

PROPOSTA DE DEFINIÇÃO DO ÂMBITO



ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DA AMPLIAÇÃO DA MINA DE ALVARRÕES

FREGUESIA DE GONÇALO E FREGUESIA DE VELA / CONCELHO DA GUARDA



Novembro de 2018



CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Mário Bastos	20/11/2018	
APROVADO	Ana Amaral	22/11/2018	



Página intencionalmente deixada em branco

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 ÂMBITO	1
1.2 TIPOLOGIA DE PROJETO	1
1.3 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE	2
1.4 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA	2
1.5 IDENTIFICAÇÃO DA AUTORIDADE DE AIA	2
1.6 IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO ESTUDO	2
2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJETO	5
2.1 ANTECEDENTES, OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO	5
2.2 LOCALIZAÇÃO	7
2.3 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO	7
3. CARACTERIZAÇÃO DO DEPÓSITO MINERAL	13
3.1 GEOLOGIA REGIONAL	13
3.2 GEOLOGIA LOCAL	17
4. CARATERIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE EXPLORAÇÃO	21
4.1 INTRODUÇÃO	21
4.2 APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS	21
4.3 PLANO DE LAVRA	26
4.3.1. Zonamento da área da mina	26
4.3.2. Estimativa de reservas e período de atividade	26
4.3.3. Metodologia de exploração e recuperação paisagística	29
4.3.3.1. Ciclo de produção	29
4.3.3.2. Operações preparatórias	30
4.3.3.3. Método de desmonte	31
4.3.3.4. Configuração de escavação	36
4.3.3.5. Faseamento da exploração e da recuperação paisagística	37
4.3.4. Remoção e transporte	39
4.3.5. Tratamento e beneficiação	40
4.3.6. Operações auxiliares	44
4.3.6.1. Fornecimento de água	44
4.3.6.2. Sistemas de drenagem e esgoto	44
4.3.6.3. Fornecimento de energia e combustível	45
4.3.7. Expedição	45
4.3.8. Receção de materiais e equipamentos	46
4.3.9. Gestão de acessos	46
4.3.10. Equipamentos	47
4.3.11. Recursos humanos	47
4.3.12. Instalações auxiliares anexas	48
4.3.12.1. Instalações sociais e de apoio	48
4.3.12.1. Lavaria	48
4.4 PLANO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA	49
4.4.1. Solução proposta	49
4.4.2. Modelação	51
4.4.3. Revestimento vegetal	51
4.4.3.1. Preparação do terreno	51
4.4.3.2. Plantações e sementeiras	51
4.4.4. Desativação	53



4.5	PLANO DE DEPOSIÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS.....	54
4.5.1.	Resíduos mineiros.....	54
4.5.2.	Resíduos não mineiros.....	57
4.6	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE.....	58
5.	APRECIACÃO SUMÁRIA DE ALTERNATIVAS DO PROJETO.....	59
6.	IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DE IMPACTES RELACIONADOS COM O PROJETO.....	60
6.1	ENQUADRAMENTO.....	60
6.2	ÁREAS SENSÍVEIS.....	65
6.3	IDENTIFICAÇÃO DE QUESTÕES SIGNIFICATIVAS.....	67
7.	PROPOSTA METODOLÓGICA DE CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO.....	69
7.1	INTRODUÇÃO.....	69
7.2	RECOLHA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES.....	69
7.3	REALIZAÇÃO DE LEVANTAMENTOS DE CAMPO.....	69
7.4	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS E ASPETOS AMBIENTAIS CRÍTICOS.....	69
7.5	CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	70
7.5.1.	Clima e Alterações climáticas.....	70
7.5.2.	Geologia e geomorfologia.....	70
7.5.3.	Recursos hídricos.....	71
7.5.3.1.	Recursos hídricos superficiais.....	71
7.5.3.2.	Recursos Hídricos Subterrâneos.....	73
7.5.4.	Qualidade da água.....	75
7.5.4.1.	Água superficial.....	75
7.5.4.2.	Água subterrâneas.....	76
7.5.5.	Solos.....	76
7.5.6.	Qualidade do ar.....	78
7.5.7.	Ambiente sonoro.....	81
7.5.8.	Vibrações.....	81
7.5.9.	Sistemas Ecológicos.....	82
7.5.9.1.	Áreas sensíveis.....	82
7.5.9.2.	Definição da área de estudo.....	86
7.5.9.3.	Vertentes ecológicas a considerar.....	86
7.5.9.4.	Enquadramento Biogeográfico e Fitossociológico.....	87
7.5.9.5.	Flora e Vegetação.....	87
7.5.9.6.	Fauna e Biótopos.....	88
7.5.9.6.1	Aspetos Gerais.....	88
7.5.9.6.2	Herpetofauna.....	90
7.5.9.6.3	Aves.....	90
7.5.9.6.4	Mamíferos.....	90
7.5.9.7.	Breve Caracterização.....	90
7.5.10.	Património cultural.....	92
7.5.10.1.	Introdução.....	92
7.5.10.2.	Área de estudo.....	92
7.5.10.3.	Âmbito e objetivos.....	92
7.5.10.4.	Fontes de informação e entidades a contactar.....	92
7.5.10.5.	Faseamento do trabalho.....	93
7.5.10.6.	Caracterização preliminar.....	93
7.5.11.	Paisagem.....	97
7.5.12.	Aspetos socioeconómicos.....	103
7.5.13.	Saúde humana.....	104
7.5.14.	Riscos ambientais.....	104
7.5.15.	Território.....	104

8. PROPOSTA METODOLÓGICA DE PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS	106
8.1 INTRODUÇÃO	106
8.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	106
8.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	107
8.4 RECURSOS HÍDRICOS.....	107
8.4.1. Recursos hídricos superficiais.....	107
8.4.2. Recursos hídricos subterrâneos.....	108
8.5 QUALIDADE DA ÁGUA	108
8.6 SOLOS	109
8.7 QUALIDADE DO AR	109
8.8 AMBIENTE SONORO.....	110
8.9 VIBRAÇÕES.....	110
8.10 SISTEMAS ECOLÓGICOS.....	111
8.11 PATRIMÔNIO CULTURAL.....	112
8.12 PAISAGEM	112
8.13 ASPETOS SOCIOECONÓMICOS.....	113
8.14 SAÚDE HUMANA.....	113
8.15 RISCOS AMBIENTAIS	115
8.16 TERRITÓRIO.....	115
8.17 IMPACTES CUMULATIVOS.....	119
9. PROPOSTA METODOLÓGICA DE DEFINIÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	120
9.1 INTRODUÇÃO	120
9.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	120
9.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	120
9.4 RECURSOS HÍDRICOS.....	121
9.5 QUALIDADE DA ÁGUA	121
9.6 SOLOS	121
9.7 QUALIDADE DO AR	121
9.8 AMBIENTE SONORO.....	121
9.9 VIBRAÇÕES.....	121
9.10 SISTEMAS ECOLÓGICOS.....	122
9.11 PATRIMÔNIO CULTURAL.....	122
9.12 PAISAGEM	122
9.13 ASPETOS SOCIOECONÓMICOS.....	123
9.14 SAÚDE HUMANA.....	123
9.15 RISCOS AMBIENTAIS	124
9.16 TERRITÓRIO.....	124
10. PROPOSTA METODOLÓGICA DE DEFINIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO	125
11. GRUPOS AFETADOS RELEVANTES PARA PARTICIPAÇÃO PÚBLICA DO EIA	127
12. PRAZO DE ELABORAÇÃO DO EIA	128
13. ESTRUTURA DO EIA	129
14. BIBLIOGRAFIA.....	131



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização regional da área de concessão e da área da Mina de Alvarrões.	8
Figura 2 – Localização administrativa da área de concessão e da área da Mina de Alvarrões.	9
Figura 3 – Vista parcial da Mina de Alvarrões (núcleo III).	10
Figura 4 – Vista parcial da Mina de Alvarrões (núcleo I).	10
Figura 5 – Localização da área da Mina de Alvarrões e acessos.	11
Figura 6 – Ribeira de Avereiro.	12
Figura 7 – Rocha mineralizada.	12
Figura 8 – Área mineira a Este.	12
Figura 9 – Vista para Sul a partir da área mineira.	12
Figura 10 – Vila de Gonçalo, vista a partir do acesso Sul.	12
Figura 11 – Centro Escolar de Gonçalo.	12
Figura 12 – Representação esquemática das características e cronologia das principais fases de deformação hercínica, no sector setentrional da Península Ibérica.	14
Figura 13 – Enquadramento geológico regional.	15
Figura 14 – Cartografia geológica da área de concessão.	18
Figura 15 – Aspeto dos pegmatitos na frente de desmonte.	19
Figura 16 – Perfil geológico interpretativo dos pegmatitos litiníferos.	20
Figura 17 – Núcleos de exploração do Plano de Lavra em vigor e área proposta para o futuro Plano de Lavra da Mina de Alvarrões.	22
Figura 18 – Zonamento da área da Mina de Alvarrões.	27
Figura 19 – Ilustração esquemática do ciclo de produção geral da escavação a céu aberto.	30
Figura 20 – Técnica de remoção da terra vegetal.	31
Figura 21 – Tipologia de equipamento a utilizar na operação de perfuração.	32
Figura 22 – Dimensões previstas para os taludes das escavações a céu aberto.	36
Figura 23 - Esquema da sequência de atividades de lavra, modelação e recuperação paisagística.	38
Figura 24 – Imagem exemplificativa da instalação de britagem móvel.	39
Figura 25 – Imagens exemplificativas dos equipamentos a utilizar nas operações de remoção do minério e do estéril (carregamento).	39
Figura 26 – Imagem exemplificativa do equipamento a utilizar nas operações de transporte do minério e do estéril.	40
Figura 27 – Lay-out esquemático da lavaria.	41
Figura 28 – Esquema de deposição e mistura dos estéreis e rejeitados na escombreira.	55
Figura 29 – Extrato da Carta de Ordenamento do PDM da Guarda.	61
Figura 30 – Extrato da Carta de Condicionantes do PDM da Guarda.	62
Figura 31 – Carta da REN da Guarda.	63
Figura 32 – Carta da RAN da Guarda.	64
Figura 33 – Áreas sensíveis em âmbito de conservação da natureza.	66
Figura 34 – Enquadramento hidrográfico regional da área de Projeto.	72
Figura 35 – Inventário de pontos de água subterrânea na área de Projeto e região envolvente.	74
Figura 36 – Tipo de perfil do solo no quadrante sudeste.	77
Figura 37 – Local proposto para a medição de poeiras.	79
Figura 38 – Locais propostos para a medição de ruído ambiente.	80
Figura 39 – Áreas sensíveis.	84
Figura 40 – Áreas de proteção.	85
Figura 41 – Localização das ocorrências de interesse cultural.	95
Figura 42 – Ocupação atual do solo na área de intervenção do projeto.	98
Figura 43 – Ribeira de Avereiro, local em que é intersecta por acesso Sul, existente e a melhorar.	99
Figura 44 – Área em estudo da Paisagem.	101
Figura 45 – Áreas de concessão mineira.	117

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1	– Equipa técnica do Estudo de Impacte Ambiental.	3
Quadro 2	– Zonamento da área de concessão.	26
Quadro 3	– Principais fases que compõem o ciclo de produção da mina.	29
Quadro 4	– Operações principais de desmonte.	32
Quadro 5	– Principais parâmetros para o dimensionamento dos diagramas de fogo.	32
Quadro 6	– Malhas de perfuração.	33
Quadro 7	– Carregamento de explosivo por furo.	34
Quadro 8	– Dados resumo do dimensionamento das pegadas de fogo.	35
Quadro 9	– Equipamentos a utilizar na instalação de britagem e lavaria.	43
Quadro 10	– Equipamentos móveis a afetar à mina.	47
Quadro 11	– Recursos humanos a afetar à mina.	48
Quadro 12	– Características das principais instalações sociais e de apoio.	49
Quadro 13	– Resíduos mineiros gerados pela atividade de exploração.	54
Quadro 14	– Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da mina.	57
Quadro 15	– Enquadramento do projeto.	60
Quadro 16	– Ocorrências agregadas por estatuto de proteção, tipologia e incidência territorial.	96



Página intencionalmente deixada em branco

1. INTRODUÇÃO

1.1 ÂMBITO

O presente documento constitui a **Proposta de Definição do Âmbito** (PDA) do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto (Plano de Mina) de ampliação da Mina de Alvarrões, concelho da Guarda, em fase de projeto de execução, da SOCIEDADE MINEIRA CAROLINOS, LDA.

A concessão de exploração de depósitos minerais de lítio, quartzo e feldspato de Alvarrões (C008), pertencente à SOCIEDADE MINEIRA CAROLINOS, LDA., possui cerca de 641 ha. A Mina de Alvarrões contempla atualmente três cortas de exploração, com um total de cerca de 4,96 ha.

A SOCIEDADE MINEIRA CAROLINOS, LDA. pretende proceder à alteração e ampliação da área de exploração à instalação de Estabelecimento Industrial de tratamento do minério, para lítio, quartzo e feldspato, em área de, aproximadamente, 113,6 ha, nos termos da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, e do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março¹.

Nos termos 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 sejam considerados suscetíveis de provocar incidências significativas no ambiente, têm que ser sujeitos a um procedimento prévio de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), como formalidade essencial para a sua aprovação/licenciamento.

Para além do projeto de ampliação da Mina de Alvarrões, associado ao projeto mineiro, será ainda instalado o sistema de tratamento do minério (lavaria), o aterro de resíduos resultantes da atividade mineira e o aterro de resíduos do estabelecimento industrial, bem como as instalações sociais e de apoio.

1.2 TIPOLOGIA DE PROJETO

A área mineira de Alvarrões terá, aproximadamente, 113,6 ha, e pode ser sumariamente identificada como uma unidade de aproveitamento de um depósito mineral, sendo a exploração do recurso mineral (filões de pegmatitos), realizada a céu aberto. A exploração será executada em três cortas.

O projecto mineiro contempla ainda instalação de um Estabelecimento Industrial de tratamento do minério, denominado lavaria, com uma capacidade para tratar cerca de 135 000 t/ano de minério e que irá ocupar² cerca de 2,5 ha. Nesta unidade terá lugar a beneficiação do minério, composta por processos de concentração do minério, para a produção de concentrados de lítio, quartzo³ e feldspato.

A Mina de Alvarrões terá um conjunto de espaços para armazenamento de resíduos (temporários e definitivos), onde serão acomodados os estéreis (resultantes da preparação nas cortas e de uma pré-seleção do material escavado) e os rejeitados (resultantes do processo de beneficiação na lavaria). Estas zonas de armazenamento são classificadas como instalações de resíduos inertes, sendo que o carácter inerte dos estéreis e rejeitados será devidamente demonstrado com recurso a ensaios laboratoriais.

¹ Até à entrada em vigor da legislação complementar, mantém-se em vigor a regulamentação aprovada ao abrigo do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março, em tudo o que não seja incompatível com o disposto na Lei n.º 54/2015, de 22 de junho.

² Em conjunto com as instalações sociais.

³ Está ainda em estudo o aproveitamento do quartzo e a sua aceitação no mercado.



A Mina de Alvarrões possuirá também os seguintes anexos de exploração: os escritórios, as instalações sociais e as oficinas.

A tipologia de projeto da Mina de Alvarrões enquadra-se no número 18 do anexo I, 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, aplicável a minas, no caso, com lavra a céu aberto, com uma área superior a 25 ha.

É ainda de referir que o desenvolvimento do Estudo de Impacte Ambiental acompanhará a elaboração do Plano de Lavra, em fase de projeto de execução, pelo que, nesta fase de PDA, ainda não se encontram totalmente detalhadas as infraestruturas da Mina de Alvarrões.

1.3 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

A concessão Mineira de Alvarrões (C008) onde se integra a Mina de Alvarrões é propriedade da SOCIEDADE MINEIRA CAROLINOS, LDA., sendo esta sociedade detida, em 66,7%, pela FELMICA (empresa que integra o Grupo MOTA), e, em 33,3%, por José Rodrigues Carolino.

1.4 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA

A obtenção de concessão de exploração de depósito mineral do projeto sujeito a procedimento de AIA alcança-se, nos termos do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março, por contrato administrativo com Estado, mediante requerimento dirigido à Direção Geral de Energia e Geologia.

1.5 IDENTIFICAÇÃO DA AUTORIDADE DE AIA

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

1.6 IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO ESTUDO

Os estudos técnicos de suporte ao projeto em fase de projeto de execução e do EIA serão elaborados pela firma **VISA – Consultores de Geologia Aplicada e Engenharia do Ambiente, S.A.**, com escritório em Rua A Gazeta de Oeiras n.º 18-B, 2780-171 Oeiras. Os números de telefone e fax são, respetivamente, 214 461 420 e 214 461 421.

A equipa técnica proposta para a elaboração das diversas vertentes do EIA encontra-se descrita no Quadro 1 e em anexo apresenta-se um resumo dos respetivos *curricula*.

Quadro 1 – Equipa técnica do Estudo de Impacte Ambiental.

ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
Supervisão do Estudo	Mário Bastos	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL)
Controlo de Qualidade	Pedro Mimoso	Geologia (FCUL)
Coordenação do Estudo	Ana Amaral	Sociologia (UÉvora) Especialização Geografia-Gestão do Território (UNL-FCSH) Especialização Ciências e Tecnologias do Ambiente (FC-UL)
Plano de Lavra	João Meira	Geologia (FC-UL)
Geologia e Geomorfologia	João Meira	Geologia (FC-UL)
	Sofia Sobreiro	Geologia (FC-UL)
Vibrações	Humberto Guerreiro	Engenharia de Minas (IST-UTL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UTL)
Paisagem Solos e Uso do Solo Sócioeconomia Território	PAISAGINDO	Arquitetura Paisagista (UAlgarve)
	Ângelo Carreto	Mestre Riscos, Cidades e Ordenamento do Território (FLUP)
	Vanda Calvo	Arquitetura Paisagista (UAlgarve)
Hidrogeologia Recursos Hídricos superficiais Qualidade da Água	Pedro Duarte	Geologia Aplicada e do Ambiente (FC-UL) Mestrado em Geologia Económica e Aplicada (FC-UL)
Clima e alterações climáticas Qualidade do Ar Ambiente Sonoro	Tiago Duarte	Engenharia do Ambiente (ULHT)
Saúde Humana	Ana Teresa de Carvalho dos Santos	Engenharia do Ambiente (FCT-UNL) Pós-graduada em Engenharia Sanitária (FCT-UNL) Mestre em Engenharia do Ambiente - Engenharia Sanitária (FCT-UNL)
	Filipe Carvalho Julião	Ciências Biomédicas (UAlgarve)



ESPECIALIDADE	TÉCNICO	FORMAÇÃO
Ecologia e Biodiversidade	BIOTA Patrícia Rodrigues	Biologia (FCUL) Pós-graduação em Estatística e Sistemas de Informação (ISEG-UNL)
	Sónia Malveiro	Biologia (FCUL)
Património Cultural	EMERITA João Caninas Anabela Joaquinito	Arqueólogos
Riscos Ambientais	Equipa técnica EIA e Plano de Lavra	-----

2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJETO

2.1 ANTECEDENTES, OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

A Mina de Alvarrões situa-se na área de concessão homónima, no Campo de pegmatítico de Gonçalo-Seixo Amarelo, nas freguesias de Gonçalo e Vela, concelho da Guarda, junto às povoações de Gonçalo e de Seixo Amarelo. (Figura 1).

A SOCIEDADE MINEIRA CAROLINOS, LDA., é detida, em 66,7%, pela FELMICA (empresa que integra o Grupo MOTA), e, em 33,3%, por José Rodrigues Carolino. O projeto de ampliação da Mina de Alvarrões resulta de uma associação entre o Grupo MOTA - grupo Português, e a LEPIDICO LIMITED - empresa Australiana.

O Grupo MOTA® (MOTA) teve início em 1950, com a fundação de Adelino Duarte da Mota, S.A. A Adelino Duarte da Mota, S.A. (ADM) é uma das primeiras empresas em Portugal a dedicar-se à extração e transformação de matérias-primas para a indústria cerâmica. Com sede em Meirinhas (Pombal), a ADM tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento da indústria cerâmica portuguesa.

As outras empresas do Grupo MOTA incluem:

- A FELMICA MINERAIS INDUSTRIAIS, S.A. (FELMICA) que foi fundada em 1967. A FELMICA detém atualmente direitos sobre mais de vinte e cinco concessões de mineração para quartzo e feldspato. A principal unidade de processamento de quartzo e feldspato da FELMICA localiza-se em Mangualde.
- A MOTA Pastas Cerâmicas, S.A. fundada em 1987 tem sede em Vagos. Especializada na produção de pastas cerâmicas para faiança, grés, loiça sanitária, eletroporcelana e porcelana fina.
- A MOTA Mineral, Minerais Industriais, S.A., fundada em 2003, é uma empresa dedicada à extração de argilas e caulino. A MOTA Mineral está sediada na unidade de Alvarães e conta com mais dois centros de produção; S. Vicente Pereira, em Ovar, e a Unidade do Oeste, em Óbidos.
- MOTA II A Soluções Cerâmicas, SA foi adquirida em 2007, localizada em Oiã, produz polpa de grés fino, porcelana dura e mole, pastas técnicas de porcelana e argilas especiais tratadas, para o mercado de louças sanitárias.
- A MOTALOG, SA foi criada em 2014 para gerir a logística rodoviária de todo o grupo, incluindo 60 veículos utilizados no transporte de matérias-primas intragrupo e a entrega de produtos diretamente aos clientes e no transporte para portos marítimos de carga para o exterior.

A LEPIDICO LTD é uma empresa australiana cotada em bolsa, formada em 2016, e focada na exploração, desenvolvimento e produção de lítio. A sede da LEPIDICO localiza-se em Perth, na Austrália. A LEPIDICO também possui escritório em Toronto, no Canadá.

A LEPIDICO desenvolveu a tecnologia para um processo químico (L-Max®) para produzir carbonato de lítio a partir de fontes não convencionais, especificamente, minerais de mica ricos em lítio, como a lepidolite e a zinnwaldite e fosfatos ricos em lítio, como a ambligonite.

A LEPIDICO tem ainda como objetivo de demonstrar a viabilidade técnica e comercial da tecnologia L-Max® que começou a ser desenvolvida em 2014. Esta tecnologia é um processo hidrometalúrgico que utiliza produtos químicos de baixo custo e prontamente disponíveis, como ácido sulfúrico, cal e calcário, para extrair e recuperar o lítio de micas. No desenvolvimento da tecnologia L-Max® o passo seguinte será



o desenvolvimento de uma lavaria de pequena escala, a construir em Sudbury, Ontário, no Canadá, em 2020.

A Mina de Alvarrões está em produção desde 1992 e é operada pela FELMICA. A FELMICA extrai a céu aberto um total de 200 000 toneladas por ano, sendo destes 25 000 toneladas de pegmatito litinífero (feldspato, lipidolite e quartzo). O pegmatito é transportado para Mangualde, a cerca de 90 km da Mina de Alvarrões, onde são utilizados para produção de matéria-prima a utilizar na indústria cerâmica (massas cerâmicas).

O projeto de ampliação tem como objetivo a continuidade do aproveitamento de pegmatito, mas para a produção de concentrados de feldspato, lítio e quartzo¹ após tratamento e beneficiação na lavaria. Considera-se ainda um aumento na produção da Mina para 1 250 000 toneladas por ano, sendo destas 135 000 toneladas para tratamento e beneficiação na lavaria.

A ampliação da Mina de Alvarrões considera ainda a instalação de uma lavaria, para o tratamento e beneficiação de 135 000 toneladas de pegmatito, perspetivando-se a produção de 29 000 t/ano de concentrado de lítio, de 51 000 t/ano de concentrado de feldspato, encontrando-se ainda em avaliação a produção de concentrado de quartzo. Do processo de tratamento e beneficiação na lavaria resultarão cerca de 55 000 t/ano de rejeitados² que serão depositados nas instalações de resíduos.

O concentrado de lítio produzido na lavaria a instalar na Mina de Alvarrões será exportado para o Canadá para processamento químico, com a tecnologia L-Max®, procedendo-se à conversão do concentrado de lítio em carbonato de lítio que, por sua vez, será usado para fabricar cátodos para baterias de lítio. Já o concentrado de feldspato e de quartzo será adquirido pela FELMICA, para a produção de pastas cerâmicas, que serão exportadas e, ou consumidas em Portugal.

Importa ainda referir que o lítio é um elemento estratégico para Portugal e para a Europa, dada a sua aplicabilidade na indústria moderna, com a emergente procura para inclusão em baterias de automóveis movidos a energia elétrica, pelo que existe um interesse pelos recursos minerais europeus de lítio, onde se enquadra o Campo pegmatítico de Gonçalo - Seixo Amarelo.

Apesar dos teores em lítio serem inferiores aos grandes jazigos dos “Salares” da América do Sul, dos jazigos intra-cratónicos africanos (Bikita-Zimbabwe), assim como dos mega jazigos Canadianos (Manitoba), o contexto geopolítico e as alterações socioeconómicas a nível mundial alteraram a visão da União Europeia no que diz respeito à sustentabilidade da exploração de recursos minerais no seio da Europa. Desta forma os países comunitários têm atualmente uma postura de valorização dos recursos minerais existentes dentro do espaço comunitário, com vista a diminuir a dependência de mercados externos ao nível de fornecimento de matérias-primas minerais.

É neste contexto que a SOCIEDADE MINEIRA CAROLINOS, LDA tem como objetivo ampliar a área de exploração, a céu aberto, e proceder à instalação de um estabelecimento industrial de tratamento do minério (lavaria).

¹ Está ainda em estudo a produção de quartzo a incorporar na lavaria.

² Está ainda em estudo a produção de quartzo a incorporar na lavaria. Havendo sucesso neste estudo será possível reduzir a produção de resíduos finos.

2.2 LOCALIZAÇÃO

A área de concessão localiza-se na freguesia de Gonçalo e na freguesia de Vela no concelho Guarda. (Figura 1 e Figura 2).

Na Figura 5 é possível identificar a área de concessão de exploração de depósitos minerais, na qual serão continuados os trabalhos de prospeção e pesquisa e onde se procederá à exploração de pegmatito.

Na área de concessão encontra-se em fase avançada a identificação do corpo mineralizado e as áreas (três cortas) onde se procederá à exploração do minério (a céu aberto). Encontra-se também definidas as áreas para implantação do estabelecimento industrial de tratamento de minério (lavaría), incluindo as instalações sociais e de apoio, e os aterros de gestão de resíduos (Figura 5).

As povoações mais próximas (Figura 5) da área mineira são: a Norte a povoação de Seixo Amarelo a 800 m, a Este a povoação de Vela a 1400 m e a Sudoeste a povoação de Gonçalo a 750 m.

Na envolvente próxima localizam-se diversas quintas, onde se realiza produção agrícola, nomeadamente, de árvores de fruto, existindo também edificado disperso.

Atualmente, o acesso à Mina de Alvarrões, realiza-se a partir da Estrada Nacional (EN) 18 que liga Guarda a Belmonte, tomando-se a direção de Gonçalo, pela Avenida dos Casteleiros ao km 18,9. Após percorridos cerca de 500 m na Avenida dos Casteleiros, toma-se estrada de terra batida, para Este. Após percorrer pouco mais que 3 km na estrada de terra batida encontra-se a área mineira. Este acesso é denominado como acesso Sul (Figura 5).

No futuro, o acesso à Mina de Alvarrões realizar-se-á também a partir da Estrada Nacional (EN) 8 que liga Guarda a Belmonte. Na EN 8 tomar-se a direção Oeste ao km 14,4, chegando-se à Mina após percorrer 4 km. Este percurso de 4 km será melhorado e retificado, procedendo-se ainda à construção de passagem no atravessamento da ribeira de Avereiro. Este acesso é denominado como acesso Este (Figura 5).

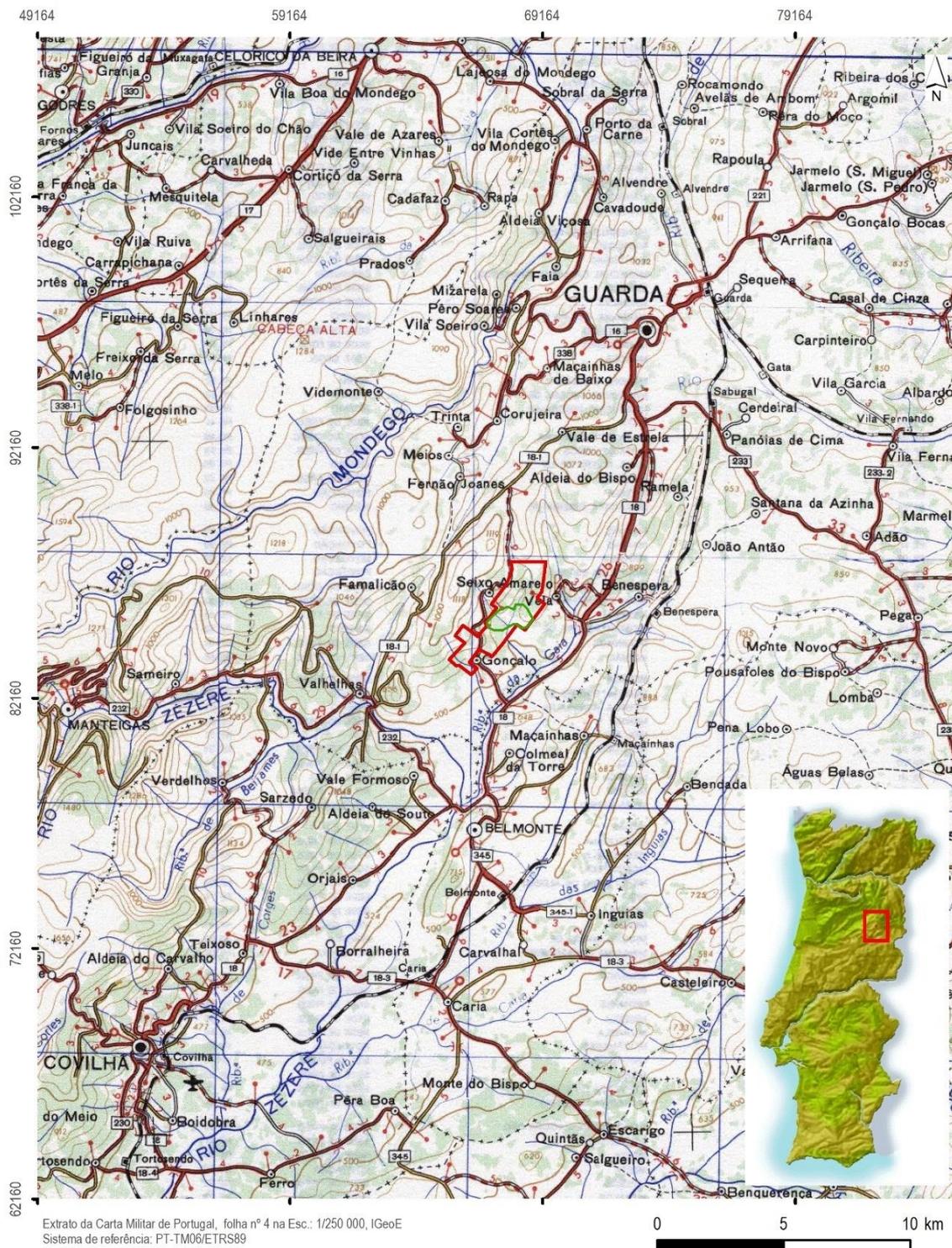
No interior da área mineira utilizar-se-ão os caminhos municipais e os caminhos florestais existentes e, sempre que necessário, proceder-se-á à abertura de novos caminhos.

2.3 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

A área de intervenção do Projeto localiza-se na bacia hidrográfica do rio Zêzere, afluente da bacia hidrográfica do rio Tejo. Em termos fisiográficos, esta zona apresenta, de uma forma geral, declives acentuados e vales profundos, característicos da paisagem da Serra da Estrela. A rede de drenagem apresenta grande densidade, sendo os cursos de água principais de regime permanente. As principais linhas de água que ocorrem na área de intervenção são a ribeira do Seixo e a ribeira de Avereiro.

Em termos de ocupação atual do solo refere-se que existem três tipologias gerais: áreas florestais; áreas semi-naturais, tais como as galerias ripícolas que se desenvolvem ao longo das linhas de água de carácter permanente e os matos do tipo arbustivo, e áreas agrícolas que surgem associadas às quintas ainda existentes.

Na área de intervenção do Projeto encontra-se em laboração a Mina de Alvarrões (Figura 3 e Figura 4) que se pretende ampliar e onde se pretende instalar a lavaría.



- Área de concessão
- Área de mina

Figura 1– Localização regional da área de concessão e da área da Mina de Alvarrões.

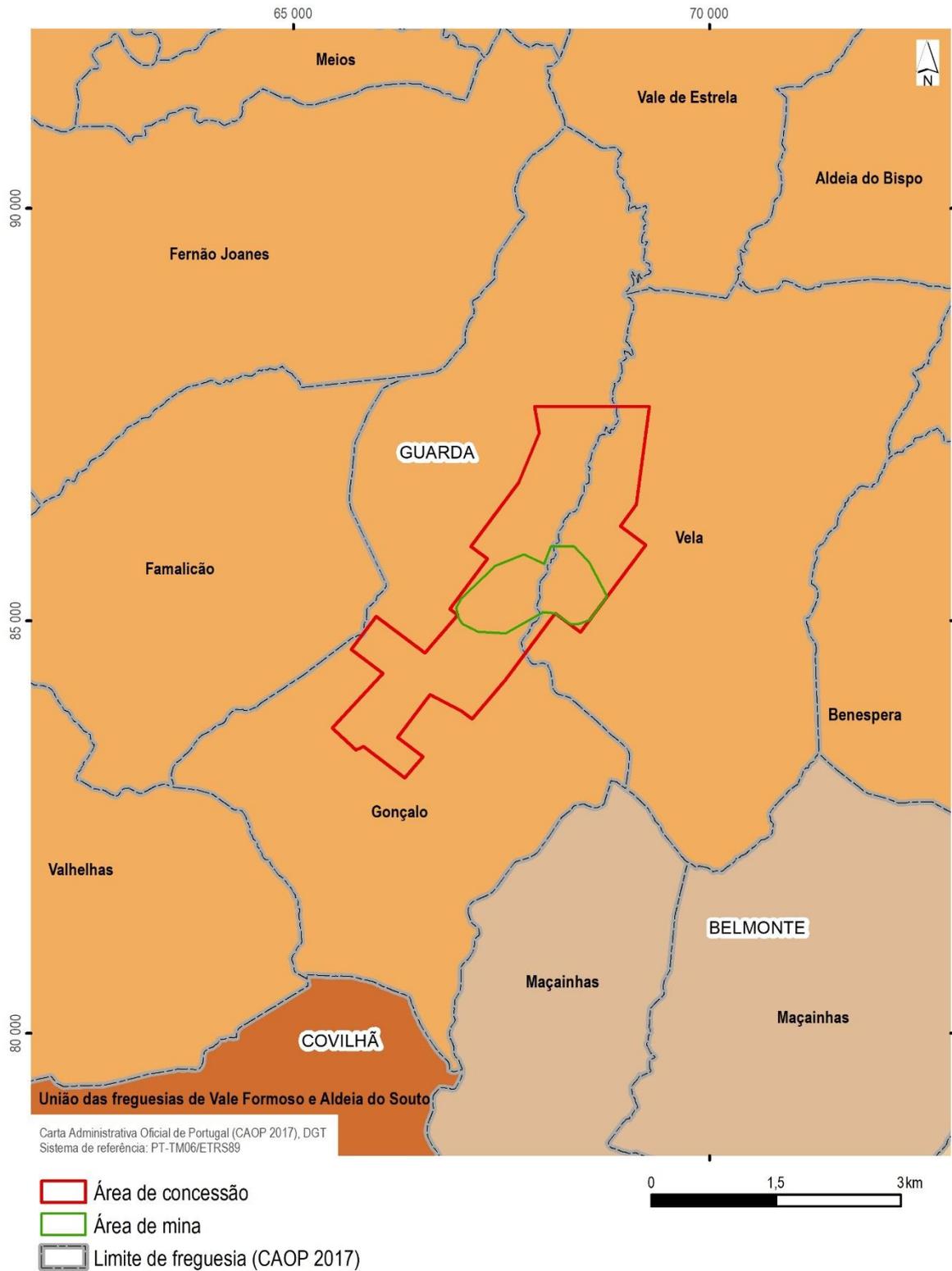


Figura 2 – Localização administrativa da área de concessão e da área da Mina de Alvarrões.



Figura 3 – Vista parcial da Mina de Alvarrões (núcleo III).



Figura 4 – Vista parcial da Mina de Alvarrões (núcleo I).

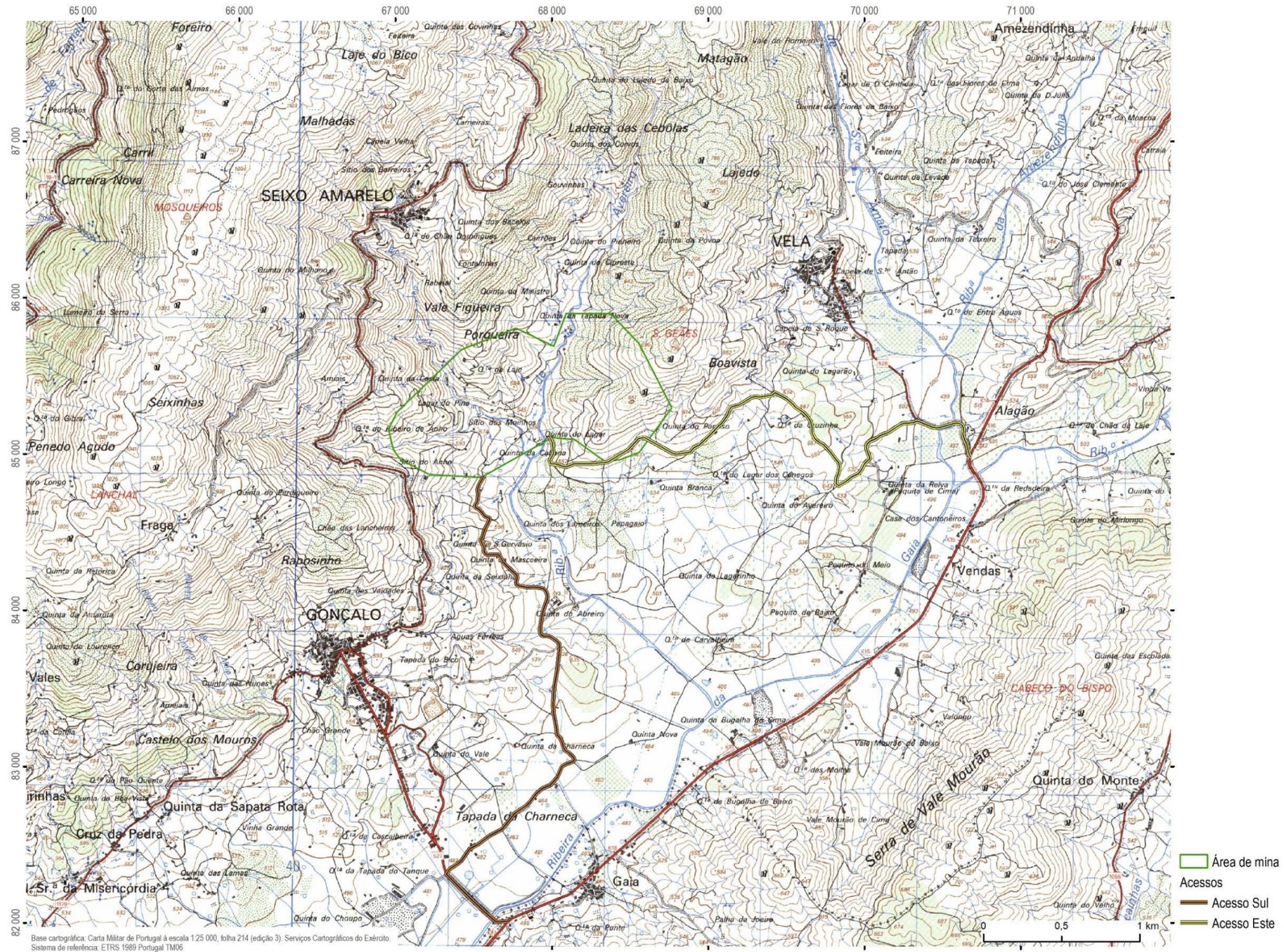


Figura 5– Localização da área da Mina de Alvarrões e acessos.

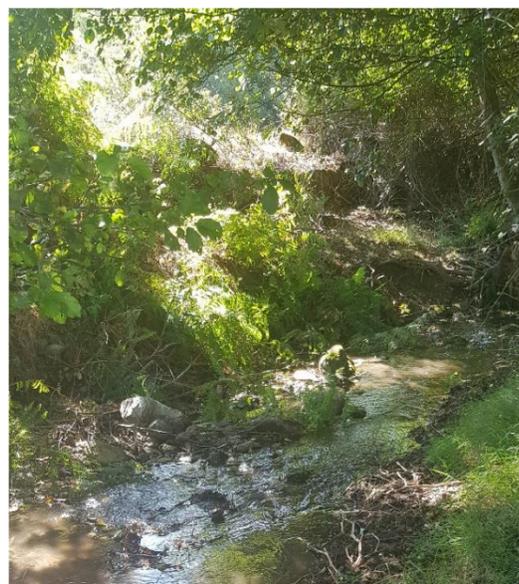


Figura 6– Ribeira de Aveireiro.



Figura 7– Rocha mineralizada.

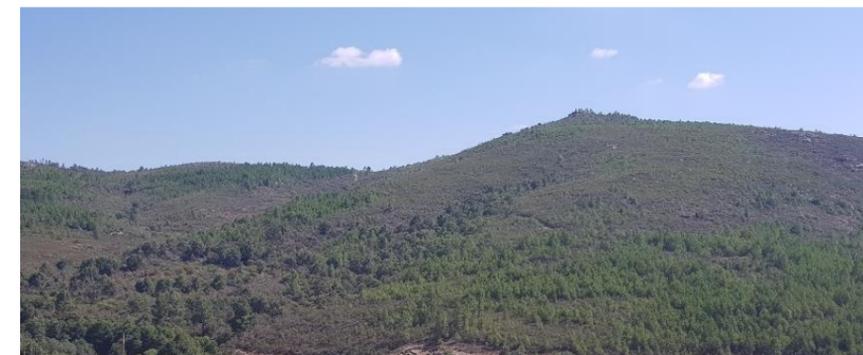


Figura 8 – Área mineira a Este.



Figura 9– Vista para Sul a partir da área mineira.



Figura 10 – Vila de Gonçalo, vista a partir do acesso Sul.



Figura 11 – Centro Escolar de Gonçalo.

3. CARACTERIZAÇÃO DO DEPÓSITO MINERAL

3.1 GEOLOGIA REGIONAL

O depósito mineral de Alvarrões encontra-se instalado nos granitóides da Zona Centro-Ibérica (ZCI), uma das unidades geotectónicas do Terreno Ibérico, contactando a Norte e Leste com a Zona Astúrico-Leonesa, e a Sul com a Zona de Ossa-Morena, através de acidentes tectónicos de primeira ordem.

A ZCI apresenta numerosas intrusões granitóides instaladas durante o Paleozoico Superior em sequências predominantemente metassedimentares com idades compreendidas entre o Neoproterozoico e o Carbónico inferior. De acordo com critérios geológicos (em particular, metamórficos e estruturais), é possível identificar na ZCI três domínios distintos: autóctone, parautóctone e alóctone¹.

- O domínio autóctone agrega duas mega-sequências metassedimentares: uma de idade ante-Ordovícica (do Neoproterozóico ao Câmbrico Inferior) que, na sua essência, corresponde ao Grupo do Douro e outra, desenvolvida após o Câmbrico, que inclui as sequências do Ordovícico e do Silúrico.
- O domínio parautóctone apresenta forte afinidade com o autóctone, não obstante a maior abundância das componentes vulcânicas nas sequências de idade Devónica e Ordovícica e o carácter tectonicamente imbricado de toda a estrutura².
- O domínio alóctone inclui três unidades, separadas por carreamentos, que representam:
 - Uma porção de crosta continental cuja secção inferior é constituída por rochas de alto grau metamórfico conservando um registo de deformação ante-Varisca apesar da forte blastomilonitização Varisca (constitui o Complexo Alóctone Continental superior);
 - Uma sequência de crosta oceânica obductada durante o Ciclo Varisco que localmente preserva ocorrências de mineralizações sulfuretadas (constitui o Complexo Ofiolítico); e
 - Uma porção de crosta continental muito deformada com vestígios de metamorfismo de alta pressão e baixa temperatura, que inclui várias formações do Silúrico e Devónico inferior, salientando-se as de natureza vulcânica (hiper-)alcalina e a espessa sequência metassedimentar dominada por quartzo-filitos (constitui o Complexo Alóctone Inferior).

Esses domínios, relativamente estáveis durante o Paleozoico Inferior, sofreram dobramentos intensos e a intrusão de granitóides durante a orogenia Varisca (no Paleozoico Superior), originando uma zonalidade no Terreno Ibérico. Essa zonalidade, posta em evidência por vários autores³, é orientada na direcção NW-SE com encurvamento progressivo para NNE.

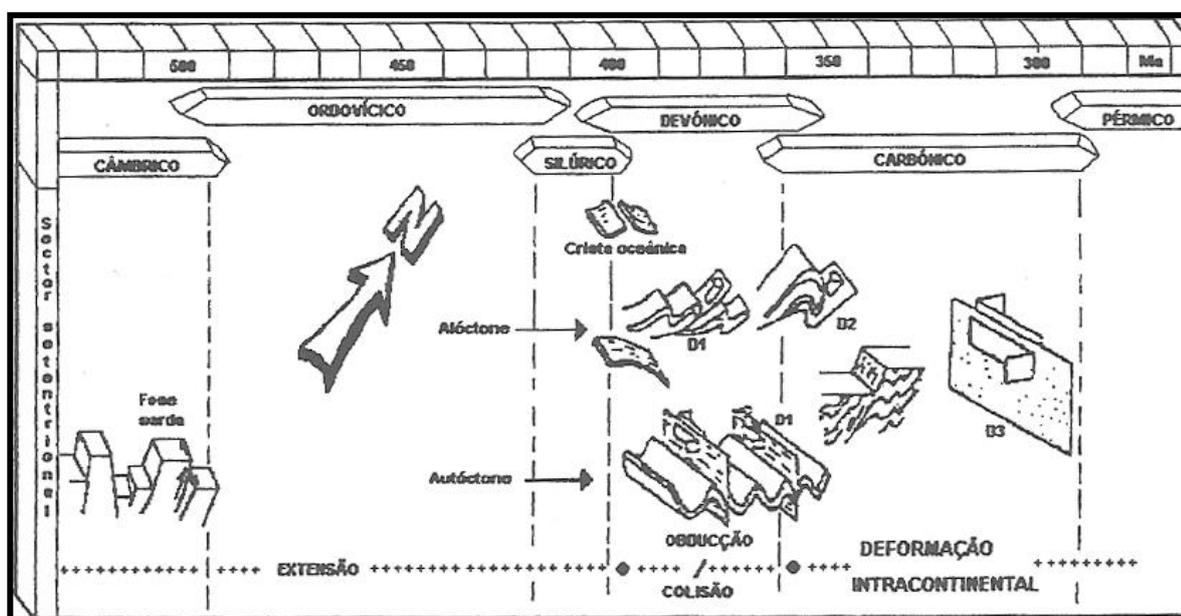
¹ Ribeiro, 1974.

² Coke, 1992.

³ Lotze (1945) e Julivert *et. Al.* (1977).

A estrutura e metamorfismo da ZCI deve-se à Orogenia Varisca, podendo ser dividida em três fases de deformação: D₁, D₂ e D₃¹, cuja evolução estrutural se pode resumir do seguinte modo (Figura 12):

- A primeira fase (D₁) originou uma xistosidade de plano axial;
- A fase D₂ dobra e transpõe localmente a xistosidade anterior, S₁, por dobramentos de eixo variável e, em geral, plano axial sub-horizontal;
- A fase D₃ atuou regionalmente, sendo praticamente coaxial com D₁ e gerando dobramento de eixo sub-horizontal e plano axial sub-vertical.



Fonte: Dias & Ribeiro, 1994.

Figura 12 – Representação esquemática das características e cronologia das principais fases de deformação hercínica, no sector setentrional da Península Ibérica.

Posteriormente à fase D₃ 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. Na sua dependência surgem sistemas conjugados de fraturas, o principal com direção NNE-SSW com componente de movimento sinistrogira e com o conjugado de direção NNW-SSE com componente de movimento dextrogira. Essa fracturação controlou também a instalação de maciços graníticos pós-tectónicos.

De acordo com a Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, folha 18-C (Guarda) (Figura 13), o depósito mineral de Alvarrões encontra-se instalado nos granitos tardi-D₃ da ZCI e faz parte do campo pegmatítico de Seixo Amarelo – Gonçalo, inserido num campo mais extenso que se estende por cerca de 100 km² entre Gouveia, Fornos de Algodres, Celorico da Beira, Belmonte e Sabugal².

¹ Ribeiro, A., (1974); Dias & Ribeiro, (1994).

² Farinha Ramos, J. M. 2010.

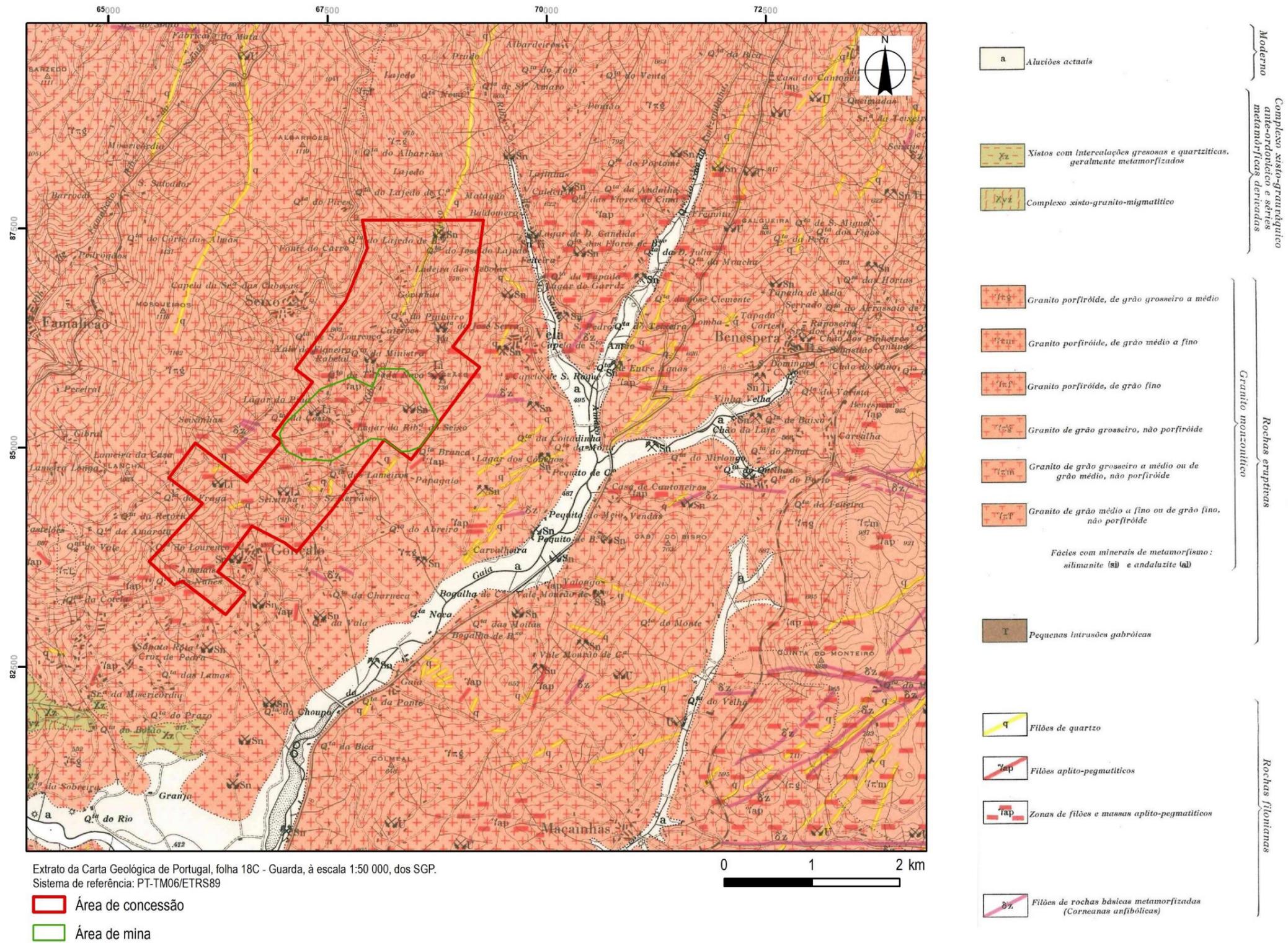


Figura 13 – Enquadramento geológico regional.



Página intencionalmente deixada em branco

3.2 GEOLOGIA LOCAL

A geologia local é dominada pelo granito da Guarda, onde se encontra instalado o campo pegmatítico de Seixo Amarelo – Gonçalo, que contacta a Norte com o granito da Pega e a Sudoeste com o complexo xisto-grauvácico (Grupo das Beiras¹). O granito da Guarda apresenta uma textura porfiroide, de grão grosseiro, predominantemente biotítico².

No campo pegmatítico de Seixo Amarelo – Gonçalo são distinguidas três tipologias de pegmatitos³:

- Pegmatitos ricos em lítio, associados a níveis estruturais mais elevados, de estrutura complexa, em geral bandada ou zonada e constituídos por quartzo, feldspato potássico, albite, moscovite, moscovite lítica, ambligonite-montebasite, petalite, lepidolite, zinnwaldite, apatite, topázio, cassiterite, colombo-tantalite, microlite, zircão, hidromoscovite, etc. É esta tipologia de pegmatitos que ocorre na área da mina de Alvarrões;
- Pegmatitos ricos em estanho, associados a níveis estruturais inferiores, de estrutura simples, não zonada nem bandada e constituídos por quartzo, feldspato potássico, albite, moscovite, moscovite lítica, ambligonite-montebasite, rara lepidolite, apatite, topázio, cassiterite, colombo-tantalite, zircão, etc.;
- Misturas de pegmatitos ricos em lítio e estanho que fazem a transição entre os dois tipos anteriores.

Os pegmatitos são predominantemente sub-horizontais e possuem espessuras que variam entre a dezena de centímetros e os 3,5 m, apresentando uma textura fina a grosseira, sendo classificados de acordo com a terminologia de Cerny (1991) como LCT (contendo Lítio, Césio e Tântalo), com lepidolite e petalite. A mineralização encontra-se controlada estruturalmente, tendo os pegmatitos intruído o granito da Guarda ao longo de planos de fratura sub-horizontais. A cartografia geológica da área de concessão com as diferentes tipologias de pegmatitos apresenta-se na Figura 14⁴.

Os trabalhos de pesquisa realizados⁵ até ao momento foram desenvolvidos na zona central da área de concessão, tendo sido possível avaliar os recursos dos pegmatitos ricos em lítio em três blocos, conforme indicado na Figura 14. Os trabalhos desenvolvidos incluíram a realização de sondagens e análises químicas que permitiram a avaliação de recursos realizada em dezembro de 2017 pela empresa AMC Consultants Pty Ltd.

Na área avaliada, os pegmatitos possuem cor rosa a violeta, resultado da presença abundante de lepidolite (mica litinífera), sendo a sua distribuição irregular e sem qualquer zonamento. Os pegmatitos com lepidolite são enriquecidos em alumínio (Al_2O_3), manganês (MnO), fósforo (P_2O_5), lítio (Li), rubídio (Rb), nióbio (Nb) e tântalo (Ta). A sua paragéneses mineral é constituída por feldspatos, quartzo, micas litiníferas (lepidolite e zinnwaldite), minerais da série ambligonite-montebasite (também com conteúdo em lítio), topázio, cassiterite, manganocolumbite, zircão, monazite e óxidos de manganês. A lepidolite ocorre nas fácies pegmatítica e aplítica, podendo os cristais atingir 2 cm de tamanho.

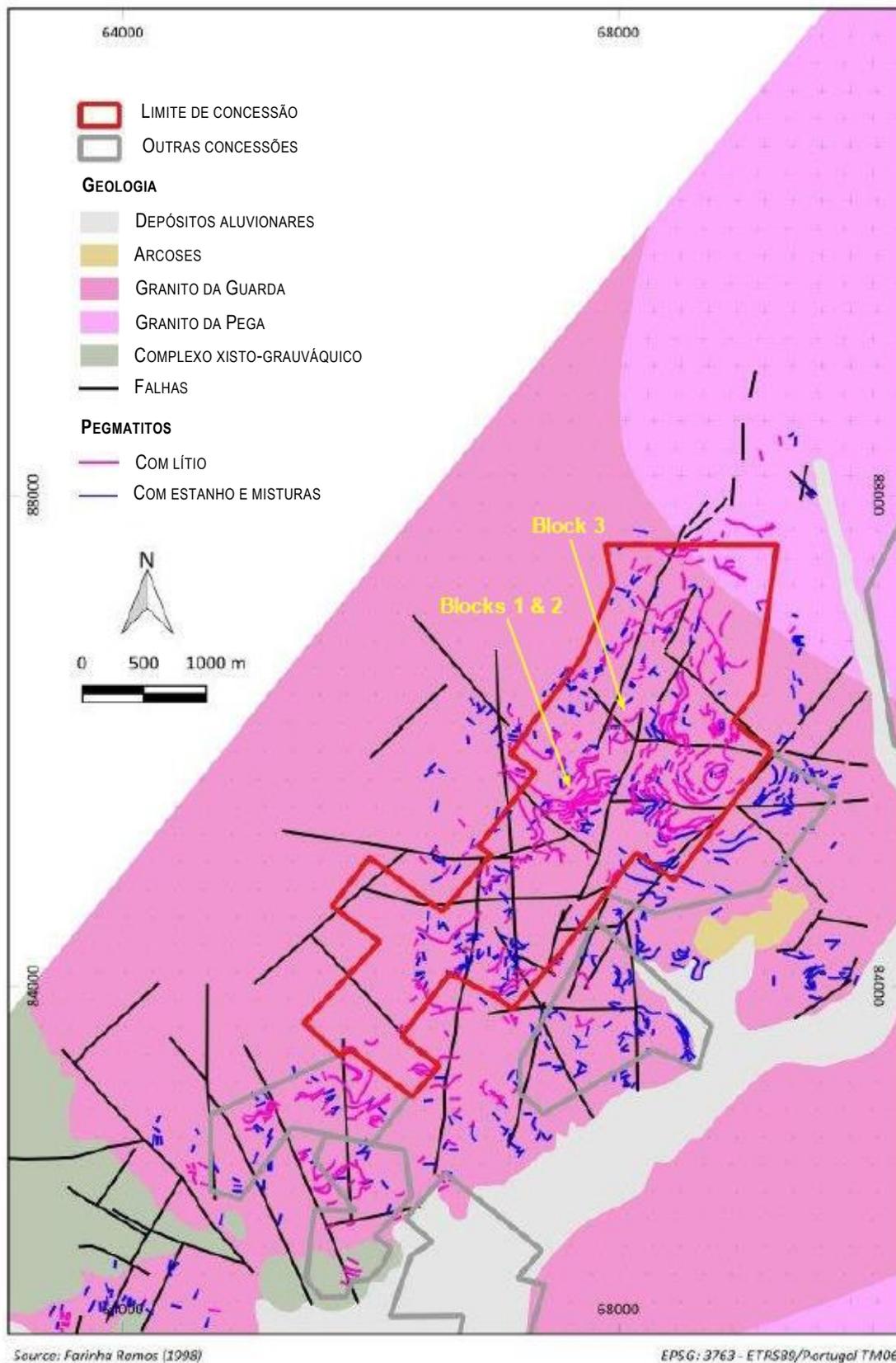
¹ Sousa, M. B. 1985.

² Farinha Ramos, J. M. 2010.

³ Farinha Ramos, 1998.

⁴ *Idem.*

⁵ Pela Lipidico.



Fonte: AMC Consultants Pty Ltd (2017).

Figura 14 – Cartografia geológica da área de concessão.

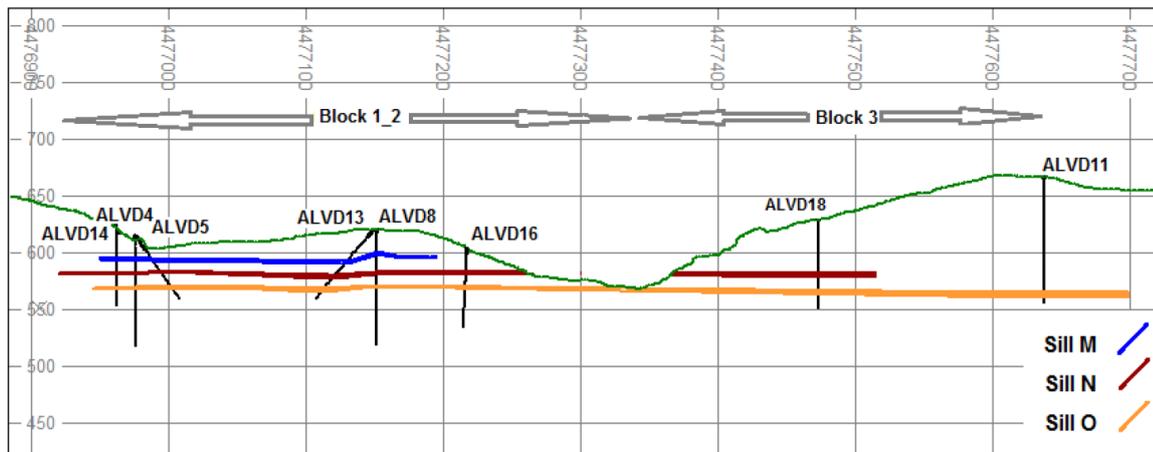
Associado aos pegmatitos existe um halo metamórfico, como resultado do metamorfismo de contacto, onde a biotite do granito foi alterada metassomaticamente com enriquecimento em lítio e transformada em zinnwaldite. O conteúdo em lítio nesse mineral é muito inferior ao registado na lepidolite. Nesse metamorfismo de contacto houve também remobilização e deposição de albite e feldspato potássico, alguma recristalização de quartzo, cristalização de turmalina e sericitização da plagioclase e feldspato potássico.

Em fase posterior à instalação do campo pegmatítico, verificou-se também a instalação de diques doleríticos a intruir o granito da Guarda.

Os trabalhos de pesquisa realizados nos três blocos permitiram a caracterização e interpretação geológica de detalhe para três pegmatitos litíferos (com lepidolite), com base nos resultados das sondagens e da exposição dos pegmatitos nas frentes de desmorte (Figura 15). Um perfil geológico interpretativo desses três pegmatitos é apresentado na Figura 16.



Figura 15 – Aspeto dos pegmatitos na frente de desmorte.



Fonte: AMC Consultants Pty Ltd (2017).

Figura 16 – Perfil geológico interpretativo dos pegmatitos litiníferos.

O conjunto de trabalhos de pesquisa realizados até ao momento na área permitiram obter uma estimativa dos recursos existentes e a sua classificação segundo o código JORC (2012), estando avaliados cerca 1,5 M toneladas de recursos inferidos com 1,10 % de Li_2O , o que justifica a sua exploração como recurso mineral.

Outros pegmatitos foram intercetados pelas sondagens, mas a sua reduzida espessura ou a impossibilidade de correlação entre sondagens não permitiu a sua caracterização e inclusão na avaliação realizada pela AMC Consultants Pty Ltd. São pegmatitos com várias espessuras e composições químicas, podendo atingir espessuras entre 0,2 m e 1,4 m e um conteúdo em lítio entre 100 ppm e 9000 ppm, o que justifica a sua avaliação.

Neste contexto, perspectiva-se a continuidade dos trabalhos de pesquisa, no sentido de incrementar o grau de conhecimento geológico do jazigo e, conseqüentemente, aumentar a quantidade de recursos já avaliada na área de concessão.

4. CARATERIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE EXPLORAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

A SOCIEDADE MINEIRA CAROLINOS, LDA pretende proceder à alteração e ampliação da área de exploração de cerca de 4,96 ha (em três núcleos) para uma exploração de, aproximadamente, 46 ha (em três cortas) e à instalação de Estabelecimento Industrial de tratamento do minério (feldspato, lítio e quartzo¹), onde também se localizam as instalações sociais, com cerca de 2,5 ha, perfazendo a área mineira da Mina de Alvarrões, após ampliação, cerca de 113,6 ha.

Na área mineira encontra-se em fase avançada a identificação e caracterização dos pegmatitos onde se procederá à exploração do minério, a realizar a céu aberto. Encontram-se também definidas as zonas para implantação das instalações sociais e de apoio, o Estabelecimento Industrial de tratamento de minério (lavaria), e as instalações de gestão de resíduos (Figura 18).

A área de exploração, composta por três cortas, obedece à localização do depósito mineral sendo a sua área e configuração melhor definida em âmbito de Plano de Lavra e melhor caracterizada e avaliada no decurso do EIA. Já a localização da lavaria, acessos, aterros e outros anexos (instalações de apoio, sociais e de higiene), obedece a critérios preliminares de análise ambiental (geomorfologia e paisagem) e económicos (custos de transporte *versus* localização de reservas), sujeitos a melhor caracterização e avaliação no decurso do EIA. Como referido, a definição dos acessos a utilizar (Figura 5), para além das questões ambientais, a melhor caracterizar e avaliar no decurso do EIA, considera ainda a localização do Estabelecimento Industrial, a orografia, as condições de piso, o atravessamento de povoações e a passagem junto a habitações.

4.2 APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

Na indústria extrativa, a fase de funcionamento (extração e processamento) assemelha-se mais à fase de construção de uma infraestrutura civil (estradas, túneis) que à respetiva fase de funcionamento, tanto pela tipologia das ações, como pelo carácter dinâmico da atividade de exploração e pela variabilidade e fatores inesperados decorrentes da geologia.

As unidades de indústria extrativa são assim peculiares e únicas nos elementos de projeto que as norteiam e regulam. De facto, podem ser elaborados projetos de execução para os sistemas de apoio e suporte à atividade, nomeadamente as instalações (edifícios), fornecimento de energia (eletricidade, combustível), fornecimento de água, iluminação, acessos, entre outros.

Contudo, o licenciamento específico na indústria extrativa não se materializa com projetos, mas sim com planos. É o reconhecimento que a variabilidade dos fatores que interferem com a produção não permite um grau de detalhe compatível com um projeto de execução de uma estrutura civil.

¹ Está ainda em estudo a produção de quartzo a incorporar na lavaria.

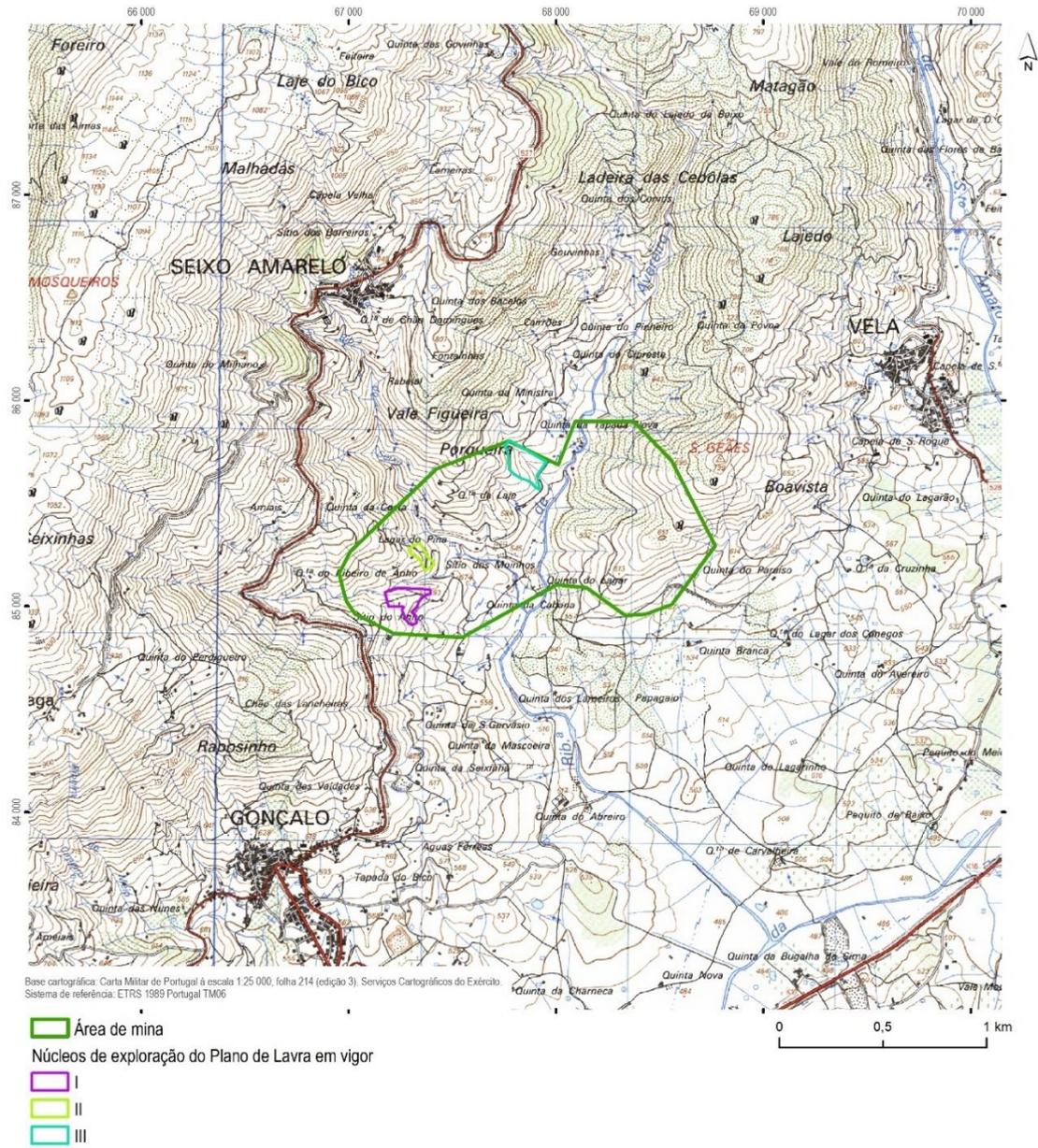


Figura 17- Núcleos de exploração do Plano de Lavra em vigor e área proposta para o futuro Plano de Lavra da Mina de Alvarrões.

No caso concreto da mina de Alvarrões, o projeto (ou Plano de Lavra) será elaborado de acordo com o exigido pela Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, e pelo Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março¹, e irá incluir os seguintes documentos técnicos:

- Enquadramento;
- Plano de Lavra;
- Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos;
- Plano de Segurança e Saúde;
- Plano de Recuperação Paisagística;
- Outros.

O Plano de Lavra, a elaborar em fase de Projeto de Execução, será dividido nas várias partes apresentadas, correspondentes, essencialmente, aos principais planos que o compõem. O principal conteúdo de cada uma das partes será o seguinte:

I. ENQUADRAMENTO

- Âmbito e objetivos do Plano de Lavra.
- Apresentação do proponente.
- Características gerais e objetivos do empreendimento.
- Localização, acessos à área da mina e cadastro dos terrenos envolvidos.

II. PLANO DE LAVRA

- Caracterização do depósito mineral, envolvendo a geologia regional e local, bem como a descrição específica do jazigo mineral, baseados na bibliografia disponível e nos trabalhos de prospeção e pesquisa desenvolvidos, culminando numa avaliação prévia de recursos.
- Definição da tipologia de exploração, neste caso uma exploração a céu aberto, e dos meios mecânicos e humanos a afetar.
- Configuração da escavação, ou seja, as características da corta, designadamente ao nível da geometria de bancadas a utilizar, área abrangida e profundidade estimada (cota base).
- Com base nos dados do ponto anterior serão estimadas as reservas da mina e o seu tempo de vida útil, tendo em conta a produção pretendida.
- Apresentação das características e das quantidades previstas de minério, estéril, rejeitado e concentrados.

¹ Até à entrada em vigor da legislação complementar, mantém-se em vigor a regulamentação aprovada ao abrigo do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março, em tudo o que não seja incompatível com o disposto na Lei n.º 54/2015, de 22 de junho.



- Zonamento da área afeta à mina com as diferentes tipologias de utilização e as respetivas áreas (corta, estacionamento de produtos, depósitos temporários/definitivos de estéreis e/ou rejeitados, acessos internos, instalações de apoio, entre outras).
- Faseamento da exploração, em função das alternativas que se afigurem mais viáveis, e descrição do ciclo de produção preconizado com as operações preparatórias necessárias.
- Descrição do método de desmonte, de remoção e transporte do material desmontado, bem como as fases principais do sistema de tratamento e beneficiação do minério (métodos de pré-processamento e de processamento a utilizar, principais tipos de equipamentos e o fluxograma do tratamento).
- Gestão de acessos (traçado e principais características técnicas).
- Indicação do sistema de fornecimento de água, de energia e combustível, e de drenagem e esgoto (efluente da mina e outros).
- Indicação das instalações auxiliares anexas, nomeadamente a lavaria e as instalações sociais e de apoio, e apresentação das áreas de localização do parque de produtos, acessos e instalações de resíduos.
- Solução para a expedição dos produtos.

III. PLANO DE DEPOSIÇÃO E DE GESTÃO DE RESÍDUOS

A gestão de resíduos irá cumprir o Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, e o seu conteúdo será o seguinte:

- Linhas gerais da estratégia de gestão dos resíduos.
- Caracterização geral da geologia e hidrogeologia da área, porquanto poderão afetar as estratégias de gestão dos resíduos.
- Caracterização dos resíduos mineiros quanto à sua origem, natureza, comportamento e constituição química.
- Necessidade de depósitos temporários de resíduos, a sua gestão e faseamento.
- Alternativas de tipologia de armazenamento temporário e valorização (recuperação paisagística) de resíduos (aterro e deposição nos vazios de escavação e/ou outros) e de localização.
- Classificação das instalações de resíduos a criar, ao abrigo do diploma que enquadra a gestão de resíduos mineiros, e cumprimento dos requisitos legais associados às classificações obtidas.
- Faseamento proposto para cada uma das soluções de valorização e principais medidas de estabilidade, incluindo os estudos complementares necessários na fase de projeto de execução.
- Descrição dos acessos, sistemas de drenagem, metodologia de encerramento das instalações de resíduos em função da classificação.
- Proposta da solução de reabilitação da área afeta a estas instalações, das medidas destinadas ao pós-encerramento das instalações e do plano de monitorização que permita acompanhar a evolução da qualidade dos solos subjacentes e circundantes e definir medidas corretivas a implementar em caso de alteração dos dados de referência.

IV. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

O Plano de Segurança e Saúde dará cumprimento ao Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de maio, ao Decreto-Lei n.º 324/95, de 29 de novembro, bem como à restante legislação aplicável em matéria de segurança e saúde no trabalho, e o seu conteúdo será o seguinte:

- Apresentação da política da empresa, dos objetivos, da organização dos serviços de segurança e saúde, e dos sistemas de comunicação interna e de coordenação e cooperação entre os vários intervenientes.
- Avaliação de riscos e apresentação de medidas preventivas.
- Definição dos planos de prevenção, ao nível da sinalização e circulação, proteção coletiva, proteção individual, manutenção dos equipamentos, saúde dos trabalhadores, serviços de segurança e saúde no trabalho, acompanhamento da sinistralidade, informação e formação dos trabalhadores, visitantes e auditorias internas.
- Apresentação do plano de emergência, contendo a descrição dos meios de combate a incêndios, primeiros socorros, socorristas e equipas de emergência e assistência médica.

V. PLANO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

- Apresentação das ações de desmantelamento das instalações, incluindo os métodos de demolição, o destino das instalações, dos equipamentos, dos materiais e dos recursos humanos, e dos acessos a eliminar e a manter.
- Descrição da solução de recuperação paisagística, incluindo a modelação do terreno, a drenagem e a aplicação de terra vegetal.
- Tipologias de revestimento vegetal a utilizar com recurso a espécies características da região (autóctones).
- Faseamento das operações e orçamento estimado.
- Trabalhos de monitorização a desenvolver.
- Apresentação das atividades de manutenção e conservação, da calendarização das atividades de recuperação e do orçamento dos trabalhos de recuperação paisagística, tendo em conta as tipologias de recuperação definidas e os locais de aplicação.

V. OUTROS

- Calendarização das atividades.
- Peças desenhadas que, atendendo ao objetivo e grau de detalhe, terá uma escala de trabalho inferior a 1:10 000 para as peças de enquadramento da mina, e superior a 1:5000 para peças específicas de implantação das estruturas e para a definição de soluções de projeto.
- Estudo de pré-viabilidade da mina.
- Bibliografia.
- Documentação diversa.



4.3 PLANO DE LAVRA

4.3.1. Zonamento da área da mina

A área a ocupar pela Mina de Alvarrões pode ser dividida em várias zonas, de acordo com a sua aptidão tendo em conta os estudos já realizados, tal como se apresenta na Figura 18.

As diversas zonas possuem as áreas indicadas no Quadro 2. De referir que grande parte da área de concessão, onde se insere a mina, não será ocupada com trabalhos mineiros no âmbito deste Projeto de Execução, embora os trabalhos de prospeção e pesquisa tenham revelado a presença de potenciais zonas de exploração futuras que carecem de trabalhos complementares de caracterização.

Quadro 2 – Zonamento da área de concessão.

ZONAS	ÁREA [m ²]
Área do Plano de Lavra (área de mina)	1 136 440
Exploração a céu aberto (total das cortas)	460 930
Instalações sociais e de apoio para a exploração, incluindo a lavaria	24 730
Instalação de resíduos (total das escombreyras)	470 060
Área de pargas	22 530
Área da concessão	6 412 906

4.3.2. Estimativa de reservas e período de atividade

Do conhecimento geológico obtido até ao momento é possível constatar que o jazigo mineral garante, desde já, a viabilidade económica da mina. Os estudos realizados permitiram avaliar em cerca 1,5 M toneladas de recursos inferidos com 1,10 % de Li₂O. Perspetiva-se que esses recursos possam ser transformados em reservas, podendo vir a ser incrementados, em função dos trabalhos de prospeção e pesquisa que ainda decorrem na área de concessão. De referir que o Projeto de Execução que se pretende implementar prevê a exploração apenas dos pegmatitos devidamente identificados e caracterizados, o que significa que os restantes pegmatitos já identificados e não quantificados poderão vir a incrementar os recursos e, conseqüentemente, as reservas da mina no futuro.

O sistema de tratamento e beneficiação que se pretende instalar na área da mina irá possuir uma capacidade para processar anualmente cerca de 135 000 t/ano de minério, perspetivando-se um horizonte temporal de aproximadamente 15 anos para a exploração total dos recursos já identificados e caracterizados.

Considerando um período inicial de 1 ano para instalação das infraestruturas e de 1 ano para a desativação e encerramento, o tempo total de vida da mina deverá rondar os 17 anos.

Refere-se ainda que os trabalhos de pesquisa para a caracterização do recurso mineral ainda decorrem, fundamentalmente, no extremo Este da área, pelo que se perspetiva que a quantidade de recursos e, conseqüentemente, de reservas venha a ser superior, o que se refletirá num maior tempo de vida da mina. As estimativas finais, quer de reservas quer do tempo de vida da mina, serão apresentadas em fase de Projeto de Execução.

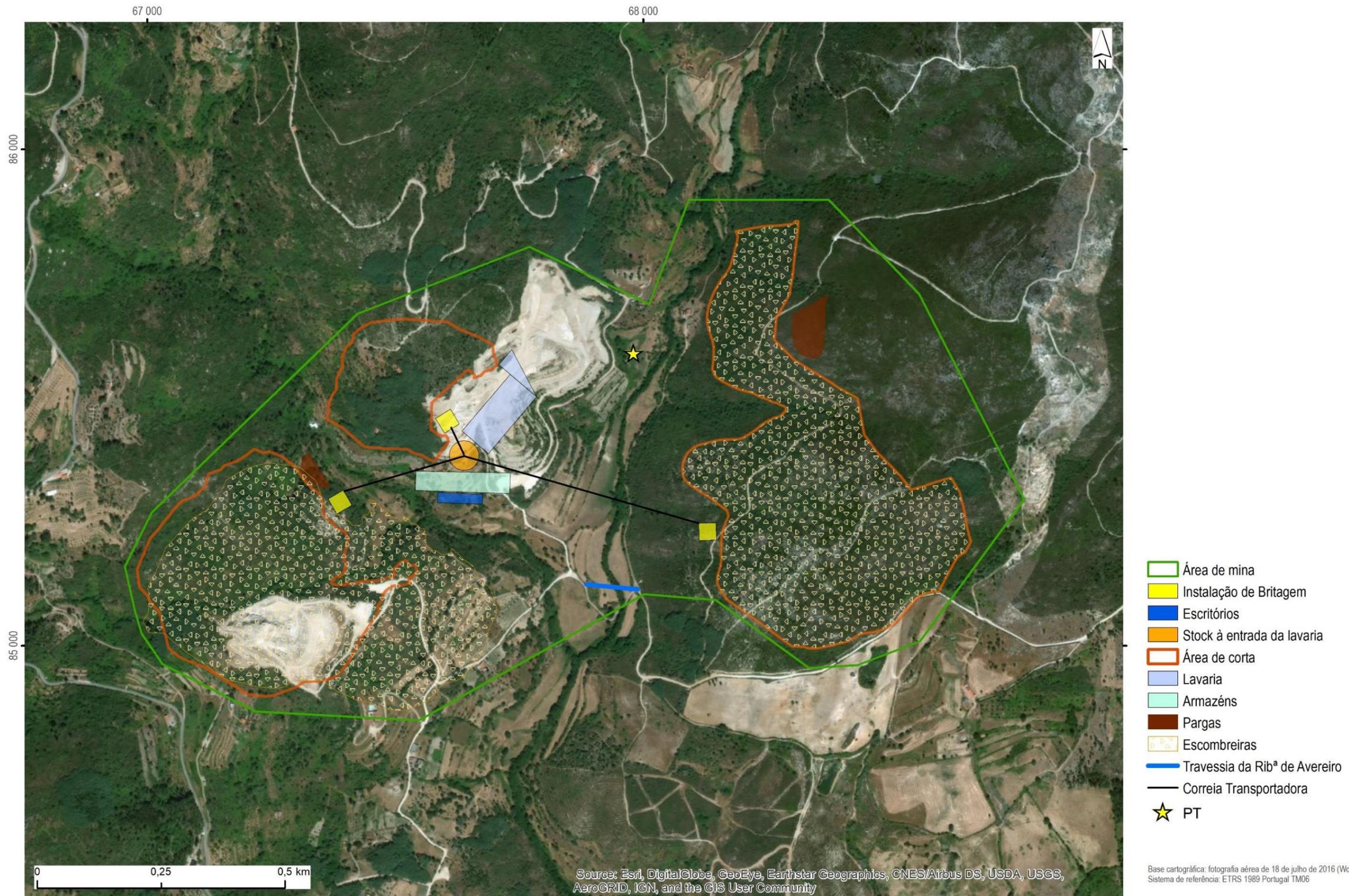


Figura 18 – Zonamento da área da Mina de Alvarrões.



4.3.3. Metodologia de exploração e recuperação paisagística

4.3.3.1. Ciclo de produção

No Quadro 3 apresentam-se as principais fases do ciclo de produção da mina em termos de lavra. Na Figura 19 encontra-se ilustrado a ciclo de produção geral da exploração a céu aberto.

Quadro 3 – Principais fases que compõem o ciclo de produção da mina.

FASES	DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTOS
Desmatação e decapagem	Estas operações têm como objetivo remover o coberto vegetal e terras de cobertura existentes, e serão realizadas, em função das necessidades, nas áreas a escavar ou de instalação de equipamentos ou anexos mineiros.	Os recursos a utilizar para executar os trabalhos de desmatação e de decapagem são <i>bulldozers</i> , escavadoras giratórias e pás carregadoras que trabalham em conjunto com <i>dumpers</i> .
Desmonte	O desmonte da rocha tem como objetivo a sua desagregação do maciço rochoso, de modo a permitir o seu transporte. A lavra será seletiva de modo a separar na frente de desmonte o minério do estéril.	O desmonte do minério e do estéril será efetuado com recurso a explosivos e, pontualmente, com meios mecânicos. Para aplicação dos explosivos recorrer-se-á a equipamentos de perfuração.
Remoção e transporte	A remoção tem como objetivo retirar o material da frente (minério) e transportá-lo até à instalação de beneficiação (lavra) e o estéril para as escombreyras.	Na remoção serão utilizadas escavadoras giratórias ou frontais que trabalham em conjunto com <i>dumpers</i> . O transporte será realizado por <i>dumpers</i> que utilizarão os acessos internos das cortas até à zona de britagem. Da britagem para a lavaria o transporte será realizado por correia transportadora, sendo depositado em parque à entrada do circuito de tratamento e beneficiação (lavra).
Tratamento e beneficiação	O material desmontado nas áreas de escavação da mina será sujeito a um processo de tratamento e beneficiação sendo transformado em concentrado (produto final para expedição).	A lavaria será constituída por dois ou três circuitos ¹ de concentração para produção de concentrado de lítio (Li ₂ O), feldspatos e quartzo ² . A lavaria será constituída por uma nave industrial que irá incluir todos os equipamentos necessários à moagem, separação gravítica e flutuação. A fragmentação da rocha após o desmonte será realizada numa instalação de britagem a localizar próximo das cortas. Junto às frentes de desmonte haverá uma unidade de britagem móvel para fragmentação primária.

¹ Está ainda em estudo a produção de quartzo a incorporar na lavaria.

² *Idem*.



FASES	DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTOS
Expedição	Os concentrados obtidos na lavaria serão devidamente acondicionados para expedição. O concentrado de lítio será expedido em <i>big-bags</i> de 1200 kg, arrumados em paletes e transportados por via rodoviária e/ou ferroviária em contentores marítimos para o porto de Sines para exportação para o Canadá. Os concentrados de feldspato e quartzo serão expedidos a granel por camião com destino à unidade industrial de Mangualde.	Para o carregamento dos camiões de transporte serão utilizadas pás carregadoras e giratórias.

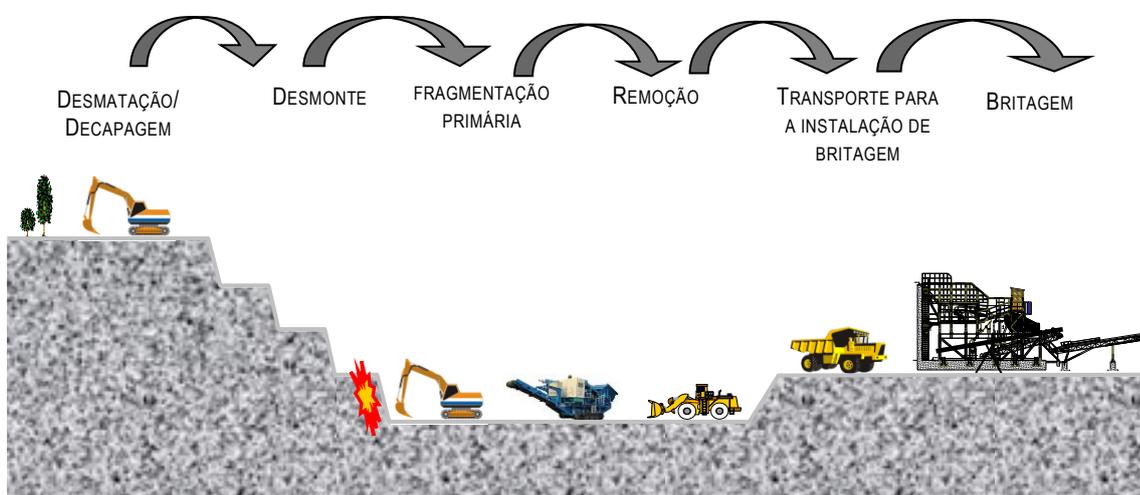


Figura 19 – Ilustração esquemática do ciclo de produção geral da escavação a céu aberto.

O método de lavra a adotar será a céu aberto com avanço progressivo das cotas mais altas para as mais baixas. Deste modo, a exploração e a recuperação paisagística poderão decorrer de forma concomitante, permitindo uma reabilitação e revitalização do espaço desafetado pela lavra (das frentes superiores para as inferiores à medida que estas forem atingindo a configuração final de escavação).

Após a fragmentação do material na instalação de britagem, o material é encaminhado por correia transportadora para a lavaria, onde se procede ao tratamento e beneficiação para produção dos concentrados (lítio, feldspatos e quartzo).

4.3.3.2. Operações preparatórias

As ações de desmonte planeadas para o depósito mineral em causa 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.

Essas atividades englobam a desmatação, a decapagem das zonas a ocupar, a traçagem e melhoria de acessos para servir os trabalhos mineiros, a construção da lavaria, das instalações de resíduos mineiros, das instalações sociais e de apoio, e dos diversos sistemas de abastecimento e escoamento, entre outros.

Como operações preparatórias ter-se-á também a instalação das redes de eletricidade, de comunicações, de água, de iluminação, de ar comprimido e de drenagem da mina. Serão também promovidas a instalação da vedação, da sinalização e dos equipamentos de segurança, de emergência e de combate a incêndios.

A preparação das áreas para escavação ou construção será precedida pela decapagem dos solos e pela recuperação da terra vegetal existente. Essa terra vegetal, que constitui um produto a utilizar na recuperação das áreas intervencionadas, será armazenada em pargas nos limites da área de escavação. A decapagem será efetuada com recurso a uma pá carregadora, funcionando com o balde em posição rasante ao solo (Figura 20) ou com recurso a escavadora giratória. Esta atividade antecede a extração do depósito mineral propriamente dito, permitindo, simultaneamente, colocar a descoberto o recurso mineral.

A terra vegetal recolhida será armazenada em pargas ou aplicada de imediato nas áreas em fase de recuperação paisagística. De referir que todas as terras vegetais armazenadas em pargas serão gradualmente aplicadas na recuperação paisagística. As pargas serão constituídas junto às cortas da mina.

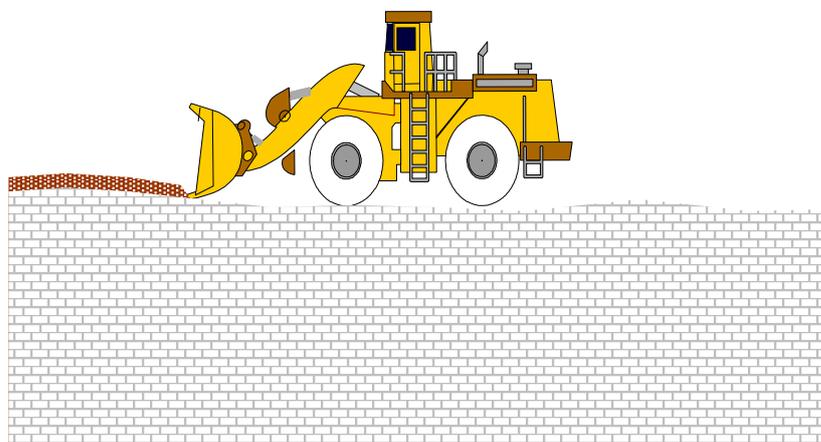


Figura 20 – Técnica de remoção da terra vegetal.

A atividade de preparação das frentes englobará ainda o saneamento das bancadas e a manutenção dos acessos às bancadas inferiores, os quais evoluem com a progressão da lavra. De referir que a sequência temporal de corte da vegetação será articulada com o avanço da lavra e com a subsequente recuperação paisagística, de modo a minimizar impactes na paisagem.

A maior parte das operações preparatórias iniciais serão realizadas, previsivelmente, no primeiro ano da mina, ou seja, durante a fase de instalação. Após este período as operações preparatórias serão integradas no ciclo de produção da unidade extrativa.

4.3.3.3. Método de desmonte

Os pegmatitos encontram-se encaixados no granito da Guarda, havendo necessidade de recorrer a explosivos para proceder ao seu desmonte. Apesar de ambas as rochas se encontrarem bastante alteradas, o uso de explosivos será maioritário, podendo pontualmente proceder-se ao desmonte da rocha apenas com meios mecânicos (essencialmente escavadoras).

As operações principais que compõem o método de desmonte utilizado para a exploração do depósito mineral e que possibilitam o arranque da rocha, encontram-se descritas no Quadro 4.



Quadro 4 – Operações principais de desmonte.

1. PERFURAÇÃO	2. CARREGAMENTO	3. DETONAÇÃO	4. REMOÇÃO
Perfuração da rocha para colocação dos explosivos	Colocação do explosivo no interior dos furos	Detonação do explosivo e consequente desmonte do maciço rochoso	Remoção do material desmontado, com recurso a equipamentos de carregamento e transporte

O equipamento de perfuração que irá permitir realizar os furos onde será colocado o explosivo será similar ao que se apresenta na Figura 21, possuindo captador de poeiras, no sentido de evitar a sua dispersão como resultado da operação de perfuração. O explosivo será carregado nos furos manualmente, observando-se regras rígidas de segurança, atendendo aos riscos associados a essa atividade.



Figura 21 – Tipologia de equipamento a utilizar na operação de perfuração.

Para desmontar a rocha com a aplicação de explosivos é necessário dimensionar os diagramas de fogo a utilizar na exploração a céu aberto. Os principais parâmetros a utilizar no dimensionamento dos diagramas de fogo serão os que se apresentam no Quadro 5.

Quadro 5 – Principais parâmetros para o dimensionamento dos diagramas de fogo.

PARÂMETROS
Tipo de rocha
Densidade da rocha <i>in situ</i> (maciço)
Altura das bancadas
Tipo de explosivo
Produção [t/ano]

As malhas de perfuração a utilizar deverão ser próximas das apresentadas no Quadro 6, adequadas para o tipo de rocha em causa (granitos e pegmatitos). Poderão ser testados e utilizados diâmetros de perfuração e malhas de perfuração diferentes das apresentadas, caso se justifique e os resultados obtidos apresentem desempenhos técnicos, económicos e ambientais aceitáveis.

De referir que os diagramas de fogo foram definidos para bancadas com 15 m de altura que serão adotadas durante a exploração. Antes de ser atingida a configuração final de escavação, as bancadas serão redefinidas para 10 m de altura, com o consequente ajuste dos diagramas de fogo.

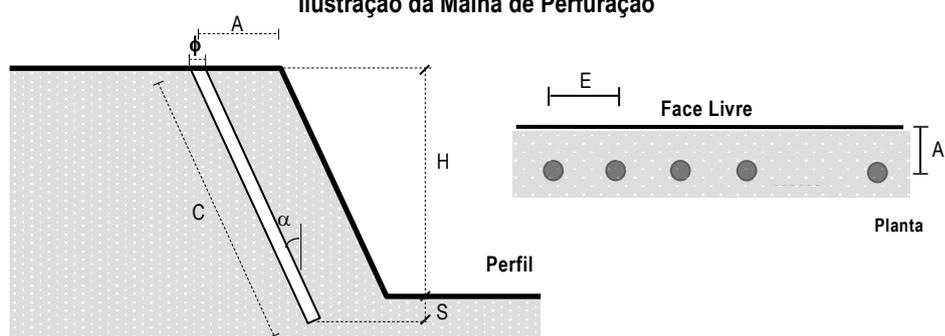
No que se refere ao carregamento de explosivos, as quantidades recomendadas a utilizar por furo são as que se apresentam no Quadro 7.

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

Quadro 6 – Malhas de perfuração.

CARACTERÍSTICAS	SÍMBOLO	ALTURA DA BANCADA
		15 m
Diâmetro do furo [mm]	ϕ	89
Distância à face livre [m]	A	3,0
Espaçamento entre furos [m]	E	3,2
Subfuração [m]	S	1,0
Inclinação do furo [graus com a vertical]	α	15 - 25
Comprimento do furo [m]	C	16,6 - 17,6

Ilustração da Malha de Perfuração



No Quadro 8 apresenta-se o dimensionamento das pegas de fogo para o valor de produção previsto para a mina, a rondar as 1 250 000 t/ano (quantidade de rocha a desmontar por ano), e alguns parâmetros específicos.

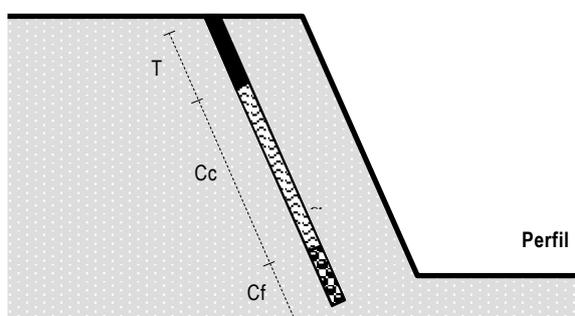
Com o diagrama de fogo definido, cada furo, em bancadas de 15 m e considerando o peso específico do maciço *in situ* a rondar os 2,6 t/m³, desmonta cerca de 144 m³ (cerca de 374 t). Deste modo, para atingir a produção prevista de cerca de 1 250 000 t/ano, terão de ser desmontados cerca de 104 167 t/mês. Para tal, será necessário detonar, em média, cerca de 279 furos/mês. Se forem adotadas pegas com cerca de 35 furos cada, será necessário fazer dois desmontes por semana, cerca de oito desmontes por mês.

O procedimento a adotar consistirá na realização de pegas escorvadas com detonadores não elétricos retardados ou, se necessário, eletrônicos. Esse procedimento motiva a detonação isolada de cada furo, permitindo minorar as vibrações e a potencial projeção de partículas ou blocos durante o rebentamento. O sistema de detonação (elétrico ou eletrónico) a adotar permite ainda o acionamento à distância, bem como a interrupção imediata do processo, antes da detonação, se tal for necessário.

Quadro 7 – Carregamento de explosivo por furo.

CARACTERÍSTICAS	SÍMBOLO	ALTURA DA BANCADA
		15 m
Diâmetro do furo [mm]	ϕ	89
Tamponamento [m]	T	3,5 – 4,5
Carga de coluna [kg]	Cc	46,0
Tipo de explosivo a utilizar na carga de coluna	—	Emulsões
Carga de fundo [kg]	Cf	15,0
Tipo de explosivo a utilizar na carga de fundo	—	Emulsões
Quantidade total de explosivo por furo [kg]	—	61,0
Escorvamento	T	Detonadores não elétricos retardados ou eletrônicos, colocados no primeiro cartucho a entrar no furo e iniciados por um explosor elétrico ou eletrônico

Ilustração do Carregamento



Os tipos de explosivos utilizados são Emulsões, tanto na carga de fundo como na carga de coluna, possuindo a emulsão da carga de fundo uma potência superior à da carga de coluna. Poderão também ser utilizados outros tipos de explosivos, do tipo ANFO, Gelatinosos ou Pulverulentos. O carregamento dos furos coincide com as entregas de explosivos, evitando-se o seu armazenamento em paiol na área da mina. Todas as operações de manuseamento dos explosivos serão realizadas por operadores habilitados com cédula de operador de substâncias explosivas.

Os diagramas de fogo apresentados, incluindo os diâmetros de perfuração, poderão sofrer alguns ajustes em função das condições locais de cada frente, nomeadamente devido à variação de altura da bancada com a topografia ou outra, das características da rocha ou de potenciais modificações estruturais do maciço, assim como por evolução tecnológica dos explosivos e dos sistemas de perfuração. Acresce que as zonas mais alteradas do maciço rochoso serão desmontadas apenas com recurso a meios mecânicos, sem necessidade do uso de explosivos.

Quadro 8 – Dados resumo do dimensionamento das pegas de fogo.

CARACTERÍSTICAS	ALTURA DA BANCADA
	15 m
Parâmetros Específicos	
Diâmetro do furo [mm]	89
Volume a desmontar por furo [m ³]	144
Peso a desmontar por furo [t]	374
Consumo específico de explosivo [g/t]	163
Perfuração específica [cm/t]	4,4 - 4,7
Pegas de fogo para a produção de 1 250 000 t/ano	
Quantidade anual a desmontar [t]	1 250 000
Número de furos/ano	3 342
Desmontes de 35 furos/ano	96
Desmontes de 35 furos/mês	8
Consumo de explosivo em kg/ano	203 862

O carregamento dos explosivos nos furos é 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, perceptível à distância, que avisa todos os presentes da eminência da detonação. Após a detonação e perante a confirmação, por parte do encarregado dos trabalhos ou do Diretor Técnico da mina, das necessárias condições de segurança, serão retomados os trabalhos.

De referir que a carga a detonar em cada momento será reduzida próximo das zonas mais sensíveis, designadamente das habitações mais próximas, sendo assegurado o cumprimento da Norma NP 2074 (2015): "Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas". Essa redução da carga a detonar em cada momento será conseguida com a utilização de mais do que um detonador retardado por furo, ou através da redução da carga de explosivo em cada furo.

Após o desmonte da rocha com o auxílio de explosivos será efetuada uma seleção do material desmontado por parte do operador do equipamento de carga (escavadora giratória ou outro) de modo a separar o minério do estéril, numa operação de lavra seletiva. Essa operação será possível realizar, uma vez que a cor das rochas (pegmatito e granito) são distintas. A presença da lepidolite (mineral macroscópico de cor rosácea) nos pegmatitos (minério) é suficiente para permitir a individualização e separação do granito (estéril).

4.3.3.4. Configuração de escavação

A escavação a céu aberto será desenvolvida por degraus direitos, com bancadas com altura máxima de 15 m e uma inclinação do paramento da bancada na ordem de 60° com a horizontal. Os patamares entre bancadas, na situação intermédia, serão no mínimo de 20 m e na configuração final de lavra terão uma largura de 8 m. Na configuração final da lavra as bancadas serão redefinidas para 10 m de altura.

Na Figura 22 são apresentados esquemas tipo com o perfil intermédio e final da escavação. De referir que a geometria definida para a configuração da escavação, quer numa fase intermédia de lavra, quer na situação final, é compatível com as características geotécnicas gerais do maciço (granítico). Apesar disso, será necessário efetuar recolhas de dados geotécnicos do maciço durante os avanços da lavra, de modo a intervir, caso seja detetada alguma anomalia geológica que possa pôr em causa a estabilidade dos desmontes. A recolha de informação geotécnica dos desmontes deverá ser realizada pelo Diretor Técnico, podendo este delegar no encarregado da mina ou noutra pessoa, quando não se encontrar na exploração.

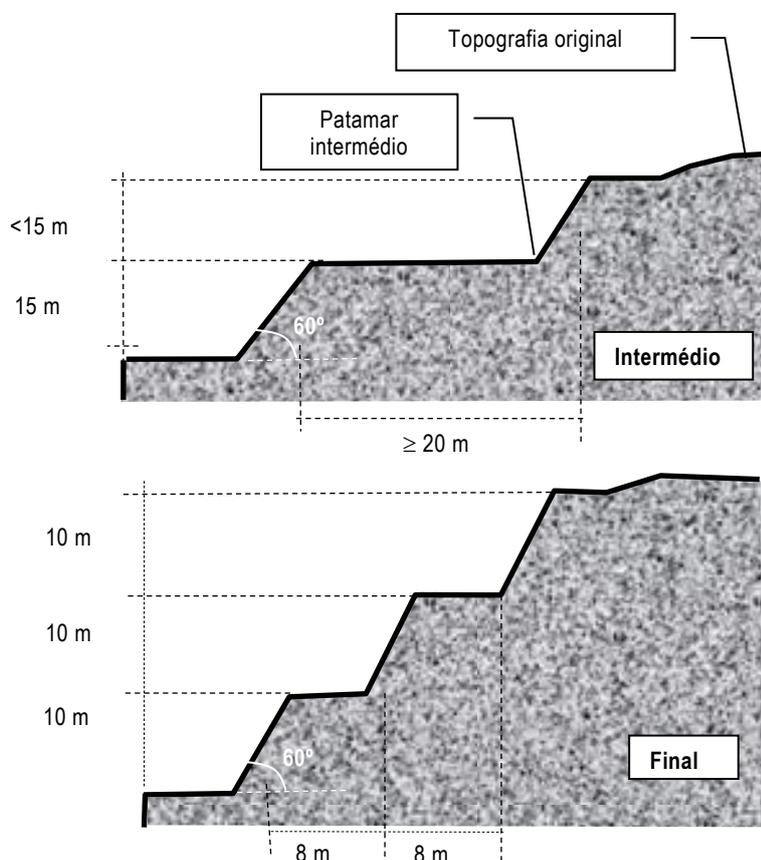


Figura 22 – Dimensões previstas para os taludes das escavações a céu aberto.

O desenvolvimento da exploração irá decorrer de forma faseada, alcançando-se um compromisso exequível entre a exploração e a modelação das áreas intervencionadas e a recuperação paisagística. A exploração será desenvolvida em três cortas, tendo início na corta mais a Sul com uma área de cerca de 16,1 ha, seguida da corta mais a Norte (com uma área de 6,0 ha) e no final a corta mais a Este (com uma área de 23,9 ha).

As escombrelas para armazenamento definitivo dos estéreis da mina serão construídas na corta mais a Sul e na corta mais a Este, à medida que a exploração evolui. A escombrela da corta Sul terá início fora da área definida para essa corta, no sentido de permitir o armazenamento dos estéreis logo desde o início da exploração, numa altura onde o espaço na corta ainda não permite o seu armazenamento. Logo que seja possível, a escombrela ocupará a área dessa corta, numa perspetiva de reabilitação do espaço, através do preenchimento dos vazios de escavação. Com esta estratégia será possível também desenvolver as operações de recuperação paisagística em simultâneo com as operações de lavra e modelação.

Na escombrela a construir na corta Este não haverá necessidade de exceder o limite da corta, uma vez que os estéreis poderão ser armazenados na escombrela da corta Sul e na modelação dos taludes da corta Norte, até que exista espaço disponível no interior da corta Este.

4.3.3.5. Faseamento da exploração e da recuperação paisagística

A exploração a céu aberto será realizada de cima para baixo de modo a permitir a libertação de taludes para recuperação à medida que a lavra atinge a situação final. Assim, está preconizado que a recuperação paisagística decorra em simultâneo com as operações de lavra e modelação topográfica com os estéreis da exploração.

A recuperação de cada bancada será iniciada logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de escavação e modelação topográfica. Como a recuperação implica a circulação de veículos para deposição dos materiais estéreis, as bancadas inferiores encontrar-se-ão suficientemente espaçadas, tal como na metodologia utilizada para o desmonte, de modo a que sejam garantidos todos os parâmetros de segurança e funcionalidade.

Nas bancadas recuperadas ficará sempre garantida uma distância de segurança suficiente para permitir a circulação de veículos de manutenção.

Deste modo, a metodologia de exploração preconizada para esta mina visa racionalizar o aproveitamento do recurso mineral em termos técnicos e económicos e, simultaneamente, minimizar os impactos ambientais, libertando de imediato áreas para recuperação.

Atendendo às especificidades locais relacionadas com a geologia dos corpos pegmatíticos e a morfologia do terreno, a exploração será desenvolvida no sentido de libertar espaço para permitir a deposição dos estéreis que vão sendo produzidos à medida que a exploração evolui. Nesse sentido, a corta mais a Sul terá um desenvolvimento de Este para Oeste o que irá permitir que a escombrela possa também ser desenvolvida nesse mesmo sentido, de modo a permitir a acomodação dos estéreis em definitivo, evitando-se a criação de depósitos temporários. Inicialmente, pela inexistência de espaço disponível na corta para acomodar os estéreis, estes começarão a ser depositados fora da corta. Logo que a corta apresente áreas já finalizadas pela lavra, os estéreis começarão a ser depositados nos vazios de escavação, para efeitos de modelação topográfica, conforme previsto no Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro. De referir que os rejeitados a produzir na lavaria para tratamento e beneficiação do minério também serão depositados definitivamente nessa escombrela.

Na corta mais a Norte a exploração será desenvolvida de Sul para Norte, não estando prevista a criação de escombrela para acomodar os estéreis da exploração. Prevê-se apenas a encosto de estéreis no tardo dos taludes de escavação para efeitos de recuperação paisagística.



Na corta mais a Este será aplicada uma metodologia semelhante à que se encontra definida para a corta Sul, isto é, exploração e construção da escombreira com evolução em simultâneo, mas exclusivamente no interior da área de corta. A evolução da lavra e da escombreira será feita de Norte para Sul.

Na Figura 23 apresenta-se o esquema das operações de lavra, modelação topográfica com os estéreis e rejeitados e a recuperação paisagística, todas com desenvolvimento em simultâneo. Na corta Este a escombreira será desenvolvida na totalidade no interior da área definida para a corta.

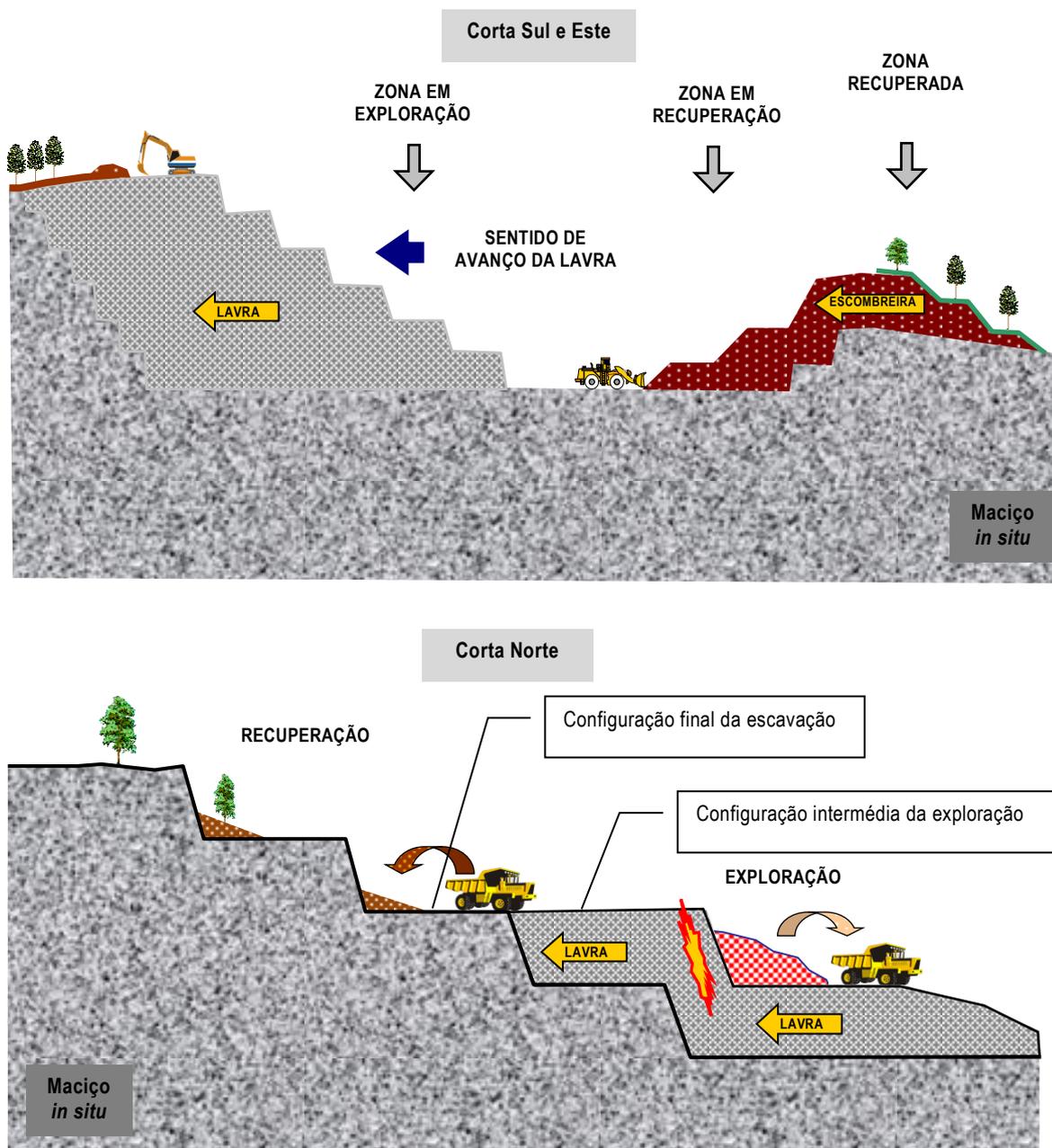


Figura 23 - Esquema da sequência de atividades de lavra, modelação e recuperação paisagística.

4.3.4. Remoção e transporte

Após o desmonte com explosivos, e perante a autorização de retoma dos trabalhos, os materiais desmontados serão carregados por escavadora giratória ou escavadora frontal e colocados numa instalação de britagem móvel que irá acompanhar as frentes de desmonte. Pretende-se com essa instalação móvel apenas uma fragmentação primária, antes do transporte para a instalação de britagem, minimizando a emissão de ruído e poeiras associados à britagem. Na Figura 24 apresenta-se, a título de exemplo, imagem da instalação de britagem móvel que se prevê utilizar junto às frentes de desmonte.

Após essa fragmentação primária, o material é carregado por escavadora giratória ou escavadora frontal em *dumpers* e transportados para a instalação de britagem, onde prossegue o processo de tratamento e beneficiação do minério. O transporte é efetuado exclusivamente nos acessos internos da mina, não sendo utilizada qualquer via pública existente ou futura.



Figura 24 – Imagem exemplificativa da instalação de britagem móvel.

Os estéreis a produzir na mina, como resultado da lavra seletiva que será desenvolvida na frente de desmonte, serão igualmente carregados por escavadora giratória ou escavadora frontal em *dumpers* e transportados diretamente para as escombreiras, sem necessidade de criar depósitos temporários de materiais.

Na Figura 25 e na Figura 26 apresentam-se, a título de exemplo, imagens de equipamentos similares aos que se preveem utilizar nos trabalhos de remoção e transporte, respetivamente.



Escavadora de carregamento frontal



Escavadora Giratória

Figura 25 – Equipamentos a utilizar nas operações de remoção do minério e do estéril (carregamento).



Dumper

Figura 26 – Equipamento a utilizar nas operações de transporte do minério e do estéril.

4.3.5. Tratamento e beneficição

O tratamento e beneficição do minério será realizado numa lavaria a instalar na área da mina (Figura 27). A lavaria será alvo de licenciamento autónomo, sendo nesse momento elaborado um projeto específico de modo a dar cumprimento às exigências do Sistema da Indústria Responsável (SIR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio. A lavaria será construída juntamente com as restantes instalações de apoio, prevendo-se um período de construção de aproximadamente 12-15 meses. Nesse período, não existirão trabalhos de desmonte nas cortas.

A lavaria será constituída por dois ou três circuitos de concentração, com uma capacidade para tratar cerca de 135 000 t/ano de minério, produzindo cerca de 29 000 t/ano de concentrado de lítio, 51 000 t/ano de concentrado de feldspatos. Os restantes 55 000 t/ano serão os rejeitados da lavaria que serão encaminhados para as escombreiras a construir nas cortas Sul e Este da mina.¹

O minério desmontado na frente de desmonte será transportado em *dumpers* para uma instalação de britagem a localizar próximo da corta Sul, no início da exploração. Prevê-se que essa instalação seja realocada para próximo da corta Norte, logo que estejam terminados os trabalhos de lavra na corta Sul e posteriormente para a corta Este, logo que estejam terminados os trabalhos de lavra na corta Norte. Com essas três localizações pretende-se melhorar a eficiência no transporte do minério, mas principalmente reduzir as emissões de ruído e poeiras associadas ao transporte do minério, uma vez que o transporte será realizado com correia transportadora para a lavaria. A instalação de britagem irá laborar num único turno, 6 dias por semana, em concordância com os trabalhos de lavra.

Na frente de desmonte existirá ainda uma instalação de britagem móvel que acompanhará os trabalhos de desmonte, no sentido de permitir uma britagem primária do material desmontado. Essa britagem primária irá permitir também a redução de ruído e poeiras associadas a essa atividade que serão realizadas no interior das cortas.

¹ Está ainda em estudo a produção de quartzo a incorporar na lavaria. Havendo sucesso neste estudo será possível reduzir a produção de resíduos finos.

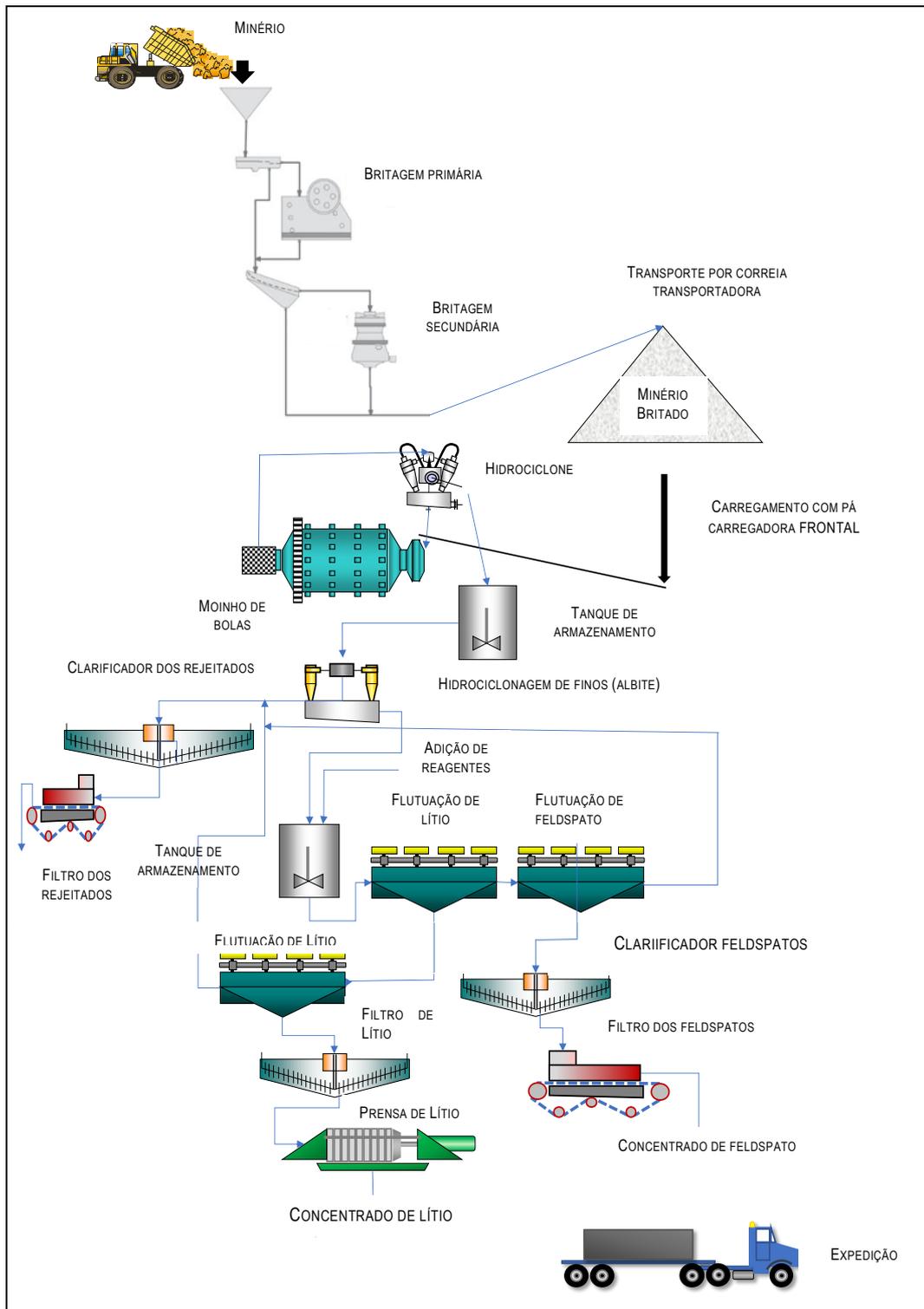


Figura 27 – Lay-out esquemático da lavaria.¹

¹ Está ainda em estudo a produção de quartzo a incorporar na lavaria.



Após a operação de britagem, o material é transportado em correia transportadora para a lavaria, sendo constituída uma pilha com cerca de 1000 t de capacidade à entrada do circuito. A correia será coberta para minimizar a emissão de poeiras no transporte do material. Junto à pilha existirá um sistema de aspersão de água para rega dos materiais aí armazenados, também para minimização da emissão de poeiras associada a esse depósito temporário. Essa pilha de material irá permitir alimentar a lavaria que funcionará em contínuo durante todo o ano.

Dessa pilha, o material será encaminhado por uma pá carregadora para um moinho de bolas, onde será adicionada água. A moagem será combinada com um sistema de hidrociclonagem até obter um material com uma dimensão inferior a 0,15 mm que é encaminhado para um tanque de armazenamento. Novo processo de hidrociclonagem para classificação granulométrica que irá separar as partículas mais finas, prejudiciais nas fases seguintes do processo de beneficiação. Essas partículas mais finas, maioritariamente constituídas por albite, constituirão parte dos rejeitados do processo da lavaria.

O material mais grosseiro (constituído pelos minerais de lítio, feldspatos e quartzo¹) é encaminhado para um segundo tanque para início do processo de concentração por flutuação. A primeira etapa da flutuação ocorrerá num tanque com pH 9, por adição de cal hidráulica, para recuperação da amblygonite (fosfato de lítio). Num segundo tanque é adicionado ácido sulfúrico para obter um pH 2-2,5, para recuperação dos restantes minerais de lítio (essencialmente a lepidolite). O concentrado de lítio é neutralizado e encaminhado para um sistema de clarificação e filtro prensa para recuperação da água que é novamente reintroduzida no processo. Será obtido um concentrado de lítio com um conteúdo em água inferior a 10%, pronto para ser expedido. No filtro prensa será utilizada uma solução alcalina para remoção de qualquer ácido residual e garantir que o material é efetivamente neutro.

O restante material é encaminhado para a segunda etapa da flutuação para obtenção do concentrado de feldspato. O material é lavado para remoção dos químicos utilizados no processo de flutuação e para garantir que o material é efetivamente neutro. O concentrado é obtido num sistema de clarificação seguido de filtro de vácuo para recuperação da água que é novamente reintroduzida no processo. Será obtido um concentrado de feldspato com um conteúdo em água inferior a 10%, pronto para ser expedido.

Todos os materiais finos do processo de beneficiação e tratamento (essencialmente albite se a produção de concentrado de quartzo for bem-sucedida) constituirão os rejeitados da lavaria². Também esses rejeitados serão encaminhados para um clarificador e filtro de vácuo para recuperação da água que é novamente reintroduzida no processo. Obtém-se uma mistura de material fino com um conteúdo em água inferior a 15%, o que permite o transporte em *dumper* e a sua deposição nas escombrelas da mina juntamente com os estéreis.

Relativamente ao manuseamento de substâncias perigosas, como é o caso do ácido sulfúrico, serão adotadas regras rígidas de segurança para evitar a contaminação de solos e águas. O ácido sulfúrico será transportado para a lavaria em camião próprio para o efeito, que respeitará as regras de segurança rodoviária. Na lavaria, o ácido sulfúrico será armazenado num tanque de betão para evitar quaisquer derramamentos. Aliás, toda a área da lavaria será confinada e construída para evitar quaisquer derramamentos para o exterior. Todas as substâncias e reagentes serão devidamente armazenadas em separado e em locais apropriados independentemente do seu grau de perigosidade, garantindo as necessárias condições de segurança e o respeito pelo ambiente.

¹ Está ainda em estudo a produção de quartzo a incorporar na lavaria.

² Havendo sucesso na produção de concentrado de quartzo será possível reduzir a produção de resíduos da lavaria.

No caso dos concentrados, apesar do processo de neutralização que irão sofrer na lavaria, também serão armazenados em separado num armazém criado para o efeito e para facilitar a expedição dos produtos.

No Quadro 9 apresenta-se a lista dos equipamentos que irão constituir a instalação de britagem móvel que acompanhará as frentes e desmonte, a instalação de britagem fixa a localizar próximo das cortas da mina e a lavaria para tratamento e beneficiação do minério.

Quadro 9 – Equipamentos a utilizar na instalação de britagem e lavaria.

Equipamento	Utilidade	Unidade
Britador de maxilas (móvel)	Fragmentação primária até 100 mm	1
Moinho cónico	Fragmentação secundária até 12 mm	1
Crivo	Controlar a dimensão do material	1
Tela transportadora	Transportar o material da instalação de britagem para a lavaria	1
Moinho de bolas	Moagem até 150 µm	1
Hidrociclone	Classificação granulométrica do material	1
Tanque de armazenamento	Garantir a capacidade de armazenamento antes do processo de flutuação	1
Hidrociclone	Classificação granulométrica do material para remoção do material fino (albite)	4
Tanque de flutuação para o lítio	Recuperar os minerais de lítio	5
Tanque de flutuação para o feldspato	Recuperar os feldspatos	3
Sistema de células de flutuação do lítio	Obtenção do concentrado de lítio	2
Tanques de neutralização	Suspensão da cal hidráulica para neutralização	3
Clarificador do lítio	Recuperação de água e reagentes	1
Filtro prensa do lítio	Obtenção do concentrado para transporte e recuperação da água	1
Clarificador do feldspato	Recuperação de água e reagentes	1
Filtro de vácuo do feldspato	Obtenção do concentrado para transporte e recuperação da água	1
Clarificador dos rejeitados	Recuperação de água e reagentes	1
Filtro de vácuo dos rejeitados	Obtenção do rejeitado seco para deposição na escombreira e recuperação da água	1



4.3.6. Operações auxiliares

4.3.6.1. Fornecimento de água

A mina de Alvarrões irá necessitar de fornecimento de água para o tratamento do minério na lavaria, para as instalações sociais e de apoio, para a rega de acessos (minimização da emissão de poeiras) e para as atividades de recuperação paisagística da mina (rega das plantas).

Neste sentido, a água para uso industrial na mina e lavaria será fornecida a partir de uma captação de água a instalar nas proximidades da lavaria. A localização dessa captação ainda não se encontra totalmente definida devido à informação disponível em termos hidrogeológicos, sendo apresentada no Projeto de Execução.

De referir que toda a água a utilizar na lavaria irá funcionar em circuito fechado, existindo vários equipamentos que procedem à recuperação da água para reintrodução novamente no circuito, o que constituirá uma medida de redução do consumo da água. Neste sentido, haverá apenas que repor a água perdida por evaporação e a água intersticial contida nos concentrados e rejeitados. No caso da rega dos acessos e plantas não haverá qualquer possibilidade de proceder à sua reutilização, pelo que será sempre consumida a partir da captação de água em função das necessidades.

A água da captação será armazenada num tanque próprio e distribuída por canalização própria, em função das necessidades. A rega dos caminhos e plantas será feita com um tanque de rega equipado num trator. A instalação de britagem, apesar de ser blindada, possuirá sistema de despoeiramento, com recurso a aspersão de água, para minimização da emissão de poeiras. A pilha de minério a constituir à entrada da lavaria também possuirá sistema de aspersão de água para minimização da emissão de poeiras.

Para minimizar os consumos de água da captação, haverá o cuidado de aproveitar as águas pluviais que se venham a acumular no fundo das cortas. Sempre que isso se verifique, a água será bombeada e armazenada no tanque de armazenamento.

A água para uso doméstico, a utilizar nas instalações sociais e de higiene, será fornecida a partir da rede de abastecimento público local, havendo necessidade de proceder à criação da distribuição em canalização própria do coletor mais próximo para o interior da mina. A água para consumo humano será fornecida engarrafada, sendo criados vários pontos para ingestão de água, garantindo as necessárias condições de higiene e salubridade.

Estima-se que o consumo de água seja na ordem dos 90 m³/dia, prevendo-se que cerca de metade seja utilizada para a minimização das poeiras.

4.3.6.2. Sistemas de drenagem e esgoto

Os sistemas de drenagem serão compostos por valas de escoamento para águas pluviais a construir na lateral de rampas e junto das bordaduras externas da escavação.

No atravessamento de caminhos, sempre que se justifique, serão utilizadas manilhas ou tubagens para encaminhamento da água.

No perímetro das cortas e escombrelas serão construídos sistemas de drenagem periféricos, os quais serão adaptados com a evolução da lavra, tendo como principal objetivo regular o fluxo de água pluvial para o interior da escavação. Esses sistemas serão constituídos por valas de cintura, localizados nas zonas mais críticas, ou outros sistemas que se revelem adequados a cada situação. Ao longo dessas valas existirão várias bacias de decantação, no sentido de minimizar o transporte de partículas finas e

permitir a reutilização da água para uso industrial, principalmente para a rega dos caminhos. As bacias de decantação irão permitir evitar o arrastamento de partículas finas para a rede de drenagem natural.

Tratando-se de um maciço rochoso onde, maioritariamente, a infiltração prevalece sobre a escorrência superficial, devido à fracturação existente, não se preveem situações preocupantes na gestão da água pluvial. De qualquer forma, no caso de se verificarem regimes de chuva acentuados que provoquem algumas acumulações de água, serão transferidas as frentes de desmonte para áreas de cota superior, permitindo que as águas acumuladas desapareçam por infiltração e/ou evaporação.

Os esgotos domésticos das instalações sociais e de higiene (sala de refeições, sanitários e balneários) serão conduzidos para fossas estanques, sendo regularmente esgotadas pelos Serviços Municipalizados ou por outra entidade licenciada. Será avaliada a possibilidade de proceder ao tratamento das águas numa Estação de Tratamento de Águas Resíduas (ETAR) ou ao seu encaminhamento para o sistema de saneamento municipal.

4.3.6.3. Fornecimento de energia e combustível

O sistema de abastecimento de energia elétrica será assegurado por postos de transformação que irão alimentar as instalações de apoio e de tratamento (lavaria). Nos trabalhos de exploração a céu aberto não existirão equipamentos elétricos, pelo que não haverá fornecimento de energia elétrica. As necessidades de energia elétrica rodarão em média 1,2 MW de potência, estimando-se um consumo de 9600 MWh/ano, que será maioritário na lavaria.

A energia elétrica será obtida a partir da rede de distribuição elétrica que atravessa a área da mina, prevendo-se a instalação dos postos de transformação junto à linha elétrica na zona Norte da mina. A esse respeito, convirá referir que existem duas linhas elétricas que serão realocadas para permitir a exploração das cortas, conforme se encontram projetadas.

O abastecimento de combustível (gasóleo) aos equipamentos móveis da mina será efetuado a partir de um camião cisterna que se deslocará junto desses equipamentos para proceder ao respetivo abastecimento, observando-se regras rígidas de proteção ambiental, no sentido de evitar derramamentos acidentais. Estima-se um consumo da ordem dos 92 000 L/mês.

4.3.7. Expedição

O concentrado de lítio terá como destino a exportação para o Canadá, onde será utilizado como matéria-prima no processo de conversão para carbonato de lítio, usado para a produção de baterias de lítio. Após a sua produção no processo de beneficiação a realizar na lavaria, o concentrado será armazenado em *big-bags* de polipropileno de 1200 kg e depois em paletes e transportado em contentores marítimos de 22,5 t de capacidade para exportação. Será utilizado o transporte rodoviário e/ou ferroviário para o transporte até ao porto de Sines. Todo o processo de ensacamento será realizado no interior da lavaria existindo um armazém dedicado à expedição dos produtos.

Os concentrados de feldspato e quartzo serão expedidos a granel em camião, sendo transportado na sua totalidade para a unidade industrial de Mangualde.



4.3.8. Receção de materiais e equipamentos

Na fase de construção da lavaria e restantes infraestruturas de apoio à laboração da mina será criado um estaleiro de obra para a gestão dos trabalhos a realizar nessa fase. Todos os materiais e equipamentos a receber nessa fase serão rececionados, preferencialmente, próximo das zonas onde serão consumidos ou instalados. No caso de alguns materiais a consumir na fase de construção, como sejam o cimento, gesso, telhas, tijolos, ferro, etc. poderão ser criados parques de receção temporários até à sua aplicação em obra. Os equipamentos da lavaria, devido às suas dimensões, serão rececionados às peças e montados nos locais previstos no projeto de instalação, à medida que a construção civil evolui.

Na fase de exploração da mina serão rececionados materiais para as operações de concentração a desenvolver na lavaria. Todos os materiais serão rececionados e armazenados no interior da lavaria em local definido para o efeito. Todos os materiais serão transportados por via rodoviária até à lavaria, através dos acessos definidos para a mina.

Prevê-se a receção na lavaria dos seguintes materiais para a fase de concentração (concentrados de lítio, feldspato e quartzo para um processamento de 135 000 t/ano de minério da mina):

- Floculante (3 t/ano);
- Ácido sulfúrico (750 t/ano);
- Cal hidráulica (600 t/ano).

4.3.9. Gestão de acessos

O sistema de acessos a utilizar para a exploração é composto por um conjunto de acessos já existentes, incluindo o acesso principal à mina a partir da rede pública, e por outros a construir, donde se destaca o novo acesso à mina.

O acesso principal à mina será alvo de alteração, no sentido de evitar a passagem próximo da povoação de Gonçalo, localizada a Sul da área. Nesse sentido, pretende-se a utilização das vias já existentes pelo lado Este da mina em direção à EN 18 (Figura 5). Prevê-se que a travessia da ribeira de Aveireiro venha a ser feita sob a forma de viaduto que terá um projeto específico.

Deste modo, existirão dois acessos principais à mina, sendo o novo acesso pelo lado Este utilizado para circulação de todos os veículos pesados. A circulação de veículos ligeiros será feita preferencialmente pelo acesso atualmente existente (a Sul da mina). O acesso do lado Este será melhorado para permitir o cruzamento de veículos pesados.

No interior da mina haverá uma rede de acessos internos que permitirão a circulação entre as diferentes zonas, nomeadamente, zona de escavação (cortas), instalação de resíduos (escombreiras), instalações de apoio e lavaria. Os acessos a utilizar possuirão cerca de 10 m de largura útil, tendo uma inclinação máxima a rondar 5°.

Na zona de escavação (cortas) existirão caminhos internos para acesso às diferentes frentes de desmonte. Esses acessos, maioritariamente temporários, serão determinados em função do avanço das frentes de desmonte, de forma a otimizar as distâncias e os respetivos consumos de combustível. As rampas entre pisos, no interior da escavação possuirão inclinações na ordem de 6°, estando previstas para comportar, simultaneamente, os dois sentidos de circulação.

4.3.10. Equipamentos

Os principais equipamentos móveis que se preconiza utilizar nas atividades de exploração das cortas da mina encontram-se elencados no Quadro 10.

Quadro 10 - Equipamentos móveis a afetar à mina.

EQUIPAMENTO	FUNÇÃO	NÚMERO
Escavadora giratória frontal	Operar junto à frente de desmonte para carregamento do minério e estéril	1
<i>Dumpers</i>	Transporte de minério e estéril	4
<i>Bulldozer</i>	Manutenção da corta e modelação na escombreira	1
Escavadora giratória		1
Trator de rega	Rega dos acessos internos da mina	1
Perfuradora	Furação da rocha para carregamento com explosivos	1
Motoniveladora	Manutenção dos acessos	1
Pá carregadora frontal	Carregamento do minério para a lavaria	1
Camião	Apoio a tarefas de manutenção	1

Todos os equipamentos móveis serão substituídos 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.

4.3.11. Recursos humanos

A mina possuirá um conjunto de recursos humanos para permitir a extração do minério e o seu tratamento na lavaria que se distribuem pelos setores que se indicam no Quadro 11.

Durante a fase de construção da lavaria e restantes instalações de apoio estima-se que sejam necessários cerca de 30 trabalhadores, que serão maioritariamente em regime de subcontratação.

Os trabalhos de exploração na mina, incluindo a instalação de britagem, decorrerão num único turno, 10 h/dia, entre as 8h e as 18h, seis dias por semana e durante todo o ano. O tratamento e beneficiação na lavaria decorrerá em contínuo (24h/dia), durante todo o ano, com paragens apenas para manutenção. A expedição de produtos irá decorrer apenas nos dias úteis, no período diurno (entre as 8h e as 18h), principalmente concentrados no período entre as 10 h e as 12 h.

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



Quadro 11 – Recursos humanos a afetar à mina.

SETOR	FUNÇÃO	NÚMERO
Mina	Extração, Transporte de Minério, Transporte e Deposição de Estéril	14
Tratamento e beneficiação	Lavaria, Postos de Transformação, Instalações de Resíduos Mineiros	17
Manutenção	Oficinas, Abastecimento de Combustíveis e Lubrificantes, Armazéns	10
Apoio, Segurança e Ambiente	Laboratório, Serviços de Segurança e Saúde, Departamento Administrativo, Serviços de Ambiente, Posto Médico, Vigilância	7
Direção e técnico	Gestão da Mina, Direção Técnica da Mina, Departamento Financeiro	3
TOTAL		51

4.3.12. Instalações auxiliares anexas

4.3.12.1. Instalações sociais e de apoio

As principais instalações sociais e de apoio a instalar na mina encontram-se listadas e descritas no 4.3.12.1. . Todas as instalações serão construídas na fase de instalação da mina, prevendo-se que sejam unidades modulares pré-fabricadas.

4.3.12.1. Lavaria

A lavaria será assente em fundações de betão armado, construída através de coberturas pré-fabricadas fixadas em postes e vigas de aço e instalada em edifício totalmente autónomo dos restantes edifícios.

A área de implantação da lavaria pode ser dividida em quatro zonas principais, em função da tipologia de utilização: uma zona de receção e armazenado do minério que vem da mina e que irá alimentar a lavaria, uma zona de concentração (constituída por dois circuitos), uma zona de ensacagem para expedição dos produtos e uma zona de armazenamento de produtos e reagentes.

Quadro 12 – Características das principais instalações sociais e de apoio.

TIPO DE INSTALAÇÃO	CONSTRUÇÃO	TIPO DE UTILIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS
Edifício administrativo e escritórios	Instalações modulares pré-fabricadas, com maciços em betão, pontualmente com alvenaria	Gestão administrativa da mina Controlo de entradas e saídas na mina
Refeitório		Refeições
Vestiários e balneários		Mudança de roupa e duche
Lavatórios e sanitários		Lavagem de mãos e necessidades fisiológicas
Posto Médico		Prestar os primeiros socorros em caso de acidente e local onde o médico da mina deverá realizar os exames médicos
Unidade de combate a incêndios		Atuar em caso de incêndio
Laboratório		Realização dos ensaios ao minério e produtos para controlo do processo
Oficina		Realização de reparações mecânicas, elétricas e trabalhos de serralharia, bem como proceder à lavagem dos equipamentos móveis
Armazéns		Armazém de consumíveis da mina, incluindo óleos e lubrificantes
Parque de estacionamento	No exterior, junto aos escritórios, com piso impermeabilizado e drenagem em manilhas	Parque de automóveis e outras viaturas de visitantes e dos funcionários

4.4 PLANO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

4.4.1. Solução proposta

A implantação de uma indústria mineira traduz-se, invariavelmente, em alterações mais ou menos significativas no seu ambiente. A implementação do Plano de Recuperação Paisagística (PRP), implementado de forma organizada e planeada em simultâneo com o faseamento de exploração, é de enorme importância uma vez que apresenta soluções técnicas, ambientais e economicamente sustentáveis, tendo como objetivo primordial promover a recuperação e integração paisagística global da área mineira e minimização dos impactes ambientais resultantes dessa atividade.

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

- Minimizar a curto prazo o impacte visual e paisagístico associado à exploração e respetivas infraestruturas mineiras para os principais recetores visuais sensíveis na envolvente;
- Atenuar a emissão de poeiras e ruído para a envolvente;
- Evolução concomitante das operações de lavra com as operações de modelação topográfica com os estéreis e rejeitados e as operações de recuperação paisagística, garantindo o enquadramento paisagístico com a envolvente e a minimização dos impactes ambientais, durante a exploração;



- A restituição do coberto vegetal nas áreas intervencionadas de modo a permitir a sua integração na paisagem envolvente, assegurando o baixo custo de manutenção, garantindo a subsistência de uma paisagem sustentável;
- Requalificação do uso do solo no período pós-exploração mineira;
- O equilíbrio e sustentabilidade, a curto prazo, do sistema resultante da recuperação paisagística;

Dessa forma, pretende-se que ocorra uma melhor integração do projeto na paisagem envolvente, no sentido de mitigar o impacto visual negativo, mas também, para dar cumprimento aos 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, considerando a aptidão e capacidade de uso dos solos e as suas funções futuras e em conformidade com os planos de ordenamento em vigor para a área de projeto.

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

O PRP irá ainda considerar as intervenções necessárias conducentes à minimização das várias situações de risco identificadas, bem como, dos impactos visuais negativos relevantes, gerados pela atividade de extração durante a vida útil da mina, especificando separadamente essas respetivas medidas a implementar, o seu faseamento e os respetivos orçamentos.

De um modo geral, a solução de recuperação paisagística, irá contemplar a modelação do terreno, a preparação do terreno, o espalhamento de terra vegetal, as plantações de espécies arbóreas e arbustivas tradicionais 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 edafoclimáticas, 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 implantação.

Será proposta a constituição de uma estrutura verde composta por árvores, arbustos e herbáceas que irão garantir o correto enquadramento das áreas mineiras a afetar. 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 pelo consumo de quantidades importantes de água subterrânea.

Prevê-se que as atividades de recuperação paisagística se realizem em simultâneo com as operações de lavra, logo que existam frentes que atinjam a configuração final de escavação. No âmbito dos trabalhos de recuperação paisagística serão efetuadas atividades de manutenção e conservação nas áreas já recuperadas, durante o prazo de 2 anos, de modo a garantir o sucesso dos trabalhos e o desenvolvimento das espécies vegetais.

Em termos de estrutura, o PRP será constituído por uma memória descritiva, onde se enuncia tipologia da proposta e se descrevem as medidas técnicas de integração e recuperação ambiental e paisagística. Será acompanhado por peças desenhadas que permitirão a boa execução e em rigor da obra, designadamente, plano de modelação, plano geral da recuperação paisagística, plano de plantações e sementeiras, cortes e perfis da recuperação. Sendo essenciais, para efetuar a calendarização das

atividades de recuperação e respetivas medições, orçamentos e caderno de encargos da obra, bem como, a proposta de caução a apresentar às entidades licenciadoras.

Destaca-se que muitas das medidas integradas no PRP terão, também, incidências benéficas sobre outros parâmetros ambientais, uma vez que, no seu conjunto, tenderão a proteger de uma forma integrada toda a envolvência ambiental nos seus múltiplos aspetos.

4.4.2. Modelação

Os estéreis e rejeitados a produzir na mina serão valorizados no âmbito do processo de recuperação paisagística, pela sua aplicação nos vazios de escavação para efeitos de modelação topográfica das cortas.

Esses materiais serão depositados, maioritariamente, em instalações de resíduos (escombreyras) a construir na corta Sul e Este. Essas escombreyras terão a dupla finalidade de constituir uma solução dedicada para os estéreis e rejeitados a produzir na mina numa fase inicial em que não existe espaço disponível na corta em exploração e, posteriormente, para a reabilitação das cortas, numa perspectiva de preenchimento dos vazios de escavação e reposição da topografia original.

No caso da corta a Norte, os estéreis da mina serão depositados no tardo dos taludes de escavação para efeitos de reabilitação do espaço e preenchimento dos vazios de escavação, no sentido de assegurar a estabilidade da escavação a longo prazo.

4.4.3. Revestimento vegetal

4.4.3.1. Preparação do terreno

Depois de concluídas as operações de modelação, proceder-se-á ao espalhamento da terra vegetal, sendo essa uma base de sustentação com adequado teor de matéria orgânica e minerais essenciais ao desenvolvimento das plantações e sementeiras propostas.

Nas áreas onde estão previstas plantações, será ainda feita uma fertilização geral de fundo do terreno com matéria orgânica e/ou adubos compostos de libertação lenta à razão a definir consoante o resultado das análises laboratoriais de terras a efetuar previamente à instalação da vegetação.

4.4.3.2. Plantações e sementeiras

As medidas de recuperação vegetal propostas assentam, essencialmente, na reconstituição, o mais rapidamente possível, do coberto vegetal, propondo-se a utilização de sementeiras, pelo método de hidrossementeira ou sementeiras manuais e mecânicas e plantações conforme o local de intervenção, de forma a obter uma rápida integração da área na paisagem envolvente.

A sementeira proposta será constituída por uma mistura de espécies herbáceas e arbustivas, com o objetivo de assegurar a estabilidade de áreas modeladas e o adequado enquadramento paisagístico com a envolvente. Serão utilizadas, essencialmente, espécies associadas ou adaptadas à flora local, com as necessárias características de robustez e fácil fixação.

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



A implantação do revestimento vegetal tem como objetivo:

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

Para assegurar a cobertura do solo, logo após a colocação de terra vegetal, a mistura herbácea e arbustiva deverá ser composta por sementes de espécies de crescimento rápido, misturada com outras de crescimento mais lento, que, ao longo do tempo, irão dominar progressivamente sobre as anteriores.

Relativamente à estrutura verde, os critérios de seleção serão funcionais, ecológicos e de integração paisagística e, também, técnicos e económicos. Devendo dar-se preferência à utilização de material vegetal autóctone cuja aquisição é facilitada pelo facto de existir no local ou nas proximidades da área. Propõe-se ainda uma grande predominância em extensão das áreas semeadas, o que, deverá por si só constituir um fator de redução de custos do projeto, uma vez que se tratam de operações simples quer em termos de instalação e conservação, quer em termos de aquisição do produto permitindo ao mesmo tempo garantir o aumento da biodiversidade do local.

Todas as espécies a usar serão autóctones ou bem-adaptadas às condições edafo-climáticas da região em estudo. Propõe-se a utilização do seguinte elenco de espécies, ao qual poderão ainda ser privilegiadas outras espécies de arbustos ou árvores sempre que, as características edafo-climáticas locais assim o justifiquem e estejam em conformidade com os Planos de Ordenamento em vigor, nomeadamente, o Plano de Ordenamento Florestal da Beira Interior Norte:

Árvores:

- *Castanea sativa* (n.v. Castanheiro)
- *Cupressus lusitanica* (n.v. Cipreste-do-bussaco)
- *Cupressus sempervirens* (n.v. cipreste comum)
- *Fraxinus angustifolia* (n.v. Freixo)
- *Pinus pinaster* (n.v. Pinheiro bravo)
- *Pinus pinea* (n.v. Pinheiro manso)
- *Prunus avium* (n.v. Cerejeira brava)
- *Quercus pyrenaica* (n.v. Carvalho negral)
- *Quercus rotundifolia* (n.v. Azinheira)
- *Quercus suber* (n.v. Sobreiro)
- *Salix alba* (n.v. Salgueiro)
- *Tilia platyphyllos* (n.v. Tília)

Arbustos:

- *Arbutus unedo* (n.v. Medronheiro)
- *Arbutus unedo* (n.v. Medronheiro)
- *Cytisus multiflorus* (n.v. Piorno)
- *Cytisus scoparius* (n.v. Giesta das vassouras)
- *Ilex aquifolium* (n.v. Azevinho)
- *Juniperus communis* (Zimbro)
- *Lavandula pedunculata* (n.v. Rosmaninho)
- *Quercus coccifera* (n.v. Carrasco)

4.4.4. Desativação

No final da exploração e à medida que se finaliza a lavra e a recuperação paisagística da mina, será necessário proceder a diversos processos de desativação de infraestruturas, de equipamentos e de pessoal.

Na área das cortas, a desativação é feita à medida que as operações de recuperação paisagística vão sendo desenvolvidas, havendo libertação de áreas sempre que se verifique a reabilitação do espaço e o cumprimento dos 2 anos de manutenção. Fica assim garantida uma reabilitação faseada das áreas a ocupar pela lavra e pelas escombreiras e a minimização dos impactes resultantes dessas operações, assegurando uma recuperação concomitante com as operações de lavra e modelação.

Por outro lado, a desativação das instalações anexas apenas poderá ocorrer no fim do tempo de vida da mina, com o esgotamento do recurso mineral. Nessa altura, todas as infraestruturas mineiras, tais como as instalações sociais e de apoio e a lavaria devem ser desmanteladas ou demolidas. Os materiais passíveis de ser reutilizados devem ser vendidos ou removidos da área da mina e os resíduos resultantes das demolições ser encaminhados para operador de gestão de resíduos.

Os equipamentos móveis e fixos, incluindo os equipamentos da lavaria, central de britagem e depósito de combustível devem ser vendidos ou encaminhados para outra instalação pertencente à empresa.

Em todas as atividades de desmantelamento serão destacados funcionários da empresa e especialistas externos.



4.5 PLANO DE DEPOSIÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS

4.5.1. Resíduos mineiros

Na exploração e tratamento do depósito mineral da mina de Alvarrões haverá produção de resíduos mineiros que assumem os códigos LER¹ que se apresentam no Quadro 13. Esses resíduos podem ser agrupados em duas tipologias principais:

- Os resíduos (estéreis) resultantes do processo de escavação a céu aberto (resíduos de extração de minérios metálicos, LER 01 01 01);
- Os resíduos (rejeitados) do processo de tratamento e beneficiação na lavaria e instalação de britagem (os restantes).

Quadro 13 – Resíduos mineiros gerados pela atividade de exploração.

TIPO DE RESÍDUO	CÓDIGO LER	LOCAL DE PRODUÇÃO	DESTINO
Resíduos da extração de minérios metálicos	01 01 01	Cortas da mina	Instalações de resíduos e vazios de escavação
Rejeitados não abrangidos em 01 03 04 e 01 03 05	01 03 06	Lavaria	
Poeiras e pós não abrangidos em 01 03 07	01 03 08	Instalações de britagem	

A gestão dos resíduos mineiros será realizada através da construção de instalações de resíduos (escombreiras), onde os materiais serão depositados como destino final, e para reabilitação das cortas para efeitos de preenchimento dos vazios de escavação.

Grande parte dos resíduos serão depositados nas escombreiras a construir nas cortas Sul e Este, como solução principal para o destino a dar aos resíduos a produzir na mina. Prevê-se que os estéreis da escavação e os rejeitados da lavaria venham a ser depositados em simultâneo à medida que vão sendo produzidos, sendo misturados com o apoio de uma *bulldozer* (Figura 28). Estima-se uma relação de estéreis e rejeitados de aproximadamente 20:1 e que o volume dos espaços vazios deixados pela deposição dos estéreis (porosidade) é três vezes superior ao volume de rejeitados a produzir na lavaria, pelo que se poderá considerar que os resíduos a produzir na mina serão maioritariamente os estéreis da escavação.

¹ Lista Europeia de Resíduos constante da portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

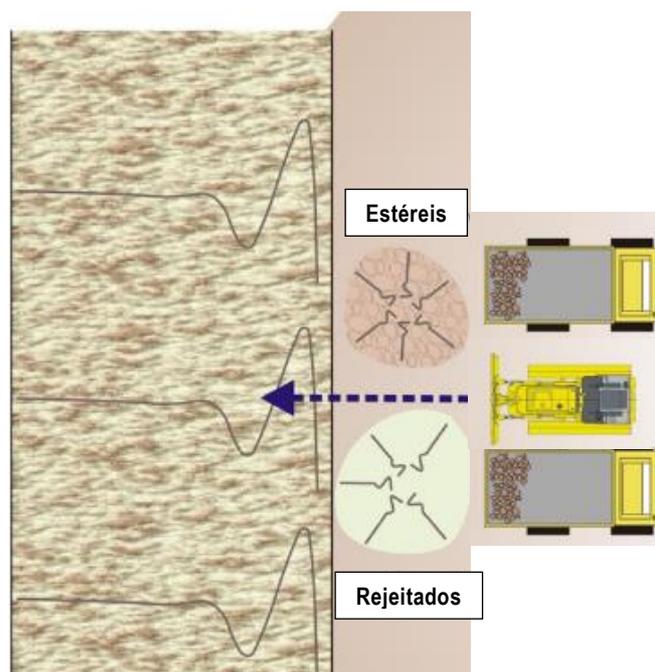


Figura 28 – Esquema de deposição e mistura dos estéreis e rejeitados na escombreira.

Na corta Norte haverá apenas deposição de estéreis no tardo dos taludes de escavação para efeitos de reabilitação da área e para facilitar o desenvolvimento das plantas a aplicar no processo de recuperação paisagística.

Os estéreis são de natureza granítica e constituem a rocha encaixante (maciço *in situ*) dos filões pegmatíticos que contém a mineralização, não possuindo aproveitamento económico. Os rejeitados da lavaria são constituídos maioritariamente por albite, quartzo e minerais de lítio não recuperados no processo de flutuação da lavaria.

Ambos os materiais possuem uma natureza alumino-silicatada, sem sulfuretos e sem metais pesados que possam ser mobilizados para o ambiente. São também de natureza inerte uma vez que reúnem todas as características definidas nos termos da alínea x) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, isto é, são resíduos que reúnem as seguintes características:

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

De referir que o carácter inerte dos estéreis e rejeitados será devidamente demonstrado com recurso a ensaios laboratoriais.



No caso concreto dos rejeitados e uma vez que será utilizado ácido sulfúrico, haverá um processo prévio de neutralização com cal hidráulica antes da deposição na escombreira, no sentido de garantir que se tratam efetivamente de resíduos inertes. Acresce, ainda, que os rejeitados serão depositados na forma sólida, à semelhança dos estéreis, uma vez que haverá um processo de desidratação prévio antes da deposição na escombreira, podendo, por isso, ser depositados de forma permanente.

A gestão dos resíduos mineiros será definida no Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos que tem como principal função promover a gestão dos estéreis e rejeitados produzidos ao longo da exploração do depósito 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.

Esse Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos, juntamente com o Plano de Recuperação Paisagística irá permitir:

- Uma gestão racional do recurso geológico e da afetação de áreas, com a criação de tipologias de ocupação bem definidas, que evoluirão em sintonia com o Plano de Recuperação Paisagística;
- A revitalização e requalificação ambiental do espaço ocupado pela mina durante e após a exploração;
- A minimização dos impactes ambientais, através da adoção de medidas de prevenção na exploração.

A abordagem metodológica do Plano de Deposição e de Gestão de Resíduos será realizada em consonância com os restantes estudos desenvolvidos para a mina, em particular com o Plano de Lavra, e respeitará o Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, que regulamenta a gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento, transformação e armazenagem de recursos minerais.

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. A 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, sendo espalhada nas áreas modeladas, permitindo a implantação posterior da estrutura verde (sementeiras e plantações). Pelo exposto e atendendo à legislação vigente as pargas não constituem instalações de resíduos.

Os resíduos mineiros a gerar na exploração da mina de Alvarrões serão na ordem de 17 550 000 t (sendo 16 725 000 t de estéreis e 825 000 t de rejeitados¹). A gestão dos resíduos mineiros da mina será, assim, efetuada através da escombreira (instalações de resíduos) e do preenchimento dos vazios de escavação. Tratando-se de instalações de resíduos integradas em explorações de depósitos minerais, o licenciamento enquadra-se no disposto no artigo 37.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro, que constitui um regime especial de licenciamento.

A deposição dos resíduos seguirá o faseamento geral definido para os trabalhos da mina. No final dos trabalhos de exploração todas as áreas modeladas com os resíduos (escombreira e os vazios de escavação) serão alvo de atividades de desativação e de recuperação paisagística.

¹ Estima-se que o volume de rejeitadas venha a ser inferior, caso seja possível o aproveitamento do quartzo.

No encerramento da escombreira e de todos os depósitos definitivos nos vazios de escavação da mina não deverão existir cuidados especiais, uma vez que o método construtivo e a inclinação máxima prevista a definir para a modelação do terreno (inferior a 26°), permitirá oferecer boas condições de estabilidade e segurança, prevendo-se uma estabilidade a longo prazo.

Apesar disso, serão cumpridas as normas de segurança e de proteção ambiental, no período de 2 anos subsequente ao encerramento de todas as áreas modeladas. Deste modo, a empresa exploradora continuará as suas atividades de manutenção, monitorização e controlo da área da mina durante o período referido de forma a garantir as adequadas condições de segurança e enquadramento ambiental, a definir no Plano de Lavra, e caso se venha a considerar necessário serão ainda implementadas medidas corretivas.

4.5.2. Resíduos não mineiros

Os principais resíduos não mineiros produzidos pela atividade industrial a desenvolver na mina podem ser caracterizados de acordo com o Quadro 14.

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

Os resíduos domésticos serão colocados em recipientes próprios existentes no refeitório, vestiários e nos sanitários e serão recolhidos diariamente pelos serviços de limpeza internos e depositados nos contentores dos serviços municipalizados. Serão instalados vários ecopontos para as frações passíveis de recolha seletiva (embalagens, cartão e vidro) para deposição nos ecopontos municipais ou recolha por operador de gestão de resíduos.

Quadro 14 – Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da mina.

TIPO DE RESÍDUO	CÓDIGO LER	DESTINO
Óleos de motores, transmissões e lubrificação	13 02 08	Operador de gestão de resíduos licenciado
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 10	
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	15 02 02	
Pneus usados	16 01 03	
Filtros usados	16 01 07	
Metais ferrosos	16 01 17	
Metais não ferrosos	16 01 18	
Plástico	16 01 19	
Lamas de fossas	20 03 04	



4.6 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

No que respeita à segurança e saúde serão cumpridas as determinações do Decreto-Lei nº162/90, de 22 de maio, relativo ao Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras.

Será elaborado um Plano de Segurança e Saúde (PSS) para a mina que dará cumprimento ao Decreto-Lei n.º 324/95, de 29 de novembro, bem como à restante legislação aplicável em matéria de segurança e saúde no trabalho. Esse PSS será aplicado sem exceção aos trabalhadores subcontratados.

Os sistemas de proteção individual dos trabalhadores compreenderão vários equipamentos de uso obrigatório e de uso condicionado, que estarão à disposição de todos os funcionários que operam na mina. Assim, todos os trabalhadores possuirão capacetes, botas e vestuário de proteção para chuva e para sol, devendo ainda ser distribuídas luvas, óculos de proteção, auriculares e máscaras de proteção para poeiras, a todos os trabalhadores com funções que o justifiquem.

Os sistemas de proteção coletiva a instalar deverão incluir vedações em torno de zonas perigosas, sinalização de informação, perigo, obrigação, emergência e de trânsito.

No âmbito do sistema de gestão de segurança e saúde a implementar na mina será dada especial importância ao acolhimento dos trabalhadores e à sua formação e sensibilização.

O sistema de segurança e saúde a implementar irá fomentar a prevenção de acidentes, tanto no que se refere ao pessoal da mina como a terceiros.

Para responder a situações de emergência existirá um Plano de Emergência Interno (PEI) que definirá os procedimentos de atuação em caso de emergência e estabelecerá várias equipas de atuação, designadamente de evacuação, manutenção, primeiros socorros, combate a incêndios, entre outras.

5. APRECIÇÃO SUMÁRIA DE ALTERNATIVAS DO PROJETO

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

Pela sua natureza, a exploração dos recursos geológicos encontra-se assim, à partida, condicionada pela disponibilidade espacial e pela qualidade dos recursos. A esta restrição, natural, à sua exploração acrescem as restrições decorrentes dos compromissos e das opções de ordenamento estabelecidas para o território nacional.

Os trabalhos complementares de prospeção e pesquisa desenvolvidos desde o licenciamento inicial da Mina de Alvarrões, com mais sondagens, permitiram identificar a continuidade dos depósitos minerais de pegmatíticos com mineralizações de lítio (maioritariamente em lepidolite), para áreas que extravasam as cortas inicialmente definidas. Essa perspetiva de continuidade do depósito mineral, em fase de confirmação efetiva, vem conferir um interesse económico acrescido à Mina de Alvarrões, permitindo que o jazigo mineral, pela quantidade e qualidade dos recursos, possa ter um destino ainda mais nobre, além da indústria cerâmica, especificamente, para produção de concentrados de lítio, que serão exportados para o Canadá, para processamento químico e produção de carbonato de lítio que será usado para fabricar baterias de lítio.

Assim, a ampliação da Mina de Alvarrões, no sentido de englobar a exploração de todo o recurso mineral, permitirá a implantação de uma unidade extrativa de elevada capacidade, bem como de uma instalação de beneficiação da matéria-prima que constituirá uma substancial mais-valia no aproveitamento do recurso mineral e que permitirá a sua utilização nobre na produção de baterias.

Neste contexto, e em termos objetivos, a localização proposta é a que garante a inclusão dos recursos minerais com viabilidade para aproveitamento, estando o promotor do projeto disposto a assegurar a adoção de todas as medidas de proteção ambiental que venham a ser consideradas necessárias para compatibilizar a atividade extrativa com a salvaguarda da qualidade de vida das populações e a preservação do património natural.

Serão, contudo, avaliadas alternativas de projeto no que respeita a técnicas e processos de exploração e desativação, incluindo faseamento dos trabalhos, bem como à localização da lavaria, das instalações sociais e de higiene e das instalações de resíduos (estéreis e rejeitados).

Assim, a solução a ser apresentada no projeto (Plano de Lavra) será a resultante da ponderação das várias alternativas existentes, ao nível industrial, social, ambiental e económico, decorrentes da elaboração concomitante do Plano de Lavra e do Estudo de Impacte Ambiental.



6. IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DE IMPACTES RELACIONADOS COM O PROJETO

6.1 ENQUADRAMENTO

A área em estudo pode ser enquadrada da forma apresentada no Quadro 15.

Quadro 15– Enquadramento do projeto.

LOCALIZAÇÃO:	Freguesias de Gonçalo e da Vela, no concelho da Guarda
ÁREA DE INTERVENÇÃO:	Total de 113,6 ha
TIPOLOGIA:	Mina de lítio, feldspato e quartzo
JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO NO LOCAL:	Ocorrência de importantes depósitos minerais - Campo pegmatítico de Gonçalo - Seixo Amarelo
USO ATUAL DO SOLO:	Mina em exploração e áreas não intervencionadas onde predominam matos, zonas florestais e quintas agrícolas
PLANOS E FIGURAS DE ORDENAMENTO: PDM DA GUARDA Resolução do Conselho de Ministros n.º 55/1994, de 20 de julho, Alterado pela Declaração n.º 275/2002, de 4 de setembro, e pela Declaração n.º 351/2002, de 19 de novembro.	Carta de Ordenamento (Figura 29): <ul style="list-style-type: none">• <i>Rede Hidrográfica – Principais Rios e Ribeiros</i>• <i>Área Rural – Espaços para Indústria Extrativa</i>• <i>Área de Salvaguarda Estrita – Reserva Agrícola Nacional, Reserva Ecológica Nacional e Solos e subsolos mineralizados a defender</i> Carta de Condicionantes (Figura 30): <ul style="list-style-type: none">• <i>Proteção a Linhas de Alta Tensão</i>• <i>Marco Geodésico</i> (próximo do limite nordeste)• <i>Proteção aos Recursos Mineiros</i>• <i>Áreas de Risco de Incêndio: Zona Sensível</i> Carta da Reserva Ecológica Nacional ¹ (Figura 31): <ul style="list-style-type: none">• <i>Áreas com Riscos de Erosão</i>• <i>Leitos dos Cursos de Água e Zonas Ameaçadas pelas Cheias</i> Carta da Reserva Agrícola Nacional (Figura 32): <ul style="list-style-type: none">• <i>Área da RAN por classificação dos solos e capacidade de uso do solo</i>

¹ A carta de REN do concelho da Guarda encontra-se publicada pela Portaria n.º 86/94, de 7 de fevereiro, com 1.ª Alteração pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 97/2007, de 24 de julho, 2.ª Alteração pelo Despacho n.º 9848/2014, de 31 de julho, Correção Material pelo Despacho n.º 10767/2014, de 21 de agosto, e 3ª Alteração à pelo Despacho 13286/2014, de 13 de novembro.

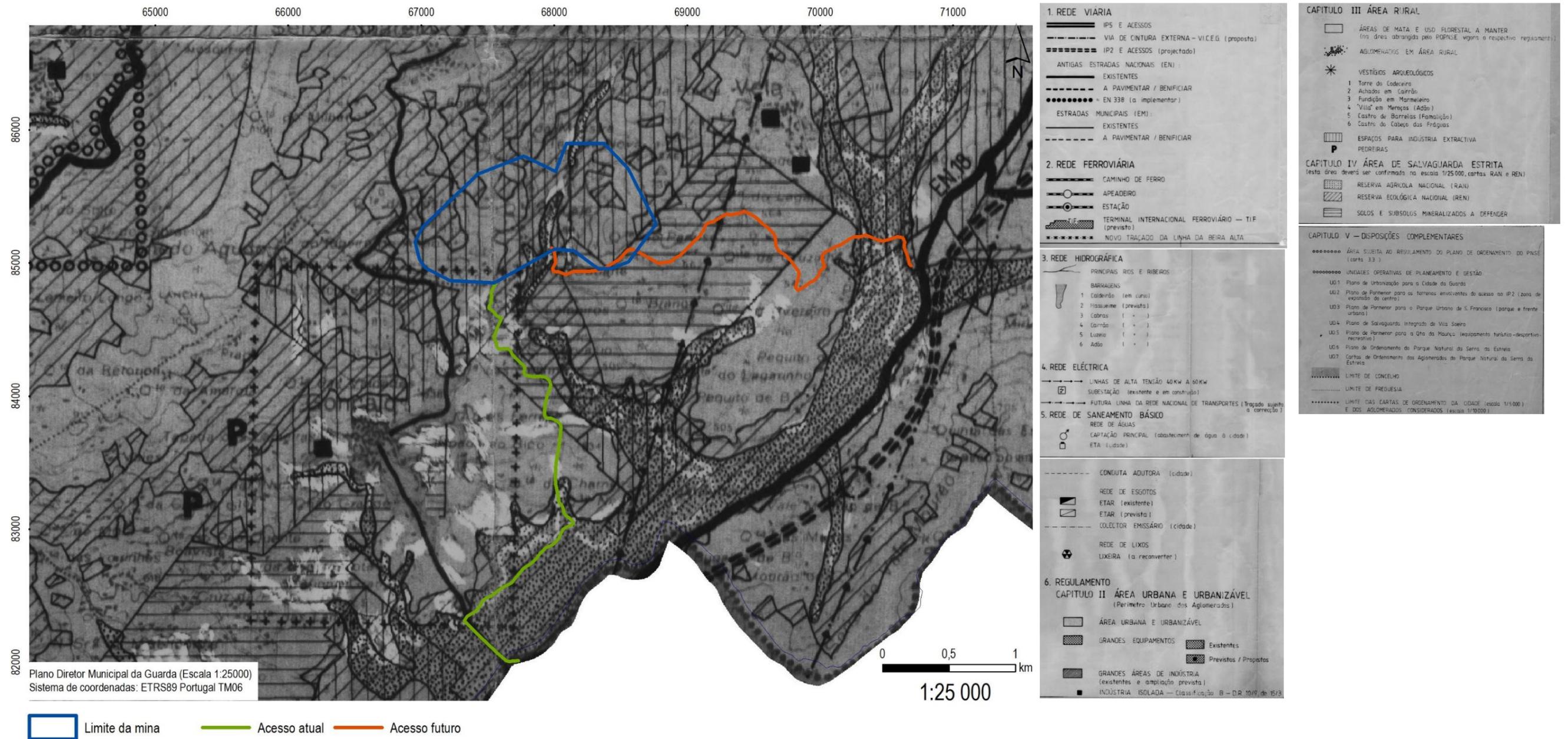


Figura 29— Extrato da Carta de Ordenamento do PDM da Guarda.

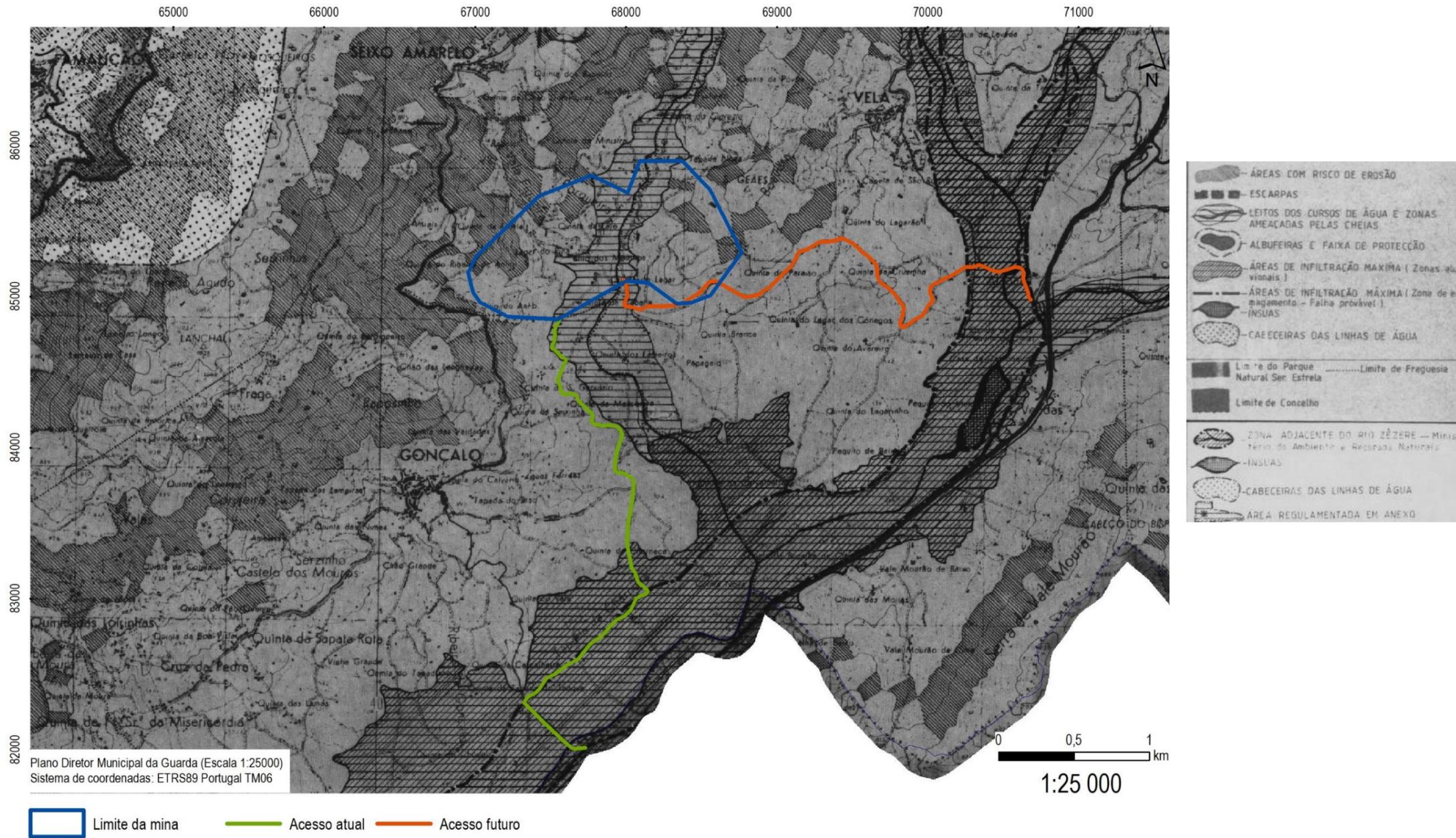


Figura 31- Carta da REN da Guarda.

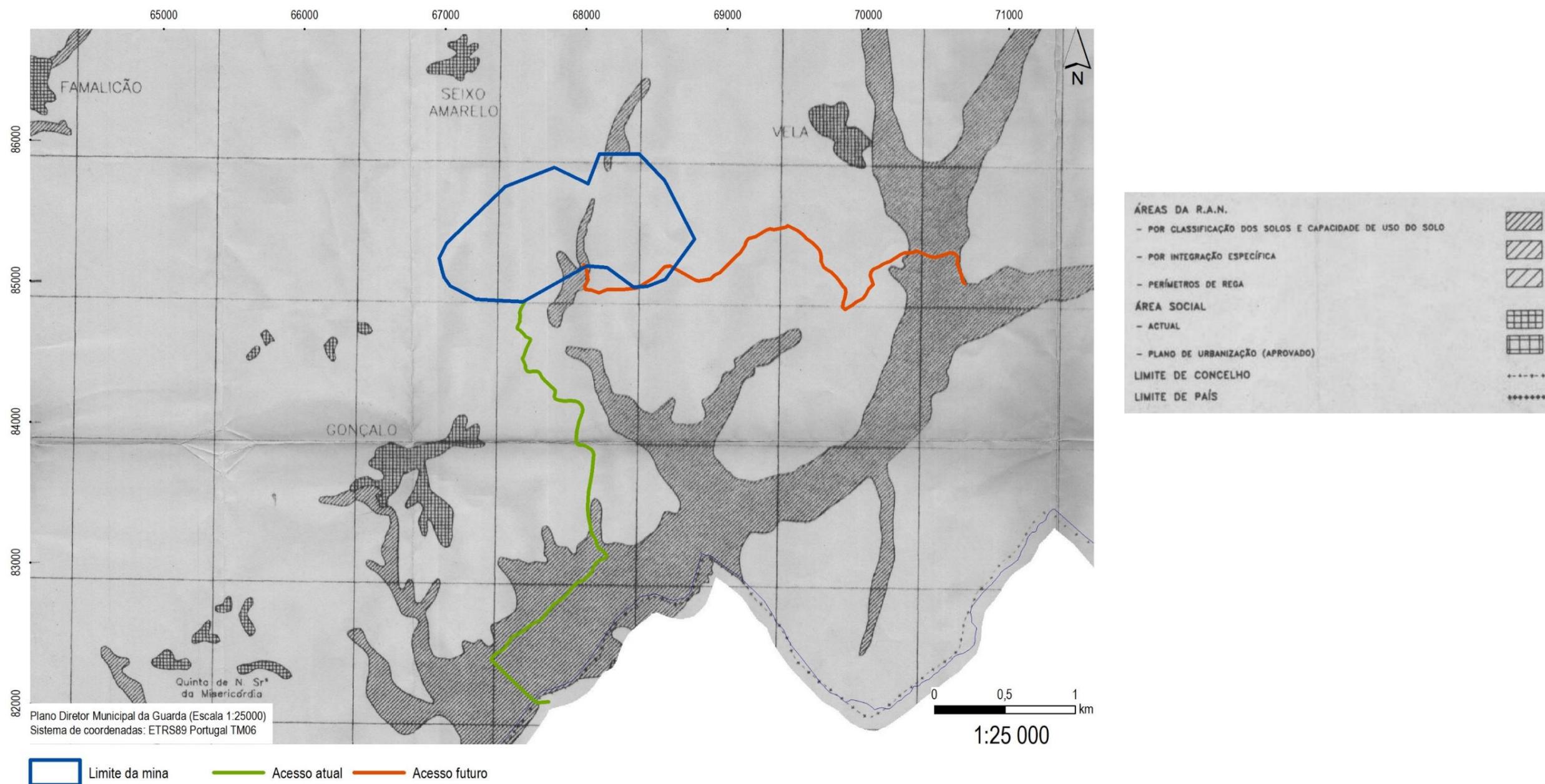


Figura 32 – Carta da RAN da Guarda.

6.2 ÁREAS SENSÍVEIS

Nos termos da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, são consideradas áreas sensíveis do ponto de vista ecológico:

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

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

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;”

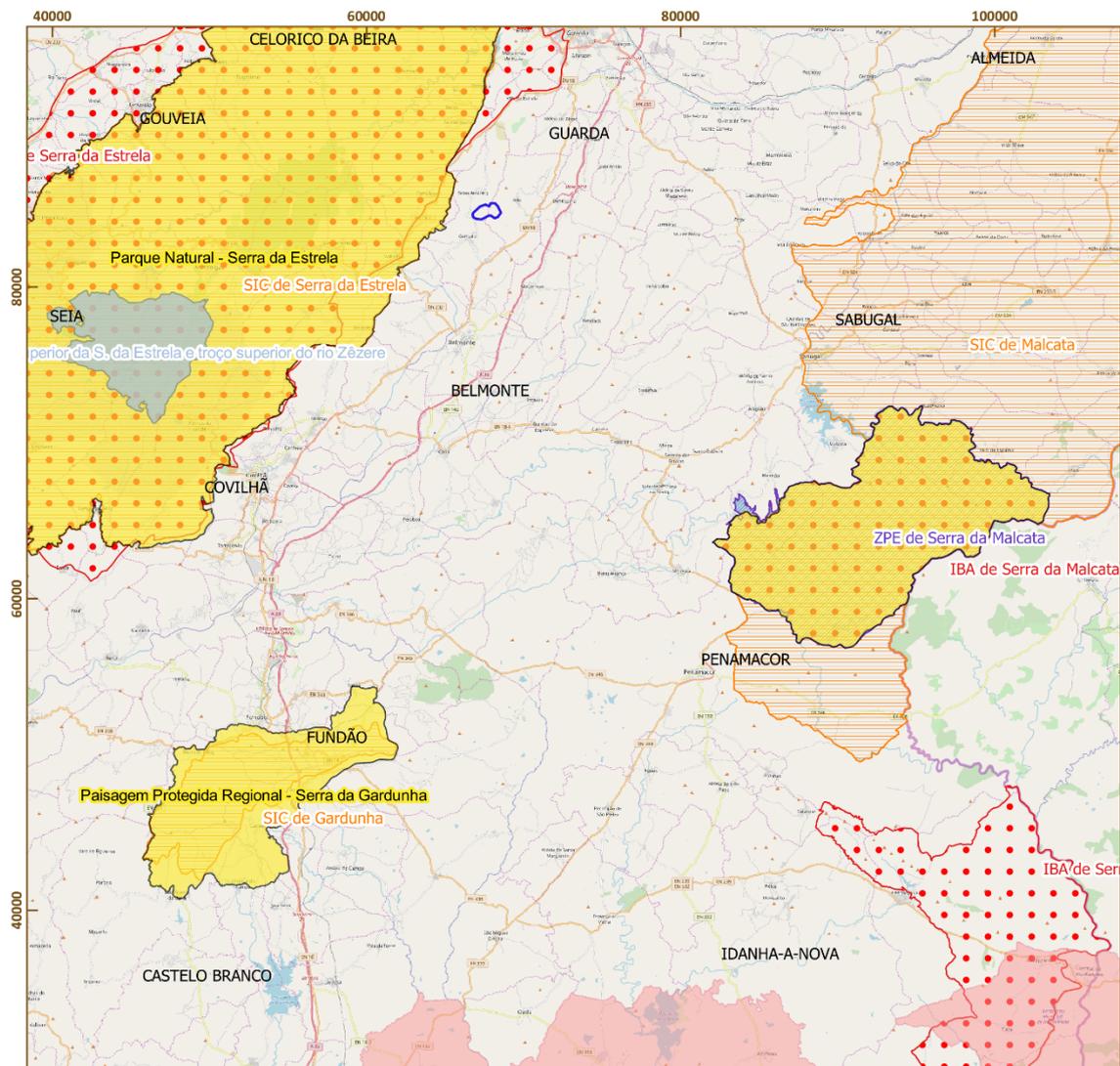
Ainda que a área proposta para a Mina de Alvarrões (Figura 33) não se integre em qualquer área sensível, de acordo com os diplomas referidos acima, numa perspetiva de enquadramento, importa mencionar as áreas de importância conservacionista¹ mais próximas da área mineira, que são o Parque Natural da Serra da Estrela² e o Sítio “Serra da Estrela” (PTCON0014),³ cujos limites distam cerca de 1,5 km da área de estudo.

A área proposta para a Mina de Alvarrões não abrange bens imóveis classificados ou em vias de classificação, nem eventuais zonas de proteção.

¹ O Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, para além de incluir a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000, inclui ainda as áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português, designadamente Zonas Importantes para as Aves (IBA - *Important Bird Areas*), sítios Ramsar e áreas da Rede de Reservas da Biosfera.

² ICNF, 2017a

³ *Idem.*



Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fundo: Open Street Map



Legenda

Projeto	Áreas Sensíveis	Sítio RAMSAR
Área mineira	Área Protegida	Reserva da Biosfera
Limites Administrativos	Sítio de Importância Comunitária (SIC)	Área Importante para Aves (IBA)
Concelhos	Zona de Proteção Especial (ZPE)	

Figura 33– Áreas sensíveis em âmbito de conservação da natureza.

6.3 IDENTIFICAÇÃO DE QUESTÕES SIGNIFICATIVAS

As ações de exploração de uma mina e o tratamento do minério encontram-se, geralmente, associadas à geração de uma série de impactos negativos que, se não forem devidamente acautelados, poderão ter reflexos graves sobre as componentes físicas, biológicas e sociais do território em que se inserem.

A distinção dos impactos consoante a fase em que se desenvolve um dado projeto é, quando se trata de um projeto mineiro, em geral pouco nítido, quer quando se foca o referencial temporal, quer quando se observa o desenvolvimento da atividade. Enquanto noutro tipo de projetos é clara a fase de construção, a fase de exploração/funcionamento, e a fase de desativação/desmantelamento, num projeto mineiro estas fases tendem a sobrepor-se. As duas primeiras não são de forma alguma facilmente separáveis, e a terceira fase pode, por exemplo, coincidir no tempo com as duas primeiras num dado local da exploração.

Considerando o exposto, a análise de impactos deverá considerar uma exploração contínua (que implica a instalação de um conjunto de estruturas no terreno), estando implícito que a desativação irá decorrer continuamente no espaço e ao longo do período de lavra. A exceção ocorre na desativação/desmantelamento da unidade de beneficiação e tratamento (lavaria) e dos anexos que, na fase final da vida da mina, é realizada na ausência de atividades de exploração.

Importa referir que a Mina de Alvarrões se encontra em plena laboração, fazendo-se a exploração de pegmatitos litiníferos. Pretende-se agora continuar a lavra nas cortas existentes, perspetivando-se a abertura de uma terceira, e a instalação de uma lavaria que procederá à produção de concentrados de feldspato, lítio e quartzo. Assim, encontramos-nos perante uma atividade instalada no local, com exceção da lavaria.

Como principais impactos associados à fase de laboração de uma mina, independentemente das características específicas do seu local de implantação, destaca-se a emissão de poeiras, o ruído e a alteração morfológica e estrutural da paisagem pela corta, construção de edifícios e depósitos de materiais. Adicionalmente, se não se tomarem as devidas providências, após o final da exploração restará uma paisagem estéril com muito pouco potencial produtivo/ecológico, isto é, com reduzidas bases de sustentação de vida.

Considerando as intervenções preconizadas para a Mina de Alvarrões e para as instalações de tratamento do minério e as características do território em que estas terão incidência, consideram-se como fatores relevantes para a elaboração do EIA os seguintes:

- **Sócio-economia**, considerando a relevância do projeto em análise, pela importância dos minérios explorados (principalmente a lepidolite), o número de postos de trabalho criados e os *royalties* devidos ao estado, mas também os impactos negativos normalmente associados à laboração das minas, nomeadamente, ao nível da paisagem, poeiras e ruído;
- **Qualidade do Ar**, fator em que tipicamente ocorrem impactos associados às atividades de desmonte, transporte, cominuição e tratamento do material. Numa análise preliminar; considera-se que o projeto Mina de Alvarrões não será exceção;
- **Ambiente Sonoro**, dado ser um fator, à semelhança do anterior, onde os projetos de minas induzem, tradicionalmente, a ocorrência de impactos 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 com algum significado 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;
- **Recursos Hídricos**, considera-se que não são negligenciáveis as necessidades hídricas do presente Projeto, a eventual possibilidade de provocar rebaixamentos induzidos nos níveis freáticos envolventes e a possibilidade de poder afetar os cursos de água superficiais;
- **Qualidade das Águas (superficiais e subterrâneas)** – atendendo a que a atividade mineira envolve a fragmentação de material rochoso até granulometrias muito mais suscetíveis de dissolução que o material geológico original. Atendendo ainda ao facto de que, no processo de beneficiação do minério, existir adição de compostos químicos estranhos à biogeoquímica local. Por último, ainda que não menos importante, atendendo ao estado ecológico razoável das massas de água envolventes;

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 consequências 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;
- **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.
- **Sistemas Ecológicos**, a área de implantação do projeto encontra-se já intervencionada pela atividade mineira, sendo ainda ocupada por matos, por exploração florestal e agrícola. Não se encontra classificada como área sensível, em âmbito de conservação da Natureza.
- **Património cultural**, já que será necessário garantir a preservação, a promoção, assim como o enquadramento dos valores patrimoniais presentes ou potencialmente presentes na área em estudo.
- **Território e Uso do Solo**, serão considerados os Instrumentos de gestão do território em vigor, o uso efetivo do solo, considerando os usos propostos, sendo dada especial relevância ao PDM de Guarda.
- **Saúde Humana**, serão elencadas as possíveis doenças que poderão ser geradas pela execução do projeto, especificamente, pelos efluentes gerados (podendo estas ser agrupadas em doenças de veiculação hídrica, ar e solos), e decorrentes do possível 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, por exemplo, devido a acidente ou catástrofe de origem natural ou antrópica.

7. PROPOSTA METODOLÓGICA DE CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO

7.1 INTRODUÇÃO

No EIA serão estudadas duas alternativas:

- **A implementação do projeto de ampliação da Mina de Alvarrões** – Para este cenário, far-se-á a previsão e a avaliação dos impactes que serão gerados com a eventual aprovação e implementação do Projeto, face à situação de referência previamente caracterizada. Assim, considerando a tipologia de Projeto em análise e as características da localização proposta, admite-se que os impactes negativos gerados pela ampliação da Mina irão manter a sua incidência sobre algumas vertentes do ambiente biofísico, concentrando-se os impactes positivos sobre aspetos de natureza socioeconómica.
- **A não implementação do projeto de ampliação da Mina de Alvarrões** – alternativa que se afigura de abordagem complexa atendendo, desde logo, a existência de uma concessão de exploração e de uma classificação compatível com o uso proposto no âmbito dos instrumentos do território em vigor, encontrando-se subjacente a importância do recurso mineral e o seu integral aproveitamento. Assim, apesar de se afigurar difícil que a área de ampliação não venha a ser explorada, será estudada a alternativa de não implementação do projeto, mantendo-se a área com o atual projeto de exploração que não integra a totalidade do recurso, mas apenas o aproveitamento do pegmatito litinífero para produção de pastas cerâmicas, com implicações na viabilidade do aproveitamento para fins mais nobres.

A metodologia geral, a seguir para a caracterização do ambiente afetado, contempla as etapas seguintes.

7.2 RECOLHA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES

O desenvolvimento dos estudos iniciar-se-á por uma fase de pesquisa, com o objetivo de obter o maior número de informações sobre o projeto, a região em que o mesmo se desenvolve e o seu ambiente.

Estas observações poderão ser obtidas através da análise de elementos cartográficos diversos, estudos e relatórios existentes e fotografia aérea atualizada, entre outros.

7.3 REALIZAÇÃO DE LEVANTAMENTOS DE CAMPO

As informações expeditamente compiladas serão complementadas por visitas de reconhecimento ao local do projeto e por levantamentos de campo. Serão avaliados com cuidados particulares os aspetos relativamente aos quais existam maiores lacunas de informação.

7.4 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS E ASPETOS AMBIENTAIS CRÍTICOS

Após os trabalhos iniciais anteriormente descritos estar-se-á em condições de identificar as áreas e os aspetos ambientais mais críticos, tendo em atenção a natureza do empreendimento e todas as fases que lhe estão associadas (em fase de projeto de execução: projeto, implementação e encerramento).



7.5 CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A informação e os dados compilados deverão garantir uma correta descrição da situação de referência e melhor perspetivar/aférir da evolução ambiental com a implementação do projeto.

Assim, esta etapa contemplará a elaboração de uma caracterização ambiental detalhada na qual se abordarão os aspetos considerados mais relevantes do ambiente da região e, especificamente, os que serão direta ou indiretamente influenciados pelo Projeto em análise.

A evolução da situação de referência contemplará a respetiva evolução, no caso, a exploração da Mina de Alvarrões nos moldes atualmente autorizados. Serão ainda usados os dados da monitorização ambiental executados pelas empresas concessionárias.

Os aspetos a analisar, bem como as características associadas em cada caso, são enumerados em seguida.

7.5.1. Clima e Alterações climáticas

A caracterização climática da área em estudo terá por base os dados do Instituto de Meteorologia (normais climatológicas), referentes à estação meteorológica da região, nomeadamente a da Guarda. Esta análise terá em consideração a proximidade das estações meteorológicas, a quantidade de informação disponível em cada estação e o período a que se referem os dados.

Tendo em vista o projeto a implementar, não se prevê que as atividades decorrentes da sua implementação venham a induzir impactes mensuráveis sobre a generalidade das variáveis climatológicas.

Este fator determina para o clima em si mesmo, uma significância reduzida. No entanto, a análise dos dados climatológicos torna-se fundamental quando considerada como informação de base fundamental para a correta avaliação de impactes sobre outros fatores ambientais, assumindo particular importância o regime de ventos e a precipitação.

O regime de ventos porque dele depende o transporte dos poluentes atmosféricos, nomeadamente o transporte a curta distância das partículas em suspensão, que constituem o poluente de maior relevo para a atividade em apreço. O regime de ventos tem, ainda, influência na propagação do som e, conseqüentemente, no ruído sentido pelas populações da envolvente.

A precipitação, além de condicionar drasticamente as emissões fugitivas de partículas em suspensão, promove a deposição da generalidade dos poluentes atmosféricos pela via húmida. Assim, a precipitação é responsável por dois fenómenos que condicionam fortemente a qualidade das águas, 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.

7.5.2. Geologia e geomorfologia

A análise deste fator ambiental será baseada no levantamento geológico-estrutural, procedendo-se ainda à classificação geomorfológica do local.

A análise deste fator ambiental apresenta grande relevo no caso em estudo, dado tratar-se de um projeto de exploração mineira. Neste contexto, será dado maior relevo ao acréscimo do depósito mineral que irá

ser alvo de exploração e à eventual existência e afetação de património geológico de elevado interesse científico e paisagístico (e.g.: jazidas fósseis, formações raras).

O depósito mineral a explorar será caracterizado globalmente em pormenor, nomeadamente, ao nível das suas características geológicas considerando ainda a estabilidade.

7.5.3. Recursos hídricos

7.5.3.1. Recursos hídricos superficiais

A área de concessão insere-se na região hidrográfica do Tejo, também denominada de RH5, sendo atravessada pela ribeira de Aveiro e pela ribeira do Seixo, ambas afluentes da margem direita da ribeira de Gaia. Esta última é afluente do rio Zêzere, um dos principais afluentes da margem direita do rio Tejo (Figura 34).

A caracterização dos aspetos quantitativos dos recursos hídricos superficiais da área de influência do Projeto basear-se-á no desenvolvimento/aprofundamento dos seguintes assuntos:

- Caracterização e representação cartográfica (comprimento, perfil longitudinal, secção, etc.) da rede hidrográfica da massa de água superficial 05TEJ0743;
- Identificação (e cartografia) da ocupação do solo na área correspondente à totalidade da massa de água superficial 05TEJ0743. Partindo das Cartas de Ocupação do Solo de 2007 e 2010 (Direção-Geral do Território), nível 2 de detalhe, refinar-se-á a informação bibliográfica com levantamentos de campo, nomeadamente a jusante das áreas a intervir;
- Identificação de áreas potencialmente inundáveis na área de concessão e sua envolvente próxima;
- Caracterização do regime hidrológico, baseada em informação constante no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Tejo e no Plano de Gestão da Região Hidrográfica 5 (Tejo);
- Estimativa de caudais de ponta de cheia (para períodos de retorno de 50 anos e 100 anos) em secções consideradas relevantes para o presente Projeto. Recorrer-se-á à fórmula cinemática denominada Fórmula Racional;
- Disponibilidades hídricas na sub-bacia hidrográfica do rio Zêzere;
- Necessidades hídricas para usos consumptivos e usos não consumptivos;
- Identificação e cartografia de acumulações artificiais de água superficial (lagoas) nas margens da ribeira de Gaia;
- Identificação e cartografia de praias fluviais (classificadas ou não como águas balneares) situadas na sub-bacia hidrográfica do rio Zêzere;
- Identificação e cartografia de concessões de pesca desportiva situadas na sub-bacia hidrográfica do rio Zêzere.



Legenda

- Área de Projeto
- Rede hidrográfica principal
- Massa de água superficial "PT05TEJ0743"
- Albufeiras de grande dimensão

Figura 34 – Enquadramento hidrográfico regional da área de Projeto.

7.5.3.2. Recursos Hídricos Subterrâneos

Do ponto de vista hidrogeológico, considera-se a região em análise parte do Maciço Antigo Indiferenciado. Sobre as condições aquíferas das formações granitóides e xistentas do soco hercínico existe pouca bibliografia relevante publicada.

Os aquíferos associados aos afloramentos das formações granitóides são muito complexos e anisotrópicos, com circulação predominante de meio fraturado e relativamente independentes entre si, dependendo da interconectividade das fraturas e da permeabilidade dos blocos, considerada praticamente nula. O regime hidrogeológico é largamente influenciado pelas condições estruturais, topográficas e litológicas das formações atravessadas.

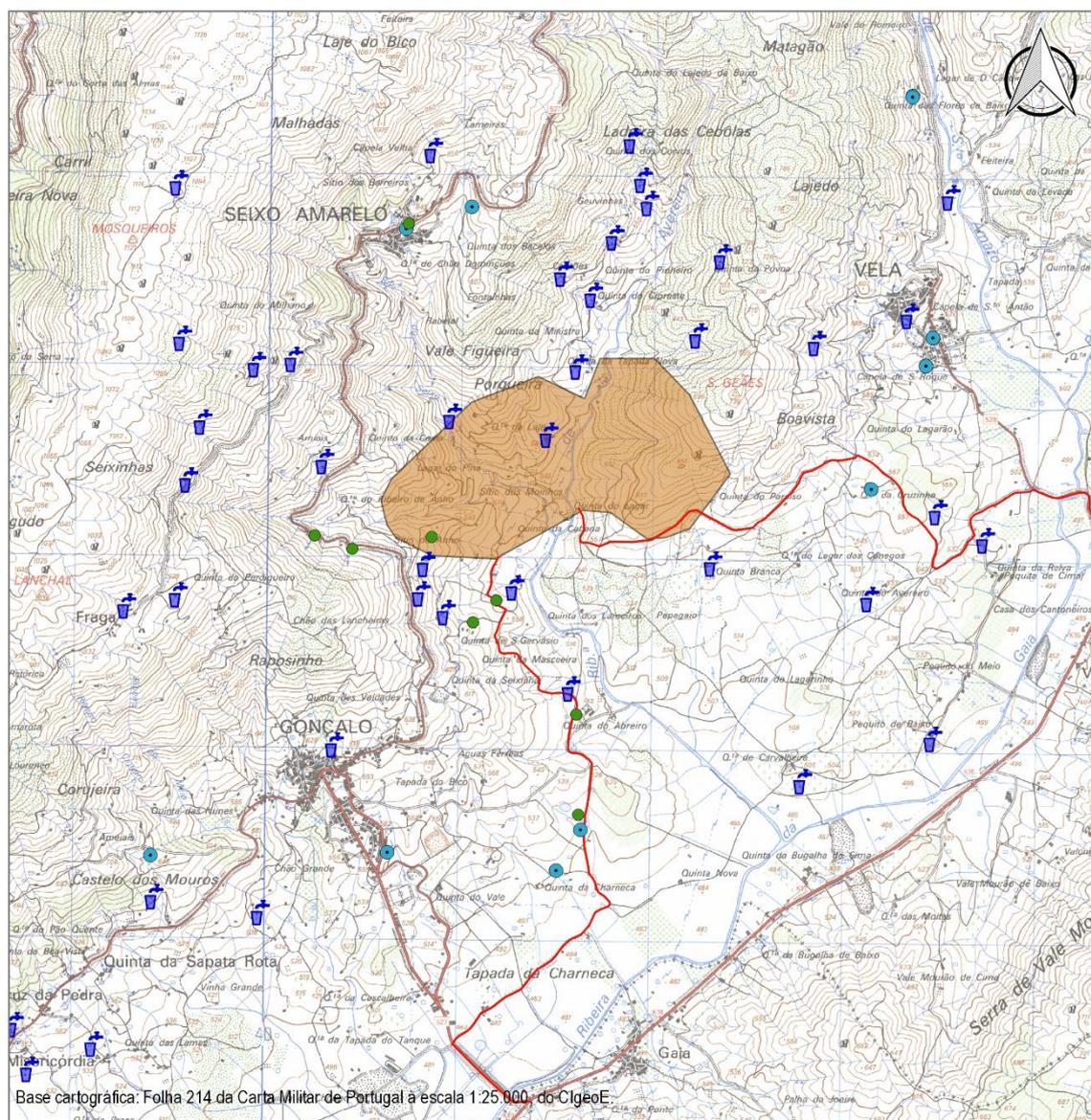
As principais unidades aquíferas presentes na área de concessão (e envolvente próxima) são as formações granitoides (nomeadamente granitos porfiroides de grão grosseiro a médio). Com muito menor expressão afloram metassedimentos do Paleozóico (xistos pelíticos, metagrauvaques, quartzitos e rochas calcossilicatadas).

A caracterização dos aspetos quantitativos dos recursos hídricos subterrâneos basear-se-á no desenvolvimento/aprofundamento dos seguintes assuntos, os quais possuem âmbito regional ou âmbito local:

- Identificação e caracterização do estado quantitativo da massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo (A0x1RH5);
- Caracterização hidrodinâmica de âmbito regional (baseada maioritariamente nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo (RH5));
- Inventário de pontos de água subterrânea na área de concessão e sua envolvente próxima (Figura 35).

Serão consultadas as seguintes fontes de informação:

- Carta e notícia explicativa da folha 18-C da carta geológica de Portugal à escala 1:50.000;
- Folha 214 da Carta Militar de Portugal à escala 1:25.000, do IgeoE;
- ARH-Tejo e Oeste;
- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH/APA);
- Base de dados do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.;
- Base de dados da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG);
- Planos de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo (RH5);
- Câmara Municipal da Guarda;
- Junta de Freguesia de Gonçalo e Junta de Freguesia de Vela;
- Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) da Guarda;
- Campanhas de sondagens geológicas promovidas pela empresa;
- Levantamento de campo (com medição de caudal e/ou nível freático sempre que possível), para validação do inventário compilado e, eventual incremento de pontos de água inventariados;
- Será elaborado um modelo conceptual de circulação das águas subterrâneas para a área de influência direta do Projeto.



Legenda

- Área de Projeto
- Pontos de água subterrânea (fonte: levantamentos de campo)
- Captações privadas de água subterrânea (fonte: ARH Tejo e Oeste)
- Exurgências (fonte: ClgeoE)
- Acessos

Figura 35 – Inventário de pontos de água subterrânea na área de Projeto e região envolvente.

7.5.4. Qualidade da água

7.5.4.1. Água superficial

De acordo com a informação constante no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (2º Ciclo de Planeamento), na área de concessão ou sua envolvente próxima, os troços de rios classificados encontram-se com estado ecológico “Razoável”.

O estado químico é “Desconhecido” para as linhas de água da massa de água superficial 05TEJ0743.

A caracterização da qualidade (físico-química e microbiológica) dos recursos hídricos superficiais da área de influência do Projeto basear-se-á no desenvolvimento/aprofundamento dos seguintes assuntos:

- Análise (evolução temporal e confrontação com valores normativos) dos dados analíticos disponíveis para a estação de monitorização (que atualmente faz parte do Programa de Vigilância da Agência Portuguesa do Ambiente) Colmeal (no leito da ribeira da Gaia, a jusante da área de Projeto);
- Inclusão de novos pontos de amostragem de águas superficiais (a incluir no Programa de Monitorização do EIA) em linhas de água dentro dos limites da área de concessão ou na envolvente próxima;
- Nestes novos pontos de amostragem a bateria de parâmetros a analisar inclui: condutividade elétrica, pH, dióxido de carbono livre, dióxido de carbono total, cianetos totais, SST, bicarbonato, cloreto, nitrato, sulfato, cálcio, magnésio, sódio, potássio, arsénio, bário, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, crómio, estanho, ferro, manganês, mercúrio, molibdénio, níquel, vanádio, zinco, cério, lítio, nióbio, tântalo, compostos orgânicos voláteis do grupo BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), compostos orgânicos voláteis halogenados, compostos orgânicos voláteis não-halogenados, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (naftaleno, fluoreno, antraceno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo[b]fluoranteno, Benzo[k]fluoranteno, Benzo[a]pireno), PCB's (hidrocarbonetos clorados), pesticidas organoclorados, clorofenóis e hidrocarbonetos alifáticos;
- Realização de campanha de campo com medições *in situ* dos parâmetros temperatura da água, condutividade elétrica e pH, em várias linhas de água e lagoas artificiais da envolvente próxima da área de Projeto. Nesta mesma campanha serão recolhidas as amostras de água acima referidas, para subsequente análise laboratorial.

Adicionalmente, será realizado inventário de potenciais focos de contaminação (pontuais e difusos) das águas de circulação superficial, nomeadamente dentro dos limites geográficos da massa de água superficial 05TEJ0743. Entre os potenciais focos de contaminação das águas consideram-se: esgotos a céu aberto (sem qualquer tratamento), descargas (após tratamento) de Estações de Tratamento de Águas Residuais, explorações pecuárias, antigas minas e/ou pedreiras abandonadas, estações de serviço, instalações industriais, oficinas, cemitérios, áreas com agricultura intensiva, campos de golfe, etc.

Na avaliação de impactes serão considerados resultados de ensaios de lixiviação realizados com materiais geológicos de natureza geoquímica e granulometria equivalente aos materiais a depositar à superfície (não protegidos da água da chuva), dentro da área mineira.



7.5.4.2. Água subterrâneas

De acordo com a informação constante no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (2º Ciclo de Planeamento), o estado químico da massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo é bom.

Contudo, uma vez que o âmbito geográfico desta classificação é demasiado lato, não interessando os propósitos do presente EIA, a caracterização da qualidade das águas subterrâneas na área de Projeto e sua envolvente próxima basear-se-á nas seguintes tarefas:

- Medição *in situ* dos parâmetros temperatura da água, condutividade elétrica e pH, no maior número possível (nunca inferior a dez) de pontos de água subterrânea (furos, poços e nascentes) identificados na área de Projeto e sua envolvente próxima;
- Inclusão de novos pontos de amostragem de águas subterrâneas (preferencialmente furos verticais), geograficamente próximos das áreas a intervencionar;
- Nestes novos pontos de amostragem de águas subterrâneas a bateria de parâmetros a analisar inclui: condutividade elétrica, pH, dióxido de carbono livre, dióxido de carbono total, cianetos totais, bicarbonato, cloreto, nitrato, sulfato, cálcio, magnésio, sódio, potássio, arsénio, bário, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, crómio, estanho, ferro, manganês, mercúrio, molibdénio, níquel, vanádio, zinco, céσιο, lítio, nióbio, tântalo, compostos orgânicos voláteis do grupo BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), compostos orgânicos voláteis halogenados, compostos orgânicos voláteis não-halogenados, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (naftaleno, fluoreno, antraceno, benzo(a)antraceno, criseno, benzo[b]fluoranteno, Benzo[k]fluoranteno, Benzo[a]pireno), PCB's (hidrocarbonetos clorados), pesticidas organoclorados, clorofenóis e hidrocarbonetos alifáticos.

O inventário de potenciais focos de contaminação das águas superficiais será considerado na interpretação dos resultados analíticos das águas subterrâneas.

Na interpretação dos resultados analíticos das águas subterrâneas será ainda tido em consideração a geoquímica dos maciços rochosos, nomeadamente a eventual presença de minerais com elevada solubilidade.

Para este Projeto, apresentar-se-á ainda uma primeira abordagem da vulnerabilidade aquífera, segundo o Método Qualitativo EPPNA (Equipa de Projeto do Plano Nacional da Água), realizada a partir de metodologias qualitativas baseadas no critério litológico dos aquíferos ou das formações hidrogeológicas indiferenciadas.

Após a realização dos levantamentos de campo, será avaliada a pertinência da utilização do método DRASTIC na estimativa da vulnerabilidade das águas subterrâneas à contaminação. A maior dificuldade que se antevê prende-se com a ausência de dados de base que permitam uma correta parametrização do método.

7.5.5. Solos

Após verificação da cartografia do atlas do ambiente, a área de concessão abrange maioritariamente, solos do tipo cambissolos húmicos e cambissolos dístricos, provenientes de rochas graníticas e metassedimentares (xistos), sendo classificados em termos de capacidade uso como classe F que, de um modo geral, se caracterizam pelas elevadas restrições de usos e baixa qualidade produtiva,

abrangendo também, embora em muito menor extensão, solos de classe C que se caracterizam por possuir uma qualidade e capacidade produtiva mediana.

De um modo geral, a topografia montanhosa da área em estudo traduz-se em solos esqueléticos e saibrosos com uma camada arável de pouca espessura conforme é possível observar pela Figura 36.



Figura 36 – Tipo de perfil do solo no quadrante sudeste.

Nesse sentido, no desenvolvimento do EIA será efetuada uma análise mais detalhada das características dos solos que ocorrem na área em estudo, nomeadamente, a tipologia e capacidade de uso (aptidão agrícola e florestal) e a determinação dos seus aspetos críticos, como sejam a permeabilidade e os riscos de erosão a fim de fundamentar a avaliação dos impactes decorrentes das alterações associadas à implementação do projeto.

A caracterização do fator ambiental solos contemplará ainda uma análise sobre as consequências da eventual libertação de partículas e poeiras/contaminantes resultantes da atividade mineira na qualidade do solo.



7.5.6. Qualidade do ar

A nível regional, a envolvente da área de exploração apresenta uma ocupação rural, sendo constituída essencialmente por áreas incultas. Existem bastantes explorações agrícolas, embora, de reduzida dimensão. As fontes de poluentes atmosféricos são diminutas, ficando a dever-se essencialmente à circulação de viaturas na rede viária, de onde se destacam a EM 257 que liga Seixo Amarelo a Gonçalo a Oeste da área do projeto, a EM 258 que atravessa a povoação de Vela a Norte/Nordeste da área e a EN 18 que atravessa a povoação de Vendas a Oeste da área do projeto e junto dos acessos previsto a utilizar. Ainda de destacar a A23 que fica igualmente a Este da área, embora a uma distância superior à EN 18.

A Mina de Alvarrões pode ser classificada como uma fonte poluente descontínua em área. Durante as operações de desmonte do depósito mineral (com recurso a explosivos e meios mecânicos a céu aberto), de carga e movimentação de veículos, da cominuição e tratamento do mineral ocorrem, inevitavelmente, emissões de poeiras cuja significância poderá ser correlacionada com a intensidade dos trabalhos, a natureza dos materiais explorados, a estrutura da rede viária, os fatores climatológicos, etc.

Das fontes de emissão associadas a uma atividade desta natureza, importa destacar a área de corta, bem como os restantes atividades dos equipamentos associados aos trabalhos de desmonte e tratamento do mineral, como sejam a lavaria inserida no estabelecimento industrial a construir, e os veículos de transporte de material, quer ao nível das vias internas, quer no que se refere às vias utilizadas para a expedição do material.

Assim, no que se refere aos trabalhos associados ao projeto, o poluente atmosférico de relevo serão as partículas finas medidas como PM₁₀. Relativamente ao tráfego rodoviário, este é ainda fonte responsável por emissões, importando referir o monóxido de carbono (CO), os óxidos de azoto (NO_x), os óxidos de enxofre (SO_x) e o ozono (O₃).

Na situação de referência será analisada a concentração de partículas em suspensão na envolvente do local do projeto, através do recurso a medições de PM₁₀, seguindo a normalização existente, em particular a metodologia do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março. Os dados obtidos serão alvo de uma análise comparativa com os valores obtidos nas estações de fundo existentes, e da verificação do cumprimento da legislação de PM₁₀ no que diz respeito ao valor limite anual (média anual) e o valor limite diário (36.º máximo diário).

Adicionalmente será feita uma caracterização da envolvente onde se insere o projeto, com identificação das potenciais fontes de emissão, bem como da existência de recetores sensíveis. Será ainda identificado o tipo de trabalhos que serão realizados, e quais as suas possíveis consequências do ponto de vista de qualidade do ar da região onde se insere o projeto. As principais fontes de emissão de poluentes atmosféricos existentes no local dizem respeito ao tráfego de viaturas na rede viária existente, nomeadamente ao nível de monóxido de carbono (CO), os óxidos de azoto (NO_x), os óxidos de enxofre (SO_x) e o ozono (O₃), bem como a erosão pelo vento das áreas desmatadas da antiga concessão mineira, responsável pela emissão de partículas.

Será analisada a informação das estações de fundo mais próxima, a do Fundão (concelho de Fundão), que possui dados de PM₁₀ desde o ano de 2003. Para a caracterização da situação de referência serão igualmente realizadas medições de PM₁₀ pelo período de 14 dias, sendo que se considera suficiente a escolha de um local de medição, junto ao limite Sul da área do projeto, e que é apresentada na Figura 37.

Esta análise irá permitir a caracterização dos níveis de empoeiramento na área da Mina de Alvarrões e proceder à avaliação de impactes, considerando os recetores sensíveis.

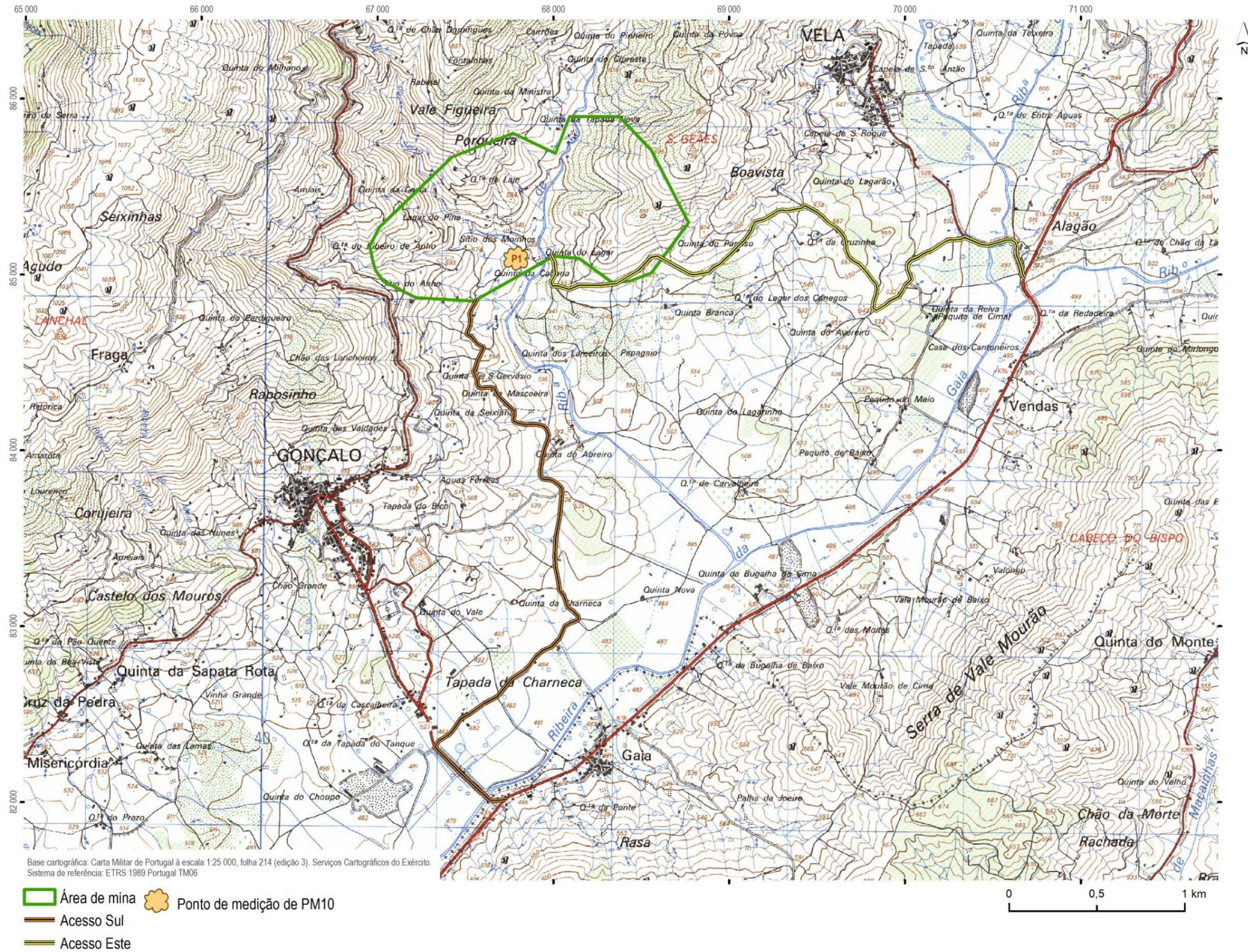


Figura 37 – Local proposto para a medição de poeiras.

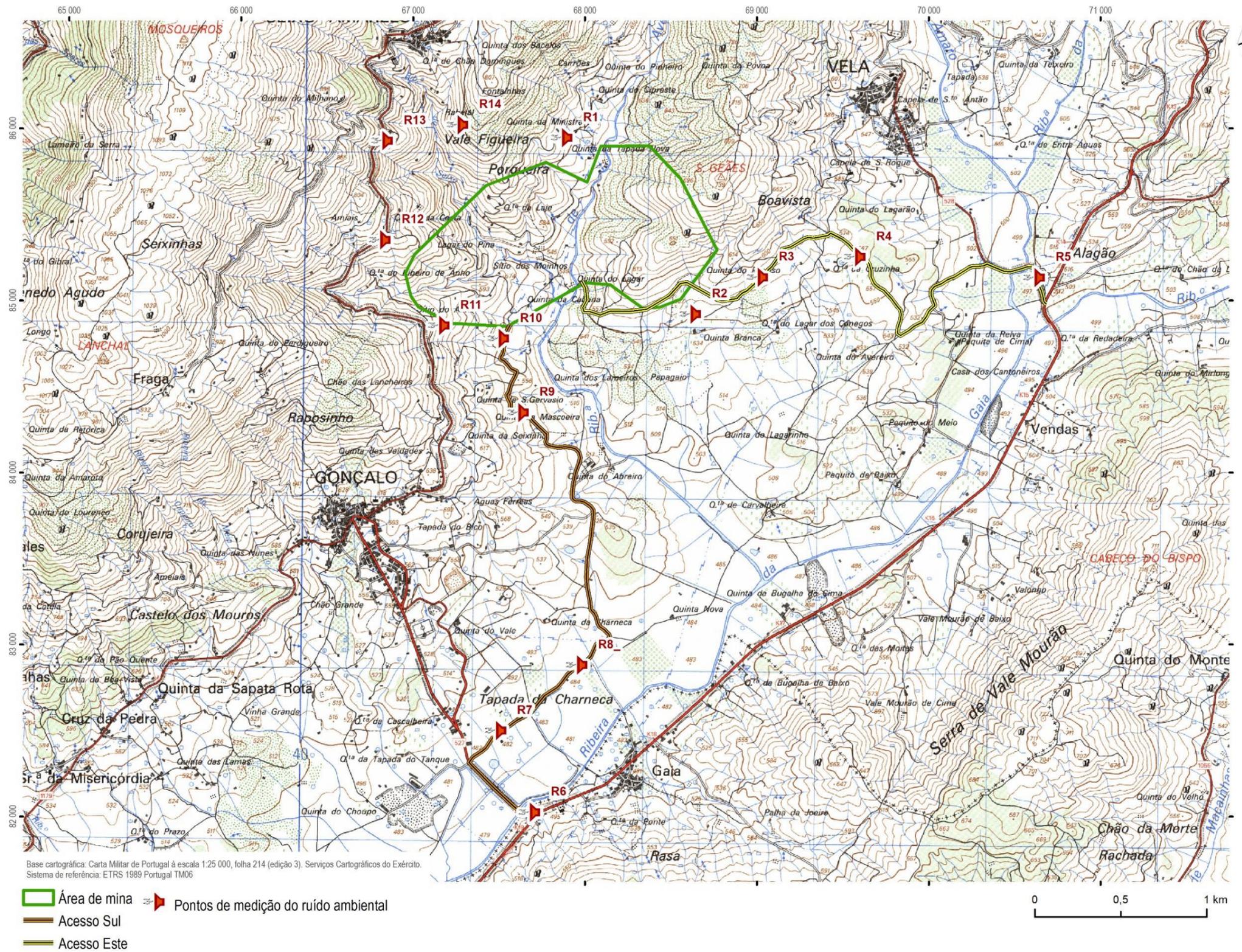


Figura 38 – Locais propostos para a medição de ruído ambiente.

7.5.7. Ambiente sonoro

A região envolvente das áreas de exploração apresenta uma ocupação rural, sendo constituída essencialmente por áreas agrícolas, embora frequentemente, de reduzida dimensão.

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 da exploração é a EN 18 a Este da área. Ainda de referir a EM 257 que liga Seixo Amarelo a Gonçalo a Oeste da área do projeto, a EM 258 que atravessa a povoação de Vela a Norte/Nordeste da área Ainda de destacar a A23 que fica igualmente a Este da área, embora a uma distância superior à EN 18.

As principais fontes de emissão sonora na área envolvente do projeto dizem respeito ao tráfego rodoviário, com especial incidência junto dos espaços urbanos identificados. Para a caracterização da situação de referência no que respeita ao ambiente sonoro, serão levadas a cabo medições de ruído ambiente em locais selecionados de acordo com a disposição das fontes sonoras mais relevantes. Estes locais deverão ter em consideração a situação mais desfavorável, para que na avaliação de impactes a análise a realizar seja o mais eficaz quanto aos efeitos da laboração no ambiente acústico do local.

Em resultado, considera-se que os locais de medição se devam situar junto às habitações mais próximas do local, e que dizem respeito a construções dispersas das Quintas existentes na envolvente. Paralelamente, será importante avaliar toda a área da envolvente do acesso a utilizar, para que possa ser analisado as possíveis alterações no ambiente sonoro provocado pela implementação do projeto.

As medições serão realizadas por um Laboratório Acreditado, cumprindo desta forma a normalização em vigor, cabendo ao responsável por este fator ambiental, a análise deste relatório, completando com a restante informação recolhida para o efeito.

Apresenta-se na Figura 38 os locais selecionados para as medições de ruído, com vista à caracterização de referência deste fator ambiental. Importa destacar que os locais agora selecionados poderão ser alvo de alterações em fase de projeto, sendo que esta alteração poderá contemplar a existência de um número superior de pontos de medição, em razão da definição final do(s) acesso(s) a utilizar para a expedição de material da área mineira, bem como da definição final da zona da lavaria.

Com base nas medições mencionadas será feita uma caracterização exaustiva das características daqueles locais, dos fatores de interferência e das fontes sonoras em funcionamento.

7.5.8. Vibrações

O desmonte do depósito mineral, a realizar com explosivos, motiva, normalmente, um conjunto de ações benéficas e um conjunto de ações prejudiciais. As primeiras, relacionadas com a atividade extrativa, incluem o arranque da rocha do maciço e a sua fragmentação, facilitando assim a remoção, o transporte e posterior beneficiação. Englobadas nas ações prejudiciais destacam-se as vibrações induzidas que podem causar significativos danos a estruturas e perturbação ao meio envolvente.



As principais variáveis que determinam o efeito das vibrações nos terrenos circundantes à detonação de explosivos encontram-se representadas na expressão proposta por Johnson¹:

$$v = a Q^b D^{-c}$$

onde: v ≡ velocidade de vibração máxima ou de pico registada [mm/s] ;

Q ≡ quantidade de explosivo detonada por retardo [kg] ;

D ≡ distância entre a área de detonação e o local em estudo [m];

a , b , c ≡ constantes dependentes das características da rocha, tipo de explosivo e técnica de desmonte adotada.

Para a situação de referência importa caracterizar as condições de propagação das ondas vibratórias no depósito que será explorado, considerando-se que este tipo de atividade já se verifica no local, permitindo estabelecer a equação de Johnson expectável. Concretamente, é possível estimar os valores prováveis dos coeficientes a , b e c para as diversas zonas da mina em estudo, e com essa avaliação torna-se viável a previsão de cargas máximas de explosivos a detonar nos futuros trabalhos de desmonte de rochas que serão necessários para a exploração mineira pretendida, tendo em vista a proteção de estruturas ou residências situadas nas imediações, de acordo com os critérios da Norma NP 2074 (2015)

7.5.9. Sistemas Ecológicos

7.5.9.1. Áreas sensíveis

Nos termos da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, são consideradas áreas sensíveis do ponto de vista ecológico:

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

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

O Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, para além de incluir a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), as áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000, inclui ainda, as áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português, designadamente Zonas Importantes para as Aves (IBA - *Important Bird Areas*), sítios *Ramsar* e áreas da Rede de Reservas da Biosfera, tendo-se incluído as mesmas na presente análise.

¹ Johnson, 1962, citado por Dinis da Gama, 1971.

Ainda que a área proposta para a Pedreira de Alvarrões (Figura 33) não se integre em qualquer área sensível, de acordo com os diplomas mencionados, importa mencionar as áreas classificadas mais próximas da área de concessão, que são:

- Parque Natural da Serra da Estrela¹ cujos limites distam cerca de 1,5 Km da área de estudo;
- Zona de Proteção Especial Serra da Malcata (PTZPE0007)² cujos limites distam cerca de 23,9 Km da área de estudo;
- Sítio “Serra da Estrela” (PTCON0014)³ cujos limites distam cerca de 1,5 Km da área de estudo;
- IBA Serra da Estrela (PT038)⁴ cujos limites distam cerca de 2,5 Km da área de estudo;
- Reserva da Biosfera Tejo-Tajo⁵, cujos limites distam cerca de 49,5 km da área de estudo; e
- Sítio *Ramsar* Estrela Mountain upper Plateau and upper cujos limites distam cerca de 1,7 Km's.

No âmbito da conservação da natureza, na envolvente da área de concessão são identificadas as seguintes áreas associadas à proteção de espécies ameaçadas (Figura 39):

- Áreas de proteção a abrigos de morcegos de importância local ou regional, localizando-se o mais próximo a cerca de 3 km a oeste;
- Área de proteção considerada crítica para as aves de rapina, correspondente a quadrícula UTM 10x10 km para salvaguarda de ninho de águia-perdigueira (*Aquila fasciata*), localizada a cerca de 13 km a sudoeste;
- Áreas de proteção a território de alcateia provável de lobo (Jarmelo) localizada a cerca de 15 km a nordeste;
- Área de proteção considerada crítica para as aves, correspondente a quadrícula UTM 10x10 km para salvaguarda de ninho cegonha-preta (*Ciconia nigra*), localizada a cerca de 18 km a nordeste;
- Área de proteção considerada muito crítica para as aves, correspondente locais de nidificação, das aves rupícolas ameaçadas, encontrando-se a mais próxima a cerca de 22 km a nordeste;
- Área de proteção considerada crítica para as aves de rapina, correspondente a envolvente de 5 km a ninho de bufo-real (*Bubo bubo*), localizada a cerca de 28 km a sudeste;
- Área de proteção considerada muito crítica para as aves de rapina, correspondente a um raio de 1 km em redor de um ninho de bufo-real (*Bubo bubo*), localizada a cerca de 32 km a sudeste;

As áreas acima identificadas tiveram por base a informação disponibilizada no *Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica*⁶, no *Manual de apoio à análise de projectos relativos à Implementação de infra-estruturas lineares*⁷ e no documento *Situação populacional do Lobo em Portugal, resultados do Censo Nacional 2002/2003*⁸.

¹ ICNF, 2017a

² Idem

³ Ibidem

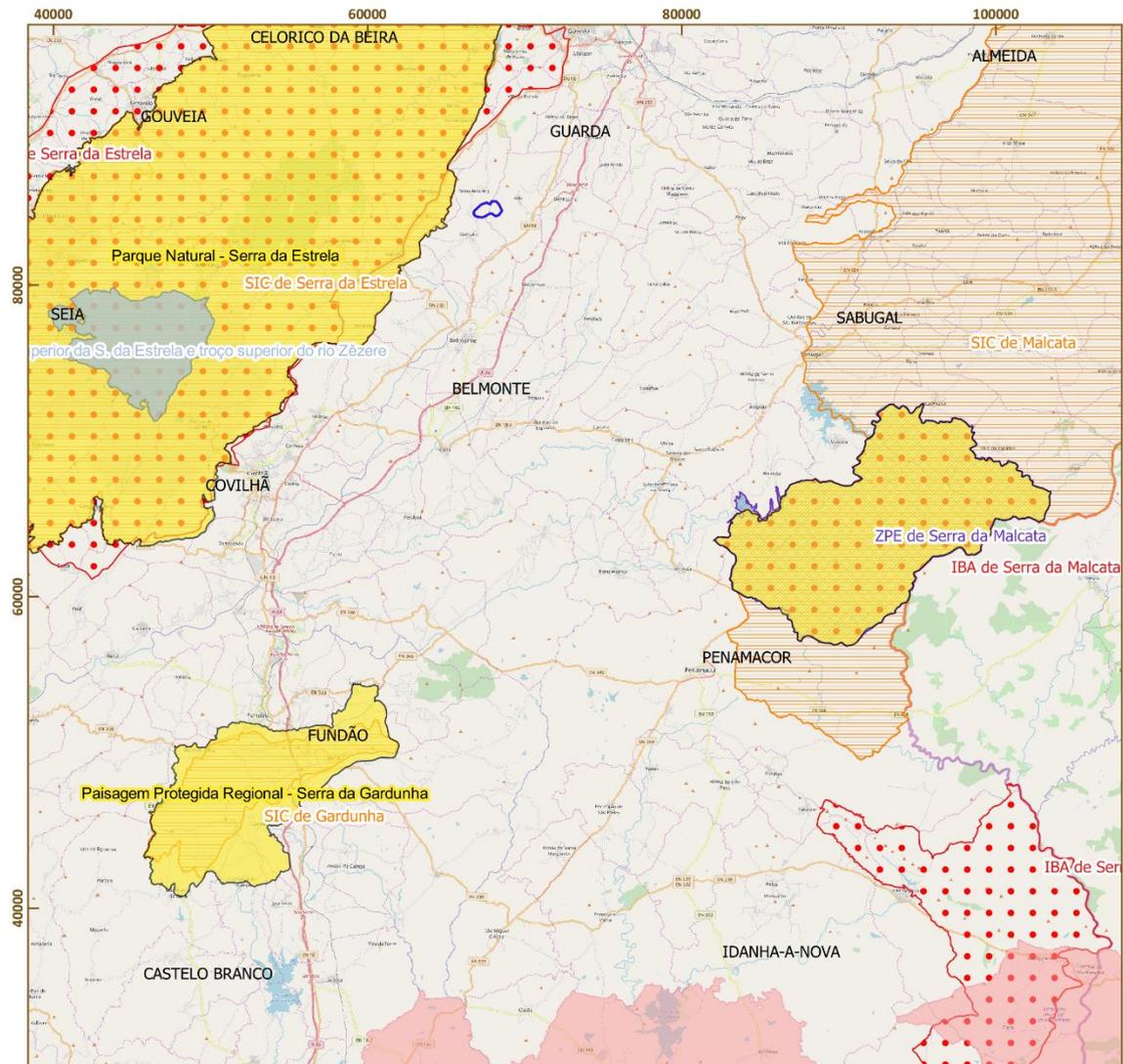
⁴ Costa et al., 2003, SPEA, 2017

⁵ ICNF, 2017b

⁶ ICNB, 2010

⁷ ICNB, 2008

⁸ Pimenta et al., 2005



Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fundo: Open Street Map



Legenda

Projeto	Áreas Sensíveis	Sítio RAMSAR
Área mineira	Área Protegida	Reserva da Biosfera
Limites Administrativos	Sítio de Importância Comunitária (SIC)	Área Importante para Aves (IBA)
Concelhos	Zona de Proteção Especial (ZPE)	

Figura 39– Áreas sensíveis.

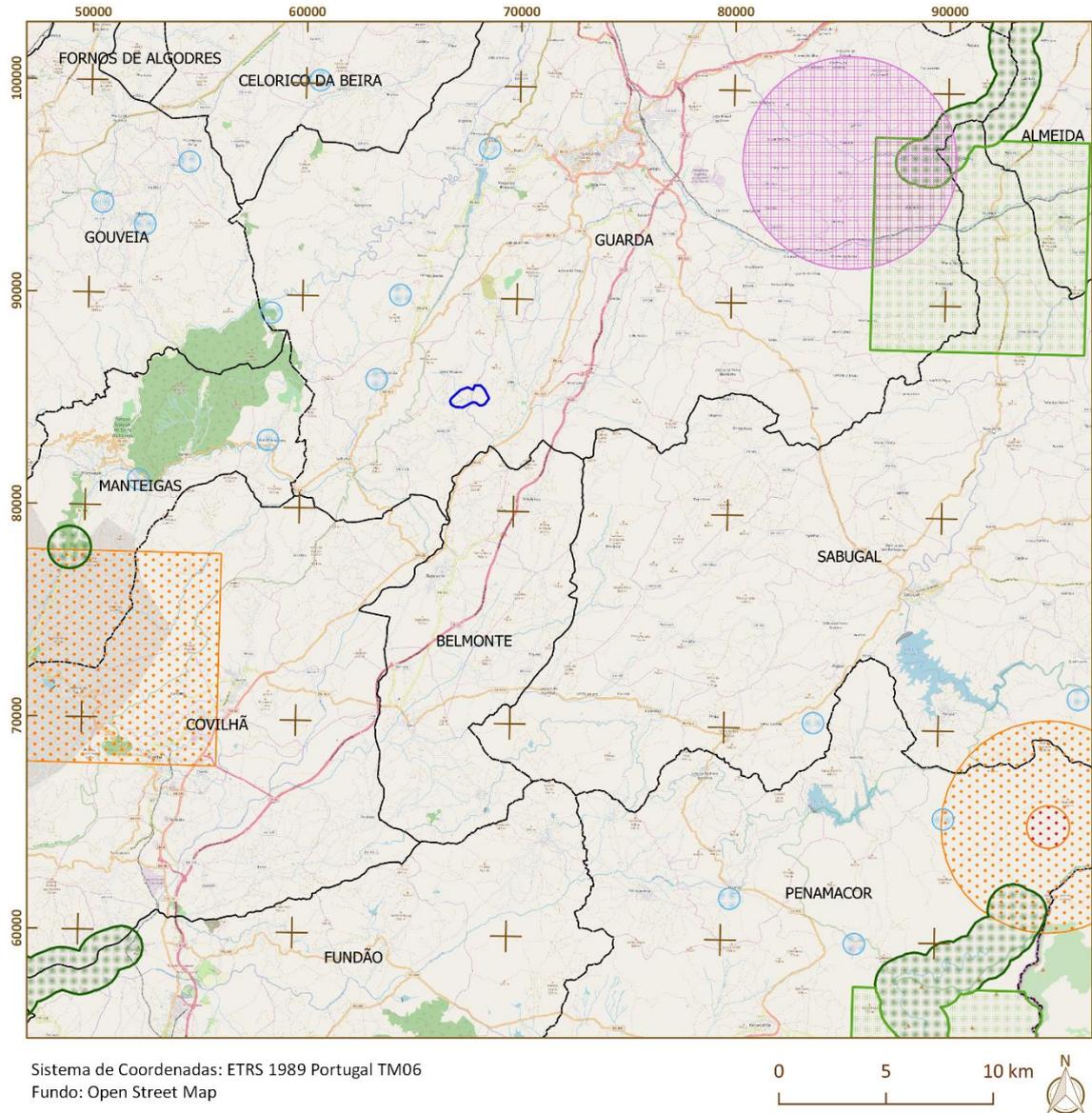


Figura 40– Áreas de proteção.



7.5.9.2. Definição da área de estudo

Tendo em conta a natureza do Projeto em avaliação, a tipologia de ações e de infraestruturas que o mesmo integra, a caracterização dos potenciais habitats naturais e espécies e a distância da área de estudo às diversas áreas sensíveis identificadas, definiu-se, para a caracterização da situação de referência e posterior avaliação de impactos, a seguinte área de estudo:

- Área de exploração mineira, mais uma envolvente de 100 m;
- Acessos, mais uma envolvente de 50 m.

Importa ainda referir que quer a nível da caracterização da situação de referência quer posteriormente a nível da avaliação de impactos e definição de medidas, serão tidas em consideração as diretrizes definidas no Decreto-Lei n.º 151 -B/2013, de 31 de outubro, na redação dada pelo Decreto-Lei 152-B/2017, de 11 de dezembro, nomeadamente ao nível da proteção da biodiversidade. Neste sentido serão contabilizados os valores em presença e estimada a perda de biodiversidade resultante da implementação e exploração do projeto.

7.5.9.3. Vertentes ecológicas a considerar

As vertentes ecológicas a considerar em fase de EIA deverão ser as seguintes:

- Flora, habitats e vegetação;
- Herpetofauna (anfíbios e répteis);
- Avifauna;
- Mamíferos.

A caracterização terá por base a recolha de elementos bibliográficos e cartográficos disponíveis, bem como a realização de levantamentos de campo, que seguidamente se descrevem.

A recolha de informação bibliográfica e de distribuição geográfica terá como base pelo menos as seguintes fontes:

- Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats, referente ao período 2007-2012¹;
- Flora-On: Flora de Portugal Interativa²;
- Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal³;
- Atlas das Aves Nidificantes em Portugal⁴;
- Aves Exóticas que Nidificam em Portugal Continental⁵;
- Guia de Aves – Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa⁶

¹ ICNF, 2013

² SPB, 2018

³ Loureiro *et al.*, 2010

⁴ Equipa Atlas, 2008

⁵ Matias, 2002

⁶ Svensson *et al.*, 2012

- Atlas dos Morcegos de Portugal Continental¹;
- Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas²;
- Atlas dos Mamíferos de Portugal³;
- Ocorrência de gato-bravo em Portugal⁴;
- Situação populacional do Lobo em Portugal: resultados do censo nacional 2002/2003⁵;
- Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal⁶.

Relativamente aos levantamentos de campo, importa referir, qua ainda em fase prévia ao EIA, foram realizados levantamentos de reconhecimento, que serão integrados em fase de EIA. Dado que á data da realização destes levantamentos a área de exploração estava ainda em fase de definição, será necessária a realização de trabalhos de campo adicionais para salvaguardar a adequada caracterização da totalidade da área de estudo (de acordo com o proposto no ponto 7.5.9.2.).

7.5.9.4. Enquadramento Biogeográfico e Fitossociológico

A caracterização dos ecossistemas vegetais requer o conhecimento de diversos fatores como sejam o clima, os solos e a composição da vegetação de uma dada área. A distribuição dos elementos florísticos e das comunidades vegetais é condicionada pelas características físicas do território (características edáficas e climáticas), sendo possível realizar um enquadramento da vegetação pela biogeografia⁷. Este tipo de estudos permitem realizar uma abordagem concreta sobre a distribuição das espécies e em conjunto com a fitossociologia possibilitam a caracterização das comunidades vegetais presentes numa dada área ou região.

A caracterização biogeográfica da área onde se insere a área de concessão, será realizada com base na consulta das seguintes obras: Biogeografia de Portugal Continental⁸ e Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de Habitats Mais Significativos e Agrupamentos Vegetais Característicos⁹.

7.5.9.5. Flora e Vegetação

A caracterização da área de estudo relativamente a esta componente será baseada no levantamento da flora e vegetação e reconhecimento de *habitats* já realizados a 1 de junho e complementados com os levantamentos adicionais, os quais deverão ser realizados preferencialmente em época adequada, ou seja que abranja o período de floração da maioria das espécies, potencialmente presentes.

Serão inventários fitossociológicos utilizando a Escala de Braun-Blanquet, abrangendo os usos do solo encontrados, serão ainda realizados transectos em viatura automóvel, a velocidade reduzida, para a realização da cartografia de *habitats* e usos do solo¹⁰.

¹ Rainho *et al.*, 2013

² Palmeirim & Rodrigues, 1992

³ Bencatel *et al.*, 2017

⁴ Fernandes, 2007

⁵ Pimenta *et al.*, 2005

⁶ Cabral *et al.*, 2006

⁷ Alves *et al.*, 1998

⁸ Costa *et al.*, 1998

⁹ Alves *et al.*, 1998

¹⁰ Kent & Cooker, 1992



Estes procedimentos permitirão apurar, tanto quanto possível, a diversidade vegetal da área e aumentar a probabilidade do registo de espécies com estatutos biogeográficos (endemismos lusitanos e ibéricos) e/ou que se encontram abrangidas por legislação nacional, nomeadamente:

- Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de abril - Convenção CITES: regulamenta a atividade de comércio e de transporte de espécies da fauna e da flora selvagem, com particular atenção para as espécies protegidas;
- Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro:
 - Anexo B-II – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação;
 - Anexo B-IV – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa;
 - Anexo B-V – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja captura ou colheita podem ser objeto de medidas de gestão;
- Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro: regulamenta a introdução de algumas espécies não indígenas e a sua exploração;
- Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho): que estabelecem, os princípios de proteção ao sobreiro e azinheira.

Após o levantamento de campo, os usos do solo da área de estudo serão comparados à descrição dos *habitats* protegidos pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (Anexo B-I – Tipos de *habitats* naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação), de modo a identificar a presença de *habitats* classificados no referido diploma¹. Deste modo, será avaliada a importância de cada uma das comunidades vegetais na área de estudo - etapa fundamental para a identificação de áreas sensíveis.

7.5.9.6. Fauna e Biótopos

7.5.9.6.1 Aspetos Gerais

A caracterização faunística da área de inserção do projeto será realizada através de compilação prévia de informação sobre a distribuição da fauna potencial para a região, tendo em conta os biótopos existente na área de concessão e zona envolvente e de acordo com as referências acima expostas. Esta caracterização será complementada com levantamentos de campo já realizados a 1 de junho e com os levantamentos adicionais que possibilitem a confirmação de algumas das espécies elencadas para a área de estudo.

Serão consideradas como “Espécies Potenciais” todas as espécies faunísticas inseridas na quadrícula UTM PE47, que ocorrem nos biótopos em presença na área de estudo.

¹ ALFA, 2004, Espírito-Santo *et al*, 1995a.; Costa *et al*, 1998; Espírito-Santo *et al*, 1995b; Rivaz-Martinez *et al*, 2002.

A detetabilidade das espécies da fauna é muito variável, podendo ser nalguns casos muito difícil. Tal ocorre devido às características biológicas, ecológicas e morfológicas (ex: atividade diária e/ou sazonal, densidade, detetabilidade, fenologia, entre outras) de cada espécime.

Apesar de estarem presentes troços de água corrente na área de estudo, estas não apresentam características favoráveis ao suporte de fauna piscícola.

Face ao exposto, propõe-se que os levantamentos de campo sejam dirigidos apenas aos seguintes grupos faunísticos: Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos.

Dada a heterogeneidade de biótopos presentes na área de estudo, serão realizadas amostragens nas diferentes tipologias de biótopo, nomeadamente em: Matos, Prados e Campos Agrícolas, Carvalho e Zona Ripícola. Serão registadas as coordenadas e a hora de início e de fim de cada local de amostragem. Caso se verifique a presença de pontos de água à superfície serão efetuados arrastos de camaroeiro para detetar larvas/girinos de anfíbios.

A presença de vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) será registada através da observação direta ou por deteção de indícios de presença (posturas, canto/chamamento, dejetos, pegadas, cadáver).

A avaliação da importância das comunidades de vertebrados terrestres da área de estudo será baseada em três critérios:

a) Avaliação da contribuição da área de estudo para a conservação das espécies: neste âmbito, é dada particular importância à presença de espécies com Estatuto de Conservação Nacional com grau de ameaça (Vulnerável “VU”, Em Perigo “EN”, ou Criticamente em Perigo “CR”), de distribuição geográfica restrita e incluídas nos Diplomas que se seguem:

- Anexos da Convenção de CITES (Decreto n.º 50/80, de 23 de julho - aprovação da Convenção de Washington; DL n.º 114/90, de 5 de abril - regulamenta a aplicação da Convenção em Portugal; Portaria n.º 352/92, de 19 de novembro; DL n.º 121/2017, de 20 de setembro – estabelece as medidas necessárias ao seu cumprimento e aplicação em território nacional);
- Anexos das Convenções de Bona - Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias Pertencentes à Fauna Selvagem (ratificada pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro);
- Anexos das Convenções de Berna – Convenção Relativa à Proteção da Vida Selvagem e do Ambiente natural na Europa (ratificada por Portugal pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro);
- Anexos do DL n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo DL n.º 29/2005, de 24 de fevereiro e alterado pelo DL n.º 156-A/2013, de 8 de novembro (revisão da transposição para Portugal da Diretiva Aves - Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, alterada pelas Diretivas n.º 91/244/CE, da Comissão, de 6 de março, 94/24/CE, do Conselho, de 8 de junho, e 97/49/CE, da Comissão, de 29 de junho; e da Diretiva Habitats – Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Diretiva n.º 97/62/CE, do Conselho, de 27 de outubro).

b) Avaliação do valor cinegético das comunidades presentes (Anexo D do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro);

c) Avaliação segundo a sua fenologia.



7.5.9.6.2 Herpetofauna

A identificação de anfíbios será realizada com base em: prospeção intensiva nas linhas ou pontos de água, presentes na área de estudo, com auxílio de camaroeiro para encontrar posturas, girinos e/ou indivíduos adultos e ainda observação avulsa.

A identificação de répteis será realizada com base em: deteção visual durante transectos pedestres para busca intensiva, recorrendo a levantamentos de pedras e/ou outras estruturas suscetíveis de albergar indivíduos, sempre que possível serão realizados transectos junto a linhas de água ou massas de água, atravessadas pela área de estudo, maximizando a possibilidade de deteção de lagarto-de-água ou outras espécies de afinidades aquáticas; serão ainda registadas observações avulsas, nomeadamente de mortalidade rodoviária.

7.5.9.6.3 Aves

Para determinar o padrão geral de ocorrência das espécies serão realizados pontos de escuta com distância fixa, distribuídos pela área de estudo, de modo a cobrir a diversidade de biótopos existentes, e distanciados no mínimo 500 m entre si. Cada ponto terá uma duração de 5 minutos, de forma a padronizar o método de amostragem¹. Este método permitirá inferir sobre os padrões globais de utilização da área de estudo, assim como obter a respetiva riqueza específica.

Serão ainda realizados transectos para deteção de outras espécies, nomeadamente aves de rapina e planadoras.

7.5.9.6.4 Mamíferos

Para o estudo dos carnívoros serão realizados transectos para prospeção de indícios de presença (pegadas, dejetos, fossadas e escavadelas) nos caminhos existentes na área de estudo. De forma a possibilitar a deteção de presença de lontra serão realizados transectos em linhas de água atravessadas pela área de estudo, para deteção de indivíduos ou vestígios.

A caracterização de morcegos será realizada apenas com base em pesquisa de informação bibliográfica e de distribuição.

7.5.9.7. Breve Caracterização

Aproveitando o facto de já terem sido realizados trabalhos de caracterização da área de influência do projeto, apresenta-se desde já uma breve caracterização dos valores ecológicos em presença. Esta caracterização não pretende ser exaustiva, tendo apenas como objetivo apurar o valor da área de estudo em matéria de proteção da biodiversidade.

Segundo a Biogeografia² a área de estudo insere-se na:

REGIÃO MEDITERRÂNICA,
PROVÍNCIA CARPETANO-IBÉRICO-LEONESA,
SECTOR LUSITANO-DURIENSE
SUPERDISTRITO ALTIBEIRENSE

¹ Bibby *et al.*, 2000

² Costa *et al.*, 1998

Ao nível da flora os dados recolhidos no campo permitiram identificar na área de estudo 103 taxa entre estes foram identificados quatro endemismos ibéricos e uma espécie protegida pelo Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro:

- Endemismos ibéricos:
 - *Centaurea cf. langei* subsp. *langei* (sinónimos, nomeadamente, de *Centaurea micrantha* e *Centaurea melanocista*);
 - *Echium lusitanicum*;
 - *Euphorbia oxyphylla*; e
 - *Salix salviifolia* subsp. *salviifolia*.
- Espécie do Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 49/2005:
 - *Ruscus aculeatus*.

A nível da vegetação verifica-se que na área de estudo a maior parte da vegetação natural foi substituída por áreas de pedreiras, áreas agrícolas com cultivo de regadio, vinhas e plantação de eucaliptos e cerejeiras. Contudo, foram identificados três habitats naturais (abrangidos pelo Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro):

- Amial (habitat 91E0*)
- Bosque de *Quercus pyrenaica* (habitat 9230)
- Juncal (habitat 6420)

Relativamente à fauna e com base nos trabalhos nos trabalhos já desenvolvidos, estima-se que o elenco faunístico possa incluir 162 espécies de vertebrados terrestres (6 anfíbios, 14 répteis, 118 aves e 24 mamíferos). Nos levantamentos já realizados foi confirmada a presença de 35 espécies: 3 anfíbios, 2 répteis, 28 aves e 2 mamíferos.

Considerando os estatutos de conservação¹, são potenciais 18 espécies ameaçadas (10 aves e 8 mamíferos): o bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*), o milhafre-real (*Milvus milvus*), o açor (*Accipiter gentilis*), a ógea (*Falco subbuteo*), o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), o chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*), o cartaxo-nortenho (*Saxicola rubetra*), a toutinegra-das-figueiras (*Sylvia borin*), o morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), o morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), o morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), o morcego-de-franja-do-sul (*Myotis escalerai*), o morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*) classificados como Vulnerável (VU); a águia-caçadeira (*Circus pygargus*) e o morcego de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) classificados como Em Perigo (EN); o abutre-preto (*Aegypius monachus*), o morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale*) e o morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*) classificados como Criticamente Em Perigo (CR). Nos levantamentos de campo não foi confirmada a presença de nenhuma espécie ameaçada.

Face ao exposto considera-se que a área de estudo apresenta características para albergar comunidades biodiversas e com alguma importância ecológica. Aspeto que reforça a importância de avaliar os impactos da implementação deste projeto, sobre os valores ecológicos.

¹ Cabral *et al.*, 2006



7.5.10. Património cultural

7.5.10.1. Introdução

O fator Património cultural compreende os elementos móveis e imóveis, de interesse cultural e de natureza arqueológica, arquitetónica e etnológica, nomeadamente achados isolados ou dispersos, construções, conjuntos ou sítios, que sejam indicativos de antigas ocupações humanas antigas e materialidades contemporâneas, nomeadamente as de cariz tradicional. Também serão considerados indícios fisiográficos, toponímicos ou de carácter tradicional que possam indicar áreas de potencial interesse arqueológico. Esses elementos são designados como ocorrências.

7.5.10.2. Área de estudo

A área de estudo (AE) do fator é composta pelas duas seguintes parcelas:

- pela área de incidência (AI) direta que corresponde ao polígono de delimitação da concessão mais a AI indireta que corresponde a 400 m de buffer à AI. Esta área será caracterizada com base em pesquisa documental e trabalho de campo;
- pela zona de enquadramento (ZE) uma faixa envolvente da AI definida até uma distância perpendicular de 1000 m em relação aos lados exteriores do referido polígono. Esta área será caracterizada apenas com base em pesquisa documental.

7.5.10.3. Âmbito e objetivos

São objetivos:

- 1) a identificação e caracterização das ocorrências existentes na AE do Projeto, com referência à tipologia, cronologia, estado de conservação e valor cultural. Este objetivo será atingido com recurso a pesquisa documental e a trabalho de campo;
- 2) a determinação das relações de proximidades entre as ocorrências situadas na AI e as partes do Projeto, com caracterização de impactes e proposta de medidas de minimização.

Como diretiva metodológica seguir-se-á o especificado na 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”.

7.5.10.4. Fontes de informação e entidades a contactar

As fontes de informação elegíveis para fundamentar a caracterização da situação de referência são:

- Cartografia militar, cartografia geológica e eventualmente cartografia antiga.
- Bases de dados de sítios arqueológicos, de património construído e de imóveis classificados ou em vias de classificação;
- Instrumentos de gestão territorial;
- Bibliografia da especialidade;
- Estudos (incluindo de instrumentos de avaliação de impacte ambiental);
- Outra documentação considerada relevante, nomeadamente, ortofotografias;

Principais entidades a contactar enquanto fontes de informação:

- Direção Geral do Património Cultural e Direção Regional de Cultura do Centro;
- Instituto da Habitação e Renovação Urbana;
- Câmara Municipal de Guarda;
- Investigadores com conhecimento sobre a AE.

7.5.10.5. Faseamento do trabalho

- Licenciamento da atividade junto da DGPC;
- Pesquisa documental e consulta a entidades/fontes de informação;
- Elaboração de situação de referência com base em pesquisa documental;
- Execução de trabalho de campo (atualização de informação acerca do estado das ocorrências conhecidas e identificação de novas ocorrências);
- Representação das ocorrências identificadas na forma de pontos, linhas e áreas sobre cartografia militar à escala 1:25 000, ortofotomapa e planta de projeto;
- Elaboração de relatório com estrutura de EIA;
- Envio do relatório do fator ambiental à DGPC para aprovação depois de validado pelo cliente.

7.5.10.6. Caracterização preliminar

A caracterização da situação atual do fator património cultural, imóvel, abrangeu território correspondente à concessão mineira, considerada como área de incidência direta e indireta do projeto (Figura 41), acrescida de uma zona de enquadramento, tomada até pelo menos 1 km de distância da área mineira, e apoiou-se exclusivamente em pesquisa documental sem recurso a trabalho de campo.

Essa pesquisa visou a elaboração de um inventário de condicionantes de natureza arqueológica, arquitetónica e etnográfica, elegíveis independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural e apresentadas com base nas suas características específicas, nomeadamente a função ou tipologia, a cronologia, o valor cultural e a respetiva localização topográfica.

Na ausência de uma atualização do conhecimento acerca do estado de conservação destas ocorrências, só possível com recurso a trabalho de campo, desconhece-se o seu grau de condicionamento do projeto.

Os resultados estão caracterizados em extrato da Carta Militar de Portugal (Figura 41), numa lista descritiva sumária e agregadas em função da sua posição, importância e natureza (Quadro 16).

A pesquisa documental permitiu identificar e georreferenciar treze ocorrências na AE da Mina de Alvarões (Quadro 16 e Figura 41).



Identificou-se um sítio de interesse arqueológico na AI na Mina de Alvarrões, em Porqueira, um troço de calçada, com cerca de 120 m e aparelho de granito¹. De cronologia Romana/Idade Média, pertence provavelmente a uma via romana proveniente da Serra da Estrela ou em direção a Idanha-a-Velha (Igaedis).

Também foram identificados doze sítios na ZE: a cerca de 100-200m dos limites da AI a Oeste, três sítios na Quinta da Costa, um forno de cronologia Moderno/Contemporâneo, associado à produção de telha²; a Quinta da Costa 2 que corresponde a uma calçada com cerca de 30 m, de época indeterminada (CNS 33531) e um conjunto de sulcos executados num bloco de granito, também de cronologia indeterminada (Quinta da Costa 3, CNS 33532). Na mesma direção, a cerca de 500 m caracterizou-se um sítio denominado Amiais 1, uma necrópole formada por um conjunto de três sepulturas antropomórficas do período Medieval Cristão (CNS 26773).

A Sul da AI, na Quinta de São Gervásio (CNS 22597) e na Quinta das Lameiras (CNS 22596) foram identificados vestígios de superfície constituídos por fragmentos de cerâmica de construção de época romana, complementados por cerâmica romana comum de mesa e armazenamento na Quinta das Lameiras.

A Noroeste, localiza-se uma necrópole, Sarnadas, constituída por três sepulturas antropomórficas de cronologia Medieval Cristã (CNS 33529); e a cerca de 250m da localidade de Seixo Amarelo, caracterizaram-se dois sítios na Quinta dos Bacelos, vestígios de cronologia romana associados a um casal rústico (CNS 26740) e numa elevação sobranceira, a Quinta dos Bacelos 2, com vestígios de superfície formados por cerâmica comum e telhas (CNS 26763).

Neste âmbito não se identificaram imóveis classificados, imóveis em vias de classificação³ mas estão referenciados três imóveis (Oc. 9 a 11) de interesse arquitetónico no SIPA, o chafariz em Seixo Amarelo (Refª IPA.00012482), o cruzeiro em Seixo Amarelo (Refª IPA.00016173) e a igreja paroquial da Imaculada Conceição em Seixo Amarelo (Refª IPA.00012484), situados na ZE.

Na AI a cartografia militar (Figura 41) assinala diversas construções que se supõe serem de cariz rural, nomeadamente Quinta da Laje, Sítio dos Moinhos, Quinta do Lagar, Quinta da Cabana e Lagar do Pina, com topónimos com potencial interesse cultural e que se considera importante inventariar. A ZE está povoada por quantidade elevada de construções dispersas, como vinte e quatro lugares denominados de quintas. Neste conjunto, destacam-se alguns topónimos com potencial interesse cultural como Carrões, com possível associação a vias fósseis.

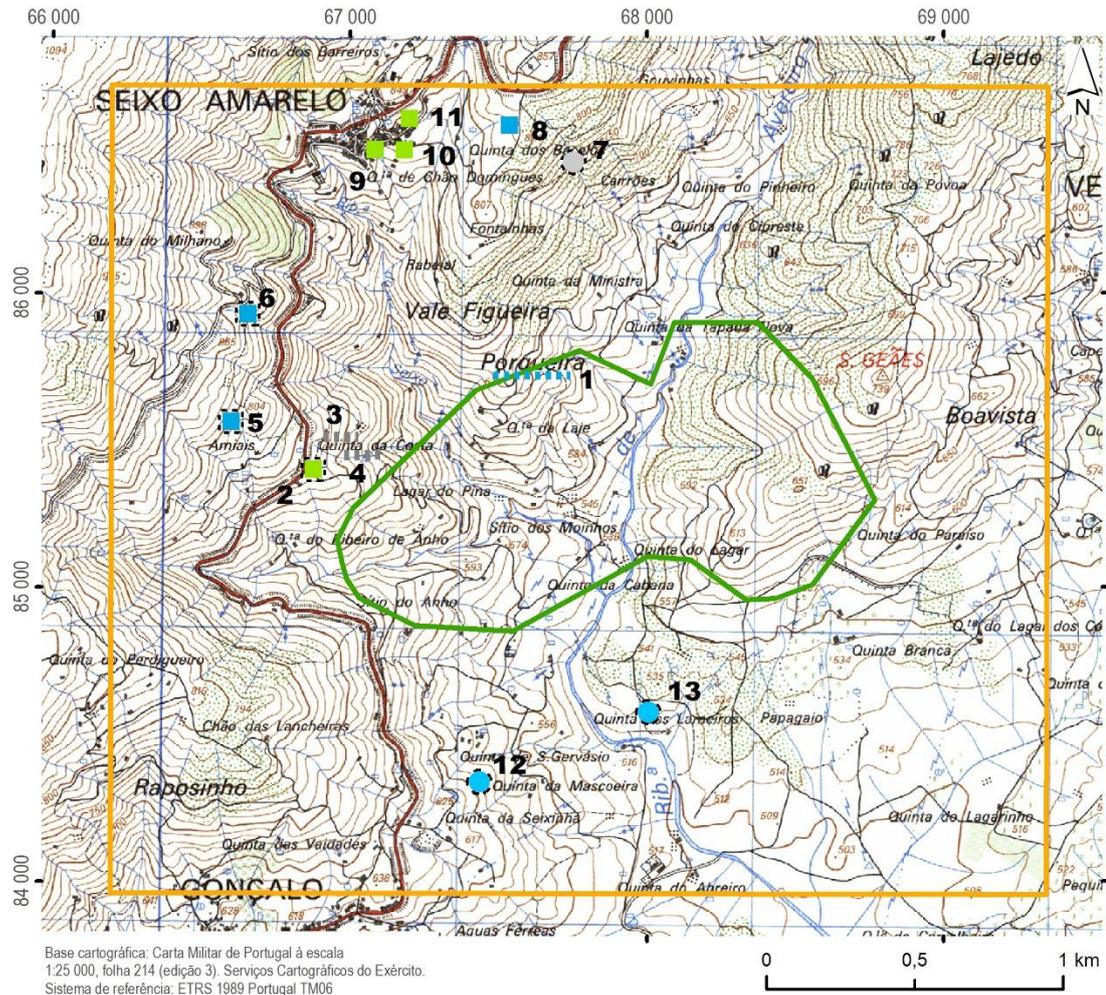
Sendo o fator cultural do vertente relatório constituído por 13 ocorrências identificadas no âmbito da pesquisa documental, quase todas localizadas na ZE, a AI do Projeto encontra-se apenas abrangida pela via romana em Porqueira (Oc. 1).

No decurso do trabalho foi também executado o levantamento de três ocorrências (Oc. 9 a 11) de âmbito arquitetónico, localizadas na ZE do Projeto.

¹ <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt>, CNS 22214.

² <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt> CNS 33530.

³ <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/>.



Área de mina
 Área de enquadramento

Tipologia		ícones utilizados (a forma tracejada indica localizações hipotéticas ou aproximadas)			
Achado(s) isolado(s) ou dispersos, não definindo um sítio arqueológico					
Sítios (mancha de materiais arqueológicos)					
Estruturas não lineares, positivas ou negativas, isoladas ou formando conjuntos, e monumentos					
Estruturas lineares, positivas ou negativas					
Grafismos rupestres					
Imóveis Classificados e ZGP ou ZEP	Imóveis Em Vias de Classificação e ZGP ou ZEP				
Ocorrências potenciais ou indeterminadas					
Cronologia (diferenciada por cores)		Pré-História e Proto-História	Épocas Romana e Medieval	Épocas Moderna e Contemporânea	Indeterminado ou várias épocas
Exemplos de aplicação					

Cada ícone é acompanhado de um número de identificação (trabalho de campo) ou letra (pesquisa documental). Exemplos: **Achados isolados**: peças, fragmentos de peças, materiais de construção. **Sítios**: habitat, mancha de ocupação, oficina de talho. **Estruturas não lineares**: menir, mamoa, recinto muralhado, silo, abrigo natural, sepultura escavada na rocha, casa, cruzeiro, pedreira. **Estruturas lineares**: fosso, via com trilhos, levada, muro de sirga. **Grafismos rupestres**: gravuras ou pinturas, em suportes imóveis. **Imóveis Classificados (IC) ou Em Vias de Classificação (EVC) e respectiva Zona Geral de Protecção (ZGP) ou Zona Especial de Protecção (ZEP)**. **Ocorrências potenciais ou indeterminadas**: topónimo, indícios fisiográficos.

Figura 41 – Localização das ocorrências de interesse cultural.



Quadro 16 – Ocorrências agregadas por estatuto de proteção, tipologia e incidência territorial.

REF ^a	INCIDÊNCIA	TOPÓNIMO	TIPOLOGIA	CRONOLOGIA	VALOR (0 A 5)	CATEGORIA		
						CLASSIFICAÇÃO	ARQUEOLÓGICO	ARQUITETÓNICO E ETNOLÓGICO
1	AI	Porqueira	Via	Romano/ Medieval	Não determinado	Não identificado		
2	ZE	Quinta da Costa 1	Forno	Moderno/ Contemporâneo	Não determinado	Não identificado		
3	ZE	Quinta da Costa 2	Calçada	Indeterminada	Não determinado	Não identificado		
4	ZE	Quinta da Costa 3	Indeterminado	Indeterminada	Não determinado	Não identificado		
5	ZE	Amiais 1	Necrópole	Medieval Cristã	Não determinado	Não identificado		
6	ZE	Samadas	Necrópole	Medieval Cristã	Não determinado	Não identificado		
7	ZE	Quinta dos Bacelos	Casal Rústico	Romana	Não determinado	Interesse arquitetónico		
8	ZE	Quinta dos Bacelos 2	Vestígios de superfície	Indeterminada	Não determinado	Não identificado		
9	ZE	Chafariz	Estrutura hidráulica	Moderno	Não determinado	Não identificado		
10	ZE	Cruzeiro	Estrutura Religiosa	Moderno	Não determinado	Interesse arquitetónico		
11	ZE	Igreja paroquial Imaculada Conceição	Igreja	Moderno	Não determinado	Não identificado		
12	ZE	Quinta de São Gervásio	Vestígios de superfície	Romana	Não determinado	Interesse arquitetónico		
13	ZE	Quinta dos Lameiros	Vestígios de superfície	Romana	Não determinado	Não identificado		

O registo de uma única ocorrência arqueológica na AI pode traduzir uma situação real, mas também se pode dever a insuficiência de investigação. Pode aferir-se esta segunda possibilidade comparando a quantidade e a densidade de registos arqueológicos de cronologia romana do inventário público (DGPC) na ZE. Embora não se advogue uma ocupação uniforme do território, no tempo histórico, aqueles valores dão uma informação aproximada acerca da variação da intensidade da investigação, aliás documentada na bibliografia produzida até à data, e que revela uma intensa ocupação romana associada a casais e à exploração agrícola, suportada pela privilegiada localização das vias romanas.

7.5.11. Paisagem

A paisagem é a expressão mais facilmente captável do estado geral do ambiente que nos rodeia. Assim, um território biologicamente equilibrado, esteticamente bem conformado, culturalmente integrado e ambientalmente saudável, terá, como resultado, uma paisagem de elevada qualidade.

No entanto, dada a sua subjetividade, é um dos fatores ambientais mais complexos de analisar e caracterizar, uma vez que se encontra dependente da apreensão e interpretação do seu observador/recetor. Nesse sentido, a caracterização da situação de referência deverá ser orientada na perspetiva de identificar de forma sistemática e homogénea as unidades de paisagem presentes na área de influência do projeto e com isso integrar as áreas territoriais que se destacam em termos morfológicos, ecológicos, culturais, socioeconómicos e sensoriais.

Desse modo, a caracterização e avaliação visual e paisagística deve ser acompanhada pela análise dos seus vários elementos, 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 características da rede hidrográfica e o coberto vegetal;
- **Antrópicos:** incluem toda a ação humana sobre a paisagem, seja ela de natureza social, cultural ou económica (incluindo, por isso mesmo, as transformações de natureza agrícola e florestal), resumindo-se essa ação no fator Uso 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 características podem combinar-se de diversas maneiras) e com a forma como esse “resultado” é percecionado/apreendido pelos recetores/observadores potenciais.

O território correspondente à paisagem onde se insere a área em estudo localiza-se, nas unidades de paisagem “G - Maciço Central” e “I - Beira Interior”, que corresponde a uma região montanhosa com uma fisiografia bastante recortada com vales e serras encaixados característica de paisagens com substrato graníticos e xisto-grauváquicos, com altitudes compreendidas entre os 500 e os 1200 m.¹

A ocupação do solo é, de um modo geral, composta por matos rasteiros e espaços florestais, com predomínio do pinhal bravo e pontualmente, algumas manchas de carvalhais e acácias, abrangendo também algumas quintas agrícolas, ocupadas de um modo geral com pomares, vinhas, olival e pastagens - Figura 42.

¹ Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal continental (DGOTDU, 2004)



Figura 42 – Ocupação atual do solo na área de intervenção do projeto.

A análise já efetuada *in loco*, permitiu concluir que os locais com maior acesso visual potencial para a área de projeto se localizam, sobretudo, no quadrante nordeste da área em estudo, onde se destacam, a povoação de Seixo Amarelo, localizada no quadrante noroeste a cerca de 900 m de distância e a uma cota, aproximadamente, 200 m mais elevada em relação ao ponto topográfico mais alto da área de concessão, bem como, no quadrante este, ao longo da Estrada Nacional 18 (EN18), abrangendo alguns aglomerados urbanos de pequena dimensão que se desenvolveram ao longo desta via de comunicação, entre os quais se destacam, Vendas da Vela e Gaia.

Na área de estudo, identificam-se ainda as povoações de Gonçalo, no quadrante sul e Vela, no quadrante nordeste, distando ambas cerca de 1 100 m da área de concessão, que, segundo a análise cartográfica e trabalho de campo previamente desenvolvido, praticamente não possuem, devido à sua localização topográfica, acessibilidade visual para a área de intervenção do presente projeto.

Nesse sentido, para a presente análise serão considerados os recursos biofísicos, visuais paisagísticos (fisiografia, geomorfologia, declives, orientações de encostas, unidades de paisagem, ocupação atual do solo, etc.), determinando e analisando também os principais pontos e elementos notáveis da paisagem, tais como as principais linhas de água e elementos topográficos de destaque (Figura 43) da área em estudo, a qual abrangerá o território envolvente num raio de 5 km da área de projeto (Figura 44).



Figura 43– Ribeira de Avereiro, local em que é intersecta por acesso Sul, existente e a melhorar.

Na caracterização da situação de referência será determinada a existência de diferentes unidades e sub-unidades homogêneas de paisagem. A determinação dessas unidades de paisagem consubstancia-se na caracterização sistemática de toda a área abrangida pelo estudo, assinalando-se as relações de dependência entre o substrato físico e sua compartimentação natural, pouco mutáveis, a estrutura biológica a eles associada e, complementarmente, as formas dominantes da ocupação do solo.

Com vista a obter uma melhor percepção da estrutura biofísica e paisagística da área em estudo, será ainda elaborada cartografia temática, no âmbito de análise biofísica (Hipsometria, Declives, Orientação de Encostas), essencial para a caracterização e delimitação cartográfica das unidades homogêneas e para a análise visual da paisagem influenciada pelo projeto, a qual será determinada pela sua bacia visual.

A análise da bacia visual de cada componente do projeto será efetuada com recurso a sistemas de informação geográfica tendo como base um modelo digital de terreno com informação topográfica da área em estudo, não considerando o uso atual do solo, de forma a obter um modelo na sua situação visual mais desfavorável, apenas com o relevo do terreno e sem elementos que possam interferir com a visibilidade, tais como, edificações ou vegetação. Permitindo, desse modo, identificar as áreas com maior acessibilidade visual para os locais intervencionados pelas principais componentes visuais do projeto, considerando-se também a análise de vários pontos de observação, nos locais da bacia visual onde se concentrem maior número de recetores sensíveis.



De modo a determinar o valor visual e paisagístico e concretizar de um modo mais objetivo a posterior avaliação dos impactes visuais na paisagem, irão ser analisados alguns parâmetros, com o intuito de caracterizar e valorizar estética e paisagisticamente o território em que o projeto será implantado (Qualidade Visual), bem como, a sua capacidade para absorver as alterações visuais provocadas pela intervenção mineira (Capacidade de Absorção Visual), tendo como objetivo, determinar o grau de sensibilidade visual da paisagem afetada de um modo global pelo projeto e particularmente, pelos seus vários componentes.

Desse modo, a análise da qualidade da paisagem será determinada de acordo com as suas características intrínsecas, sendo classificada com base em métodos diretos e emocionais, de contemplação “*in loco*” das suas componentes paisagísticas e estéticas mais visíveis e em métodos indiretos, recorrendo a critérios estabelecidos e baseados numa avaliação quantitativa pré-definida e na qualidade dos seus vários componentes, variando consoante a sua fisiografia, o coberto vegetal, a presença de água e o seu grau de humanização (estruturas artificiais). Esses métodos de avaliação aplicar-se-ão ao estudo e caracterização das unidades ou sub-unidades de paisagem identificadas na área em estudo, justapondo as bases analíticas, empíricas e científicas que são classificadas quantitativamente com os valores sensoriais, emotivos, estéticos e culturais adquiridos subjetivamente, consoante o carácter particular de cada recetor visual.

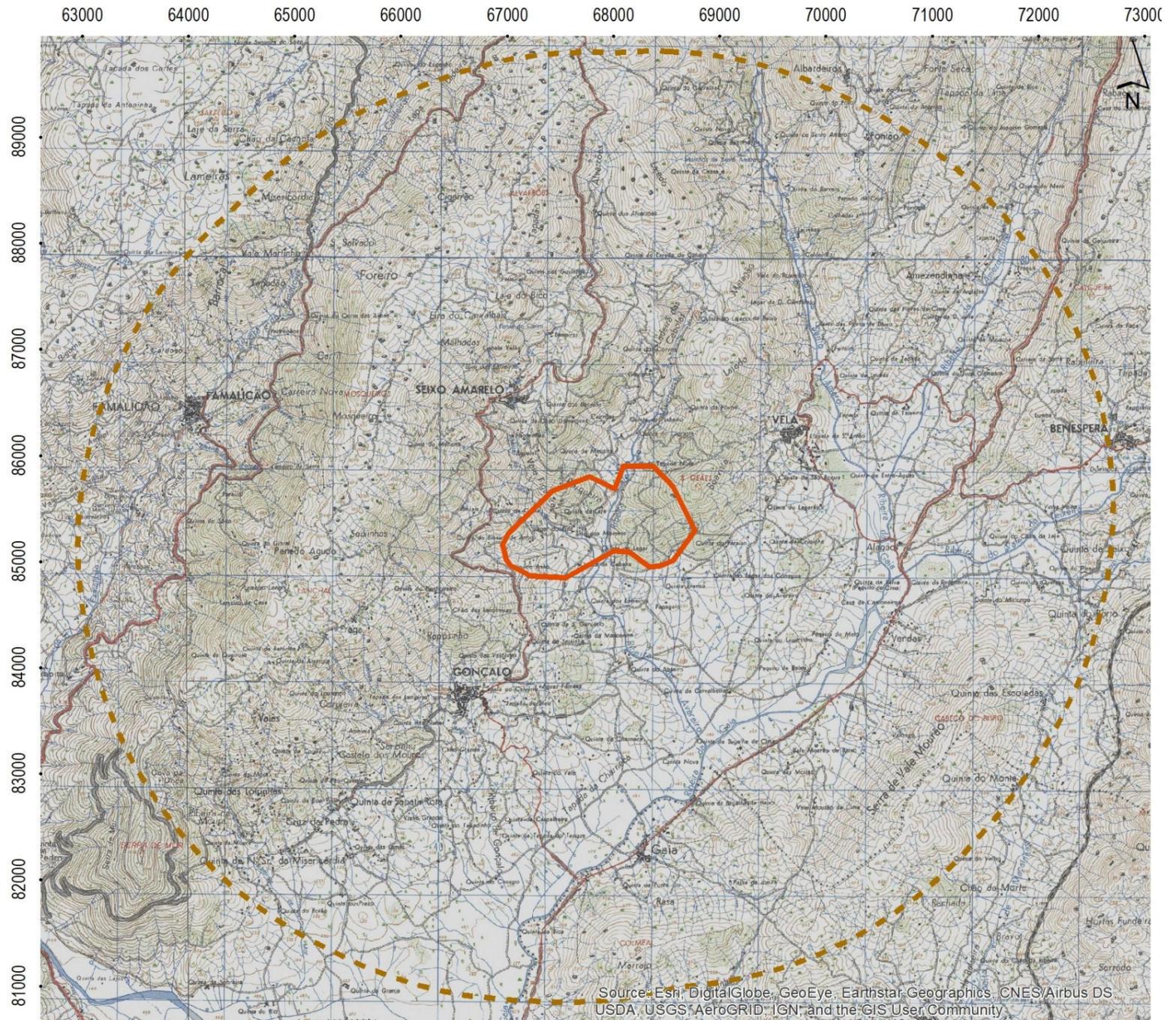
A capacidade de absorção visual será calculada considerando a capacidade e suscetibilidade da presente paisagem em suportar as alterações propostas pelo projeto sem diminuição da sua qualidade, a qual, já se encontra em parte intervencionada por áreas atualmente em exploração mineira. Na análise deste parâmetro serão considerados fatores tais como, grau de humanização/artificialização, o coberto vegetal, fisiografia, declives, orientações das encostas, a forma, dimensão e complexidade morfológica das bacias visuais, distância aos principais núcleos de recetores visuais sensíveis (designadamente, rede viária e núcleos habitacionais).

Essa análise será depois expressa cartograficamente através da elaboração das Cartas de Qualidade Visual e Cartas de Capacidade de Absorção Visual da Paisagem da área em estudo.

Quanto à sensibilidade visual da paisagem, retratará a análise dos fatores considerando que se encontra diretamente dependente da sua qualidade e da sua capacidade de absorção visual. Para o efeito a análise recorrerá a uma matriz habitualmente utilizada relacionando os conceitos anteriormente referidos de forma a conceber uma cartografia resultante da avaliação do cruzamento desses dois parâmetros.

Servirão de apoio à caracterização e análise da paisagem local a Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000, fotografias aéreas, cartografia e bibliografia adequada a esta região e a esta temática, bem como, elementos e informações obtidos nas visitas de campo.

A análise proposta será essencial para determinar e planear quais os melhores locais para a implementação das principais componentes do projeto, designadamente, as infraestruturas e instalações industriais de apoio mineiro, tendo como objetivo, a minimização da acessibilidade visual a partir dos pontos com maior número de recetores sensíveis, mitigando assim os impactes visuais negativos expectáveis a gerar pela implementação do projeto, no seu todo, ou, particularmente por algum dos seus componentes.



Carta Militar de Portugal, folhas nº 213 e 214, IGeoE (esc: 1:25000)
Sistema de coordenadas: ETRS89 Portugal TM06

0 0,5 1
km
1:50 000

 Limite da mina  Área em estudo do fator ambiental paisagem

Figura 44 – Área em estudo da Paisagem.



Página intencionalmente deixada em branco

7.5.12. Aspetos socioeconómicos

A caracterização do fator ambiental sócioeconomia associado à atividade mineira será, porventura, aquele que maior complexidade apresenta.

Por um lado, 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 e a montante, sendo, nesse domínio, um polo de dinamização económica, gerador de emprego direto e indireto e polarizador de diversidade das atividades económicas locais e regionais. Por outro, os eventuais impactes negativos prevêm-se, sobretudo, no âmbito dos fatores ambientais Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, e Paisagem, que não deixam de ser importantes do ponto de vista socioeconómico se influírem de forma negativa na qualidade de vida das populações.

A caracterização socioeconómica incluirá a avaliação dos parâmetros usuais em estudos de impacte ambiental, nomeadamente:

- Caracterização Socioeconómica do concelho da Guarda e o seu enquadramento na Sub-região Beiras e Serra da Estrela, Região Centro e País;
- Avaliação do papel da indústria mineira no desenvolvimento regional e local;
- Caracterização das perspetivas de emprego e de desenvolvimento económico do concelho da Guarda;
- Identificação das atividades económicas e usos de água e solos potencialmente afetados pela atividade mineira;
- Identificação das operações cujo desenvolvimento terá impactes expectáveis sobre a população local e sobre as atividades económicas presentes no território;
- Caraterização da rede de acessos à Mina e do tráfego associado à mesma, no que respeita às movimentações viárias referentes à exploração;
- Caracterização e avaliação do papel da Mina de Alvarrões ao nível local, como vetor de desenvolvimento económico e de criação de emprego;

No campo da caracterização, diagnóstico e avaliação socioeconómica assumem-se os seguintes aspetos a nível metodológico:

- recolha e tratamento da informação estatística disponível, à escala local/regional e nacional com indicação dos dados estatísticos pertinentes do Instituto Nacional de Estatística, com dois períodos de referência;
- análise e tratamento da documentação de orientação estratégica e política a nível local e regional (para além da própria empresa);
- levantamento de campo, com identificação de eventuais acessos, usos e infraestruturas que possam vir a ser afetados pela atividade mineira.



7.5.13. Saúde humana

Como vem recentemente expresso e clarificado no recente documento legislativo, o DL n.º152-B/2017 de 11/12, que enquadra o quadro legal de AIA e dos projetos sujeitos a este regime, a Saúde humana é considerada como um fator específico, no contexto da Avaliação de Impacte Ambiental de projetos.

Considerando o conceito mais amplo de Saúde, de acordo com a OMS, como sendo um estado de bem-estar físico, social e psicológico da população, a identificação e avaliação de riscos, para a Saúde humana, dada a sua relação bidirecional, com diferentes fatores ambientais, será estudada no contexto do EIA do projeto em análise, de forma inter-relacionada entre outros com o Clima e as Alterações Climáticas, os Recursos hídricos, a Qualidade da Água, a Qualidade do Ar, o Ambiente Sonoro, as Vibrações, os Aspetos Socioeconómicos (População) e os Riscos Ambientais.

A abrangência e metodologia de análise e de avaliação de impactes para a Saúde humana, decorrentes deste Projeto - Ampliação da Mina de Alvarrões, será desenvolvida e apresentada nos capítulos seguintes, 8.15 e 9.15, desta PDA.

7.5.14. Riscos ambientais

A inclusão da avaliação de Riscos ambientais justifica-se devido ao facto de a Mina de Alvarrões introduzir alterações na probabilidade de ocorrência de acontecimentos indesejáveis a que estão sujeitos o património natural, pessoas e bens, por exemplo, devido a acidente ou catástrofe.

Um determinado território torna-se tanto mais vulnerável quanto maior for a sua ocupação (humana, ecológica, etc.). O mesmo é dizer que, face à ocorrência de um fenómeno destruidor, a vulnerabilidade do território corresponde ao grau de perda de pessoas, equipamentos, biótopos, aquíferos de qualidade, etc. Assim, os efeitos que podem resultar de um desastre, quer de origem natural quer de origem 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.

7.5.15. Território

Serão analisados os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor com incidência sobre a área de intervenção do projeto, especificamente, o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território¹, o Plano Rodoviário Nacional², o Plano Nacional da Água³, o Plano Regional de Ordenamento do Território

¹ Alterado pela Declaração n.º 275/2002, de 4 de setembro, e pela Declaração n.º 351/2002, de 19 de novembro, o, e n.º 103-A/2007, de 2 de novembro.

² Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, retificado pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro, alterado pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto.

³ Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro.

do Centro¹, o Plano Regional de Ordenamento Florestal da Beira Interior Norte², o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste³ e o Plano Diretor Municipal (PDM) da Guarda⁴.

Para efeitos de análise, serão demarcadas as intervenções pretendidas nas diferentes cartas dos instrumentos de gestão do território em vigor acima mencionados, com as respetivas legendas e sem alteração da escala original das plantas. Em cada planta (extrato) será definida a área de concessão e nesta a área afeta à atividade, que inclui a área de lavra (a céu aberto) do corpo mineralizado, bem como os locais para implantação das instalações sociais e de apoio, incluindo o estabelecimento industrial de tratamento de minério (lavaria) e os aterros de gestão de resíduos.

Com base na presente metodologia, pretende-se identificar, antecipadamente, a existência de potenciais conflitos entre as normas e regulamentos vigentes nos diversos instrumentos de gestão territorial em análise e as características da intervenção a desenvolver.

Serão ainda observadas as servidões e restrições de utilidade pública em vigor na área a intervencionar, nomeadamente, as identificadas nas plantas de condicionantes do PDM da Guarda, na carta de REN⁵ publicada para o concelho, a Carta Militar e a cartografia nacional de áreas ardidas disponibilizada pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas⁶. Desenvolver-se-á ainda o trabalho de campo.

Na análise efetuada, verifica-se que a área a intervencionar pelo projeto se encontra atualmente, ocupada por matos e manchas florestais (com predomínio do pinheiro bravo), matos e vegetação rasteira autóctone. Verificando-se também pontualmente, algumas manchas infestadas por acácias, alguns carvalhais e quintas agrícolas dispersas, normalmente, ocupadas com pomares, olivais, vinhas e pastagens, normalmente, associados a um a edifício de habitação.

Em termos de ocupação humana, identificam-se alguns núcleos populacionais de pequena dimensão, de baixa densidade populacional, localizados sobretudo nos quadrantes Norte, Sul e Este da área de concessão e uma via de rodoviária de âmbito nacional (EN18) que se estende ao longo do quadrante Este da área em estudo.

Para avaliação da sensibilidade ambiental das áreas suscetíveis de serem afetadas pelo projeto, será efetuada a análise do território considerando os seus usos existentes, os delineados pelos IGT em vigor para essas áreas e a afetação das mesmas proposta pelo projeto em análise. Serão analisados e apresentados em cartografia os usos e ocupações atuais do solo na área de intervenção e na sua envolvente próxima (com quantificação de áreas e percentagens em função do uso e ocupação do solo), a fim de fundamentar a avaliação dos impactes no território, decorrentes das alterações associadas à implementação do Projeto.

¹ Guarda aprovação (após Discussão Pública que decorreu entre 28 de setembro e 30 de novembro de 2010). Não obstante esta conjuntura, será feito um enquadramento sucinto da área de exploração no âmbito desse instrumento de gestão territorial.

² Decreto Regulamentar n.º 12/2006, de 24 de julho.

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 Resolução do Conselho de Ministros n.º 55/1994, de 20 de julho, Alterado pela Declaração n.º 275/2002, de 4 de setembro, e pela Declaração n.º 351/2002, de 19 de novembro.

⁵ Portaria n.º 86/94, de 7 de fevereiro (com as alterações introduzidas pela RCM n.º 97/2007, de 24 de julho, pelo Despacho n.º 9848/2014, de 31 de julho, pelo Despacho n.º 10767/2014, de 21 de agosto e pelo Despacho n.º 13286/2014, de 3 de novembro).

⁶ <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/info-geo>.



8. PROPOSTA METODOLÓGICA DE PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

8.1 INTRODUÇÃO

Os impactes associados ao Plano de Lavra (Projeto) serão caracterizados e classificados em função dos seguintes parâmetros:

- sentido (positivo ou negativo), tendo em conta o carácter benéfico ou prejudicial da ação do projeto;
- duração (permanente ou temporário);
- magnitude (baixos, médios e elevados);
- carácter (direto ou indireto)
- significância, permitindo comparar a importância dos diversos impactes.

Sempre que possível, a avaliação de impactes terá natureza quantitativa, o que permitirá uma comparação direta com valores limite legalmente previstos (e.g. o caso do ruído ou da qualidade das águas). Nos outros fatores, será a experiência da equipa técnica envolvida no estudo e o recurso a analogias com outros casos estudados que sustentarão uma avaliação de impactes criteriosa, de natureza qualitativa.

Serão ainda avaliados, sempre que possível, os impactes cumulativos resultantes da implementação do Projeto, analisando-se as características gerais da envolvente próxima (ocupação atual do solo, ordenamento do território previsto para a área, presença/ausência de elementos detratores, etc.), ou seja, as ações de projeto que poderão potenciar/incrementar impactes de projetos, eventualmente existentes ou previstos.

8.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Relativamente ao clima, não se prevê que as atividades venham a ter impactes. No entanto é exetável que se venham a verificar algumas alterações às características climáticas, como por exemplo os ventos e a chuva, que poderão influenciar a dispersão de poeiras.

Não se prevê que o projeto em apreço venha a gerar impactes negativos mensuráveis sobre a generalidade das variáveis climatológicas. Ainda que pouco significativos, os impactes ambientais previstos resultantes serão:

- Alteração do regime de escoamento de micro-escala das massas de ar;
- Redução da evapotranspiração, devido à remoção do coberto vegetal remanescente;
- Alteração da humidade relativa do ar, consequência da alteração da topografia e do regime hidrológico local.

No que respeita aos aspetos globais do clima, nomeadamente a depleção da camada de ozono estratosférico e as alterações climáticas, a sua abordagem e quantificação em termos de impacte ambiental é diversa. As substâncias que promovem a destruição do ozono não fazem parte dos processos normais das atividades em estudo. Na análise a realizar serão tidos em conta a Política Climática Nacional, aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, que contempla o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030).

Ao nível das alterações climáticas, o impacto resultante das emissões de gases com efeito de estufa, resultará, maioritariamente, dos consumos de combustíveis nos equipamentos móveis. Para identificar e caracterizar os impactos que a Mina de Alvarrões poderá induzir sobre as alterações climáticas far-se-á a quantificação e qualificação da emissão dos gases com efeito de estufa, do consumo energético e das alterações de uso do solo, especificamente da desflorestação/florestação. Já para identificar e caracterizar os impactos que as alterações climáticas poderão provocar sobre a Mina de Alvarrões, verificar-se-ão os efeitos dos impactos das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos que o possam afetar e que permitam a identificação das medidas de adaptação necessárias e adequadas, para garantir o sucesso do projeto mesmo em condições climáticas diferentes das prevalentes no momento da conceção.

Uma vez que não estão previstos impactos sobre este fator ambiental, não se prevê que venham a ser necessárias medidas de minimização, pelo que nesta fase não são apresentadas este tipo de medidas. Se tal se vier a verificar, com o decurso dos trabalhos, serão preconizadas medidas de minimização.

8.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Serão analisados os fenómenos erosivos e de estabilidade/instabilidade, o que permitirá avaliar os potenciais impactos ao nível destes fatores. Ainda neste âmbito, será dada especial atenção a zonas potencialmente instáveis e que, geomorfologicamente, possam vir a apresentar tendências evolutivas preocupantes.

Serão, igualmente, avaliados os impactos sobre a eventual afetação do património geológico de elevado interesse científico e paisagístico que possa eventualmente existir.

Serão ainda considerados os impactos decorrentes do aproveitamento do recurso mineral.

8.4 RECURSOS HÍDRICOS

8.4.1. Recursos hídricos superficiais

Avaliar-se-ão os efeitos sobre os recursos hídricos superficiais nomeadamente no que respeita:

- À desorganização (com consequentes alterações de traçado) da rede hidrográfica;
- À alteração do regime hidrológico, com eventuais incrementos dos caudais de ponta de cheia como consequência das impermeabilizações necessárias à implantação do Projeto mineiro;
- À alteração do regime hidrológico, como consequência da retenção temporária de água no interior das cortas;
- À eventual criação de zonas ameaçadas por cheias (ZAC's);
- Ao peso que a necessidade de água para o normal funcionamento do Projeto mineiro tem nas disponibilidades hídricas superficiais da região.



8.4.2. Recursos hídricos subterrâneos

Os impactos nos aspetos quantitativos dos recursos hídricos subterrâneos serão avaliados no que respeita:

- À alteração (rebaixamento) dos níveis freáticos locais como consequência da abertura das cortas e inerente necessidade de se explorar a seco;
- À diminuição de área de recarga das águas subterrâneas, consequência das impermeabilizações associadas à construção de edifícios de apoio ou de melhoria/enriquecimento do minério e ainda das possíveis impermeabilizações associadas às áreas de deposição de rejeitados;
- À alteração da permeabilidade do maciço rochoso como consequência da utilização de explosivos nas frentes de desmonte;
- Às possíveis interferências nas produtividades de captações de água subterrânea (públicas ou privadas) na envolvente da área mineira.

8.5 QUALIDADE DA ÁGUA

Na exploração de minas a céu aberto, o fator que assume maior relevo sobre a qualidade das águas superficiais é o transporte de sólidos para as linhas de água, com consequente incremento da concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST) e de elementos metálicos associados aos depósitos em exploração.

O transporte de contaminantes para as linhas de água podem ter origem natural (durante períodos de precipitação intensa e prolongada) ou resultar da ação do Homem (com libertação de efluentes para o meio hídrico). O primeiro pode ainda incidir sobre o meio geológico não intervencionado (natural ou seminatural) ou intervencionado (e.g. frentes de exploração).

Para além desta potencial contaminação inorgânica, poderão ainda surgir episódios de derrames acidentais quer de efluentes domésticos (provenientes das instalações sociais) quer de hidrocarbonetos e/ou óleos e gorduras

Atendendo à natureza geológica das formações aflorantes na área de Projeto, com a exceção dos Sólidos Suspensos Totais, todos os restantes elementos ou compostos acima referidos, têm potencial de contaminação das águas subterrâneas.

A utilização de explosivos constitui também um fator potencial de contaminação das águas, nomeadamente, as de circulação subterrânea.

A avaliação dos impactos na qualidade das águas superficiais e subterrâneas apoiar-se-á num conhecimento profundo da qualidade das águas ante-implementação do Projeto (quer ao nível da rede de amostragem, quer da frequência da amostragem quer ainda, do conjunto de parâmetros a monitorizar), estabelecendo-se uma “baseline” que permita intervalos de concentração considerados naturais (função da sazonalidade da precipitação e recarga das águas subterrâneas). Após a definição desta “baseline” para um conjunto alargado de parâmetros, definir-se-ão níveis de alerta os quais uma vez atingidos, despoletarão a implementação de medidas corretivas ao Projeto.

Para a avaliação dos impactos das escombrelas e/ou bacias de rejeitados na qualidade das águas envolventes (superficiais e subterrâneas) serão contemplados os resultados de ensaios de lixiviação.

8.6 SOLOS

Serão analisadas as alterações induzidas no uso do solo e na sua capacidade produtiva, decorrentes da exploração mineira, na fase de exploração e após a sua desativação.

Será ainda objeto de avaliação, os eventuais impactes provocados pela libertação de partículas e poeiras/contaminantes no decorrer da exploração na qualidade global dos solos.

8.7 QUALIDADE DO AR

Os potenciais impactes negativos que poderão ocorrer na área de estudo estão diretamente relacionados com o aumento dos níveis de empoeiramento, sobretudo na fase de exploração. De forma a avaliar estes mesmos impactes a metodologia seguida consistirá na estimativa da quantidade de poeiras (PM₁₀) geradas pelas ações decorrentes da implementação do projeto, e de que forma é que estas se irão dispersar na envolvente da área de estudo. Para tal, apresentam-se os níveis de concentração de PM₁₀ resultantes da modelação efetuada pela aplicação do *software AerMod View*, que recorre a modelos EPA¹.

Através da modelação será possível apresentar os níveis de concentração previstos para a concentração máxima diária (que corresponde ao nível de concentração máximo previsto), para o 36º máximo diário (valor que permite avaliar o cumprimento do número máximo de dias com concentrações superiores ao limite diário) e para a concentração média anual. A média obtida nos será comparada com os valores obtidos na situação de referência e com os limites legais aplicáveis.

Para tal proceder-se-á 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 Factors (AP-42)*” (1995) aplicando-se as metodologias previstas nos seguintes capítulos:

- 11.19.2 - *Crushed Stone Processing* – que descreve as emissões devidas aos processos de beneficiação dos materiais extraídos (moagem)
- 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.

Desta forma, pretende-se identificar quais as fontes associadas ao projeto passíveis de influenciar negativamente a qualidade do ar da envolvente onde o mesmo se insere, bem como quais os acréscimos de poluentes associados ao funcionamento de máquinas e equipamentos a utilizar.

No caso de se virem a verificar situações em que as concentrações de PM₁₀ se encontram acima do limite legal estabelecido, serão propostas medidas de minimização, que serão prioritariamente associadas à redução das emissões na fonte através de medidas organizacionais e corretivas.

¹ *Environmental Protection Agency. Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos.*



8.8 AMBIENTE SONORO

Com base nas medições realizadas na situação de referência, e através da elaboração de um modelo de previsão dos níveis de ruído associados aos trabalhos a desenvolver, será feita uma análise dos impactes decorrentes da fase de exploração.

A avaliação de impactes para a fase de exploração será 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* está 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.

Na modelação a realizar consideraram-se apenas as fontes ruidosas associadas ao projeto em análise, pelo que os valores obtidos correspondem ao ruído particular da laboração do estabelecimento industrial. Assim, os valores obtidos serão adicionados aos valores medidos na situação de referência. Uma vez que está prevista apenas a laboração durante o dia, apenas será calculado o ruído ambiente previsto neste período. Para a determinação do parâmetro global Lden são contabilizados os valores obtidos nos outros dois períodos nas medições realizadas.

Para a simulação dos níveis de pressão sonora na fase de funcionamento, serão consideradas as condições mais desfavoráveis. Destas condições destaca-se a simulação contabilizando trabalhos em simultâneo nos diferentes depósitos, bem como o desenvolvimento desses trabalhos à cota de referência, permitindo desta forma avaliar o ruído produzido em situações limite, ainda que estas não se venham a verificar na prática.

Será ainda contabilizado na modelação o tráfego de viaturas pesadas que acedem diariamente à exploração, que será estimado de acordo com as reservas existentes e a produção anual. Através dos resultados obtidos no modelo será possível realizar a comparação dos valores nos mesmos locais considerados na situação de referência, permitindo desta forma a avaliação dos impactes associados de acordo com a legislação vigente.

Caso se venham a verificar situações de incomodidade serão propostas medidas minimizadoras que possam condicionar as emissões de ruído para níveis característicos com os limites estabelecidos pela legislação vigente.

8.9 VIBRAÇÕES

Com o intuito de avaliar os impactes associados a este fator, será utilizada a equação de Johnson aproximada (equação tipo) com os valores de velocidade de vibração de pico. Esta equação permite prever os níveis de velocidade de vibração de pico que irão ocorrer nas estruturas da envolvente, em função da carga de explosivo a utilizar e das distâncias entre as frentes de desmonte e as estruturas.

Os valores obtidos serão comparados com os valores limite constantes na norma NP-2074, de 2015, "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*". Esta Norma aplica-se a todas as estruturas, nomeadamente edifícios para habitação, indústria e serviços, bem como a escolas, hospitais

e similares, igrejas ou monumentos que exijam cuidados especiais e a outras infraestruturas, quando sujeitas a vibrações originadas por solicitações impulsivas.

Quanto à incomodidade humana, em Portugal, e na ausência de normativo nacional, é utilizado o normativo internacional contemplado pela norma ISO 2631, de 2003, destinada à “Avaliação da Exposição Humana às Vibrações de Corpo Inteiro”.

De acordo com a norma ISO 2631, os limites admissíveis de vibração são definidos para os três critérios geralmente reconhecíveis de preservação do conforto, eficiência de trabalho e segurança ou saúde, denominados, respetivamente: nível de conforto, nível de eficiência (fadiga) e limite de exposição. Estes limites estão especificados em termos de frequência vibratória, grandeza de aceleração, tempo de exposição e a direção da vibração em relação ao tronco humano.

Assim, será possível quantificar os impactes resultantes da exploração da mina e, em função do maior ou menor afastamento aos valores constantes nas normas referidas, avaliar a magnitude e significado dos impactes identificados.

Com esta análise será possível estabelecer as quantidades máximas de explosivo a utilizar em cada local, em função das distâncias às estruturas a preservar e da tipologia do substrato geológico, de forma a garantir o pleno cumprimento da NP-2074 e da ISO 2631.

8.10 SISTEMAS ECOLÓGICOS

Como foi acima referido para a avaliação de impactes associada à vertente ecologia serão tidas em consideração as diretrizes definidas no Decreto-Lei n.º 151 -B/2013, de 31 de outubro, na redação dada pelo Decreto-Lei 152-B/2017, de 11 de dezembro, nomeadamente ao nível da proteção da biodiversidade. Neste sentido serão contabilizados os valores em presença e estimada a perda de biodiversidade resultante da implementação e exploração do projeto.

A avaliação de impactes sobre a vertente ecologia será realizada com base na avaliação das ações do projeto associadas a cada fase (exploração e desativação) que previsivelmente afetam os valores ecológicos, identificando os impactes expectáveis e caracterizando-os de acordo com a metodologia de avaliação definida.

Para efeitos de avaliação da afetação da flora e da vegetação decorrente da exploração da área afeta ao Projeto da Mina de Alvarrões, serão considerados como impactes todas as modificações que constituam um desvio à evolução da situação atual, podendo decorrer direta ou indiretamente da exploração. Refira-se ainda que os impactes ambientais de qualquer intervenção humana dependem da sua natureza mas também da sensibilidade dos sistemas sobre os quais atua.

A nível da fauna as ações relacionadas com o projeto poderão atuar a três níveis distintos: alteração ou destruição de biótopos, perturbação dos locais de reprodução, alimentação ou repouso e morte acidental direta ou indireta de indivíduos.

Neste capítulo são identificadas as principais ações potenciadoras de impactes sobre as comunidades biológicas e é efetuada a análise dos impactes através de uma abordagem de base qualitativa.

Seguidamente é efetuada a avaliação dos efeitos da implementação do Projeto sobre a flora, vegetação e habitats, bem como sobre a fauna e biótopos associados, considerando a relevância ecológica que esta área possui.



8.11 PATRIMÓNIO CULTURAL

Far-se-á a descrição de impactes previsíveis sobre os locais de interesse arqueológico, arquitetónico e paisagístico. Será efetuada a avaliação, quantificação e hierarquização dos impactes identificados, de acordo com critérios devidamente definidos e justificados.

Os impactes associados ao projeto suscetíveis de afetar os elementos com valor patrimonial, sejam eles positivos ou negativos, diretos ou indiretos, serão avaliados e hierarquizados. Assim, a todos os locais identificados será atribuído o valor patrimonial/científico de Reduzido, Médio ou Elevado, tendo por base os seguintes critérios: Classificação legal; Monumentalidade; Estado de conservação; Acessibilidade.

8.12 PAISAGEM

A atividade extrativa envolve, de forma sumária, um conjunto de operações sequenciais e faseadas que traduzem o circuito produtivo e que geram impactes negativos, sumariamente: operações preparatórias de desmatção e decapagem e armazenamento das terras vegetais em pargas; operações de lavra – escavação e desmonte; remoção e expedição e, por fim, de modo a mitigar os impactes negativos e potenciar os positivos, é criada uma estratégia de recuperação que passa pela integração paisagística dos vários componentes mineiros, em simultâneo com o avanço da exploração, recorrendo para tal ao aterro e instalação de vegetação autóctone através de sementeiras e plantações, tendo como objetivo a ocultação dos locais intervencionados pela atividade mineira.

Nesse sentido, é essencial que o explorador possua “*know-how*” para efetuar um bom planeamento, gestão e monitorização da sua atividade, mas também, é determinante que ocorra uma fiscalização ativa e diligente por parte das entidades competentes de todo o processo extrativo e da recuperação ambiental e paisagística, sendo esse processo, essencial para minimização do impacte visual negativo expectável, contribuindo para uma melhor integração da mina na paisagem circundante.

A avaliação dos impactes visuais associados ao projeto de ampliação da mina de Alvarrões e respetivos acessos, resulta do cruzamento dos dados obtidos na caracterização da situação de referência em termos paisagísticos, com os dados relativos às características visuais mais relevantes do projeto em apreciação e com as suas condições de observação.

As alterações paisagísticas, provocadas pela exploração mineira, devem ser abordadas a três níveis:

- a. análise da visibilidade dos componentes do projeto mineiro;
- b. análise da tipologia de ocupação do solo afetada pela exploração;
- c. análise visual dos locais mais críticos, em função das características de ocupação do solo existente na envolvente.

É importante ter em consideração que a área onde se pretende desenvolver o projeto se encontra já intervencionada pela indústria extrativa, ainda assim, no decurso da atividade mineira, surgirão novas alterações na paisagem que, direta ou indiretamente, gerarão impactes de diferente significado e magnitude, dependentemente, da tipologia da intervenção e o caráter do local a intervencionar (em conformidade com a valoração obtida de qualidade, capacidade de absorção e sensibilidade visual e paisagística) e a forma como o mesmo é repercutido na paisagem envolvente (bacia visual).

Desse modo, ao nível estrutural e de uso do solo, considerando as alterações provocadas pela desmatção, decapagem e alteração da morfologia do território, são esperados numa primeira fase, impactes negativos, devido à expansão e desenvolvimento no local da atividade mineira atualmente

existente, os quais serão convenientemente caracterizados no relatório síntese do EIA em conformidade com a tipologia de intervenção das várias componentes do projeto.

Para a avaliação de impactes será essencial a análise da cartografia a desenvolver no EIA no capítulo da "Caracterização da Situação de Referência", designadamente, as cartas de "qualidade visual e paisagística", "capacidade de absorção visual" e "sensibilidade visual e paisagística", e sobretudo, de forma a determinar e avaliar os impactes sobre a paisagem envolvente, a carta de baciais visuais dos principais componentes em termos visuais do projeto, em função dos seus potenciais observadores.

Finalmente, efetuar-se-á a síntese e ponderação dos impactes positivos, negativos ou residuais, decorrentes da exploração mineira e da sua desativação, atividades que terão como resultado modificações mais ou menos significativas sobre a paisagem e a forma como o território é percebido pelos seus utilizadores.

A análise e avaliação dos impactes paisagísticos e visuais incidirão sobre todas as intervenções preconizadas no Plano de Lavra a elaborar, tendo em consideração as principais áreas onde a intervenção será mais evidente em termos visuais, designadamente, áreas escavadas, anexos industriais (lavaria), aterros e escombrelas e instalações sociais. Para tal será efetuada cartografia digital, onde será possível perceber mais rapidamente qual a bacia visual afetada por cada um destes componentes do projeto e qual o seu significado e extensão ao nível da área de estudo.

Será ainda elaborada cartografia de impactes cumulativos ao nível visual e paisagístico, tendo como objetivo observar quais os impactes causados por outros fatores existentes ou previstos, que se localizem ou atravessem na área em estudo, nomeadamente, espaços canais, linhas elétricas aéreas e outras áreas perturbadas e artificializadas.

8.13 ASPETOS SOCIOECONÓMICOS

Serão caracterizados os impactes socioeconómicos, resultantes da implementação do projeto. Esses impactes serão avaliados para as opções de obtenção ou não da concessão de exploração, dando-se particular relevo aos seguintes aspetos:

- Influência na criação/manutenção ou perda de postos de trabalho;
- Influência no desenvolvimento económico direto e indireto ao nível local e regional;
- Perceção das populações, no que respeita aos impactes na paisagem, no ambiente sonoro e na qualidade do ar.

8.14 SAÚDE HUMANA

Para a análise do fator Saúde humana, do projeto de ampliação da Mina de Alvarrões, será desenvolvida a avaliação e caracterização de diversos elementos e aspetos relevantes do estado atual, na situação de referência, sem projeto, nomeadamente:

- estrutura da população a análise da inter-relação entre o fator Saúde humana e aspetos do fator sócio economia e população (demografia, taxas e índices associados, etc.);
- a caracterização da cidade, concelho e região onde se localiza o Projeto, em termos de saúde humana;



- tipologia e número equipamentos de saúde (público ou privado) existentes, na zona envolvente e/ou região onde o projeto se irá desenvolver;
- capacidade de resposta e acessibilidade a esses equipamentos de saúde;
- caracterização da população, na zona envolvente, em termos de saúde, taxas de incidência e tipo de doenças associadas à morbidade e/ou mortalidade, etc.

Para essa análise e caracterização, serão utilizados os dados disponíveis, estatísticas da PORDATA e INE, do ministério da saúde e outros.

No desenvolvimento do EIA, serão identificados e avaliados, das fases do Projeto, entre outros, aspetos como:

- Descrição e análise da relevância de elementos da saúde humana e da população suscetíveis de serem afetados pelo projeto.
- A interação entre os vários fatores já mencionados em parágrafo anterior, como o Clima e as Alterações Climáticas, os Recursos hídricos, a Qualidade da Água, a Qualidade do Ar, o Ambiente Sonoro, as Vibrações, os Aspetos Socioeconómicos (População) e os Riscos Ambientais
- Os efeitos positivos e negativos na Saúde humana e população 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.
- Desenvolver a avaliação de risco do Projeto, na Saúde humana, considerando também a interação com outros fatores ambientais, conforme referido nas três alíneas anteriores, com determinação da probabilidade, do nível de significância e do grau de intensidade e de risco associado.

No desenvolvimento do EIA, para avaliação do fator Saúde humana no Projeto recorrer-se-á ao estudo e análise, além dos dados estatísticos relacionados com a Saúde humana acima referidos, de diversos documentos, tais como:

- O Plano Nacional de Ação para Ambiente e Saúde (PNAAS) relativamente ao qual serão contextualizados e considerados entre outros, os elementos ligados ao controlo e redução de riscos, com benefícios significativos no ambiente e na saúde humana;
- A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA) na vertente Saúde Humana e outras, onde será de considerar entre outros aspetos, no incremento da frequência e intensidade de eventos meteorológicos extremos como, ventos extremos (furacões, ciclones, outros), secas (incêndios, escassez de água, etc), pluviosidade extrema concentrada no tempo (inundações); que poderão ter impactes diretos sobre o Projeto e deste, de forma indireta sobre a saúde na envolvente mais próxima do projeto.
- Outros documentos ou elementos que venham a ser considerados pertinentes para o efeito.

8.15 RISCOS AMBIENTAIS

A avaliação de Risco ambiental da ampliação da Mina de Alvarrões será definida considerando:

- a probabilidade de um resultado adverso;
- 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;
- a estimativa da incidência e da gravidade dos efeitos adversos que podem ocorrer numa população humana ou num ecossistema¹;
- o cruzamento da perigosidade natural e da vulnerabilidade do território.

8.16 TERRITÓRIO

Será avaliado o grau de compatibilidade entre a implementação do projeto e a afetação de áreas sujeitas a servidões ou restrições de uso, regulamentadas por instrumentos de gestão territorial, designadamente as normas constantes no PDM da Guarda.

Nesse contexto, verificar-se-ão as condicionantes da legislação enquadrante nessas figuras de ordenamento do território, propondo-se, sempre que possível e quando tal seja necessário, medidas de compatibilização entre as normas legais em vigor e os objetivos do projeto. Serão ainda quantificadas as áreas e percentagens da área em estudo, em função da tipologia de uso e ocupação atual do solo.

Da análise da Carta de Ordenamento do PDM da Guarda, verifica-se a compatibilidade da pretensão com a classe de espaço onde esta se insere - *Espaços para Indústria Extrativa*, - com exceção de uma parcela, no seu limite Sul (Figura 29).

A não coincidência do limite da área mineira face ao limite de *Espaços para Indústria Extrativa*, resulta das alterações realizadas ao limite da concessão mineira, datada de 12 de agosto de 2015 e publicado em Diário da República - Contrato (extrato) n.º 103-A/2016, de 22 de fevereiro, para “efeitos de constituição de servidão administrativa”. Sendo o PDM da Guarda datado de 1994, esta alteração não poderia, naturalmente, estar neste contemplada (Figura 45).

Quanto às servidões e restrições de utilidade pública há a referir que:

No âmbito da REN, o projeto em análise incide em *Áreas com Riscos de Erosão e Leitos dos Cursos de Água e Zonas Ameaçadas pelas Cheias*, de acordo com a carta de condicionantes publicada para o concelho. O regime jurídico da REN é estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto (alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012 de 2 de novembro), o qual determina a REN como uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial. A prospeção e exploração de recursos geológicos é uma ação classificada como compatível com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais, sendo que, face ao tipo de intervenção pretendida e dadas as tipologias da REN registadas, o Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de

¹ Regulamento (CE) N.º 1488/94 da Comissão, de 28 de junho de 1994.



novembro, determina a necessidade de comunicação prévia da intenção à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional competente.

Quanto à RAN, a área mineira em análise incide em áreas classificadas como de reserva agrícola, *por classificação dos solos e capacidade de uso do solo*¹, de acordo com a carta de condicionantes publicada para o concelho. Nesse âmbito será atendido o estabelecido no Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março², o qual determina o regime jurídico da RAN e estipula esta condicionante como uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial, estabelecendo um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo.

A Carta de Condicionantes do PDM concelhio determina como *Sensível*, no que respeita ao risco de incêndio, toda a zona sul do concelho, abrangendo a área mineira em análise. Com base nos dados disponibilizados pela Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, verifica-se que a área foi percorrida por incêndios, nos anos de 2009 e 2017, nos seus limites Este e Oeste, respetivamente. Nesta matéria será cumprido o disposto no Decreto-Lei n.º 55/2007, de 12 de março.

A área mineira é atravessada pela ribeira do Seixo e pelo ribeiro de Avereiro (afluentes do rio Zêzere), ambos de regime não torrencial. Será cumprida a Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (alterada pela Retificação n.º 11-A/2006, de 23 de fevereiro, Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, Decreto-Lei n.º 60/2012, de 14 de março, Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, Lei n.º 42/2016, de 28 de dezembro, e Lei n.º 44/2017, de 19 de junho), no que respeita à utilização privativa dos recursos de domínio público hídrico.

A área mineira é atravessada por linha elétrica, pelo que se verificará do cumprimento da condicionante de proteção e acessos aos vértices de apoio da linha ou, em alternativa, proceder-se-á da alteração dos vértices de apoio, se estes interferirem gravosamente com o aproveitamento do recurso mineral.

No trabalho de campo elaborado no âmbito da presente PDA identificou-se ainda a existências de Zonas de caça municipal (processos n.º 6481 e n.º 3457 do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas) e obra de empreitada de abastecimento de água a Coruche (Aguiar da Beira) e à Vela (Guarda), pela EPAL, pelo que no trabalho a realizar serão melhor identificadas as eventuais condicionantes a observar no decurso de elaboração do projeto de ampliação da Mina de Alvarrões.

Regista-se a existência de um marco geodésico, localizado próximo do limite Nordeste da área mineira e de aerogeradores, localizados a Noroeste da área mineira, a considerar no âmbito do trabalho.

Em sede de Avaliação de Impacte Ambiental, será efetuada uma análise e caracterização rigorosas e detalhadas da compatibilidade de todos os componentes do projeto e o seu enquadramento nos IGT com incidência na área em estudo.

Em sede de Avaliação de Impacte Ambiental, será efetuada uma análise e caracterização rigorosas e detalhadas da compatibilidade de todos os componentes do projeto e o seu enquadramento nos IGT em vigor com incidência na área em estudo.

Serão ainda quantificadas as áreas e percentagens da área em estudo, em função da tipologia de uso e ocupação atual do solo.

¹ Solos correspondentes a unidades de terra que apresentam elevada ou moderada aptidão para a atividade agrícola.

² Alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro.

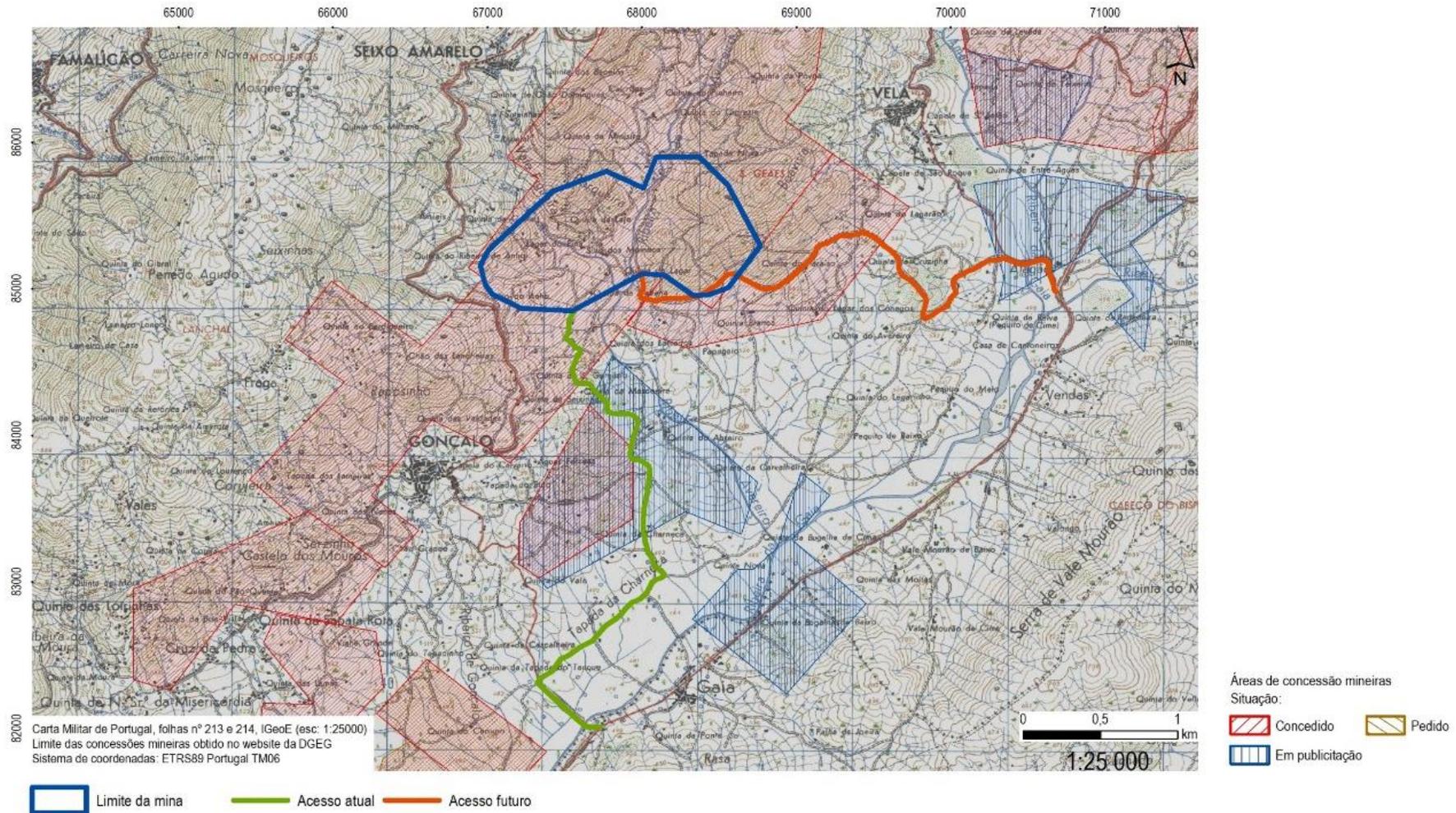


Figura 45– Áreas de concessão mineira.



Página intencionalmente deixada em branco

8.17 IMPACTES CUMULATIVOS

Efetuar-se-á a identificação e análise dos impactes cumulativos resultantes da ampliação da Mina de Alvarrões com outros projetos. Neste âmbito, considera-se como impacte cumulativo o impacte ambiental que resulta do somatório das afetações resultantes de ações humanas passadas, presentes ou previstas para determinada área. A identificação dos impactes cumulativos será realizada correspondendo ao seguinte esquema de análise:

- Determinação dos impactes diretos e indiretos do projeto de ampliação da Mina de Alvarrões;
- Identificação e avaliação dos projetos, infraestruturas e ações, existentes e previstas na área de influência do projeto;
- Identificação dos recursos, ecossistemas e populações que podem ser afetados.

Serão elencados outros projetos na envolvente da área de estudo, nomeadamente outros projetos mineiros, cuja existência leve à amplificação dos impactes decorrentes do projeto em causa. Assim como a amplitude dos impactes cumulativos face aos valores naturais, sociais, económicos e patrimoniais, presentes na área de estudo.



9. PROPOSTA METODOLÓGICA DE DEFINIÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

9.1 INTRODUÇÃO

Identificados e avaliados os impactes associados ao Projeto em fase de projeto de execução, serão estudadas as soluções a implementar em cada uma das suas fases, com o objetivo de evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos identificados para cada um dos fatores ambientais caracterizados.

A apresentação das medidas de minimização terá em consideração o fim a que se destinam, a sua exequibilidade (viabilidade técnica e económica), a localização exata da sua implantação e o nível de eficácia expectável em dado período de tempo.

Adicionalmente, e sempre que exequível, serão propostas medidas potenciadoras dos impactes positivos identificados, de modo a valorizar os aspetos mais vantajosos da implementação do Projeto. Pretende-se, assim, garantir que o faseamento do Projeto se efetuará da forma mais correta em termos ambientais, promovendo-se, sempre que possível, o desenvolvimento sustentado do território em que esta atividade se insere.

Finalmente, serão hierarquizados os impactes residuais resultantes da implementação do Projeto, isto é, serão indicados os eventuais impactes não mitigáveis.

O Plano de Recuperação Paisagística terá em consideração as medidas de minimização propostas no EIA, bem como as ações propostas no Plano de Desativação da Mina.

Seguidamente, descrevem-se sucintamente, as metodologias de definição das medidas de minimização para cada um dos fatores em avaliação para o presente projeto.

9.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Dadas as características gerais do projeto, não se preveem impactes sobre este fator ambiental pelo que não se preconiza nesta fase de PDA uma metodologia específica para a prevenção ou minimização de impactes sobre o clima.

9.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Ao nível deste fator ambiental, os impactes potenciais do projeto poderão ser devidamente acautelados por um correto planeamento da lavra face às condicionantes de natureza geotécnica e por uma gestão adequada dos resíduos (locais de armazenamento e de deposição).

Tendo em consideração o tipo de impactes identificados, serão indicadas recomendações e medidas necessárias para a minimização dos impactes negativos associados à exploração da mina. Estas recomendações e medidas de minimização terão, por um lado, um carácter preventivo e, por outro, o objetivo de garantir a máxima interação entre a exploração do minério e a futura recuperação paisagística do local.

9.4 RECURSOS HÍDRICOS

No sentido de minimizar os potenciais impactes negativos nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, será indicado um conjunto de medidas específicas a implementar, tanto na fase de exploração da mina como no seu encerramento.

As ações definidas pretendem reduzir ou anular os impactes negativos identificados no decurso da elaboração do EIA e prendem-se com os eventuais efeitos que a exploração da mina poderá ter sobre o normal escoamento da rede hidrográfica e da circulação subterrânea.

9.5 QUALIDADE DA ÁGUA

Serão definidas as medidas de minimização e recomendações a implementar durante as diferentes fases de desenvolvimento do Projeto, que pretendem assegurar a preservação e a prevenção de qualquer alteração de qualidade, tanto dos meios hídricos superficiais como dos subterrâneos.

9.6 SOLOS

Em função da tipologia de solos presentes na área de estudo e dos impactes detetados, serão preconizadas as medidas cautelares consideradas essenciais para garantir a preservação e posterior utilização deste recurso natural não renovável, na recuperação paisagística das áreas intervencionadas durante as fases de construção e exploração do projeto.

Para tal serão definidas as melhores formas para decapagem da terra viva, os locais de armazenamento, as medidas e cuidados na sua conservação e manutenção e, finalmente, o seu modo de utilização durante a recuperação paisagística.

9.7 QUALIDADE DO AR

Caso sejam identificadas situações em que as concentrações de PM₁₀ sejam superiores aos limites estabelecidos pela legislação vigente em matéria de qualidade do ar, serão propostas medidas com vista a minimizar os impactes gerados por essas situações. Estas medidas terão como objetivo a redução da emissão de poeiras (redução na fonte), seguindo-se as medidas organizacionais e corretivas.

9.8 AMBIENTE SONORO

Após a avaliação dos impactes induzidos pelo projeto no ambiente sonoro dos locais sensíveis identificados, e no caso de se verificar a ocorrência de situações de incomodidade, serão propostas medidas mitigadoras desses impactes tendo como objetivo a convergência dos níveis característicos com os limites estabelecidos pela legislação vigente.

9.9 VIBRAÇÕES

A análise efetuada na avaliação de impactes ambientais permitirá estabelecer as quantidades máximas de explosivo a utilizar em cada local, em função das distâncias às estruturas a preservar e da tipologia do substrato geológico, garantindo o pleno cumprimento da NP2074 e da ISO 2631, assegurando ainda o manuseamento seguro destas substâncias.



Como medidas de minimização dos efeitos expectáveis da aplicação de explosivos na futura exploração mineira, serão adequadamente estimadas as cargas máximas de explosivos que poderão ser detonadas nas diversas áreas de exploração, tendo em vistas a proteção das instalações e residências situadas nas proximidades, pela aplicação de fatores de segurança apropriados.

9.10 SISTEMAS ECOLÓGICOS

Na sequência da avaliação dos impactes ambientais, serão definidas e propostas medidas que permitam, sempre que possível, a sua minimização e, ou compensação, no caso de impactes negativos, ou a sua potenciação, no caso de impactes positivos.

A proposta de medidas mitigadoras terá em linha de conta todas as fases do projeto, e será desenvolvida tendo em vista as diretrizes definidas no Decreto-Lei n.º 151 -B/2013, de 31 de outubro, na redação dada pelo Decreto-Lei 152-B/2017, de 11 de dezembro.

9.11 PATRIMÓNIO CULTURAL

As medidas de minimização a propor no âmbito da exploração da mina dependem, em grande parte, da tipologia dos impactes detetados no decurso dos trabalhos efetuados no âmbito do EIA. Assim, e em função da tipologia de valores eventualmente detetados, serão propostos trabalhos de prospeção sistemática, acompanhamento arqueológico das operações de desmatamento, levantamento técnico/fotográfico dos elementos existentes ou outros que se considerem convenientes para a devida salvaguarda do património cultural presente na área de intervenção.

9.12 PAISAGEM

As medidas de minimização dos impactes visuais e paisagísticos consistem essencialmente na efetiva implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), incluído no Plano de Mina, o qual garantirá a recuperação faseada da área explorada, em articulação com o avanço da lavra.

Com base na avaliação dos impactes, serão propostas medidas de minimização de carácter preventivo e de recuperação/reabilitação para os impactes negativos previstos durante a fase de construção e exploração da mina.

Durante a fase de construção, o estudo da caracterização da situação de referência e a avaliação de impactes analisadas no decorrer do EIA para o descritor Paisagem, particularmente, o estudo das baciais visuais do projeto, deverá ser considerado na altura de organizar e planear o local das respetivas infraestruturas mineiras e o próprio funcionamento e conceção do plano de lavra, de modo a minimizar à partida os potenciais impactes visuais e paisagísticos negativos.

Serão ainda especificadas algumas medidas de minimização para os principais impactes detetados, nomeadamente no que diz respeito à recuperação paisagística da área, o grau de eficiência das medidas propostas e a sua aplicação espacial e temporal.

Serão propostas igualmente medidas de valorização do Projeto e, eventualmente, de potenciação de impactes positivos, para as quais também serão apresentadas ações específicas.

9.13 ASPETOS SOCIOECONÓMICOS

Considerando que o EIA irá determinar com rigor os impactes ambientais decorrentes da implementação do Projeto, considera-se que os principais impactes negativos se verificarão na afetação da qualidade de vida das populações, eventualmente, no âmbito da Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro e Paisagem.

De facto, a minimização dos impactes negativos associados à qualidade de vida das populações existentes na envolvente dependerá, em larga medida, da implementação das medidas a preconizar nos fatores ambientais Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro e Paisagem.

Considerar-se-á ainda que os principais impactes positivos decorrem da criação e manutenção de postos de trabalho diretos, dependentes da estrutura empresarial dedicada à atividade mineira, e indiretos, relacionados com a dinamização da economia através das relações económicas com diversos agentes locais fornecedores de bens e serviços.

Outro impacte positivo a considerar decorrerá da distribuição dos efeitos positivos gerados pela massa salarial decorrente dos postos de trabalho criados, assim como do pagamento de impostos e taxas municipais.

É de salientar também o facto de a produção de concentrado de lítio se destinar a exportação e, conseqüentemente, tal concorrerá para o equilíbrio da balança comercial.

9.14 SAÚDE HUMANA

O EIA analisará, os impactes do Projeto- Ampliação da Mina de Alvarrões, previstos no fator Saúde humana e nas suas inter-relações com outros fatores, como o Clima e as Alterações Climáticas, os Recursos hídricos, a Qualidade da Água, a Qualidade do Ar, o Ambiente Sonoro, as Vibrações, os Aspectos Socioeconómicos (População) e os Riscos Ambientais, para as fases diferentes fases como a exploração e desativação do projeto.

Decorrente da análise e avaliações a efetuar, conforme descrito no ponto 8.15., será também determinada a hierarquização dos impactes potenciais desenvolvendo a apresentação de medidas e recomendações que permitam minimizar eventuais impactes negativos do projeto (sua mitigação) e potenciar eventuais impactes positivos e o seu contributo para uma lógica de otimização ambiental global do projeto.

A avaliação, análise e contextualização do fator Saúde humana, no EIA contemplará os resultados obtidos na análise e avaliação dos outros fatores ambientais já referidos, e a forma como é influenciado pelos mesmos, considerando que, a minimização e a mitigação de impactes ao nível dos vários fatores ambientais terá uma ação direta e indireta em aspetos relacionados com saúde humana, no indivíduo e nas comunidades.

As Alterações Climáticas, estão a contribuir para a severidade e a frequência de eventos climáticos extremos e de situações deles decorrentes, que poderão chegar ao nível de catástrofe ou não, podendo haver nesses contextos várias ocorrências com risco para a Saúde humana. Com base numa análise prévia, e considerando que o desenvolvimento e fases do Projeto exploração e desativação, se processam em espaços exteriores, poder-se-á salientar a importância de se avaliar no EIA a pertinência de considerar medidas de ação para o mitigação dos riscos de exposição do Projeto a possíveis eventos ou fenómenos climáticos extremos, que possam vir a ocorrer e, as suas conseqüências na Saúde Humana de populações na envolvente do projeto.



Atendendo à transversalidade e carácter sistémico do fator “Saúde humana”, o EIA deverá ter em consideração a identificação, caracterização e classificação de efeitos diretos sobre este fator, bem como a interação entre os impactes de diferentes fatores ambientais, que possam contribuir para efeitos cumulativos e indiretos. Sempre que aplicável, serão indicadas medidas de mitigação ou adaptação que o projeto poderá adotar, nas fases de instalação, de exploração e de desativação, para minimização dos impactes negativos previstos e maximização dos impactes positivos, assim como as estratégias para a sua implementação.

A título conclusivo, poder-se-á referir que, relativamente ao fator Saúde humana, serão apresentadas medidas de mitigação/minimização e recomendações relacionadas com o impacte para o Projeto, quer diretamente neste fator, quer com a sua interação com outros fatores/descriptores ambientais.

9.15 RISCOS AMBIENTAIS

Neste âmbito proceder-se-á à definição de medidas de prevenção, redução e controle dos riscos, sendo ainda analisada a pertinência de se implementarem Planos de Emergência ou de Planos de Contingência.

9.16 TERRITÓRIO

Caso se constate a existência de conflitos ao nível dos instrumentos de ordenamento do território vigentes para a área de implantação do projeto, serão apontados os mecanismos regulamentares que deverão ser desencadeados para a compatibilização.

10. PROPOSTA METODOLÓGICA DE DEFINIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Um plano de monitorização deverá definir os procedimentos para o controlo da evolução das vertentes ambientais consideradas mais sensíveis para a tipologia de atividade mineira em análise.

A implementação de um plano de monitorização traduz-se na avaliação contínua da qualidade ambiental da área, baseada na recolha sistemática de informação primária e na sua interpretação, permitindo, através da análise expedita de indicadores relevantes, estabelecer o quadro evolutivo da situação de referência e efetuar o contraste relativamente aos objetivos pré-definidos. Desta forma, será também possível estabelecer relações entre os padrões observados e as ações específicas da atividade, assim como encontrar as medidas de gestão ambiental mais adequadas face a eventuais desvios que venham a ser detetados.

Considera-se que um plano de monitorização, enquanto instrumento pericial, deverá ser capaz de:

- avaliar a eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir os impactes previstos;
- detetar impactes diferentes, na tipologia ou na magnitude, dos previstos;
- permitir a distinção entre as consequências das ações da atividade e a variabilidade natural do meio ambiente;
- definir técnicas de amostragem e de leitura e unidades de medida padronizadas, de forma a ser possível estabelecer comparações entre dados, incluindo o seu enquadramento legal, e definir padrões de evolução dos parâmetros monitorizados, ao longo do tempo;
- incluir ferramentas de análise expeditas que permitam uma intervenção pronta capaz de minimizar os desvios verificados, em tempo útil.

Importa ainda referir que a implementação de um plano de monitorização permite a constituição de uma base de dados sobre a evolução das várias vertentes ambientais perante as atividades extrativa e industrial, gerando uma experiência notável num sector onde persiste uma tradição de fraco desempenho ao nível da preservação da qualidade ambiental. Assim, as diretrizes da monitorização a implementar durante a fase de construção e de exploração especificarão os seguintes aspetos:

- Vertentes ambientais e respetivos parâmetros a controlar;
- Áreas a monitorizar;
- Periodicidade;
- Entidades responsáveis pela execução e fiscalização.

No âmbito do trabalho já realizado prevê-se a implementação de um plano de monitorização sobre os seguintes fatores ambientais:

- Qualidade da água, em função dos resultados da análise de impactes sobre a componente físico-química da água superficial e subterrânea, tanto na fase de exploração da mina como no seu encerramento, após seleção dos parâmetros considerados contaminantes de origem antropogénica, nomeadamente os metalóides. Os locais de amostragem, metodologia de colheita e frequência (trimestral ou semestral) serão definidos na sequência dos resultados dos trabalhos em realização.



Os critérios para avaliação do desempenho do programa de monitorização de qualidade será efetuada com base nas normas de qualidade referidas na legislação (Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de novembro, Decreto-Lei n.º 261/2003, de 21 de outubro e Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro), sendo que os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os usos identificados.

- Qualidade do Ar, considerando que o parâmetro a avaliar será a concentração de partículas PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). O local de amostragem será o local selecionado para a campanha na situação de referência e as amostragens serão realizadas com base na norma europeia de referência EN 12341-*"Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter"* e os constantes na secção IV do Anexo VII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, e ainda os procedimentos analíticos constantes na norma portuguesa NP2266. Já a frequência e duração da amostragem encontra-se condicionada aos resultados obtidos na monitorização do 1.º 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 de os limites estabelecidos legalmente serem ultrapassados, e conseqüentemente 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.
- Ambiente Sonoro, a monitorização dos níveis de ruído ambiente justifica-se dada a natureza ruidosa das atividades associadas aos trabalhos a realizar. 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 impactos detetados e prevenindo novos impactos motivados por potenciais desvios ao modelo preconizado. Os parâmetros a monitorizar serão os seguintes: o LAeq em modo fast; o LAeq em modo impulsivo e análise em classes de frequência da banda de terços de oitava. Os principais locais a monitorizar correspondem aos que serão alvo de análise na situação de referência, por serem os que correspondem às construções habitadas/alvos sensíveis mais próximos das áreas da Mina. Os pontos sugeridos poderão ser alterados em função de novos dados, desde que cumpram os objetivos propostos, e que tal mudança seja aceite pela autoridade de AIA.
- Vibrações, 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.

O âmbito e o conteúdo do Plano de monitorização será certamente ajustado a novos dados que surjam do EIA.

11. GRUPOS AFETADOS RELEVANTES PARA PARTICIPAÇÃO PÚBLICA DO EIA

Os trabalhos efetuados para a execução da presente PDA indiciam que os grupos sociais mais relevantes para participação no processo de consulta pública incluem os habitantes dos lugares da envolvente próxima da Mina de Alvarrões, que se propõe sejam representados pelas autarquias e pelas associações empresariais.

Das entidades a contactar no âmbito do desenvolvimento do EIA destacam-se:

- Agência Portuguesa do Ambiente (ex- Administração da Região Hidrográfica do Tejo);
- Câmara Municipal da Guarda e as freguesias de Gonçalo e Vela;
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro;
- Direção Geral de Energia e Geologia;
- Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia, I.P;
- Instituto de Conservação das Natureza e das Florestas;
- EPAL – Grupo de Águas de Portugal;
- EDP Eletricidade de Portugal, S.A.;



12. PRAZO DE ELABORAÇÃO DO EIA

A elaboração em fase de projeto de execução do Plano de Lavra e do EIA decorrerá de forma concomitante, pelo que os dados, resultados e recomendações de ambos os documentos serão sucessivamente integrados e conciliados

O prazo para a execução Plano de Lavra e do EIA é de 6 meses, excluindo-se o período de análise da PDA por parte das entidades competentes, de acordo com o seguinte cronograma:

ATIVIDADES	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Planeamento	■					
Trabalho de Campo e Recolha de Dados		■				
Tratamento de Dados e Análise da Informação		■	■	■		
Elaboração do Plano de Lavra			■	■	■	
Elaboração de Relatórios Parcelares [Plano de Lavra e EIA]				■	■	
Elaboração de Relatórios Finais Plano de Lavra e EIA]					■	■

13. ESTRUTURA DO EIA

A estrutura do EIA a apresentar poderá sofrer ajustamentos a aspetos particulares. No entanto, a estrutura base do Estudo será a seguinte:

RELATÓRIO SÍNTESE

1. INTRODUÇÃO
2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO
4. AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA
5. EVOLUÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE NA AUSÊNCIA DO PROJETO
6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS
7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES NEGATIVOS
8. LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO
9. PLANO DE MONITORIZAÇÃO
10. CONCLUSÕES
11. BIBLIOGRAFIA
12. PEÇAS DESENHADAS

RESUMO NÃO TÉCNICO



Página intencionalmente deixada em branco

14. BIBLIOGRAFIA

- BENCATEL, J., ÁLVARES, F., MOURA, A. E. & BARBOSA, A. M. (eds.), 2017. Atlas de Mamíferos de Portugal. Universidade de Évora, Portugal.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. & MUSTOE, S. (2000). Bird census techniques. Second Edition. London; San Diego: Academic Press.
- BRODKOM, F. (2000). - "As Boas Práticas Ambientais na Indústria Extractiva: Um Guia de Referência". Divisão de Pedreiras e Minas do Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa.
- CABRAL, F.C. (1993) - Fundamentos da Arquitectura Paisagista. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- CABRAL, F.C., TELLES, G.R. (1960). A árvore. DGSU – MOP. Lisboa
- CABRAL, J. (1995) - Neotectónica em Portugal Continental. Mem. Serv. Geol. Port., 31, 265 p.
- CABRAL, M. J.; ALMEIDA, J.; ALMEIDA, P.R.; DELLINGER, T.; FERRAND DE ALMEIDA, M.; OLIVEIRA, M. E.; PALMEIRIM, J.M.; QUEIROZ, A. L.L.; ROGADO, L. & SANTOS-REIS M. (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- CALDEIRA CABRAL, F., RIBEIRO TELLES, G. (1999). "A Árvore em Portugal". Assírio & Alvim, Lisboa.
- CAXARIA, C. A. (1996). "Aproveitamento de Recursos Geológicos. Acesso à Actividade, Ordenamento, Ambiente e Acompanhamento Técnico". II Jornadas da Indústria Mineral Portuguesa, APIMINERAL, abril de 1996, Lisboa.
- CERNY, P. (1991) – Rare-element granitic pegmatites. Part I. Anatomy and internal evolution of pegmatite deposits. Geoscience Canada 18, págs 49 a 67.
- COSTA, M. A. S. (1993) - "Silvicultura Geral", Volume I. Litexa Editora Lda., Lisboa.
- DANIEL, F. (1999). "Manual de utilização de explosivos em exploração a céu aberto". Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.
- EQUIPA ATLAS (2008). Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.
- FADIGAS, LEONEL (2007) "Fundamentos Ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem", Edições Sílabo, Lisboa.
- FARINHA RAMOS, J. M. (1998) – "Mineralizações de metais raros de Seixo Amarelo – Gonçalo (Guarda). Contribuição para o seu conhecimento". Tese de doutoramento do Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- FARINHA RAMOS, J. M. (2010) – "Aplitepegmatitos com mineralizações de metais raros de Seixo Amarelo-Gonçalo. O recurso geológico". Ciências Geológicas – Ensino e Investigação e sua História, Volume II, Capítulo I – Geologia e Recursos Geológicos, págs. 121 a 130.
- FERNANDES, M. (2007). Ocorrência de gato-bravo em Portugal – relatório de apoio à cartografia digital. Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa.
- FRANCO, J. A., AFONSO, M. L. R. (1998). Nova Flora de Portugal. Volume III. Escolar Editora, Lisboa.
- FRANCO, J.A. (1971). Nova Flora de Portugal. Volume I. Lisboa.
- FRANCO, J.A. (1984). Nova Flora de Portugal. Volume II. Lisboa.
- ICNB (2008) Manual de apoio à análise de projectos relativos à Implementação de infra-estruturas lineares. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa. Relatório não publicado. 65pp.
- 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, Lisboa. Relatório não publicado.
- ICNF, 2017a. Cartografia. Áreas Protegidas, Rede Natura e Sítios Ramsar - Portugal continental. <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/cart>
- ICNF, 2017b. Man and the Biosphere (MaB). <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/MaB>.
- ICNF. 2013 3º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.



- IGM - Instituto Geológico e Mineiro. (1997). "Plano de Lavra". Ministério da Economia. Lisboa.
- KENT, M. & COKER, P. (1992). *Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach*. John Wiley & Sons: New York.
- LOPEZ JIMENO, C. (1999) - "Manual de estabilización y revegetación de taludes". Entorno Gráfico.
- LOUREIRO, A.; FERRAND de ALMEIDA, N.; CARRETERO, M.A. & PAULO, O.S. (coords.) (2010). *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256pp.
- LOUREIRO, A.; FERRAND de ALMEIDA, N.; CARRETERO, M.A. & PAULO, O.S. (coords.) (2010). *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256pp.
- MATIAS, R., 2002. *Aves exóticas que nidificam em Portugal continental*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- MOREIRA, J. M. (2008). "Árvores e Arbustos de Portugal". Argumentum – Edições Estudos e Realizações. Lisboa.
- PALMEIRIM, J. & RODRIGUES, L. (1992). *Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 8. SNPRCN, 166pp.
- PIMENTA, V.; 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*. ICN
- RAINHO, A., P. ALVES, F. AMORIM E J.T. MARQUES (2013). *Atlas dos Morcegos de Portugal Continental*. Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa.
- RAU, J.G. AND WOOTEN, D.C. (1980) - "Environmental impact analysis handbook." Ed. por McGraw-Hill Book Co. New York.
- SME Mining Engineering Handbook (1992), Vols. 1, 2. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.
- Sousa, M. B. (1985) – *Perspectiva sobre os conhecimentos atuais do Complexo Xisto-Grauváquico de Portugal*. Memórias e Notícias do Museu e Laboratório Mineral e Geológico da Universidade de Coimbra, n.º 100, págs 1 a 16.
- SPB (2018). *Flora-On: Flora de Portugal Interactiva*. www.flora-on.pt. SOCIEDADE PORTUGUESA DE BOTÂNICA.
- SVENSSON, L., MULLARNEY, K. & ZETTERSTRÖM, D., 2012. *Guia de Aves – Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa*. Assírio & Alvim, 2ª edição.
- TANDY, C. (1975) - *Landscape of Industry*. Leonard Hill Books. London.
- TEIXEIRA, C., MARTINS, J. A., MEDEIROS, A. C., PILAR, L., MESQUITA, L. P., FERRO, M. N., FERNANDES, A. P., ROCHA, A. (1963) – "Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 e notícia explicativa da folha 18-C (Guarda)". Serviços Geológicos de Portugal.

Cartografia

Instituto Geográfico do Exército (edição 3) Carta Militar de Portugal, Folha 214, escala 1:25.000.

Planos

PDM de Guarda (2010): Plano Diretor Municipal, Câmara Municipal de Guarda.

Ministério do Ambiente (1999) Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo

Sítios da Internet

Base de dados online sobre a qualidade do ar – <http://qualar.apambiente.pt/>

Câmara Municipal de Guarda – www.cm-guarda.pt

Direção Geral de Energia e Geologia – <http://www.dgeg.pt/>

Direção-Geral do Património Cultural (DGPC) – <http://arqueologia.patrimoniocultural.gov.pt>

Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano – www.dgotdu.pt

Google Earth Pro – observação de Fotografia Aérea

Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) – www.monumentos.gov.pt

Planos de Gestão da Região Hidrográfica –
<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=848>

Património Geológico de Portugal – inventário de geossítios de relevância nacional -<http://geossitios.progeo.pt/index.php>

geoPortal do LNEG - http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=1&lg=pt



Página intencionalmente deixada em branco

ANEXO

Curricula resumidos da equipa técnica



Página intencionalmente deixada em branco

SUPERVISOR DOS ESTUDOS

Mário Bastos. Mestre em Georrecursos - Área de Geotecnia pelo IST, é licenciado em Eng.^a de Minas. Colaborador do Dep. Eng.^a de Minas e Georrecursos do I.S.T. desde 1992, é investigador do Centro de Geotecnia do IST (CEGEO). É membro sénior da Ordem dos Engenheiros, tendo sido o Coordenador da Região Sul do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas. Desenvolveu ou participou em cerca de uma centena de estudos nas áreas da indústria extrativa, ambiente, indústria de construção e geotecnia. Foi autor e coautor de várias publicações técnicas. É Diretor Geral da VISA Consultores desde 1999.

COORDENAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Ana Amaral. Especializada em Ciências e Tecnologias do Ambiente pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; Especializada em Geografia e em Gestão do Território pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa. Licenciada em Sociologia pela Universidade de Évora. Desenvolveu estudos no domínio da ciência demográfica e socioeconómica, para diversos Planos Diretores Municipais. Exerceu funções de avaliador no Ministério do Ambiente, tendo coordenado o procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, procedendo à elaboração dos respetivos Relatórios Técnicos de fundamentação para a tomada de decisão do membro do governo responsável pelo ambiente. É Diretora da Área de Ambiente na VISA Consultores.

CONTROLO DE QUALIDADE

Pedro Mimoso. Licenciado em Geologia pela Faculdade de Ciências de Lisboa. Administrador da VISA Consultores (desde 1996), tendo sob sua responsabilidade a gestão de projetos estratégicos e a internacionalização. Enquanto projetista desenvolveu e colaborou em cerca de uma centena de estudos na área da indústria extrativa, gestão de resíduos e ambiente.

EQUIPA TÉCNICA, POR ÁREAS DE ESPECIALIZAÇÃO

COORDENAÇÃO DO PLANO DE LAVRA

João Meira. Licenciado em Geologia pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Trabalhou nas minas de Neves Corvo, participando, no fundo da mina, no levantamento geológico de galerias bem como no acompanhamento de frentes para desmonte. Possui experiência em levantamentos geológicos e caracterização de recursos minerais, desenvolve também trabalhos nas áreas de projeto mineiro e acompanhamento, no terreno, da exploração de diversas pedreiras Na VISA Consultores é Diretor da Área de Geologia.

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

João Meira

Sofia Sobreiro. Licenciada em Geologia pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Desenvolve a atividade de consultora e projetista na área de indústria extrativa desde 1996. Possui experiência em levantamentos geológicos e na digitalização e manipulação de mapas geológicos em *Autocad*. Na VISA desenvolve a área de geologia, planos de lavra e Sistemas de Informação Geográfica. Possui experiência em estudos de impacte ambiental, designadamente nos descritores geologia, geomorfologia e geologia estrutural. É Coordenadora de Projeto na VISA Consultores.



VIBRAÇÕES

Humberto Guerreiro. Mestre em Georrecursos - Área de Geotecnia pelo IST. Licenciado em Eng^a de Minas. Colaborador do Dep. Eng^a de Minas e Georrecursos do I.S.T. desde 1994. É investigador do Centro de Geotecnia (CEGEO). Desenvolveu e participou em vários estudos nas áreas da indústria extrativa, Higiene/Segurança/Saúde no Trabalho, ruído e ambiente. Foi autor e coautor de várias publicações técnicas. É Diretor da Área de Engenharia na VISA Consultores.

PAISAGEM

SOLOS

PRP

Ângelo Carreto. Mestre em Riscos, Cidades e Ordenamento do Território – especialização em Políticas Urbanas e Ordenamento do Território pela Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Licenciado em Arquitetura Paisagista pela Universidade do Algarve. Possui elevada experiência na elaboração de estudos e projetos de análise e avaliação de impacte visual, recuperação ambiental e paisagística, ordenamento do território, solos e usos do solo e sistemas de informação geográfica, sobretudo no âmbito da indústria extrativa. É responsável de projeto na empresa Paisagindo – Arquitetura Paisagista e Ordenamento do Território, Lda e consultor permanente na Visa Consultores, SA.

SÓCIOECONOMIA

TERRITÓRIO E USO DO SOLO

Vanda Calvo. Licenciada em Arquitetura Paisagista pela Universidade do Algarve. Exerceu funções na Direção de Serviços de Ordenamento do Território da CCDR-Algarve, onde foi responsável pela realização, colaboração e acompanhamento de estudos e projetos no âmbito de processos de análise de Planos Municipais de Ordenamento do Território e Estrutura Ecológica Urbana, delimitação de Reserva Ecológica Nacional e análise de Estudos de Impacte Ambiental e de Avaliação Ambiental Estratégica. Possui elevada experiência em ordenamento e planeamento do território, gestão territorial, conservação da natureza e valorização da paisagem. É gestora de projeto na empresa Paisagindo – Arquitetura Paisagista e Ordenamento do Território, Lda e consultora permanente da VISA Consultores, SA.

RECURSOS HÍDRICOS

QUALIDADE DA ÁGUA

Pedro Duarte. Mestre em Geologia Económica e Aplicada (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa) é licenciado em Geologia Aplicada e do Ambiente pela mesma faculdade. Foi colaborador no Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear, do Instituto Tecnológico e Nuclear, onde desenvolveu estudos relacionados com radioactividade ambiente. Integrou a equipa do Instituto da Água (INAG), responsável pela caracterização, monitorização e modelação de sistemas aquíferos. É consultor permanente da VISA Consultores.

ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE

Patrícia Rodrigues. Especializada em Direito e Gestão do Ambiente (UAL), Licenciada em Biologia e mestranda em Estatística e Sistemas de Informação no Instituto Superior de Estatística e Sistemas de Informação (ISEGI). Possui vasta experiência na área de avaliação de impactes ambientais. É consultora permanente da VISA Consultores.

Sónia Malveiro. Licenciada em Biologia – Recursos Florísticos. Trabalha como consultora na elaboração de diversos Estudos de Impacte Ambiental. É consultora permanente da VISA Consultores.

CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

QUALIDADE DO AR

AMBIENTE SONORO

Tiago Duarte. Engenheiro do Ambiente na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Desenvolveu e participou em vários estudos nas áreas do ambiente aplicado à indústria extrativa, nomeadamente de ambiente sonoro e qualidade do ar. É consultor permanente da VISA Consultores.

PATRIMÓNIO CULTURAL

João Caninas. Mestrando de Arqueologia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Licenciado em Engenharia Eletrotécnica - Ramo de Telecomunicações e Eletrónica, pelo Instituto Superior Técnico, Lisboa. É Membro da Associação Profissional de Arqueólogos (desde 1995), da Associação dos Arqueólogos Portugueses (desde 1982), da Associação para o Desenvolvimento da Cooperação em Arqueologia Peninsular (desde 1997) e da Associação Europeia de Arqueólogos. Responsável pelo descritor Arqueologia em mais de uma centena de EIA, colaborou em vários planos de ordenamento do território e acompanhamento arqueológico de obras. Autor de várias dezenas de publicações técnicas. É consultor permanente da VISA Consultores.

Anabela Joaquinito - Mestrando em Pré-História da Faculdade de História e Geografia de Salamanca, Licenciada em História da Universidade Autónoma de Lisboa. Possui 20 anos de experiência em acompanhamentos de obras, escavações arqueológicas e Estudos de Impacte Ambiental. É autora de dezenas de artigos científicos. É Consultora da VISA Consultores.

SAÚDE HUMANA

Ana Teresa de Carvalho dos Santos. Mestre em Engenharia do Ambiente - Engenharia Sanitária (FCT-UNL 2012), pós-graduada em Engenharia Sanitária (FCT-UNL 1987-88) e Licenciada em Engenharia do Ambiente (FCT-UNL 1981-85). É membro da Associação Portuguesa de Engenharia do Ambiente da Ordem dos Engenheiros. Com mais de vinte e dois anos de experiência em atividades ligadas à Gestão Ambiental e à Gestão de Risco associadas à Saúde e a fatores ambientais como os Resíduos, Águas Residuais e Alterações Climáticas. É consultora da VISA Consultores.

Filipe Carvalho Julião – licenciado em Ciências Biomédicas (UA Algarve). É consultor da VISA Consultores.

RISCOS AMBIENTAIS

Equipa do Plano de Lavra e do EIA



Página intencionalmente deixada em branco