duração •Probabilidade média •Intensidade e magnitude média	•Longa duração •Probabilidade baixa •Intensidade e magnitude baixa	•Longa duração •Probabilidade média a baixa •Intensidade e magnitude baixas
Risco de acidentes com pessoas e bens (Associados a alterações nos recursos hídricos inundações)	•Longa duração •Probabilidade baixa •Intensidade e magnitude baixa	•Longa duração •Probabilidade Baixa •Intensidade e magnitude baixas	•Longa duração •Probabilidade Baixa •Intensidade e magnitude baixas
Risco de acidentes com pessoas e bens	•Curta duração •Probabilidade média a baixa	•Curta duração •Probabilidade média a baixa	•curta duração •Probabilidade média a baixa

IMPACTES NA SAÚDE HUMANA	ATIVIDADES RELACIONADAS COM O CICLO DE PRODUÇÃO NA MINA NA FASE DE EXPLORAÇÃO		
	DESMONTE E REMOÇÃO DE INERTES	TRANSPORTE INTERNO	EXPEDIÇÃO
(Associados a fenómenos meteorológicos extremos inundações, ciclones, ondas de calor, fogos ou outras ocorrências)	•Intensidade e magnitude medias	•Intensidade e magnitude medias	•Intensidade e magnitude medias
Problemas de toxicidade (Associados aos fenómenos de contaminação de solos e recursos hídricos)	•Longa duração •Probabilidade média a baixa •Intensidade e magnitude baixas	•Longa duração •Probabilidade baixa •Intensidade e magnitude baixas	•Longa duração •Probabilidade baixa •Intensidade e magnitude baixas
Acidentes de viação e todas as consequências que daí advêm em termos de saúde	•Longa duração •Probabilidade muito baixa •Intensidade e magnitude variaveis	•Longa duração •Probabilidade baixa •Intensidade e magnitude variaveis	•Longa duração •Probabilidade média •Intensidade e magnitude variaveis

Quadro IV.26– Caraterização dos impactes na Saúde humana para a fase de desativação.

IMPACTES NA SAÚDE HUMANA	ATIVIDADES RELACIONADAS COM A FASE DE DESATIVAÇÃO	
	ENCERRAMENTO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS	RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA
Degradação da qualidade de vida, stress, incremento da morbilidade (Ruido, poeiras, movimento de viaturas)	Curta duração Probabilidade muito baixa Intensidade e magnitude muito baixas	Curta duração Probabilidade muito baixa Intensidade e magnitude muito baixas
Risco de acidentes com pessoas e bens (Associados a alterações nos recursos hídricos inundações)	Curta duração Probabilidade media a baixa Intensidade e magnitude Baixa a Muito baixa	Curta duração Probabilidade baixa Intensidade e magnitude muito baixas
Acidentes de viação e todas as consequências que daí advêm em termos de saúde	Curta duração Probabilidade muito baixa Intensidade e magnitude variaveis	Curta duração Probabilidade muito baixa Intensidade e magnitude muito baixas a variaveis
Problemas de toxicidade (Associados aos fenómenos de contaminação de solos e recursos hídricos)	Curta duração Probabilidade media a baixa Intensidade e magnitude medias a baixa	Curta duração Probabilidade baixa Intensidade e magnitude baixas
Melhoria de qualidade de vida, redução de *stress* e saúde mental	Não aplicavel	Longa duração Probabilidade media Intensidade e magnitude medias

1.17. PATRIMÓNIO

1.17.1.Introdução

Na Situação de Referência foram inventariadas 14 ocorrências, referenciadas de 1 a 14, sendo que cinco foram caraterizadas em campo, das quais quatro estão situadas na AI direta e indireta da Mina.

De um modo geral, podem gerar impactes negativos (diretos ou indiretos), sobre ocorrências de interesse cultural, todas as ações intrusivas no terreno, relacionadas com a execução e exploração do Projeto, nomeadamente desmatação, revolvimento e escavação de solo e subsolo, conectas com a exploração da Mina e a eventual criação, regularização e utilização de acessos.

Os principais parâmetros de alteração de estado de uma ocorrência cultural são: destruição parcial ou total (efeito negativo); degradação por intrusão na envolvente espacial (efeito negativo); identificação de valores incógnitos e sua salvaguarda física ou pelo registo (efeito positivo).

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. Esta avaliação foi executada tendo por base o grau de proximidade ou a sobreposição das áreas de exploração do projeto em relação às ocorrências de interesse cultural (obtido através da leitura da distância entre a coordenada geográfica de cada ocorrência e a componente do projeto, através da aplicação Google Earth).

Comparando a implantação cartográfica das ocorrências identificadas no decurso do trabalho de campo, com o *layout* do projeto de ampliação da mina, à escala 1:25000 e recurso à aplicação Google Earth (para verificação de distâncias), considera-se haver impactes diretos, negativos sobre ocorrências localizadas na área de ampliação da Mina.

Mais complexa é a avaliação do efeito intrusivo do Projeto sobre a Paisagem Agrícola do Barroso (oc. 10), com efeito imediato nas fases de instalação e exploração.

No caraterizam-se os impactes reconhecidos sobre as ocorrências culturais identificadas na Situação de Referência, nomeadamente para as fases de instalação/exploração e desativação.

1.17.2.Impactes na fase instalação e exploração

- Oc. 10 (GIAHS do Barroso): a exploração do recurso mineral comporta um impacte negativo significativo, progressivo, sobre a Paisagem Agrícola do Barroso principalmente durante o período de vida útil da exploração, decorrente da intrusão visual provocada pelo desmonte de maciços rochosos e exposição dos respetivos taludes, enquanto não se procede à recuperação paisagística da área.
- Oc. 11 e 12 (mina e tanque): a ampliação da área de exploração da Mina comportará um impacte direto, negativo, certo, de magnitude elevada, mas de significância reduzida face ao valor cultural das ocorrências.
- Oc. 13 (muro apiário): ocorrência localizada na AI indireta, não sendo expetável que ocorram trabalhos na área. A eventual realização de ações de corte de vegetação (já verificadas em campo) e movimentação de solo e subsolo ou deposição de escombros nesta área poderão acarretar um impacte direto, negativo, de magnitude e significância médias.
- Oc. 14 (muro apiário): embora a ocorrência esteja localizada na ZE considera-se que a deposição de escombros sobre a encosta sobrejacente, fora da zona de concessão, poderá acarretar um impacte

direto, negativo, de magnitude e significância médias, caso ocorra o rolamento de escombro pela encosta.

É indeterminado o impacte sobre eventuais ocorrências inéditas, ocultas no solo/subsolo, decorrentes da movimentação de terras e escavação nas áreas de exploração do recurso mineral.

Não se identificaram impactes negativos nas ocorrências situadas na ZE do Projeto.

1.17.3.Impactes na fase de desativação

Não se dispõe de informação que permita caraterizar os impactes negativos que possam resultar da desativação do projeto. Esses eventuais impactes devem ser avaliados a partir dos resultados obtidos nas fases antecedentes, de instalação e exploração.

Quadro IV.27 – Avaliação de impactes do fator Património Cultural

OCORRÊNCIAS	INSERÇÃO NO PROJETO	CARATERIZAÇÃO DE IMPACTES
	AI = Área de incidência (direta + indireta) do Projeto; **ZE =** Zona de Enquadramento do Projeto.	**Fase**: Instalação/Exploração (IE); 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	
10	AI		I/E	D		-		E	M			S			P			C		?	
			D																		I
11 E 12	AI		IE	D		-		E					P		P			C		I	
			D																		N
13	AI		I/E	D		-				B			P		P	PP				I	
			D																		I
14		ZE	I/E		I	-			M			S			P		P			I	
			D																		I
1 A 10		ZE	I/E																		N
			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 de Lousas 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, o que teve por base a ocupação atual do solo, a identificação dos projetos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental[1]; os projetos mineiros[2] (concessão de exploração), exploração de massas minerais (pedreiras) e o estipulado nos planos de ordenamento do território vigentes.
- Identificar os recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados.

2.1.1. Impactes da Mina de Lousas.

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 de ampliação da Mina de Lousas. Quanto aos projetos e infraestruturas existentes, verifica-se que na área do projeto já se encontra autorizada a atividade mineira, para a execução Plano de Lavra da Mina de Lousas, com aproveitamento do feldspato e quartzo, pretendendo-se a sua ampliação. A área para onde se propõe a ampliação da Mina encontra-se ocupada por matos e floresta. Na envolvente próxima o uso do solo é realizado, maioritariamente, por matos e floresta de produção, uma outra exploração mineira e pequenas explorações agrícolas familiares e pequenas povoações.

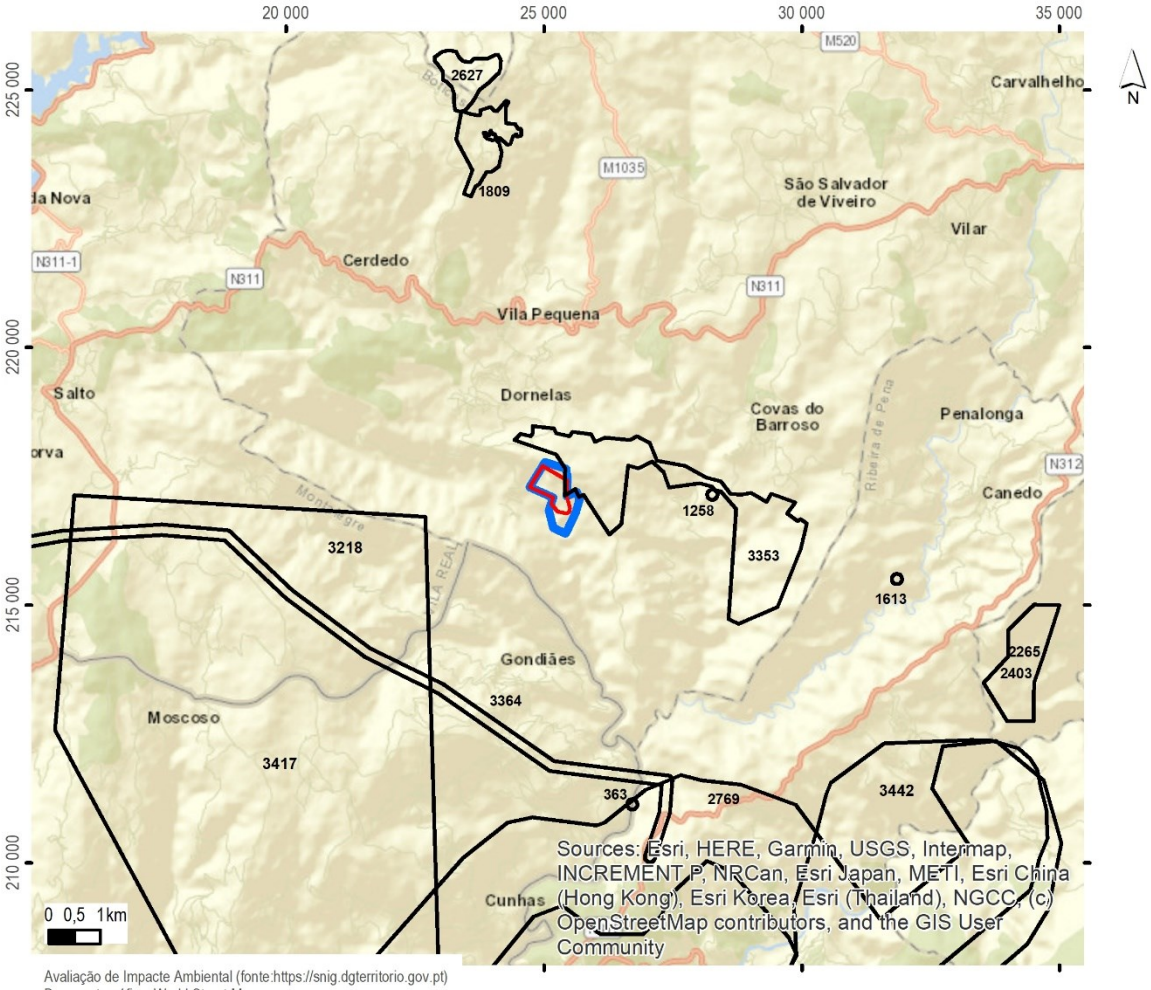
No âmbito da presente análise foram identificados, para a envolvente próxima, até 10 km, da área mineira, diversos projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental, relativos a ligação à rede elétrica, parques eólicos, minas e pedreiras. (Figura IV.8):

No decurso da identificação da mesma tipologia de ações e projetos – atividade mineira, para a envolvente próxima da área mineira identificaram-se diversas minas e pedreiras (Figura IV.9).

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, vibrações, sistemas ecológicos, paisagem, sócioeconomia e saúde humana.

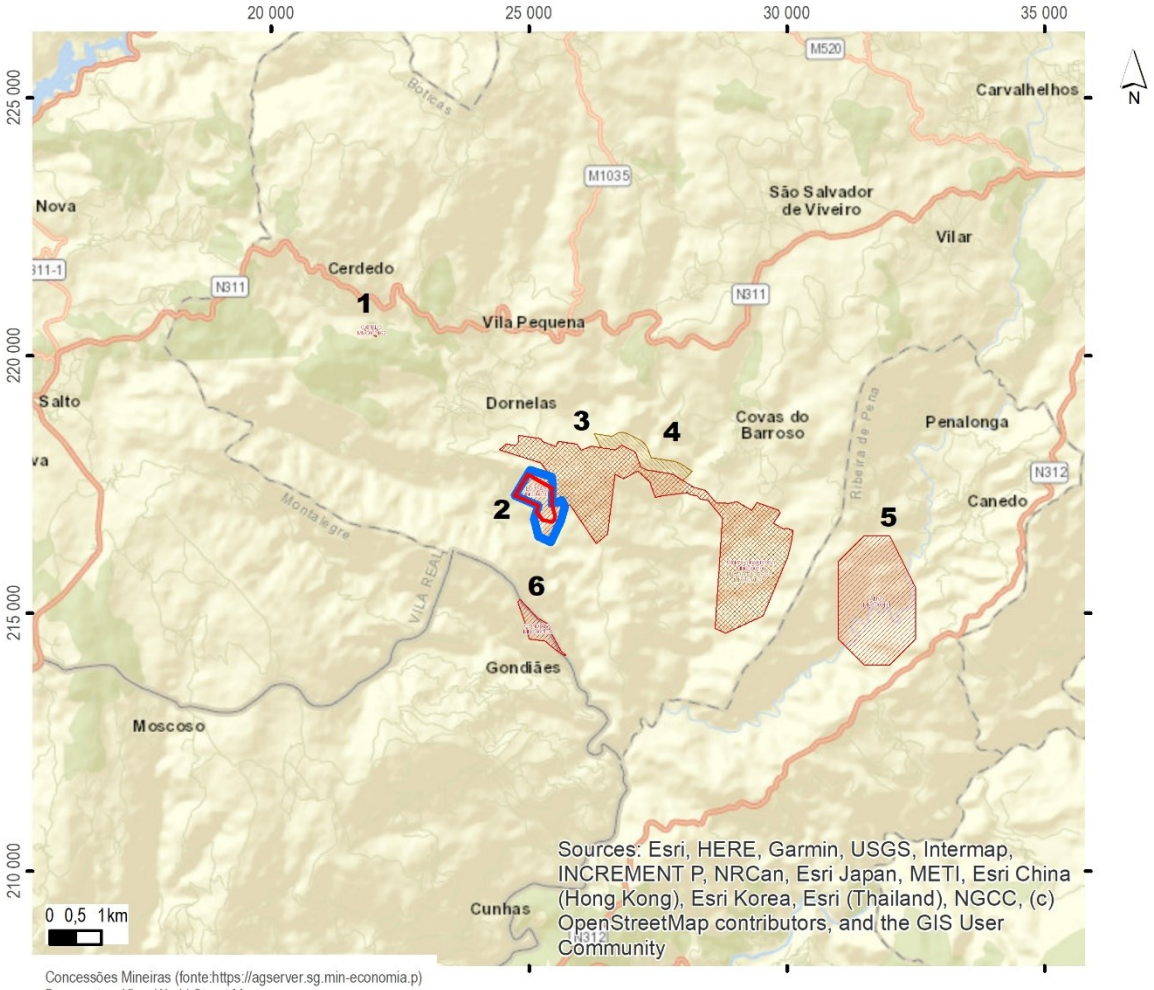


Avaliação de Impacte Ambiental (fonte:https://snig.dgterritorio.gov.pt)
Base cartográfica: World Street Map
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Concessão de exploração "Lousas"
Limite de mina (ampliação)
Processos de Avaliação de Impacte Ambiental

N.ºAIA	Denominação
2627	Parque Eólico de Serra do Barroso III - Reforço de Potência
1809	Parque Eólico da Serra do Barroso III
1258	Pedido de atribuição de concessão de exploração de quartzo e feldspato, denominada "Mina do Barroso"
3353	Ampliação da Mina do Barroso
1613	Concessão de Exploração de Quartzo e Feldspato de "Alijó"
2265	Concessão de Exploração de Quartzo e Feldspato "Veral"
2403	Concessão de Exploração de Quartzo, Feldspato e Lítio "Veral" (Projecto de Execução)
2442	Linhas de Muito Alta Tensão a 400 kv e Postos de Corte da Iberdrola na região do Alto Tâmega
2769	LMAT e Postos de Corte da Iberdrola na Região do Alto Tâmega (reformulação dos projetos iniciais)
363	Aproveitamento hidroeléctrico de Bragadas - (Nº. 363)
3364	Linha Dupla Ribeira de Pena – Vieira do Minho 1/2, a 400 kV
3218	Linha dupla Ribeira de Pena - Vieira do Minho 1/2, a 400 kV
3417	Parques Eólicos Tâmega Norte e Tâmega Sul e suas ligações à Rede Elétrica de Serviço Público

Figura IV.8 – Projetos sujeitos a AIA na envolvente da Mina de Lousas.



Concessões Mineiras (fonte:https://agserver.sg.min-economia.p)
Base cartográfica: World Street Map
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

Concessão de exploração "Lousas"
Limite de mina (ampliação)

Situação
Concedido
Em publicitação
Pedido

	N. Cadastro	Denominação	Concessionário	Substância	Situação
1	MNC000162	Capelo	Felmica, S.A.	Feld, Qz	Concedido
2	MNC000110	Lousas	Felmica, S.A.	Feld, Qz, Li	Concedido
3	MNC000100	Mina do Barroso	Savannah, Lda	Feld, Qz, Li	Concedido
4	MNC000100	Mina do Barroso	Savannah, Lda	Feld, Qz, Li	Pedido
5	MNC000111	Alijó	José Aldeia Lagoa & Filhos, Lda	Feld, Qz	Concedido
6	MNC000108	Gondiães	Felmica, S.A.	Feld, Qz, Li	Concedido

Figura IV.9 – Concessões mineiras existentes na envolvente da Mina de Lousas.



	N. Cadastro	Denominação	Titular	Substância
1	5959	Casais da Serra	PAVINERTES	Granito para fins Ornamentais

Figura IV.10– Pedreiras existentes na envolvente da Mina de Lousas.

2.1.3. Recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados

A Mina de Lousas localiza-se envolvida essencialmente por mancha florestal e terrenos agrícolas. Em termos de ocupação humana, as povoações mais próximas da Mina de Lousas são: Lousas a 750 metros a Oeste, Dornelas a 1300 metros a Noroeste, Vila Grande a 1500 metros a Noroeste e Covas do Barroso a 3500 metros a Este.

O acesso à Mina de Lousas é feito pela ER 311 que liga Boticas a Cerdedo e depois, junto ao km 57, pela EM 1045 que liga Vila Grande a Lousas. Depois de Vila Grande e antes de chegar a Lousas encontra-se um entroncamento a Este, em caminho asfaltado, entrando-se na Mina depois de percorridos cerca de 450 m.

É também este o percurso a realizar pelos veículos de expedição do minério para fábrica de pastas cerâmicas da FELMICA, a 200 km da Mina, localizada no concelho de Mangualde.

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 de ampliação da Mina. Contudo, encontra-se a Mina integrada em área classificada como Património Agrícola Mundial pela FAO (*Food and Agriculture Organization*).

2.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Como impactes cumulativos destacam-se as explorações mineiras existentes na envolvente, onde são desenvolvidas atividades semelhantes às previstas desenvolver com o presente projeto. Assim, como impactes cumulativos destaca-se um incremento em todos os impactes avaliados anteriormente, nomeadamente a destruição das formações geológicas e a alteração do relevo e os impactes nos processos erosivos. Contudo, destaca-se que esses impactes cumulativos não possuem qualquer acréscimo em relação ao que já se encontra previsto com o Plano de Lavra em vigor para esta mina, onde a avaliação de impactes é semelhante, pelo que na realidade não há a assinalar quaisquer impactes cumulativos significativos com a implementação deste projeto, dada que as unidades extrativas já se encontram em laboração.

Para um melhor entendimento dos impactes cumulativos, em termos da atividade mineira, refere-se a análise realizada à informação disponibilizada pela Direção Geral de Energia e Geologia para as concessões mineiras na envolvente[1] e que se apresentam na Figura IV.9. Da análise dessa figura verifica-se que existem atribuídas três concessões[2] (incluindo a concessão para a Mina de Lousas), todas para quartzo, feldspato e lítio. Identificam-se ainda mais duas concessões para quartzo e feldspato.

Todas as concessões atribuídas para quartzo e feldspato (e Lítio) são para a indústria cerâmica, à semelhança do que se verifica com a Mina de Lousas.

Merecem ainda referência as duas concessões atribuídas para tungsténio, estanho e lítio existentes a Norte da Mina de Lousas, uma a cerca de 12 km e outra a cerca de 22 km e a concessão que confina a Este com a Mina de Lousas, onde se prevê o aproveitamento do mineral de lítio (espodumena) para indústrias mais nobres, com a produção de concentrados de lítio.

2.2. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DAS ÁGUAS

À data da consulta efetuada (dezembro de 2022) ao site da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), na área correspondente ao somatório das áreas das massas de água superficiais codificadas como "DOU0199", "DOU0204" e "DOU0215" identificaram-se para além da concessão alvo do presente EIA, as seguintes concessões:

- "Capelo" (MNC000162), para exploração de feldspato e quartzo (concessão concedida);
- "Gondiães" (MNC000108), para exploração de feldspato, quartzo e lítio (concessão concedida);
- "Canedo-Covas" (MNPC03512), para exploração de feldspato, quartzo e lítio (concessão em publicitação);
- "Mina do Barroso" (MNC000100), para exploração de feldspato, quartzo e lítio (pedido de concessão).

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

[1] https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/CM/MapServer/WMSServer?

[2] As concessões atribuídas encontram-se representadas com trama a vermelho.

resultante quer das operações de desmonte do maciço quer da beneficiação dos materiais geológicos extraídos;

- A qualidade das águas subterrâneas uma vez que circularão um maior número de máquinas e camiões na região; aumentará o número de depósitos de combustível e de locais para armazenamento de óleos novos e usados; e aumentará o número de perfurações e escavações, as quais poderão intersetar níveis freáticos mais sub-superficiais.

2.3. QUALIDADE DO AR

A Mina de Lousas localiza-se na freguesia de Dornelas, concelho de Boticas, a cerca de 1300 km a Sudeste da povoação Dornelas, estando atualmente em laboração. Na análise de impactes realizada no Capítulo IV 1.7. foram considerados os níveis de concentração de PM_{10} utilizados na situação de referência, pelo que os valores previstos reportam-se 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 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. VIBRAÇÕES

Ao nível dos impactes cumulativos, existe outra fonte de geração de vibrações por detonações a cerca de 1700 m para NE. Trata-se de uma outra Mina de alguma dimensão, mas a elevada distância e a inexistência de recetores entre as duas minas, praticamente elimina os impactes cumulativos.

2.6. SOLOS

2.6.1. Solos e Capacidade de uso

Em termos globais, é um território montanhoso, agreste, rústico onde escasseiam áreas com solos de boa qualidade e capacidade de uso. Por esse motivo, este território é fortemente vocacionado para a ocupação silvícola, sobretudo a produção florestal.

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, persistindo ainda, apesar do forte despovoamento e abandono das terras, espaços cultivados com carácter de subsistência, ocupados com pequenas pastagens, lameiros, hortas, pomares e olivais.

Na área de projeto não são percetíveis atualmente áreas infraestruturadas ou alteradas significativamente, com exceção da atual área explorada, onde se identifica, uma mancha com uma diferente tonalidade resultado da desmatação e decapagem de solos com vista à exploração mineira.

Já no que diz respeito à envolvente da área de intervenção foram identificados outros projetos que, em conjunto com o desenvolvimento da exploração, poderão ser passíveis de gerar impactes cumulativos no recurso solos.

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.

Na área analisada para a avaliação de impactes cumulativos[1], não foram identificadas áreas já construídas ou infraestruturadas de grande extensão superficial, nomeadamente, ao nível do recurso Solos. No entanto, é de realçar a existência de alguns projetos com Declaração de Impacte favorável e foram, estão a ser ou serão, previsivelmente, implementados.[2] São projetos associados à produção e transporte de energia (i.e. parques eólicos, linha elétricas de alta e muito alta tensão), indústria extrativa (i.e. áreas de concessão de exploração e pedidos de atribuição de concessão) ou para aproveitamento de recursos hídricos (aproveitamentos hidroelétricos). No entanto, os mesmos, com a exceção dos projetos mineiros (onde se destaca área da mina do Barroso, atualmente em fase de Avaliação de Impacte Ambiental), não afetam uma grande extensão de superfície, uma vez, que se tratam de projetos lineares (linhas elétricas) ou pontuais (aerogeradores) e os respetivos acessos, os quais não afetam áreas extensas ao nível superficial dos solos.

Os impactes negativos no fator ambiental solos, assumem assim um carácter cumulativo, ainda que pouco significativo, essencialmente nas alterações ao nível do espaço local a intervencionar. No entanto, é importante contabilizar que, alguns desses projetos pressupõe projetos de integração paisagística e, nomeadamente, os projetos de indústria extrativa contemplam o projeto de recuperação paisagística, os quais deverão ser executados de forma faseada e concomitante com a exploração.

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.

[1] Foi utilizando um raio de cerca de 10 km a partir do limite do Projeto

[2] De acordo com os dados fornecidos pelas Agência Portuguesa do Ambiente.

2.7. 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 foram identificadas indústrias extrativas semelhantes ao projeto em análise verificando-se ainda que a rede viária existente é pouco ramificada. Identificaram-se também alguns empreendimentos eólicos na envolvente do projeto em análise, nomeadamente, o Parque Eólico de Lomba da Seixa (I e II) e o Parque Eólico da Serra do Barroso.

Salienta-se ainda que a área do projeto em análise é contígua ao projeto da Mina do Barroso, com uma área de ocupação de cerca de 590 ha (processo de AIA nº3353), ainda em procedimento de AIA (estudo prévio).

Considera-se que os impactes cumulativos sobre a flora e vegetação, nesta fase, são inerentes à presença de outras infraestruturas humanas (indústrias extrativas, vias de comunicação e parques eólicos) e dizem respeito, sobretudo, à degradação e perda de flora e habitats. Contudo, prevê-se que num futuro próximo com a execução do projeto da Mina do Barroso, a perda de flora, vegetação e habitats seja mais expressiva pelo que, é expectável que este impacte assuma uma magnitude moderada a elevada, prevendo-se a afetação de habitats de interesse comunitário pelo que a significância dos impactes deverá ser elevada.

É ainda de referir a presença de impactes cumulativos sobre a fauna que se referem, sobretudo, à perda de habitat para uma das espécies mais emblemáticas a nível nacional – o lobo. De acordo com os resultados obtidos no âmbito da monitorização do lobo conduzida no seguimento do projeto da Mina do Barroso[1], as áreas dos dois projetos mineiros inserem-se numa área de baixa probabilidade de utilização por parte desta espécie. Contudo, a execução dos projetos irá resultar na perda e fragmentação do habitat para a espécie nesta região. Por outro lado, a exploração dos dois projetos mineiros irá causar perturbação, o que irá resultar num efeito de exclusão sobre a mesma. Estes serão impactes de natureza negativa, ocorrência provável, magnitude moderada a elevada, reversíveis (no caso da perturbação), permanentes, locais, podendo por isso ser classificados como pouco significativos (para as espécies sem estatuto de ameaça) ou significativos (para as espécies ameaçadas).

2.8. PAISAGEM

Em termos globais, é uma paisagem de caraterísticas rurais, montanhosa, agreste, onde predomina uma ocupação florestal de produção e sobretudo, na envolvente próxima dos pequenos aglomerados urbanos existentes (Lousas, Gondiães, Dornelas, Covas do Barroso), alguns espaços ocupados com pequenas pastagens, lameiros e hortas com carácter de subsistência.

Na envolvente da área de estudo foram identificados alguns projetos que, em conjunto com a exploração da Mina de Lousas, podem gerar impactes cumulativos na paisagem da região.

Os impactes cumulativos previstos no fator ambiental paisagem podem, de uma forma sintética, dividir-se nos seguintes:

- Alterações na morfologia do território afetado;
- Perturbação da visibilidade junto dos locais onde se efetuam sobretudo, durante a fase de exploração, as obras de escavação 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);

[1] Petrucci-Fonseca (coord)., 2021

- Existência de elementos "estranhos" no ambiente tradicional local, nomeadamente maquinaria pesada, depósitos de materiais e escombreiras,
- Interferência na perceção da paisagem rústica local dada a desorganização espacial agravada pela situação de pouca artificialização que se verifica atualmente.

Na área de estudo, não são percetíveis atualmente extensas áreas infraestruturadas ou alteradas de grande magnitude em termos visuais. Os projetos de maior expressão visual e que poderão contribuir com impactes negativos cumulativos no fator Paisagem (os quais se encontram sujeitos a procedimento de AIA) identificam-se na Carta 10 do anexo X sendo, sobretudo, projetos associados a produção e transporte de energia (*e.g.*: parques eólicos, linha elétricas de alta e muito alta tensão), indústria extrativa (*e.g.*: áreas de concessão de exploração e pedidos de atribuição de concessão, onde se destaca a área licenciada e de concessão e pesquisa da mina do Barroso no quadrante Norte) ou para aproveitamento de recursos hídricos (aproveitamentos hidroelétricos), grande parte dos quais já obtiveram uma Declaração de Impacte favorável e foram, estão a ser ou serão, previsivelmente, implementados.[1]

Na atual área de concessão em exploração da Mina de Lousas, identifica-se já uma mancha intervencionada pela exploração mineira, na qual se verifica atualmente uma área desmatada e decapada e um espaço com depósitos de estéreis/stocks.

Os impactes expectáveis para a Mina de Lousas podem assim ser considerados agravados pela proximidade de diversos outros projetos na envolvente, se bem que para perceber de que forma e durante quanto tempo, deveria avaliar-se individualmente cada situação.

A grande maioria desses impactes é gerada durante a fase de exploração, considerando-se, por isso, que esses serão negativos e significativos, mas na sua quase totalidade, temporários. Efetivamente, pressupõe-se que, de acordo com a legislação em vigor, se proceda à implementação de Planos de Recuperação e Integração Paisagística, em especial, os que afetam uma grande extensão superfície, como é o caso dos projetos de indústria extrativa a céu aberto.

Os impactes negativos na paisagem, assumem assim um carácter cumulativo, cuja significância e magnitude dependerá das suas etapas de funcionamento, essencialmente, no que diz respeito às alterações ao nível do espaço local a intervencionar em dado momento.

No entanto, é importante contabilizar que a área mineira será objeto de recuperação faseada e concomitante com a exploração e a mesma possui um tempo de vida útil relativamente curto, sendo que, o local será globalmente recuperado ambiental e paisagisticamente no final da exploração.

A prossecução da atividade mineira será uma contribuição para a degradação da paisagem local, uma vez que, a magnitude do projeto em questão, produzirá uma maior artificialização da paisagem devido a tratar-se de um espaço rústico, ainda que, a reduzida dimensão das novas áreas a afetar seja bastante reduzida e recuperação seja efetuada de forma faseada ao longo do seu tempo de vida útil de exploração.

A morfologia do relevo irregular e a tipologia florestal de ocupação do solo no território onde se insere traduzem-se em barreiras visuais que fazem com que, a área mineira não seja facilmente observável de uma forma global a partir de um qualquer ponto na envolvente, minimizando assim os impactes negativos decorrentes da coexistência dos vários projetos na área de estudo.

Em suma, a implementação do Projeto contribuirá para gerar impactes cumulativos na paisagem, prevendo-se que os mesmos sejam tanto ou mais significativos, a nível visual, estrutural ou funcional, em função da

[1] De acordo com os dados fornecidos pelas Agência Portuguesa do Ambiente.

simultaneidade das fases de construção e consequente desorganização espacial dos outros projetos existentes na envolvente (considerando os projetos que obtivemos informação à data da realização deste relatório).

2.9. TERRITÓRIO

No âmbito da presente análise foram identificados, para a envolvente próxima da área mineira, diversos projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental, tanto em tipologias de projeto distintos (parques eólicos, pedreiras, aproveitamentos hidroelétricos e sublanços de autoestradas e IP), como na mesma tipologia de projeto (áreas de concessão de prospeção e pesquisa e áreas de concessão de exploração).

Esses projetos, em conjunto com a exploração da Mina de Lousas, podem gerar impactes cumulativos no âmbito do território e do uso do solo 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 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);
- Existência de elementos "estranhos" no ambiente tradicional local, nomeadamente maquinaria pesada, depósitos de materiais e escombreiras, o que vem alterar, de certa forma, o ambiente rural deste território;
- Impulsionamento positivo no que respeita a dinâmicas sociais e territoriais na envolvente da Mina de Lousas, em particular no concelho de Boticas;
- Criação de novas dinâmicas no âmbito da reabilitação territorial, que poderão potenciar a instalação de novas atividades no território.

Na área em estudo, não se verificam atualmente extensas áreas infraestruturadas ou alteradas, do ponto de vista do uso do solo. Os projetos de maior extensão territorial e que poderão contribuir com impactes cumulativos no fator do Território (sujeitos a procedimento de AIA), são, sobretudo, projetos associados à produção e transporte de energia (i.e. parques eólicos, linha elétricas de alta e muito alta tensão), indústria extrativa (i.e. áreas de concessão de exploração e pedidos de atribuição de concessão) ou para aproveitamento de recursos hídricos (aproveitamentos hidroelétricos), grande parte dos quais já obtiveram uma Declaração de Impacte favorável e foram, estão a ser ou serão, previsivelmente, implementados.[1]

Os impactes expectáveis para a ampliação da Mina de Lousas podem assim ser agravados, no caso dos impactes negativos, e estimulados, no caso dos impactes positivos, pela proximidade de diversos outros projetos na envolvente (sendo necessária uma avaliação individual de cada caso para aferir a verdadeira dimensão desse agravamento/estímulo).

A grande maioria desses impactes, tanto negativos, como positivos – pela dinâmica territorial que é esperada desta intervenção - é gerada durante a fase de exploração, considerando-se, no caso dos impactes negativos, que esses serão negativos e significativos, mas na sua quase totalidade, temporários (como é o caso da afetação dos espaços agrícolas e florestais). Efetivamente, pressupõe-se que, de acordo com a legislação em

[1] De acordo com os dados fornecidos pelas Agência Portuguesa do Ambiente.

vigor, se proceda à implementação de Planos de Recuperação e Integração Paisagística, em especial, os que afetam uma grande extensão superfície, como é o caso dos projetos de indústria extrativa a céu aberto.

2.10. SÓCIOECONOMIA

O projeto da Mina de Lousas insere-se numa área rural, num espaço pouco artificializado e com importantes recursos naturais e paisagísticos.

No âmbito da presente análise foram identificados, para a envolvente próxima da área mineira, diversos projetos sujeitos a procedimento de avaliação de impacte ambiental, tanto em área distintas (parques eólicos, pedreiras, aproveitamentos hidroelétricos e sublanços de autoestradas e IP), como na mesma área de atuação.

Esses projetos, em conjunto com a exploração da Mina de Lousas, 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 mineira (com contratação de empresas locais para a realização de trabalhos e prestações de serviços específicos, necessários ao bom funcionamento da mina[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 mina) e indiretos (fomentado pelo incremento nas atividades industriais complementares da atividade mineira, assim como em diversas trocas comerciais e de serviços que serão desenvolvidas a jusante);
- efeitos mais genéricos induzidos sobre o tecido económico e produtivo local e regional, por força dos postos de trabalho existentes, que induzirão receitas/atividades pela distribuição da sua massa salarial;
- fixação da população em idade ativa na região com impacte na melhoria dos respetivos indicadores de desemprego registados na região;
- afetação da rede viária com reflexo na qualidade de vida das populações, derivada da frequência dos camiões em circulação, nomeadamente no que se refere a incómodos decorrentes do ruído gerado pelos mesmos.

Na área em estudo, não se verificam atualmente extensas áreas infraestruturadas ou produtivas, com impacte no tecido empresarial da região. Os projetos de maior extensão territorial e que poderão contribuir com impactes cumulativos no fator do Território (sujeitos a procedimento de AIA), são, sobretudo, projetos associados a produção e transporte de energia (i.e. parques eólicos, linha elétricas de alta e muito alta tensão), indústria extrativa (*i.e.* áreas de concessão de exploração e pedidos de atribuição de concessão) ou para aproveitamento de recursos hídricos (aproveitamentos hidroelétricos), grande parte dos quais já obtiveram uma Declaração de Impacte favorável e foram, estão a ser ou serão, previsivelmente, implementados[2].

Os impactes expectáveis para a ampliação da Mina de Lousas podem assim ser agravados, no caso dos impactes negativos (em particular no âmbito dos impactes identificados quanto à circulação de veículos associados ao funcionamento da Mina de Lousas), e estimulados, no caso dos impactes positivos, pela

[1] Esses recursos irão suprir 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 infraestruturas mineiras (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.

[2] De acordo com os dados da Agência Portuguesa do Ambiente.

proximidade de diversos outros projetos na envolvente, nomeadamente no que respeita à dinâmica socioeconómica que será 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 em análise.

Para que os efeitos positivos dessa medida possam ser potenciados e de forma a manter na região os recursos financeiros relacionados com a massa salarial gerada pela atividade mineira, potenciando os impactes positivos no meio económico, deverá ser dada preferência à população local 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 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.

2.11. SAÚDE HUMANA

A Saúde Humana foi avaliada 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 à tipologia de Projeto, à sua localização, à localização das populações vizinhas na envolvente, à utilização de Boas Práticas na sua laboração e exploração, nomeadamente na redução das poeiras, na manutenção das zonas dos equipamentos, na manutenção de máquinas e viaturas, na utilização e manutenção dos Recursos Hídricos e nos terrenos adjacentes, bem como à tomada de medidas de minimização e mitigação dos impactes ambientais que possam ocorrer, não se preveem impactes significativos na Saúde Humana.

3. 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 de pessoas, equipamentos, biótopos, aquíferos de qualidade, etc. Assim, os efeitos que podem resultar de um

[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.

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.

Como referido, a Mina de Lousas localiza-se em área envolvida por mancha de floresta e pequenos terrenos agrícolas e ainda outra Mina. Na área da Mina de Lousas e envolvente próxima não se identifica qualquer área classificada em âmbito de conservação da natureza. Localiza-se, contudo, em área classificada[1] como Património Agrícola Mundial – sítio do Barroso. Em termos de ocupação humana, identificam-se alguns núcleos populacionais de pequena dimensão, localizados: Lousas a 750 m a Oeste; Dornelas a 1300 m a Noroeste; Vila Grande a 1500 m a Noroeste e Covas do Barroso a 3500 m a Este.

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 Projeto da Mina de Lousas 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 de Lousas encontra-se em laboração há cerca de duas décadas, pelo que a análise de perigos realizada resulta da análise de projeto já em execução que aumentará em área, para um total de 36,7 ha (embora a área de escavação seja apenas de 8,2 ha) e verá o seu tempo de vida útil prolongado em cerca de 13 anos (12,4 anos de desmonte do material e 1 mês para desmantelamento dos anexos e a conclusão dos trabalhos de recuperação).**Fase de construção**

- Encontrando-se instalados os dois contentores moveis de apoio à Mina, considera-se que esta fase já se encontra ultrapassada;

[1] A totalidade do concelho de Boticas e do concelho de Montalegre encontra-se classificados como Património Agrícola Mundial, sítio do Barroso.

Fase de exploração

Os principais perigos, identificados a partir da análise do projeto, decorrem das seguintes ações:

- Alteração da morfologia do terreno;
- Manutenção do trânsito de expedição de pegmatitos de 6 veículos pesados por dia;
- Ações de lavra e transporte interno (trânsito de máquinas, equipamentos e pessoas);
- Utilização de explosivos.

Fase de Desativação

Na fase de Desativação, as situações de perigo decorrem essencialmente das seguintes ações:

- Sendo todas as estruturas removidas (dois contentores e sanitário), será reposta a morfologia do terreno.

No Quadro III.91 apresenta-se uma caracterização das situações de perigo mais importantes, geradas pelas ações acima descritas.

Quadro III.91 – 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
	Manutenção do tráfego da Mina	Perturbação da circulação rodoviária	Acessos à Mina inadequadamente sinalizados	Acidentes rodoviários no acesso à CM 1045
	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 e queda de taludes

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 caminho municipal 1045;
- 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 e para as rampas. No entanto, a aplicação de metodologias corretas, respeitando a geometria definida no Projeto para os taludes marginais, permitirá reduzir este tipo de riscos.

Acidentes rodoviários na entrada do acesso à Mina no entroncamento com a CM1045

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 das máquinas e veículos que aqui operam.

Incêndio florestal

Como referido a Mina de Lousas integra-se em área florestal de produção e matos, 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 os equipamentos móveis e veículos e ferramentaria que face a uma incêndio e rutura poderá derramar substâncias poluentes que poderão contaminar o solo e o aquífero.

Sismo

A sismicidade em Portugal[1] é pouco intensa e pouco frequente, mas o território continental português é afetado esporadicamente por sismos de elevada intensidade e magnitude, resultando em geral de roturas em falhas ativas. Verifica-se que a região 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.

Transporte de explosivos

Sobre os explosivos utilizados no desmonte do material, refere-se que estes são fornecidos por empresa autorizada para o efeito, assim como o são os restantes produtos e serviços adquiridos pela Mina de Lousas.

Considerando as rotas possíveis para o abastecimento de explosivos à Mina de Lousas, estas são determinadas pela empresa fornecedora de explosivos, que os comunica previamente à Polícia de Segurança Pública.

Para cada rota criada, compete ao fornecedor de explosivos realizar o documento "Alerta de Risco de Rota". Neste documento o fornecedor realiza a análise de riscos e perigos da rota desde a origem ao destino. Para cada rota e para cada local é indicada a velocidade recomendada e máxima, os cuidados a ter (eventual presença de pessoas ou animais; trânsito intenso; via sinuosa, escorregadia ou com projeção de gravilha, etc.)

Importa ainda referir que a Polícia de Segurança Pública tem implementado um Sistema de Gestão de Transporte de Armas, Munições e Explosivos (SIGESTAME), processo pelo qual monitoriza, controla e acompanha em permanência o transporte de explosivos.

A Polícia de Segurança Pública acompanha a partir de posto de controlo nacional e em tempo real o veículo que transporta os explosivos, por sistema eletrónico de georreferenciação (GPS), possuindo ainda contacto direto com o condutor do veículo

O Decreto-Lei n.º 48/2016, de 22 de agosto, cria o sistema de georreferenciação no transporte de armas, munições e explosivos e a Portaria n.º 345/2016, de 30 de dezembro, define e regula o sistema de Gestão de Transporte de Armas, Munições e Explosivos (SIGESTAME), o que consubstancia o acima referido.

3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância que a FELMICA 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 de Lousas.

[1] CCDR Norte, PROT, 2009.

4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Após a identificação dos principais impactes, associados à implementação do projeto de ampliação da Mina de Lousas torna-se necessário definir medidas corretivas e minimizadoras que garantam o adequado equilíbrio do ambiente na área de intervenção e na sua envolvente.

Neste capítulo são apresentadas as medidas de minimização a adotar durante as várias fases de implementação do projeto com vista à mitigação das perturbações previstas.

Algumas destas medidas constituem aspetos integrados ou complementares das intervenções inscritas no projeto mineiro que são incluídas tanto nos respetivos Planos parcelares (Lavra e Recuperação), como na própria laboração. Outras referem-se às soluções técnicas e ambientalmente mais adequadas, de forma a garantir que este Projeto constitua uma referência no domínio da integração e da proteção ambiental.

Destaca-se, assim, a existência de algumas regras e procedimentos comuns a praticamente todos os fatores ambientais que permitirão atenuar de uma forma eficaz os impactes perspetivados. 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 de Recuperação 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 da área mineira será totalmente vedado e sinalizado, de forma a limitar o mais possível a entrada de estranhos e, desta forma, evitar acidentes;
- a destruição do coberto vegetal será limitada às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos e a prossecução do Projeto garante que estas são convenientemente recuperadas no mais curto espaço de tempo possível;
- os locais de deposição dos *stocks* de materiais e da terra viva (pargas), encontram-se devidamente definidos no Plano de Lavra;
- o Plano de Recuperação 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, 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 de Recuperação respeitou 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. Clima e alterações climáticas

De forma a minimizar os impactes associados ao clima e alterações climáticas é essencial que ocorra um controlo das emissões associadas ao projeto. As medidas de minimização das emissões previstas estão em linha com as preconizadas para o fator ambiental de qualidade do ar e com o plano de recuperação paisagística. 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 às 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.

Nos fatores ambientais dos recursos hídricos e da saúde humana foram apresentados um conjunto de medidas de minimização que se pretende que possam garantir o uso eficiente dos recursos ao dispor dos trabalhadores e que permitam garantir a sua saúde e segurança, bem como à população envolvente. Entre estes destaca-se o uso racionalizado da água, assim como a vigilância na saúde de todos os trabalhadores.

Adicionalmente pretende-se minimizar os impactes associados às alterações climáticas procedendo a um conjunto de medidas que se pretende que limitem as emissões, tais como o reforço da formação dos trabalhadores no que respeita às boas práticas de laboração, de forma a evitar o uso abusivo dos equipamentos móveis, cingindo a sua utilização ao estritamente necessário para a atividade. E a manutenção adequada dos equipamentos e sua substituição quando se verificar que os mesmos chegaram ao seu período de vida útil.

Face às previsões de aumento de períodos de seca e consequentemente uma maior probabilidade de ocorrência de fenómenos extremos, tais como inundações, tempestades e ventos fortes, a gestão dos trabalhos e organização das áreas de trabalho deverá ser revista de forma periódica, para que estas possíveis ocorrências possam ser minimizadas no que respeita à proteção do ambiente e das pessoas.

4.3.2. 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 duas bacias de decantação na área da mina que irão permitir a decantação das partículas finas antes da devolução das águas de drenagem ao meio natural.

Para a minimização dos impactes sobre a geomorfologia está prevista a reutilização total dos estéreis no preenchimento dos vazios de escavação.

No caso da estabilidade estrutural do maciço, será adotado o método de exploração por bancadas e patamares que irá garantir a estabilidade das escavações. Igual metodologia será utlizada na modelação das instalações de resíduos, também com bancadas e patamares, o que irá garantir a sua estabilidade.

4.3.3. 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 da área a intervencionar, e dos acessos às zonas de trabalho. Tal, implica inspeções periódicas às valas de cintura (perimetrais) e bacias de decantação a instalar de modo 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 o não estrangulamento de secções de passagens hidráulicas (Figura IV.11) nem criar barreiras artificiais ao normal escoamento das águas, impedindo a criação de zonas alagadas a montante e permitindo a livre circulação das águas;



Figura IV.11 – Exemplo de passagem hidráulica existente na área mineira.

- O material geológico e/ou pedológico retirado das infraestruturas de drenagem (bacias de decantação) deverá ser reposto no terreno em local afastado das infraestruturas de drenagem e preferencialmente pouco declivoso, para utilização na recuperação paisagística;
- Na fase de desativação, deve garantir-se o escrupuloso cumprimento do PARP que preconiza o restabelecimento e a renaturalização da rede de drenagem, pelo enchimento completo da corta e pela reposição e modelação do local, com o recurso aos estéreis, procedendo-se ainda à revegetação do local.

4.3.4. Recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos)

Não estando prevista a utilização de água de origem subterrânea, não se preveem quaisquer impactes negativos significativos sobre os recursos hídricos subterrâneos (aspetos quantitativos). Ainda assim recomenda-se:

- Caso se comprove relação causal inequívoca entre a escavação e a diminuição de caudal (ou rebaixamento excessivo do nível freático) de uma dada captação de água subterrânea de terceiros, deverá ser estudada a viabilidade da impermeabilização da fratura ou fraturas produtivas causadoras do impacte;

4.3.5. 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 das bacias de decantação que permita manter os tempos de residência suficientes para que ocorra uma decantação eficiente;
- Remoção da fração sólida decantada nas bacias de decantação, sempre que as mesmas atinjam altura que comprometa a capacidade útil de armazenamento de água das bacias e encaminhamento destes materiais local adequado e protegido da erosão hídrica;
- É expressamente proibido o bombeamento de águas com elevado teor de sólidos suspensos totais para o meio hídrico envolvente;
- Assegurar a manutenção e revisão periódicas de todas as viaturas, máquinas e equipamentos presentes na Mina, em oficinas da marca, mantendo-se os registos atualizados dessa manutenção e/ou revisão por equipamento (do tipo fichas de revisão) de acordo com as especificações do respetivo fabricante;
- Assegurar a manutenção e revisão periódica do reservatório de águas residuais (com volume de 265 L) no WC portátil;
- Inspeção periódica das bacias de retenção sob os recipientes com óleos (novos ou usados), prevenindo assim eventuais transbordos inadvertidos;
- Manter, como até aqui, o armazenamento dos óleos usados em locais cobertos e protegidos da precipitação, evitando-se deste modo o enchimento das bacias de retenção com água da chuva.

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 do contentor, todos os materiais que tenham estado em contacto com essas substâncias serão separados e encaminhados para aterro controlado.

4.3.6. Qualidade do Ar

As partículas em suspensão constituem o principal poluente atmosférico emitido pelos trabalhos de exploração da Mina de Lousas. Este poluente será gerado principalmente por ressuspensão a partir dos acessos (não asfaltados e áreas desmatadas), 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 da mina, recorrendo à rega por aspersão de água, essencialmente no semestre seco e a revegetação das áreas desmatadas de forma concomitante com a lavra

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 nº 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.

4.3.7. 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:

- 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;
- Desligar os motores de equipamentos e/ou veículos quando estes se encontram parados ou em não utilização;
- 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;
- Considerar a emissão sonora/potência sonora na aquisição de novos equipamentos;
- Modificar ou proceder à substituição de componentes dos equipamentos que se mostrem ruidosos;
- Racionalizar as deslocações dos equipamentos móveis;
- Reduzir os efeitos negativos da circulação atuando em fatores como, por exemplo, velocidades, arranques frequentes e pendentes;
- Melhorar continuamente o circuito de circulação e desenho dos acessos com o objetivo de diminuir o respetivo nível de ruído emitido;
- Realizar uma manutenção intensiva dos equipamentos, componentes e elementos submetidos a fricção, verificando a sua correta lubrificação;

- Realizar uma manutenção correta dos equipamentos e das máquinas, verificando o adequado funcionamento de todos os dispositivos de controlo de ruído instalados.

4.3.8. Vibrações

Conforme foi referido, não é expectável que as vibrações decorrentes dos desmontes nesta mina excedam os limiares da NP 2074. No entanto, a FELMICA estabeleceu internamente uma metodologia de prevenção e controlo, de forma a prevenir que sejam induzidos danos a edifícios ou incomodidade às populações, através de medidas de minimização atempadas que deverão ser eminentemente preventivas em detrimento de medidas corretivas.

Esta metodologia envolve duas regras principais:

- Não utilizar cargas instantâneas superiores às estabelecidas no diagrama de fogo;
- Estabelecimento de níveis de alerta, baseados na monitorização das detonações.

Os níveis de alerta que serão considerados no âmbito das vibrações decorrentes da utilização de explosivos na mina encontram-se no Quadro IV.28

Quadro IV.28– Níveis de alerta a utilizar para as vibrações na mina (para estruturas sensíveis aplica-se metade do valor da vibração de pico apresentada).

NÍVEL DE ALERTA		SITUAÇÃO	MEDIDAS A TOMAR
Branco	Nível 1 Rotina	0 mm/s ≤ V_{max} ≤ 3 mm/s	Manutenção dos diagramas de fogo e da monitorização de rotina adequada ao período.
Amarelo	Nível 2 Vigilância	3,0 mm/s < V_{max} ≤ 4,5 mm/s Sem queixas de terceiros	Reavaliação do diagrama de fogo; Monitorização de todas as detonações até se verificar retorno ao nível anterior.
Laranja	Nível 3 Perigo	4,5 mm/s < V_{max} ≤ 6,0 mm/s Ou queixas de terceiros	Interrupção temporária e auditoria interna; Monitorização de todas as detonações até se verificar retorno ao nível 1.
Vermelho	Nível 4 Incidente	V_{max} ≥ 6,0 mm/s	Notificação à DGEG; Interrupção total das detonações até haver resultados da avaliação; Avaliação de eventuais danos em edifícios; Monitorização dos edifícios mais próximos ou com queixas, até se verificar retorno ao nível 2.

Com esta metodologia, um eventual incumprimento da norma interna implicará a interrupção dos desmontes até ser realizada uma auditoria interna e a adoção de medidas corretivas. Isto é, mesmo sem violar a NP 2074, a FELMICA compromete-se a intervir para minimizar as vibrações dos seus desmontes, sempre que os valores ultrapassarem metade dos limites estabelecidos na NP 2074.

Uma outra medida de minimização diz respeito à coordenação desta mina com a mina da envolvente, de forma a evitar a realização de desmontes no mesmo dia e, caso tenham de ocorrer, evitar que decorram à mesma hora.

Relativamente às medidas preventivas, e na ausência da possibilidade de intervir na relocalização e/ou no reforço das estruturas na envolvente, as intervenções deverão passar pelo redimensionamento dos diagramas de fogo, mudando:

- **Carga por furo (altura da bancada);**

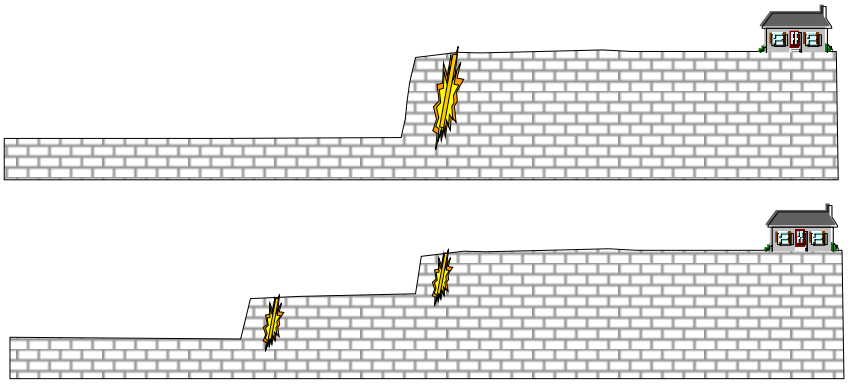


Figura IV.12– Perfil esquemático de uma possível alteração da altura das bancadas

- **Número de retardos por furo** (esta utilização carece de autorização prévia pela DGEG)**;**

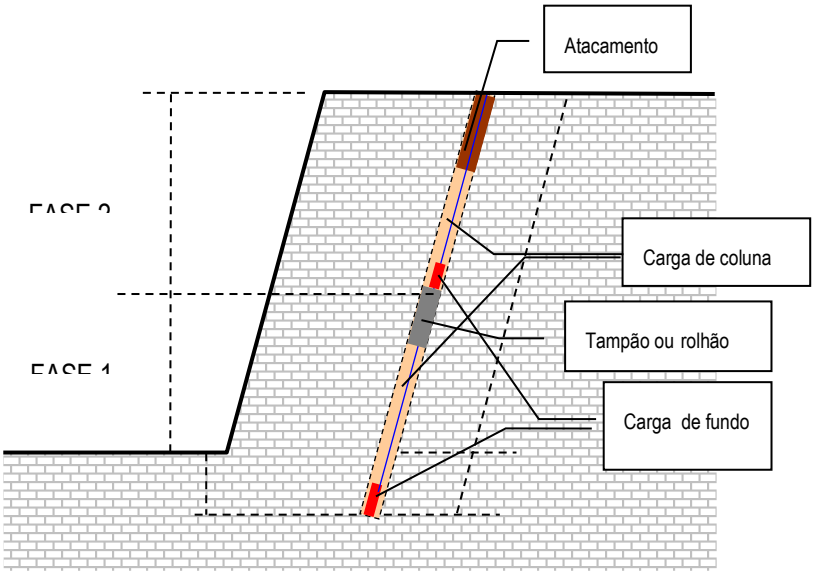


Figura IV.13– Perfil esquemático do carregamento dos furos.

- **Outros**

Estas medidas poderão passar pela alteração do tipo de explosivos utilizados, do tipo de iniciadores usados (adoção de detonadores eletrónicos), pela mudança na proporção dos diferentes tipos de explosivo, pela alteração do *layout* dos furos, etc.

Relativamente a eventuais situações de incomodidade, provocadas pelo facto de as vibrações induzidas pelos desmontes de rocha serem percetíveis pela população, considera-se que poderão ser adotadas medidas tendo em vista a redução destes impactes. Assim, propõe-se que as populações sejam avisadas atempadamente, da data e hora de realização dos desmontes, através de aviso sonoro, reduzindo-se o fator surpresa.

4.3.9. Solos e geoquímica dos solos

4.3.9.1. Solos e capacidade de uso do solo

Uma das medidas mais importantes no que diz respeito ao fator solos, consiste na preservação da camada de terras vegetais através da decapagem superficial das áreas a intervencionar e posterior armazenamento em pargas, devidamente salvaguardadas e cuidadas.

Sempre que seja necessário proceder à decapagem dos solos, nomeadamente, no âmbito da abertura de caminhos ou escavações, deverá assim, ser garantido o armazenamento e preservação da camada superficial decapada, correspondente às terras vegetais com maior capacidade produtiva (com maior teor em matéria orgânica em minerais), de modo a serem utilizadas na recuperação paisagística das áreas intervencionadas. Esses solos serão depositados sobre os materiais modelados e compactados, servindo de substrato para a implantação da vegetação.

O armazenamento deverá ser efetuado em pargas, que deverão apresentar uma estrutura estreita, comprida e com uma altura nunca superior a 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 5 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.

Na fase de exploração, sempre que haja circulação de betão na área de Projeto, as lavagens das betoneiras terão de acontecer em bacias escavadas no solo e impermeabilizadas, por exemplo, com geotêxtil. Aquando da colmatação destas bacias, o cimento consolidado deverá ser retirado e encaminhado para uma unidade licenciada de reciclagem de betão/cimento.

Em suma, a correta implementação das medidas de conservação do solo pressupostas pelo projeto (em especial no PARP), após término de fase de exploração das áreas intervencionadas, terá como objetivo a concretização de um sistema natural sustentável, minimizando impactes negativos, gerados durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente a longo prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

4.3.9.1. 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 (nomeadamente das valas perimetrais) dos núcleos de exploração, de tal modo não existam galgamentos para fora das áreas de intervenção;
- Durante os períodos secos (sem precipitação) e, nomeadamente em dias ventosos, nos depósitos de material de granulometria mais fina assim e nos acessos internos não asfaltados, dever-se-á proceder à aspersão de água em quantidade suficiente de tal modo se evite a dispersão de poeiras a partir destas origens.

4.3.10.Sistemas Ecológicos

4.3.10.1. Fase de construção/exploração

- Deverá ser delimitada a área de exploração, de forma a evitar o extravasamento da mesma;
- A fase de lavra da mina deverá restringir-se às áreas estritamente necessárias;
- É expressamente proibido efetuar qualquer descarga ou depósito de resíduos ou qualquer outra substância poluente, direta ou indiretamente, sobre as linhas de água, ou em qualquer local que não tenha sido previamente autorizado para o efeito;
- A ação de maquinaria deverá ser limitada à zona de intervenção;
- As terras vegetais, a utilizar nas ações de recuperação paisagística, deverão ser preservadas nas melhores condições possíveis, protegendo-as das chuvas torrenciais e de poeiras;
- 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, deverão ser executadas em local devidamente preparado para o efeito;
- 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;
- Minimizar a impermeabilização de solos mesmo que temporária, beneficiando os ciclos de vida e os ciclos biogeoquímicos;
- Definição rigorosa das zonas de circulação e limitação da velocidade de circulação a uma velocidade não superior a 20 km/h.

4.3.10.2. 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 à recuperação vegetal dos locais de depósito de estéreis. No entanto, em caso de utilização de terras de empréstimo, deverá ser dada atenção especial à sua origem, por forma a que as mesmas não alterem a ecologia local e introduzam plantas invasoras;
- Proceder ao restabelecimento das condições naturais de infiltração dos solos através da descompactação e do arejamento;
- Implementar um processo de recuperação sucessiva das frentes de exploração à medida que se desenvolve a atividade extrativa. Garantir a implementação do PARP;
- Proceder a regas periódicas das vias de circulação internas utilizadas (em tempo seco);
- De acordo com o projeto hidrológico e hidráulico (anexo I) criar bacia de decantação das águas pluviais, de modo a não permitir o arrastamento de sólidos para os terrenos vizinhos;
- Deverão ser seguidas as diretrizes do plano de controlo de espécies de flora invasora.

4.3.11.Paisagem

Cancela d'Abreu et al. (2004) refere esta paisagem como semelhante a outras situações serranas no norte e nordeste do país, ainda assim, pouco frequente no contexto nacional. Para o autor, o maior interesse por esta paisagem prende-se pela sua forte identidade associada às atividades agro-pastoris que ainda se praticam de forma bastante tradicional, mantendo formas ancestrais e artesanais de produção agrícola. "Tal realidade faz deste meio um excelente laboratório vivo do ponto de vista antropológico e etnográfico que deveria ser valorizado e estar na origem de outras dinâmicas de âmbito cultural e económico, tanto mais que a quantidade e diversidade de produtos de qualidade que aqui se podem encontrar é significativa."

"As sensações relacionadas com estas paisagens são essencialmente de isolamento, de periferia e de constante descoberta de usos e costumes que já são raros."[1]

A solução de recuperação e integração paisagística proposta considerou estas orientações, promovendo instalação de espaços com espécies arbóreas e arbustivas tradicionais das florestas e matas da região, visando o restabelecimento da paisagem original.

A globalidade da área mineira a afetar pelo projeto será objeto de integração e recuperação ambiental e paisagística, sendo intervencionada em conformidade com as suas tipologias e características morfológicas, propondo-se diferentes cenários de recuperação adaptados a cada situação, sendo comum a todos eles o cumprimento dos seguintes objetivos:

- Reposição da camada de solo e do coberto vegetal;
- Requalificação do uso do solo no período de pós-exploração mineira;
- Assegurar o baixo nível de manutenção da vegetação estabelecida;
- Elenco florístico baseado em espécies associadas ou adaptadas à flora local, com as necessárias caraterísticas de robustez e fácil fixação, reforçando também a opção por espécies com caraterísticas poliníferas e com elevado potencial apícola, uma vez que apicultura é uma atividade que faz parte integrante do sistema agro-silvo-pastoril da região, não só numa perspetiva económica, mas também ecológica.
- Promover o equilíbrio e sustentabilidade, a curto prazo, do sistema resultante da recuperação paisagística em integração com o território envolvente considerando os elementos que levaram esta região a ser classificada Património Agrícola Mundial.

No cumprimento dos objetivos referidos procurou-se compatibilizar a estratégia de recuperação com o Plano Diretor Municipal (PDM) de Boticas que estipula para esta área o uso agro-silvo-pastoril.

Importante ainda acrescentar que a conceção do projeto de recuperação paisagística das áreas intervencionadas considerará sempre o aumento da multifuncionalidade do espaço e a promoção da biodiversidade e da flora autóctone, pelo que, sempre que possível, os espaços intervencionados serão requalificados com vista ao seu aproveitamento para outras utilizações.

As medidas de minimização dos impactes visuais e paisagísticos resultantes das atividades da exploração da Mina de Lousas consistem essencialmente na efetiva e escrupulosa implementação do Plano de Lavra e do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), integrados no projeto, o qual garantirá a sua recuperação faseada, em articulação com o avanço da lavra.

[1] Cancela d'Abreu *et* Al (2004).

Destaca-se que, muitas das medidas integradas no PARP terão, também, incidências benéficas sobre outros fatores ambientais, uma vez que, no seu conjunto, tenderão a proteger de uma forma integrada toda a envolvência ambiental nos seus múltiplos aspetos.

Assim, e em resultado da elaboração do EIA, foram incluídas no PARP as seguintes orientações para minimização dos impactes associados à fase de construção e exploração do projeto:

- Preservação e manutenção da vegetação existente na envolvente das áreas não intervencionadas pela exploração mineira;
- O desenvolvimento dos trabalhos de recuperação paisagística acompanharão o faseamento da lavra mineira, no sentido de, sempre que se atinjam, em cada fase da exploração, as cotas finais da lavra e não hajam riscos de perturbar o normal funcionamento da atividade mineira essas áreas sejam integradas mais rapidamente na paisagem envolvente, de forma a que, a superfície total decapada seja apenas a necessária à atividade da indústria extrativa no dado momento;
- Enchimento de áreas escavadas com recurso a aterro com estéreis resultantes da exploração, a que se seguirá, a reposição das terras de cobertura e o restabelecimento de um coberto vegetal autóctone;
- O elenco florístico selecionado corresponde, na sua maioria, à vegetação local, a fim de garantir a renaturalização do espaço em conformidade com a paisagem envolvente, considerando que se trata de um território Património Agrícola Mundial da FAO;

Para a fase de desativação, considera-se essencial que a implementação do PARP só seja dada como completamente concluída, após vistoria que comprove a reconversão de todas as áreas afetadas no decurso da atividade extrativa.

4.3.12. 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 da Mina de Lousas no âmbito dos IGT em vigor com incidência na área em estudo, a sua gestão deverá assentar numa estratégia de desenvolvimento sustentado, compatibilizando a exploração dos recursos geológicos 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 (projeto), cumprindo os parâmetros de desmonte estabelecidos nesse plano, visando a valorização racional e sustentada do recurso geológico, 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 reflorestação da área mineira, 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 florestal concordante com os padrões qualitativos que se pretendem alcançar;
- prosseguir as políticas de melhoria contínua do sistema de gestão dos resíduos produzidos na Mina e de preservação da qualidade e da disponibilidade da água;

- medidas para a manutenção, fomento e expansão de potenciais corredores ecológicos, valorizando deste modo a conservação dos habitats e facilitando a normal dinâmica da fauna selvagem em função da respetiva biologia de cada espécie ocorrente.

Acrescenta-se que a correta implementação do 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 impactes negativos gerados ainda durante a fase de exploração e reconvertendo-os, globalmente e a curto prazo, num impacte positivo significativo e permanente.

4.3.13.Sócioeconomia

Após a identificação dos principais impactes negativos decorrentes do projeto em análise, ainda que pouco expressivos, torna-se necessário definir medidas minimizadoras que garantam o adequado equilíbrio do território na área de intervenção e na sua envolvente e eventuais perturbações da população e atividades económicas.

As medidas apresentadas incluem igualmente recomendações, ou seja, medidas preventivas, que têm como objetivo atenuar efeitos previsíveis sobre o meio ambiente e social ou outros que eventualmente possam ocorrer.

Nesse sentido, registam-se as seguintes medidas gerais a aplicar no âmbito da socioeconomia:

- Aprofundar os vínculos com a comunidade e a autarquia, dando resposta às preocupações decorrentes da execução do projeto e tentando satisfazer as necessidades que vão sendo identificadas pela população;
- 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 definido um faseamento de exploração e recuperação adequado, que promova a revitalização das áreas intervencionadas no menor intervalo de tempo possível e concentrado em áreas bem delimitadas, evitando a dispersão de frentes de intervenção em diferentes locais em simultâneo;
- Deverá ser colocada sinalética disciplinadora e condicionante de comportamentos que suscitem um aumento do risco de incêndio, sobretudo foguear ou deixar material inflamável ou potencialmente deflagrador de fogo, como embalagens de vidro ou metálicas refletoras, nas áreas de contacto com vegetação arbustiva e arbórea;
- Investir nas melhores tecnologias ao dispor da indústria, visando alcançar os melhores padrões de qualidade e o melhor desempenho ambiental, bem como tornar a atividade mineira mais atraente para os jovens em idade ativa;
- Inventariar as áreas de pastoreio dentro e nas proximidades da área a explorar, caracterizando este tipo de atividade (quer por tipo de animais quer pela sua quantificação), e articular com os pastores medidas sobre o habitat tendentes a melhorar os pastos e o acesso aos mesmos.

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 (escavação, aterro) durante o período de estio ou em períodos de fraca pluviosidade, deve proceder-se, com alguma frequência, ao humedecimento das áreas com movimentações de terras ou de circulação de viaturas, de modo a evitar o levantamento de poeiras e a inerente afetação da população residente na envolvente da área da mina;
- Deverão ser adotadas medidas de minimização de ruído e libertação de poeiras (definidas nos fatores ambientais próprios).

Quanto às atividades económicas e de emprego:

- Recurso às empresas locais e regionais para suprimento das necessidades recorrentes da mina (equipamentos e materiais consumíveis, manutenção de infraestruturas), por forma a centrar localmente a dinamização económica que se fará sentir;
- Discriminar positivamente a população local 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;
- Implementar ações de formação profissional desenhadas para a especificidade da indústria extrativa, adotando programas que elevem a qualificação profissional dos trabalhadores da mina;
- Realização de ações de formação/atualização e divulgação aos trabalhadores da mina sobre as normas e cuidados a ter em conta no decorrer dos diversos trabalhos a desenvolver;

E, por fim, no âmbito dos acessos:

- Com vista a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas aos locais de intervenção, deverão ser estabelecidas áreas de segurança com acessos limitados e devidamente sinalizados;
- Assegurar a continuação do correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de entrada dos veículos de transporte na via pública de acesso, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade e mobilidade das populações e na circulação rodoviária;
- Garantir que as viaturas afetas à expedição utilizam um sistema de limpeza dos rodados, prevenindo assim a degradação das condições de aderência na entrada na via pública de acesso, contribuindo desta forma para não afetar as condições de segurança da via e, consequentemente, prevenindo os acidentes rodoviários;
- Promover a colocação de sinalização, em locais a determinar, que alerte para a proximidade de zonas com circulação de veículos pesados;
- Colocar sinalização, à saída da mina, que relembre os camionistas para a necessidade de redobrarem os cuidados de condução quando se aproximam de aglomerados populacionais.

4.3.14.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 um resumo

As **poeiras** resultam essencialmente aos trabalhos de desmatação e decapagem, de desmonte e à circulação de viaturas que os transportam. O **ruído** é gerado, essencialmente, pelos equipamentos móveis existentes no local (pá carregadora, escavadora giratória e *dumpers*) e pelos camiões responsáveis pela expedição. Importa referir que estes dois fatores ambientais têm previsto um plano de monitorização que pretende analisar ao longo do projeto os impactes junto destes mesmos alvos sensíveis, estando igualmente previstas medidas de atuação em caso de desvios. E também são apresentados nos seus capítulos respetivos um conjunto de boas práticas que devem ser seguidos por todos os intervenientes nos trabalhos de forma a minimizar as emissões a eles associadas.

Quanto 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 á sua manutenção preventiva, acautelando qualquer situação de derrame destes potenciais contaminantes.

Neste contexto, entende-se que as perturbações em termos de qualidade de vida, devido à eventual interferência com as condições de habitabilidade e de quotidiano das populações, em consequência da exploração da 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.

4.3.15.Património

4.3.15.1. Introdução

Na Avaliação de impactes foram discutidas as consequências da instalação/exploração e da desativação do projeto sobre as ocorrências de interesse cultural identificadas na AE. Esta apreciação fundamenta as medidas de minimização gerais e específicas a seguir propostas.

Em **Medidas Gerais** destacam-se as medidas de minimização que se consideram mais relevantes para a avaliação em apreço.

4.3.15.2. Medidas gerais

Medida 1 (planta de condicionantes / fases antes da instalação/exploração e desativação). Inclusão das ocorrências em planta de condicionantes do projeto, sinalizando a obrigatoriedade da sua conservação *in situ*.

Medida 2 (registo documental / antes ou durante a instalação/exploração). Representação topográfica, gráfica, fotográfica, incluindo fotogrametria de aparelhos construtivos, e elaboração de memória descritiva das ocorrências de interesse cultural que possam ser destruídas em consequência da execução do projeto ou sofrer danos decorrentes da proximidade em relação à frente de obra.

Medida 3 (acompanhamento arqueológico da obra / fases de instalação/exploração e de desativação). Acompanhamento integral e contínuo da obra, por arqueólogo, com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios arqueológicos incógnitos. Consiste na observação das operações de remoção e revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e de escavação no solo e subsolo, incluindo a prospeção preventiva de partes do projeto não avaliadas nesta fase. Inclui o balizamento de ocorrências e a observação do eventual desmonte de estruturas. Os achados móveis colhidos no decurso da obra deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.

Medida 4 (sondagem ou escavação arqueológica / fases de instalação/exploração) Execução de sondagens arqueológicas de caraterização de ocorrências com risco de afetação pela obra ou que sejam postas a descoberto no decorrer da mesma. Os resultados obtidos podem determinar a execução de escavações em área.

Medida 5 (notificação à DGPC / fases de instalação/exploração e desativação). Comunicação, pelo promotor, à DGPC do eventual aparecimento de vestígios arqueológicos, devendo fazê-lo de imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural e respetiva salvaguarda.

4.3.15.3. Medidas específicas para a fase de instalação / exploração

Tendo como referência a precedente avaliação de impactes identificam-se as seguintes medidas de minimização:

- Oc. 10 (GIAHS do Barroso): a minimização do impacte negativo sobre a ocorrência deverá traduzir-se na redução do volume de inertes amontoados e minimizar o efeito visual negativo decorrente dos taludes criados durante a exploração, através da instalação, sempre que possível, de cortinas arbóreas em torno das zonas afetadas;
- Oc. 11 e 12 (mina de água e tanque): inclusão em planta de condicionantes (Medida 1) execução do seu registo documental (Medida 2);
- Oc. 13 (muro apiário): inclusão em planta de condicionantes (Medida 1) e balizamento no decurso da exploração (Medida 3); como medida preventiva recomenda-se a execução do seu registo documental (Medida 2);
- Oc. 14 (muro apiário): inclusão em planta de condicionantes (Medida 1); como medida preventiva recomenda-se a execução do seu registo documental (Medida 2);

Deve aplicar-se a Medida 3 (acompanhamento arqueológico) a todas as ações que envolvam desarborização, movimentações de terra e escavações decorrentes da ampliação do Projeto e a deteção de novas realidades de interesse arqueológico e/ou arquitetónico deve ser comunicada à tutela e avaliadas as medidas a adotar

para a sua salvaguarda in situ ou pelo registo (Medida 2), nomeadamente com a aplicação da Medida 4 (sondagem arqueológica).

4.3.15.4. Medidas específicas para a fase de desativação

Embora fora de um horizonte previsível, nesta fase é aconselhável executar a Medida 3 (acompanhamento arqueológico) e a Medida 5 (notificação à DGPC).

Os resultados das fases precedentes podem determinar a adoção de outras medidas específicas.

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, Qualidade da água (superficiais e subterrâneos), Qualidade do ar, o Ambiente sonoro, Vibrações, Geoquímica de 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

1.3.1.1. Justificação

A possível interseção de níveis freáticos pelas duas cortas previstas e a existência de captações de água subterrânea (públicas e privadas) na envolvente atribui relevância a todos os trabalhos que visem a monitorização dos recursos hídricos subterrâneos

1.3.1.2. Objetivos

- Monitorizar caudais de dois pontos de água subterrânea.

1.3.1.3. Parâmetros a monitorizar

- Caudal.

1.3.1.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

- Para a monitorização das águas subterrâneas na área de concessão serão medidos caudais na mina horizontal referenciada como "SUBT1";
- Para a monitorização das águas subterrâneas fora dos limites da área de concessão deverão ser medidos caudais no ponto de água utilizado para abastecimento público denominado "C – Espertina"[1].

1.3.1.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

- Os caudais deverão ser medidos com cronómetro e recipiente graduado e com volume suficiente para que as medições exibam erro de medição reduzido.

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

- A diminuição (de forma consistente) de caudais afluentes.

1.3.1.9. Causas prováveis do desvio

- Para a descida do nível freático e/ou diminuição de caudal:

i.(A) (B) Modificação das condições hidrodinâmicas da zona;

ii.(D) Resposta à diminuição da pluviosidade.

[1] Esta monitorização encontrar-se-á dependente de autorização por parte da Câmara Municipal de Boticas (CMB) e, uma vez implementada, deverá ser feita por equipa constituída por representantes da CMB e do Proponente.

1.3.1.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

Revisão do projeto se descida do nível freático e/ou diminuição de caudal resultar do projeto mineiro

1.3.2. Qualidade das águas

1.3.2.1. Justificação

Qualquer projeto mineiro tem intrinsecamente associado riscos de natureza ambiental onde os recursos hídricos se constituem com uma certa facilidade meio recetor e/ou vetor de dispersão de contaminação. No caso do projeto de ampliação da Mina de Lousas as principais origens potenciais de contaminação das águas, quer superficiais quer subterrâneas, relacionam-se com:

- A fragmentação e remoção de materiais geológicos, expondo os minerais constituintes das rochas ao ar e à água, aumentando assim a sua solubilidade;
- A fragmentação do material geológico com aumento do volume de "finos" (classes granulométricas dos siltes e argilas) presente na área;
- A utilização de explosivos predominantemente azotados na fragmentação do maciço rochoso;
- A presença na área de Projeto de combustíveis líquidos; óleos e lubrificantes; e efluentes domésticos.

Pelo exposto, considera-se de significativa relevância todos os trabalhos que visem a monitorização da qualidade das águas na área de intervenção da Mina e sua envolvente próxima.

1.3.2.2. Objetivos

- Garantir que a qualidade das águas superficiais e subterrâneas contíguas à área de Projeto não é comprometida pela execução do mesmo

1.3.2.3. Parâmetros a monitorizar

- Condutividade elétrica, pH, temperatura da água, turbidez, oxigénio dissolvido (com *medições in situ*);
- Condutividade elétrica, pH, sólidos suspensos totais, cloreto, nitrato, bicarbonato, cálcio, magnésio, sódio, potássio, fósforo total, dióxido de carbono livre e total, alumínio, arsénio, bário, cádmio; crómio, cobalto, cobre, chumbo, estanho, ferro, manganês, mercúrio, molibdénio, níquel, vanádio, zinco, hidrocarbonetos de petróleo e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (parâmetro determinados em laboratório).

1.3.2.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

- Afluente do ribeiro de Lousas, a jusante do núcleo de escavação B, no local de coordenadas 41,62187º N / 7,83626º W;
- Afluente do ribeiro de Lousas, a jusante do núcleo de escavação A, no local de coordenadas 41,62011º N / 7,83148º W;
- Ponto de água utilizado para abastecimento público (da responsabilidade da Câmara Municipal de Boticas) denominado "C – Espertina".

1.3.2.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

- Condutividade elétrica, pH, turbidez e oxigénio dissolvido – Equipamento portátil desde que devidamente calibrado com soluções-padrão[1] certificadas e dentro da validade;
- Parâmetros laboratoriais – Os métodos analíticos para a determinação destes parâmetros deverão ser os constantes na legislação ou, em caso de utilização de métodos alternativos, estes deverão ser previamente aprovados pela APA (ARH-Norte).

1.3.2.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

- Trimestral, para os parâmetros determinados *in situ*;
- Semestral, para os parâmetros laboratoriais.

Em caso de alteração significativa da qualidade das águas no ponto de água utilizado para abastecimento público, dever-se-ão realizar análises (*in situ* e/ou laboratoriais) com caráter excecional e fora da periodicidade indicada, com vista à despistagem da origem dessa alteração.

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

	ÁGUAS SUPERFICIAIS	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
Condutividade elétrica	< 100 µS/cm	< 100 µS/cm
pH	5,0 – 8,0	5,0 – 9,0
Turbidez	< 20 NTU	< 4 NTU
Oxigénio dissolvido (% sat.)	‘> 70%	‘> 50%
SST	< 60 mg/L	< 10 mg/L

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 das estruturas de retenção de finos (pertencente à rede de drenagem das águas pluviais) 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

- Implementação de medidas corretivas do Projeto (se causa do desvio for inequivocamente identificada);

[1] Sugere-se solução de calibração de 1413 µS/cm para a condutividade elétrica. Sugere-se ainda que o pH seja calibrado em dois pontos, ou seja, a pH = 4 e pH = 7. As calibrações devem ser feitas previamente às medições.

1.3.3. Qualidade do ar

1.3.3.1. Parâmetros a Avaliar

O parâmetro a avaliar será a concentração de partículas PM_{10} ($\mu g/m^3$).

1.3.3.2. Locais de Amostragem

O local selecionado para a campanha na situação de referência.

1.3.3.3. Método de Amostragem

As amostragens serão realizadas com base na norma europeia de referência EN 12341- "*Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter*" e os constantes na secção IV do Anexo VII do Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, e ainda todos os procedimentos analíticos constantes na norma portuguesa NP2266.

1.3.3.4. Frequência e Duração da Amostragem

Condicionada aos resultados obtidos na monitorização do 1º ano. Se os limites estabelecidos legalmente não forem ultrapassados em nenhuma das medições, só será necessária nova campanha daí a 5 anos. Se os valores forem ultrapassados a monitorização será anual.

As medições a realizar no 1.º ano terão que ter uma duração mínima de 14 dias. No caso dos limites estabelecidos legalmente serem ultrapassados, e consequentemente exista a necessidade de realizar medições todos os anos, as mesmas devem ter uma duração mínima correspondente a 14% de um ano civil (52 dias), distribuídas ao longo do mesmo.

1.3.3.5. Medidas a Implementar em Caso de Desvio

Entre outas, que devem ser estudadas de acordo com o desvio a observar, poderão ser adotadas as seguintes medidas:

- Limite e controlo da velocidade de circulação nos acessos interiores da Mina;
- Reforço do procedimento de aspersão com água;
- Criação de barreiras naturais e/ou artificiais à dispersão dos poluentes.

1.3.4. Ambiente Sonoro

1.3.4.1. Justificação

O plano de monitorização do ambiente sonoro visa verificar o cumprimento dos critérios estabelecidos no RGR e confirmar os valores previstos para a evolução desse mesmo ambiente, ajudando a minimizar os impactes detetados e prevenindo novos impactes motivados por potenciais desvios ao modelo preconizado.

1.3.4.2. Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar serão os seguintes:

- LAeq em modo *fast*;
- LAeq em modo impulsivo;
- Análise em classes de frequência da banda de terços de oitava.

1.3.4.3. Locais de medição

As medições de ruído deverão ser efetuadas prioritariamente na envolvente das áreas onde serão realizadas intervenções, junto de locais sensíveis ou em zonas onde possam existir queixas de incomodidade.

Os principais locais a monitorizar correspondem aos que foram alvo de análise na situação de referência por serem os que correspondem às construções habitadas/alvos sensíveis mais próximos da área da 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.

1.3.4.4. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

O equipamento a utilizar deverá ser um Analisador de Ruído em tempo real de classe 1, equipado com filtro de terços de oitava. Deverá igualmente ser utilizado um Termohigroanemómetro.

Deverão ser efetuadas avaliações na presença e na ausência do ruído gerado pelos trabalhos.

1.3.4.5. Frequência de amostragem, leitura ou observação

Deverá ser realizada uma campanha de monitorização anual.

1.3.4.6. Duração do plano de monitorização

O programa deverá ser mantido durante a fase de exploração.

1.3.4.7. Critérios de avaliação de desempenho

Como critérios de avaliação do desempenho devem ser considerados os seguintes:

- Valores limite estabelecidos para as zonas sensíveis e mistas, para os parâmetros L_{den} e L_n, de acordo com o Regulamento Geral do Ruído - RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro);
- Critério de incomodidade estabelecido pela alínea b do ponto 1 do artigo 13º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

1.3.4.8. Causas prováveis do desvio

No caso de serem identificados desvios que possam gerar novos impactes, à luz dos critérios apresentados anteriormente, devem ser analisadas as causas e identificado o responsável, com vista à resolução do problema. As principais causas de desvios podem ser motivadas por:

I. Utilização de equipamentos mais ruidosos do que o permitido;

II. Utilização de vários equipamentos ruidosos em simultâneo;

III. Gestão acústica dos trabalhos desadequada;

IV. Desrespeito do horário de trabalho permitido por lei;

V. Presença de locais sensíveis ou de atividades que requerem concentração e sossego, cuja instalação seja posterior à data de elaboração do presente estudo;

VI. Desfasamento da modelação face à realidade.

1.3.4.9. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

No caso de incumprimento do desempenho previsto deverão ser adotadas medidas capazes de eliminar ou minorar os efeitos desses desvios. Essas medidas poderão ser:

Técnicas

- Relacionadas com os equipamentos utilizados.

Acústicas

- Ligadas aos equipamentos acústicos, tais como barreiras acústicas.

Medidas Organizacionais

- Relacionadas com alocação espacial e temporal de meios e com a organização espacial da área de intervenção.

Medidas Gerais

- Associadas à sensibilização e informação dos trabalhadores.

1.3.5. Vibrações

1.3.5.1. Objetivos

Verificar o cumprimento do estabelecido na norma interna da FELMICA para esta mina.

Verificar o cumprimento do estabelecido na norma NP-2074 de 2015 (de 15 de junho), "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*", que determina os valores de pico da velocidade vibratória para os efeitos nocivos que as vibrações podem motivar em estruturas civis anexas.

A análise dos valores de pico da velocidade vibratória permitirá estabelecer quantidades máximas de explosivo a utilizar em cada local, em função das distâncias às estruturas a preservar e da tipologia de frequências dominantes.

1.3.5.2. Atividades de monitorização

Parâmetros a monitorizar

- Velocidade de pico das vibrações segundo as três direções (radial, transversal e vertical) – PPV (mm/s);
- Resultante da velocidade de pico das partículas - RPPV (mm/s);
- Frequência dominante - f (Hz);
- Distância entre a detonação e a estrutura (localização da detonação e do sismógrafo);
- Cargas de explosivo por retardo.

Locais de amostragem, leitura ou observação

- As medições das vibrações resultantes da utilização de explosivos deverão ser efetuadas na envolvente da área de exploração, nas estruturas mais próximas já identificadas
- No primeiro ano do projeto, deve-se monitorizar um evento no Castro de Ervas Ruivas (Oc.2), de forma a garantir que o cumprimento da norma.

Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

A medição de vibrações deverá ser efetuada com recurso a um sismógrafo digital equipado com um geofone com três transdutores orientados perpendicularmente, que permitam a medição segundo três direções (radial, transversal e vertical).

Estes valores deverão ser traduzidos, em cada um dos ensaios, de forma gráfica através de *software* próprio. O equipamento deverá ser constituído por duas componentes:

- Microprocessador capaz de analisar eventos sísmicos;
- Transdutores triaxiais.

Os resultados obtidos deverão ser apresentados de forma direta, permitindo a transferência de dados para computador possibilitando a apresentação gráfica que faculta ainda a observação do comportamento da onda sísmica no tempo, possibilitando uma eventual correção do agente perturbador.

Frequência de amostragem, leitura ou observação

- Deverão ser realizadas, no mínimo, a 10% dos desmontes, incluindo sempre a estrutura mais próxima a proteger.

Duração do programa

- O programa deverá ser mantido durante a fase de funcionamento do projeto.

1.3.5.3. Critérios de avaliação de desempenho

- Cumprimento de metade do limite da NP-2074 de 2015, "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*", para estruturas correntes e sensíveis, na maioria (95%) das medições.
- Conformidade integral com o disposto na norma NP-2074 de 2015, "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*".

1.3.5.4. Causas prováveis do desvio

i) Utilização de explosivo em excesso;

ii) Mau funcionamento dos retardos;

iii) Ocorrência de uma formação geológica de características diferentes.

1.3.5.5. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

i) Reforço da inspeção sobre a quantidade de explosivo a utilizar por retardo.

ii) Redimensionamento do diagrama de fogo.

iii) Reparação e indeminização pelos eventuais danos causados.

1.3.6. Geoquímica dos solos

1.3.6.1. Justificação

Pelo facto de a Mina contemplar o remeximento de materiais geológicos com sulfuretos na sua composição (nomeadamente arsenopirite), expondo-os ao ar e à água e, aumentando a probabilidade da sua dispersão, atribui relevância a todos os trabalhos que visem a monitorização da qualidade química dos solos na área mineira e sua envolvente próxima.

1.3.6.2. Objetivos

- Monitorizar a qualidade dos solos, de tal modo seja possível na fase de desativação da mina repor as condições geoquímicas superficiais o mais próximas possível da situação pré-intervenção, ou seja, com concentrações da ordem de grandeza das constantes na Quadro III.37.

1.3.6.3. Parâmetros a monitorizar

- Granulometria dos solos, 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.

1.3.6.4. Locais de amostragem, leitura ou observação

- Os oito locais selecionados para a caracterização da situação de referência ou locais próximos desde que justificada a alteração de localização.

1.3.6.5. Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

- As previstas na legislação portuguesa ou equivalentes desde que aceites pela Autoridade de AIA.

1.3.6.6. Frequência de amostragem, leitura ou observação

- A totalidade dos parâmetros indicados – amostragem bianual;
- Arsénio, pH e condutividade elétrica – análises anuais.

1.3.6.7. Duração do programa

- Durante a fase de exploração do Projeto.

1.3.6.8. Critérios de avaliação de desempenho

- Arsénio não deverá exceder mais de 50% relativamente às concentrações determinadas na campanha de caraterização da situação de referência;
- pH compreendido entre 4,5 e 6,5;
- Condutividade elétrica medida a 25ºC, inferior a 5,0 mS/m.

1.3.6.9. Causas prováveis do desvio

1) Acondicionamento e/ou transporte de material geológico de granulometria fina em condições deficientes;

2) Incidente associado a fenómeno de pluviosidade anormalmente elevada e concentrada no tempo, com consequente quebra do confinamento dos materiais provenientes da mina.

1.3.6.10. Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

- Implementação ou revisão do projeto consoante a tipologia de causa detetada.

1.3.7. Sistemas ecológicos

Tendo em consideração os valores naturais identificados na área de estudo e a significância dos impactes identificados, assim como a ocorrência provável de impactes cumulativos pela proximidade evidente a outros projetos de natureza similar, considera-se necessária a implementação de planos de monitorização direcionados à flora e vegetação e ao lobo-ibérico.

1.3.7.1. Plano de Monitorização da Flora e Vegetação

1.3.7.1.1 Parâmetros a monitorizar

Deverão ser amostrados os seguintes parâmetros:

- Composição especifica;
- Grau de cobertura de acordo com a escala de Braun-Blanquet.

1.3.7.1.2 Locais de amostragem

Deverão ser amostradas as áreas adjacentes à mina e as áreas ocupadas de forma temporária onde estejam presentes habitats de interesse comunitário, assim como as respetivas áreas controlo onde ocorram os mesmos habitats a uma distância das parcelas de projeto nunca menor que 2km. O número de parcelas por cada habitat deverá ser no mínimo de duas e número semelhante nas áreas controlo.

1.3.7.1.3 Periodicidade e frequência de amostragem

A monitorização deverá ser realizada durante 3 anos na fase de exploração. Antes do início da exploração deverá ser efetuada uma campanha de monitorização nos locais definidos para amostragem de forma a estabelecer a situação de referência.

As amostragens deverão ser efetuadas no período de primavera, e no inverno, dada a potencial presença de espécies de *Narcissus* sp..

1.3.7.1.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

Os levantamentos de flora serão realizados nos diferentes habitats presentes de forma a representarem a flora da área de estudo. Dependendo do estrato dominante em cada local de amostragem deverão ser efetuadas parcelas de 5x5m, no caso de habitats dominados pelo estrato arbustivo; e parcelas de 10x10m, no caso de habitats dominados pelo estrato arbóreo.

Cada uma das parcelas de monitorização deverá ser delimitada com recurso a estacas de madeira, assim como georreferenciadas com recurso a GPS. Em cada uma das parcelas definidas deverá ser efetuada o inventário das espécies presentes e seu grau de cobertura de acordo com a escala de Braun-Blanquet (Quadro V.1).

Quadro V.1 – Escala de Braun-Blanquet.

CLASSE DE BRAUN-BLANQUET	ABUNDÂNCIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS
r	Raro	Menos de 5 indivíduos por parcela
+	Pouco comum	5 a 14 indivíduos por parcela
1	Comum	15 a 29 indivíduos por parcela
2	Abundante	30 a 99 indivíduos por parcela
3	Muito abundante	100 ou mais indivíduos por parcela

O equipamento necessário para a realização da monitorização é o seguinte: GPS, fita métrica, estacas de madeira, máquina fotográfica e fichas de campo.

1.3.7.1.5 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos

Com base nos resultados obtidos serão propostas ou ajustadas as medidas de gestão ambiental necessárias, para garantir a minimização dos impactes.

1.3.7.1.6 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 90 dias pós 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.

1.3.7.2. Plano de monitorização do lobo-ibérico

1.3.7.2.1 Parâmetros a monitorizar

Deverão ser amostrados os seguintes parâmetros:

- Determinar a frequência de utilização da área de estudo pelo lobo;
- Determinar a frequência de utilização das populações de presas selvagens (corço e javali) na área de estudo.

1.3.7.2.2 Locais de amostragem

De acordo com ICNB (2010b), a área de estudo deve contemplar não só a totalidade da área de implantação do Projeto em análise, mas também a área envolvente do mesmo na qual seja expectável que se façam sentir os efeitos do projeto. Por outro lado, deve ainda ser contemplada uma área controlo, com características semelhantes à área afetada, mas que se encontre simultaneamente fora da influência do projeto, mas com relativa proximidade, garantindo que os animais que utilizam ambas as áreas se encontram sujeitos ao mesmo tipo de condicionantes ecológicas e/ou antropogénicas.

A área de estudo deve ser definida com base na magnitude dos movimentos da espécie-alvo, sendo recomendado para o lobo ibérico uma dimensão de 5 km em torno do empreendimento em causa. De acordo com ICNB (2010b), sempre que a área de estudo definida se sobreponha com a área vital de alguma das alcateias identificadas em Pimenta *et al*. (2005), a área de estudo deverá ainda integrar a totalidade dessa mesma área.

Para garantir uma amostragem uniforme e estratificada da área de estudo, esta deve ser dividida tendo por base uma grelha de quadrículas 2x2km, nas quais devem ser definidas as estações de amostragem. Por conseguinte, devem ser consideradas para prospeção as quadrículas 2x2 km intersetadas diretamente pelo Projeto, bem como quadrículas 2x2 km numa área controlo.

1.3.7.2.3 Periodicidade e frequência de amostragem

Os trabalhos de monitorização devem decorrer num período de quatro anos, abrangendo a fase de pré-construção (1 ano), e na fase de exploração do empreendimento deve ter uma duração de, pelo menos, três anos.

Por cada ano de amostragem, deve realizar-se uma campanha de amostragem por época do ano, num total de 4 campanhas de amostragem anuais.

1.3.7.2.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

Para cumprir os objetivos do presente plano de monitorização, deverá ser implementada a metodologia de armadilhagem fotográfica.

Para a aplicação de armadilhagem fotográfica devem ser estabelecidas estações de amostragem fixas, idealmente, duas estações por cada quadrícula 2x2km. Sempre que possível, as estações de amostragem devem ser definidas em locais com maior probabilidade de se detetarem indivíduos em passagem, ou seja, em locais relativamente próximos de caminhos florestais e/ou de cruzamentos de caminhos.

Cada estação de amostragem deve estar ativa por um período igual ou superior a 12 dias consecutivos por campanha de amostragem.

Os dados recolhidos com recurso a esta metodologia irão permitir o cálculo dos parâmetros que se apresentam de seguida, dando assim resposta aos objetivos estabelecidos:

- Número de quadrículas onde de se detetaram indivíduos de lobo;
- Distribuição espacial das quadrículas 2x2 km com presença confirmada de indivíduos,
- Frequência de ocorrência, que se traduz no número de contactos com lobo por número de dias de amostragem (nº de contactos/nº dias de amostragem).

Devem assumir-se como diferentes contactos, as fotografias/vídeos com indivíduos que sejam registadas(os) na mesma estação de amostragem com 12 horas de intervalo uma vez que, em estudos acerca da ecologia da espécie se assume que este será o intervalo de tempo necessário para que um indivíduo se possa deslocar para qualquer ponto da sua área vital (ICNB, 2010b).

Nos dados resultantes da armadilhagem fotográfica, deve ainda ser extraída informação relativamente às principais presas selvagens de lobo, nomeadamente corço e javali, de forma a considerarem obter-se os mesmos parâmetros calculados para a espécie alvo do plano de monitorização.

Os dados recolhidos devem ainda ser complementados com a informação relativa de prejuízos atribuíveis a lobo, alvo de indeminização pelo ICNF.

1.3.7.2.5 Tipos de medidas de gestão ambiental a adotar face aos resultados obtidos

Com base nos resultados obtidos serão propostas ou ajustadas as medidas de gestão ambiental necessárias, para garantir a minimização dos impactes.

1.3.7.2.6 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 90 dias pós 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 se considere necessário.

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 da aplicação 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.


VI. CONCLUSÃO

1. CONCLUSÃO

Desde os anos 60 do século passado que a FELMICA extrai, processa, desenvolve e fornece matérias-primas de qualidade à indústria cerâmica.

Com 25 concessões atribuídas e vastas reservas de quartzo e feldspato, a FELMICA 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 Mangualde.

Os trabalhos de exploração na Mina de Lousas

Os trabalhos de exploração na Mina de Lousas que a FELMICA pretende ampliar para um total de 36,7 ha, têm como foco principal a exploração de pegmatitos de composição litinífera que permitem a produção de pastas cerâmicas. É neste contexto que se pretende ampliar a Mina de Lousas, permitindo a exploração do recurso mineral crítico 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 sendo 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 FELMICA 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, o ambiente sonoro e as vibrações 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 por isso devidamente recuperas e em exploração, e ainda por matos e por pinhal de pinheiro-bravo, para onde se pretende ampliar a Mina.

A solução de projeto encontrada considera a ocorrência de depósito mineral de pegmatitos de composição litinífera com cerca de 556 750 t, o que considerando uma produção anual média estimada de 45 000 t/ano, conduz a um horizonte temporal da Mina de Lousas de aproximadamente 13 anos (12,4 anos de desmonte do material e 1 mês 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 pedreira. No final da exploração, segue-se a desativação da Mina, para a remoção dos contentores 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 solução de recuperação paisagística, que será concomitante com a lavra, propondo-se a restauração da área da Mina recorrendo-se ao enchimento completo das cortas, com recurso a materiais inertes

provenientes da mina, em que os patamares, taludes de lavra e a base das cortas serão aterradas completamente e modeladas com vista à reposição aproximada da topografia original, sendo depois recuperadas e integradas paisagisticamente com vegetação autóctone ou tradicional desta região, nomeadamente, medronheiro, castanheiro, pilriteiro e o carvalho.

Como se referiu, a área da Mina encontra-se inserida numa zona há muito afetada pela atividade mineira. 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, de ruído e vibrações. 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, Vibrações 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 de Lousas 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, poeiras e vibrações, 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 ampliação da Mina de Lousas insere-se na estratégia de sustentabilidade e crescimento empresarial da FELMICA 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 é 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 pelo fecho 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.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2010). Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2011). Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído Versão 3. APA.

ALARCÃO, Jorge de (1988) *Roman Portugal*. Vol. II, fasc. 1 *(Porto, Bragança, Viseu)*. Warminister: Aris & Phillips LTD, England.

ANDRESEN, M.T.L.M.B., (2001) "The Assessment of Landscape Quality. Guideline for Four Planning Levels", Department Landscape Architecture and Regional Planning.

ANTUNES, Sónia Monteiro; PATRÍCIO, Jorge. "Metodologias para a avaliação da incomodidade induzida por vibrações". Lisboa, LNEC, 2016.

APA (2016). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro. Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico.

ARAÚJO, P.R., Segurado, P. & Raimundo, N. 1997. Bases para a conservação das tartarugas de água doce Emys orbicularis e Mauremys leprosa. Estudos de Biologia e Conservação da natureza nº. 24. ICN. Lisboa

ARAÚJO, P.V., Lourenço, J., Pereira, P.. 2020. Quadrícula NG90 - elenco florístico. Flora-On: Flora de Portugal interactiva. Sociedade Portuguesa de Botânica.

BARLOW, K. E.; Jones, G. 1997a. Differences in song-flight calls and social calls between two phonic types of the vespertilionid bat Pipistrellus pipistrellus. J. Zool., Lond., 241, 315-324.

BENCATEL, J., Álvares, F., Moura, A. E. & Barbosa, A. M. (eds.), 2017. Atlas de Mamíferos de Portugal. Universidade de Évora, Portugal

BERNARDO, Pedro; DINIS DA GAMA, Carlos. "Sugestões para melhoria da norma portuguesa de controle de vibrações em construções". Instituto Superior Técnico, 2006

BIOINSIGHT .2019. Monitorização do Lobo no Parque Eólico de Montalegre. Relatório anual (2018/2019) – Ano III e Final de Projeto. Relatório elaborado para Eólica da Terra Fria, S.A. - Bioinsight. Odivelas, outubro de 2019.

BIOINSIGHT. 2018. Monitorização do Lobo no Parque Eólico de Montalegre. Relatório anual (2017/2018) – Ano II. Relatório elaborado para Eólica da Terra Fria, S.A. - Bioinsight. Odivelas, novembro de 2018.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004). Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.

BOLETIM ANALÍTICO "PR2113843". ALS Czech Republic, s.r.o.

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.

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.

CAMPOS, Fernando – dir. (2006) *Preservação dos Hábitos Comunitários nas Aldeias do Concelho de Boticas.* BOTICAS: Câmara Municipal de Boticas [em linha]. Disponível em: http://www.cm-boticas.pt/docs/default.php?f=26.

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.

CASTROVIEJO, S. (coord. gen.). 1986-2018. Flora iberica 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

CLARK B. D., CHAPMAN K., BISSET R., WATHERN P., BARRET M. (1981) A manual for the assessment of major development proposals, HMSO, Londres.

CNA (1978) Atlas do Ambiente. Reprodução da Carta dos Solos do Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, à escala 1:1 000 000, delineada por J. Carvalho Cardoso, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado, 1971 Comissão Nacional do Ambiente.

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.

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.

CTCV – Caraterização da Qualidade do Ar Ambiente – Mina de Lousas – Relatório de trabalho n.º 313.91_LMA/2021 (março 2021)

DINIS DA GAMA, C. "Vibrações na atmosfera e nos terrenos adjacentes pós detonação de explosivos – quantificação da sua afectação ambiental", Acústica 2008, 20 - 22 de Outubro, Coimbra, Portugal.

DIREÇÃO GERAL DO TERRITÓRIO (2020). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007. Nível 2 de informação.

DIREÇÃO GERAL DO TERRITÓRIO (2022). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018.

DRAY, A.M. 1985. Plantas a proteger em Portugal Continental. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa.

EA. 2003. River Habitat Survey in Britain and Ireland - Field Survey Guidance Manual. UK Environment Agency, Bristol.

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.

FADIGAS, Leonel (2007) "Fundamentos Ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem", Edições Sílabo, Lisboa.

FONTES, Luís; ANDRADE, Francisco (2010) *Revisão do inventário arqueológico do concelho de Boticas: relatório final* [Em linha]. Braga: Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho, 2010. [Consult. 09 Nov. 2010]. Trabalhos arqueológicos da UAUM/memórias, n.º 8. Disponível em: http://www.uaum.uminho.pt/edicoes/revistas/Memórias_8.pdf.

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. 2005a. Toupeira-de-água (Galemys pyrenaicus). Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Fauna, invertebrados. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/rn-plan-set/mamif/gal-pyrenaicus

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.

ICNB. 2010b. Orientação para monitorização dos efeitos de infraestruturas sobre o lobo. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Lisboa.

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)

IGM (2000). Notícia Explicativa da Folha 6-C (Cabeceiras de Basto) da Carta Geológica de Portugal na escala de 1:50.000.

INAG. 2009. Critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais – rios e albufeiras. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2018, Edição de 2019

INE, Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal, Edição de 2021

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, Censos 2001 – Resultados Definitivos

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, Censos 2011 – 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>

LIMA, Alexandre Miguel & PINTO, Vasco Babosa (2020) *Relatório sobre o fator Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico do Estudo de Impacte Ambiental da Ampliação da Mina do Barroso* (concelho de Boticas). Elaborado por EMERITA para VISA.

LIMA, Alexandre Miguel de Figueiredo Almeida (2004) *EIA das Pedreira de Feldspato, Covas do Barroso, Boticas.* Relatório dos trabalhos de prospeção arqueológica.

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.

LOURENÇO, José; MARTINS, Armindo (2012) "Carta dos Solos e Carta da Aptidão da Terra do Nordeste de Portugal". (Agroconsultores e Coba, 1991). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

MACHADO, José (1991) "Grande Dicionário da Língua Portuguesa", Publicações Alfa. Lisboa.

MARCHANTE, H., MORAIS, M., FREITAS, H., MARCHANTE, E. (2014) Guia prático para a identificação de Plantas Invasoras em Portugal. Coimbra. Imprensa da Universidade de Coimbra. 207 pp.

MARTÍNEZ-CAPEL F, GARCÍA DE JALÓN D, WERENITZKY D, BAEZA D, RODILLA-ALAMÁ M (2009) Microhabitat use by three endemic Iberian cyprinids in Mediterranean rivers (Tagus River Basin, Spain). Fisheries Management and Ecology 16:52–60. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2008.00645.x

MARTINS, Carla M. B. – coord. (2010) *Mineração e Povoamento na Antiguidade no Alto Trás-os-Montes Ocidental*. Porto: CITCEM.

MARTINS, João Baptista (1984) *Breves Notas sobre a região do Alto Tâmega*. Chaves: Comissão Regional do Turismo do Alto Tâmega.

MARTINS, João Baptista (1989) *Concelho de Boticas. Zonas de interesse arqueológico, histórico e turístico*. Notícias de Chaves. Chaves.

MARTINS, João Baptista (1999) *O Couto de Dornelas*. Revista Aquae Flaviae.

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.

MIRANDA JÚNIOR, Avelino; SANTOS, Joaquim Norberto dos; SANTOS JÚNIOR, Joaquim Rodrigues dos (1983) "Castros do concelho de Boticas". *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*. Porto. 24:3, pp. 401-452.

MIRANDA JÚNIOR, Avelino; SANTOS, Joaquim Norberto dos; SANTOS JÚNIOR, Joaquim Rodrigues dos (1985) "Castros do Concelho de Boticas II. Campanhas de 1984 e 1985". *Anais da Faculdade de Ciências do Porto*. Porto. 66:14.

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, C. 2010. Avaliação Multifatorial das Variáveis Ambientais que condicionam a Biologia, a Reprodução, o Comportamento e a Disponibilidade de Habitat de uma População Residual de Gralha-de-bico-vermelho (Pyrrhocorax pyrrhocorax) no Noroeste de Portugal. Dissertação de Mestrado em Gestão de Ecossistemas. Universidade de Trás-os-Montes eAlto Douro.

PEREIRA, Félix Alves (1915) Novas figuras de guerreiros lusitanos descobertas pelo Dr. L. de Figueiredo Guerra, O Archeologo Português. Lisboa.

PETRUCCI-FONSECA, F. (coord.). (2021). Plano de Monitorização do lobo-ibérico - Mina do Barroso - Fevereiro 2021. cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes e FCIÊNCIAS.ID

PFALZER, G., Kusch, J. 2003. Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. Journal of Zoology 261.

PGRH3 (2011). Relatório Técnico do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro – RH3. Versão para consulta pública.

PIMENTA, V.; BARROSO, I.; ÁLVARES, F.; CORREIA, J.; FERRÃO DA COSTA, G.; MOREIRA, L.; NASCIMENTO, J.; PETRUCCI-FONSECA, F.; ROQUE, S. & SANTOS, E. 2005. Situação populacional do lobo em Portugal, resultados do Censo Nacional 2002/2003. Grupo Lobo. Instituto da Conservação da Natureza

PORTO, M., Pinto-Gomes, C., Zúquete, A. 2020. Lista Vermelha de Flora Vascular de Portugal Continental – Versão preliminar. https://listavermelha-flora.pt/inicio/. Consultado a 11 de junho de 2020.

RAINHO A., ALVES P., AMORIM F. & MARQUES J. T. (coord.) (2013). Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. 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, A., ANTUNES, M.T., FERREIRA, M.P., ROCHA, R.B., SOARES, A.F., ZBYSZEWSKI, G., MOUTINHO de Almeida, F., CARVALHO D., MONTEIRO, J.H. (1979) Introduction à la Géologie Générale du Portugal. Serviços Geológicos de Portugal.

RIBEIRO, M. A.; et al. (2000) *Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal, folha 6-C Cabeceiras de Basto*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

ROSÃO, Vitor; Carreira, Ana. "Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada". 2014.

SANTOS, J. N. dos, SANTOS JÚNIOR, J. R. dos, MIRANDA JÚNIOR, A. (1983) Castros do concelho de Boticas, Trabalhos de Antropologia e Etnologia. Porto.

SILVA, Armando Coelho Ferreira da (1986) *A Cultura Castreja no Noroeste de Portugal*. Paços de Ferreira: Museu Arqueológico da Citânia de Sanfins e Câmara Municipal de Paços de Ferreira.

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

VIEGAS, João C.; MIRANDA, Jorge A.; LUCAS, Óscar (s.d) *Moinhos de água do Concelho de Boticas.* BOTICAS: Câmara Municipal de Boticas [em linha]. Disponível em: http://www.cm-boticas.pt/docs/default.php?f=25.

ZINGG, P. 1990. Acoustics species identification of bats (Mammalia: Chiroptera) in Switzerland. Revue Swisse Zool., 79, 263-294.

ZUBE, E.H.; SELL, J.L.; TAYLOR, J.G. (1982). "Landscape Perception: Research, Application and Theory", Landscape Planning, Elsevier Scientific Publishing Company.

Estratégias, Planos e Programas:

- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020). Agência Portuguesa do Ambiente, 2015.
- Estratégia Nacional de Adaptação ás Alterações Climáticas (ENAAC) - Grupo de Trabalho Sectorial Saúde Humana, DGS, 2011 e 2013
- Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro
- Plano Diretor Municipal de Boticas
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Boticas
- Plano Nacional de Ação Ambiente e Saúde 2008-2013 (PNAAS), APA e DGS
- Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território
- Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro
- Servidões e Restrições de Utilidade Pública, DGTDU, 2011

Cartografia:

- SCE (1997) Carta Militar de Portugal, folha 59, Dornelas: Boticas, escala 1:25 000. Lisboa: Serviços Cartográficos do Exército.
- SGP (1992) Carta Geológica de Portugal, folha 6-C Cabeceiras de Basto, escala 1:50.000. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.
- Cartografia de Uso e de Ocupação do Solo (COS) - 2015 / 2018 - Direção Geral do Território
- 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

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.

- Vibrações

BRITISH STANDARD BS 6472-2:2008 "*Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings. Part 2: Blast-induced vibration*"

BS 6472-2:2008 "*Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings. Part 2: Blast-induced vibration*"

NP ISO 2631-1 - Vibrações mecânicas e choque. Avaliação da exposição do corpo inteiro a vibrações. Parte 1: Requisitos gerais. Instituto Português da Qualidade, 2007

NP-2074 de 2015 (de 15 de junho de 2015), "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*"

- 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;

Modelos Digitais de Elevação do SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*)

Sites de internet consultados:

- 3º ciclo de planeamento do PGRH3, em fase de consulta pública https://apambiente.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8d0f5cdf4ab74b7489e7774efa5a5d8b&extent=-1027244.8628%2C4901176.2725%2C-551806.5468%2C5164425.3979%2C102100 ()
- ACES Alto Trás-os-Montes – Alto Tâmega e Barroso. https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/1/10025/Pages/default.aspx
- ADRAT, Barroso Agro-Sylvo-Pastoral System - Potential GIAHS/FAO site proposal: http://www.fao.org/3/I9158EN/i9158en.pdf
- Agência Portuguesa do Ambiente - https://apambiente.pt/index.php
- Agência Portuguesa do Ambiente (2010). Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. Acedido em 26 de maio de 2020, em https://apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf
- Agência Portuguesa do Ambiente (2011). Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído Versão 3. APA. Acedido em 26 de maio de 2020, em https://apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/Recomendaes_MapasDigitaisRudo_Dezembro2011.pdf
- Direção Geral de Energia e Geologia (2022). Consulta a www.dgeg.pt.

- Direção Geral do Território, Instrumentos de Gestão Territorial – http://www.dgterritorio.pt/d_g_territorio/portal_d_g_territorio/menu/sistemas_de_informacao/snit/
- 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.
- Instituto Nacional de Estatísticas (INE) https://www.ine.pt/
- PDM (2008) *plano Diretor Municipal de Boticas*. Câmara Municipal de Boticas. Versão *on-line* em http://pdmboticas.dyndns.org/munwebgis/Viewer.aspx?serviceName=pdm
- PORDATA https://www.pordata.pt
- Portal do Município de Boticas, http://pdmboticas.dyndns.org/ (acedido em 28.08.2022)
- 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 Recursos Hídricos: http://snirh.pt



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

Anexo I – Estudo Hidrológico e Hidráulico
Anexo II – Boletins analíticos dos resíduos
Anexo III – Perfis e Log's
Anexo IV – Boletins analíticos a água
Anexo V – Caraterização da qualidade do ar
Anexo VI – Caraterização do Ambiente Sonoro
Anexo VII – Medição de Vibrações
Anexo VIII – Boletins analíticos dos solos
Anexo IX – Fauna e Flora
Anexo X – Paisagem
Anexo XI – Património
KMZ – Área da Mina de Lousas