

PROPOSTA DE DEFINIÇÃO DE ÂMBITO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL MINA DA ARGEMELA

**UNIÃO DE FREGUESIAS DE BARCO E COUTADA / COVILHÃ
SILVARES E LAVACOLHOS / FUNDÃO**



PANNN

— — — — —
Consultores de Geociências, Lda

Dezembro de 2017

CONTROLO DE QUALIDADE

TAREFA	NOME	DATA	RÚBRICA
VERIFICADO	Mário Bastos	13/12/2017	
APROVADO	Ana Amaral	14/12/2017	

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	3
1.5. IDENTIFICAÇÃO DA AUTORIDADE DE AIA	3
1.6. IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO ESTUDO.....	3
2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJETO	5
2.1. ANTECEDENTES, OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO	5
2.2. LOCALIZAÇÃO	6
2.3. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO	11
3. CARACTERIZAÇÃO DO DEPÓSITO MINERAL.....	16
3.1. GEOLOGIA REGIONAL.....	16
3.2. GEOLOGIA LOCAL	17
4. CARATERIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE EXPLORAÇÃO	21
4.1. APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS.....	21
4.2. PLANO DE LAVRA.....	24
4.2.1. Zonamento da área da mina	24
4.2.2. Estimativa de reservas e período de atividade.....	27
4.2.3. Metodologia de exploração e recuperação paisagística	28
4.2.3.1. Ciclo de produção	28
4.2.3.2. Operações preparatórias	29
4.2.3.3. Método de desmonte	30
4.2.3.4. Configuração de escavação.....	31
4.2.3.5. Faseamento da exploração e da recuperação paisagística	32
4.2.4. Remoção e transporte	34
4.2.5. Tratamento e beneficiação.....	34
4.2.6. Operações auxiliares	37
4.2.6.1. Fornecimento de água.....	37
4.2.6.2. Sistemas de drenagem e esgoto.....	37
4.2.6.3. Fornecimento de energia e combustível.....	38
4.2.7. Expedição	38
4.2.8. Gestão de acessos.....	38
4.2.9. Equipamentos	38
4.2.10. Recursos humanos	39
4.2.11. Instalações auxiliares anexas.....	40
4.2.11.1. Instalações sociais e de apoio	40
4.2.11.2. Lavaria.....	41
4.2.12. Desativação	42
4.2.13. Recuperação paisagística	42
4.3. PLANO DE ATERRO E GESTÃO DE RESÍDUOS	43
4.3.1. Resíduos mineiros.....	43
4.3.2. Resíduos não mineiros	43
4.3.3. Gestão de resíduos mineiros	44
4.4. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE.....	46
5. APRECIÇÃO SUMÁRIA DE ALTERNATIVAS DO PROJETO.....	47
6. IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DE IMPACTES RELACIONADOS COM O PROJETO.....	48
6.1. ENQUADRAMENTO	48
6.2. ÁREAS SENSÍVEIS	57

6.3. IDENTIFICAÇÃO DE QUESTÕES SIGNIFICATIVAS	59
7. PROPOSTA METODOLÓGICA DE CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO	61
7.1. INTRODUÇÃO.....	61
7.2. RECOLHA E ANÁLISE DE INFORMAÇÕES	61
7.3. REALIZAÇÃO DE LEVANTAMENTOS DE CAMPO.....	61
7.4. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS E ASPETOS AMBIENTAIS CRÍTICOS	61
7.5. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	61
7.5.1. Clima.....	62
7.5.2. Geologia e geomorfologia	62
7.5.3. Recursos hídricos superficiais.....	63
7.5.4. Recursos hídricos subterrâneos	65
7.5.5. Qualidade da água.....	66
7.5.5.1. Água superficial.....	66
7.5.5.2. Água subterrânea	67
7.5.6. Solos e ocupação atual do solo.....	67
7.5.7. Qualidade do ar	68
7.5.8. Ambiente sonoro.....	70
7.5.9. Vibrações	72
7.5.10. Flora e fauna.....	72
7.5.10.1. Áreas Sensíveis.....	72
7.5.10.2. Caracterização Ecológica Geral e Aspetos Relevantes.....	73
7.5.11. Património arquitetónico e arqueológico e etnográfico.....	80
7.5.11.1. Caracterização	80
7.5.11.2. Lista das ocorrências culturais citadas no texto e na cartografia	82
7.5.12. Paisagem.....	87
7.5.13. Aspetos socioeconómicos	93
7.5.14. Ordenamento do território e planeamento municipal.....	94
8. PROPOSTA METODOLÓGICA DE PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS	95
8.1. INTRODUÇÃO.....	95
8.2. CLIMA.....	95
8.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	96
8.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	96
8.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	97
8.6. QUALIDADE DA ÁGUA.....	97
8.7. SOLOS E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO	98
8.8. QUALIDADE DO AR	98
8.9. AMBIENTE SONORO	99
8.10. VIBRAÇÕES	100
8.11. FLORA E FAUNA	100
8.11.1. Definição da área de estudo	100
8.11.2. Caracterização da situação de referência	101
8.11.2.1. Flora, habitats e vegetação.....	101
8.11.2.2. Lepidópteros	101
8.11.2.3. Ictiofauna	102
8.11.2.4. Herpetofauna.....	102
8.11.2.5. Aves.....	102
8.11.2.6. Mamíferos	102
8.12. PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO	103
8.13. PAISAGEM.....	103
8.14. ASPETOS SOCIOECONÓMICOS	104

8.15.ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E PLANEAMENTO MUNICIPAL	104
8.16.IMPACTES CUMULATIVOS	104
9. PROPOSTA METODOLÓGICA DE DEFINIÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	106
9.1. INTRODUÇÃO	106
9.2. CLIMA	106
9.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	106
9.4. RECURSOS HÍDRICOS.....	107
9.5. QUALIDADE DA ÁGUA	107
9.6. SOLOS E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO.....	107
9.7. QUALIDADE DO AR	107
9.8. AMBIENTE SONORO.....	107
9.9. VIBRAÇÕES.....	107
9.10.FLORA E FAUNA.....	108
9.11.PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO	108
9.12.PAISAGEM	108
9.13.ASPETOS SOCIOECONÓMICOS.....	108
9.14.ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E PLANEAMENTO MUNICIPAL	109
10.PROPOSTA METODOLÓGICA DE DEFINIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO	110
11.GRUPOS AFETADOS RELEVANTES PARA PARTICIPAÇÃO PÚBLICA DO EIA	112
12.PRAZO DE ELABORAÇÃO DO EIA	113
13. ESTRUTURA DO EIA	114
14.BIBLIOGRAFIA.....	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização regional da área de concessão.....	7
Figura 2 – Localização administrativa da área de concessão.....	8
Figura 3 – Localização da área de concessão.....	10
Figura 4 – Aspeto da área de concessão.....	11
Figura 5 - Cabeço da Argemela (vista de Nordeste).....	12
Figura 6 - Vista para Sul na ponte do rio Zêzere (EN 343). Ao fundo o Cabeço da Argemela, à direita o rio Zêzere.....	12
Figura 7 – Fotografia aérea de concessão da Mina da Argemela.....	13
Figura 8 – Em primeiro plano vista parcial da área de concessão, a povoação de Barco e vista parcial da povoação de Coutada.....	15
Figura 9 – Aspetos da antiga Mina da Argemela.....	15
Figura 10 – Esquema tectono-estratigráfico de Portugal Continental.....	16
Figura 11 – Enquadramento geológico regional.....	19
Figura 12 – Zonamento da área da mina sobre extrato da Carta Militar.....	25
Figura 13 – Zonamento da área da mina sobre fotografia aérea.....	26
Figura 14 – Ilustração esquemática do ciclo de produção geral na área de escavação.....	29
Figura 15 – Tipologia de equipamento a utilizar na operação de perfuração.....	30
Figura 16 – Escavadora giratória equipada com ripper.....	31
Figura 17 – Escavadora giratória equipada com martelo hidráulico.....	31
Figura 18 – Dimensões previstas para os taludes das escavações.....	32
Figura 19 - Esquema da sequência de atividades de lavra/recuperação.....	33
Figura 20 - Esquema exemplificativo do faseamento da exploração e da recuperação.....	33
Figura 21 – Imagens exemplificativas dos equipamentos a utilizar nas operações de remoção e transporte do minério.....	34
Figura 22 – Circuito primário da lavaria.....	36
Figura 23 – Circuito secundário da lavaria (Lítio e Estanho).....	37
Figura 24 - Extrato da Carta Ordenamento do PDM da Covilhã.....	49

Figura 25 - Extrato da Carta de Condicionantes - REN do PDM da Covilhã.	50
Figura 26 - Extrato da Carta de Condicionantes - RAN do PDM da Covilhã.	51
Figura 27 - Extrato da Carta de Condicionantes - Outras Condicionantes do PDM da Covilhã.....	52
Figura 28 - Extrato da Carta de Ordenamento do PDM do Fundão.	53
Figura 29 - Extrato da Carta de Condicionantes 1 do PDM do Fundão.....	54
Figura 30 - Extrato da Carta de Condicionantes 2 do PDM do Fundão.....	55
Figura 31 – Áreas sensíveis legalmente classificadas.	58
Figura 32 - Aspeto do Rio Zêzere na ponte da povoação de Barco.....	63
Figura 33 - Principais troços da rede hidrográfica potencialmente afetados na área de concessão.....	64
Figura 34 - Captações municipais de abastecimento a Barco.	66
Figura 35 - Local proposto para a medição de poeiras.	70
Figura 36 - Locais propostos para a medição de ruído ambiente	71
Figura 37 – Outras áreas sensíveis na envolvente da área de estudo.....	74
Figura 38 - Aspeto da antiga Mina da Argemela - emboquilhamento de uma das galerias.....	83
Figura 39 - Pormenor da linha da muralha do Castro da Argemela.	84
Figura 40 – Localização da Área de Estudo e das Ocorrências de Interesse Cultural.....	86
Figura 41 – Ocupação atual do solo na área de intervenção do projeto.	87
Figura 42 – Núcleo urbano (Barco) no quadrante Norte da área em estudo.	88
Figura 43 – Entrada de antiga galeria.	88
Figura 44 – Área de estudo.	91

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipa técnica do Estudo de Impacte Ambiental.	4
Quadro 2 – Coordenadas da área de concessão.	9
Quadro 3 – Zonamento da área de concessão.	27
Quadro 4 – Principais fases que compõem o ciclo de produção da mina.....	28
Quadro 5 – Operações principais de desmonte.	30
Quadro 7 - Equipamentos móveis a afetar à mina.	39
Quadro 8 – Características das principais instalações sociais e de apoio.....	40
Quadro 9 – Principais unidades da lavaria.	41
Quadro 10 – Resíduos mineiros gerados pela atividade de exploração.....	43
Quadro 11 – Principais resíduos não mineiros gerados pela atividade da mina.....	44
Quadro 12 – Enquadramento do projeto.....	48
Quadro 13 – Principais espécies de peixes potencialmente ocorrentes na área de estudo.	76
Quadro 14 – Principais espécies de anfíbios potencialmente ocorrentes na área de estudo.....	76
Quadro 15 – Principais espécies de répteis potencialmente ocorrentes na área de estudo.....	77
Quadro 16 – Principais espécies de aves potencialmente ocorrentes na área de estudo.....	77
Quadro 17 – Principais artrópodes potencialmente ocorrentes na área de estudo.....	77
Quadro 18 – Principais espécies de mamíferos potencialmente ocorrentes na área de estudo.....	78
Quadro 19 – Principais espécies de flora potencialmente ocorrentes na área de estudo.	78
Quadro 20 – Principais habitats potencialmente ocorrentes na área de estudo.	79
Quadro 21 - Ocorrências culturais identificadas agregadas por tipologia, estatuto de proteção e valor cultural.	81

1. INTRODUÇÃO

1.1. ÂMBITO

O presente documento constitui a **Proposta de Definição de Âmbito** (PDA) do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), do projeto da Mina da Argemela, em fase de estudo prévio, da PANNN – Consultores de Geociências, Lda. A área proposta para a Mina da Argemela integra-se na área de Concessão de exploração de depósitos minerais denominada Argemela, no concelho da Covilhã e no concelho do Fundão.

A PANNN – Consultores de Geociências, Lda. pretende obter a Concessão de Exploração da Mina da Argemela, nos termos do Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, e do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março¹, para Lítio, Estanho, Tântalo, Nióbio, Volfrâmio, Rubídio, Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro, Prata, Césio, Escândio, Terras Raras e Pirites.

Nos termos do artigo 1º 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, 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.

Associado ao projeto mineiro será ainda instalado o sistema de tratamento do minério, constituído pelo estabelecimento industrial de tratamento de minério (lavaria), 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 Mina da Argemela pode ser sumariamente identificada como uma unidade de aproveitamento de um depósito mineral.

A exploração do recurso mineral será realizada a céu aberto, com uma área de escavação que poderá atingir 45,2 ha.

Associado ao projecto mineiro será ainda instalado na área de concessão um Estabelecimento industrial de tratamento do minério, denominado Lavaria. Nesta unidade terá lugar a beneficiação do minério, composta essencialmente por processos de concentração do minério (aumento do teor).

A Mina da Argemela terá um conjunto de espaços para armazenamento de resíduos (temporários e definitivos), onde serão acomodados os estéreis (resultantes 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, estando ainda por apurar a classificação (inertes, não perigosos ou perigosos) dos resíduos provenientes da lavaria (ensaios e análises em curso).

¹ Considerando que até à entrada em vigor da legislação complementar, se mantém em vigor a regulamentação aprovada ao abrigo do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março, em tudo o que não seja incompatível com o disposto na Lei n.º 54/2015, de 22 de junho.

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

Ainda de acordo com aqueles diplomas, encontram-se igualmente sujeitos a procedimento de AIA os seguintes projetos da Mina da Argemela:

- instalação da lavaria no âmbito do número na alínea e) do n.º 2 do Anexo II onde se especifica que estão sujeitos a procedimento de AIA as instalações industriais de superfície para a extração e tratamento de minério, com capacidade superior a 200 000 t/ano.

e, possivelmente,

- aterro de resíduos mineiros perigosos, no âmbito do número no n.º 9 do Anexo I onde se especifica que estão sujeitos a procedimento de AIA as instalações destinadas ao aterro de resíduos perigosos (D1).

Destaca-se, desde já, que o desenvolvimento do Estudo de Impacte Ambiental acompanhará a elaboração do Plano de Lavra, em fase de estudo prévio, pelo que, nesta fase, ainda não se encontram totalmente definidas as ações de projeto que poderão ter influência sobre as diferentes componentes do meio biofísico, socioeconómico e cultural, quer a nível local, quer sob um ponto de vista mais abrangente.

1.3. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

O proponente do Projeto da Mina da Argemela para exploração do depósito mineral de Lítio e Estanho é a empresa **PANNN – Consultores de Geociências, Lda.**, doravante denominada PANNN, com escritórios em Algares, 7600-015 Aljustrel, Portugal. O número de telefone é o +351 284 600 200 e o de fax é o +351 284 600 292

A PANNN, fundada em 2010, tem como atividade a prospecção e pesquisa mineira. Neste âmbito, em 2011 a PANNN celebrou com o estado português um contrato de prospecção e pesquisa na área da Argemela.

Os resultados obtidos ao longo do contrato de concessão de prospecção e pesquisa (2011 a 2016), nomeadamente, no cálculo de recursos, ensaios metalúrgicos e estudos de pré-viabilidade foram decisivos para a tomada de decisão do pedido de concessão de exploração que a PANNN formalizou recentemente junto do Estado Português.

Importa ainda referir que a PANNN, integra diversos sócios com experiência na atividade de prospecção, pesquisa e exploração mineira, destacando-se destes a Almina - Minas do Alentejo S.A..

A Almina é uma empresa mineira de capitais Portugueses cujo objeto social é a extração e valorização de pirites, sulfuretos e de outros minérios, comercialização, transporte dos produtos e derivados e a investigação, aquisição e desenvolvimento de processo e métodos tecnológicos nas suas atividades mineiras.

A Almina possui atualmente a concessão de exploração da Mina de Aljustrel onde procede à extração de minério e à produção de concentrados de cobre (Cu) e zinco (Zn), onde emprega cerca de 500 pessoas.

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 pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto.

1.6. IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR DO ESTUDO

Os estudos técnicos de suporte ao projeto em fase de estudo prévio e do EIA serão elaborados pela firma **VISA – Consultores de Geologia Aplicada e Engenharia do Ambiente, S.A.**, com escritório em Rua do Alto da Terrugem n.º 2, 2770-012 Paço de Arcos. Os números de telefone e fax são, respetivamente, 214 461 420 e 214 461 421 e o endereço de e-mail é geral@visaconsultores.com.

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-UL) Mestre Georrecursos-Geotecnia (IST-UL)
Controlo de Qualidade	Pedro Mimoso	Geologia (FCUL)
Coordenação do EIA Ordenamento do Território Sócioeconomia	Ana Amaral	Sociologia (UÉvora) Especialização Geografia - Gestão do Território (UNL-FCSH) Especialização Ciências e Tecnologias do Ambiente (FCUL)
Plano de Lavra Segurança e Saúde Vibrações	Humberto Guerreiro	Engenharia de Minas (IST-UL) Mestrado Georrecursos-Geotecnia (IST-UL) Especialização em Higiene e Segurança no Trabalho (IST-UL)
Geologia e Geomorfologia	João Meira	Geologia (FCUL)
	Sofia Sobreiro	Geologia (FCUL)
Paisagem Solos e Uso do Solo	Ângelo Carreto	Arquitetura Paisagista (UAlgarve) Mestre Riscos, Cidades e Ordenamento do Território, (FLUP)
Recursos Hídricos Qualidade da Água	Eduardo Paralta	Geologia Aplicada e do Ambiente (FCUL). Mestre em Georrecursos- Hidrogeologia (IST-UL) Doutor em Ciências de Engenharia (IST-UL).
Clima Qualidade do Ar Ambiente Sonoro	Tiago Duarte	Engenharia do Ambiente (ULHT)
Fauna e Biótopos Flora e Vegetação	Patrícia Rodrigues (BIOTA)	Biologia (FCUL) Pós-graduação em Estatística e Sistemas de Informação (ISEG-UNL)
	Sónia Malveiro (BIOTA)	Biologia (FCUL)
Património Arqueológico e Construído	João Caninas (EMERITA) Mário Monteiro (EMERITA)	Arqueólogos

2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJETO

2.1. ANTECEDENTES, OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

A Mina da Argemela situa-se a 15 km a Oeste do Fundão e a aproximadamente 10 km a Leste da Mina da Panasqueira.

A área denominada Argemela constitui um polo de interesse mineiro com atividade comprovada desde os anos quarenta do século passado. Existem abundantes vestígios de antigas explorações mineiras de estanho, que terão tido início através da abertura de galerias (a três níveis nas cotas 522, 566 e 599) e o desmonte de vários filões à superfície.

Em 1956 os trabalhos mineiros foram incrementados com lavra a céu aberto e em profundidade (alargamento das galerias existentes e desenvolvimento de novas galerias), sob o controlo da Beralt Tin and Wolfram, Lda., através da sua participada EMAL (Empresa Mineira da Argemela). Foi então também montada uma lavaria e executadas sondagens de pequena profundidade, a maior das quais atingiu uma cota de 370 m. Foram explorados filões de quartzo subverticais com mineralização de estanho. Os trabalhos pararam em 1961. Entre 1956 e 1961 foram produzidos 150 toneladas de SnO₂, com uma recuperação média de cerca de 60%.

Já na década de 70, motivada pela deficiência de estanho em Portugal e a subida da cotação do minério, inicia-se nova fase de estudo da Mina da Argemela pela Direção Geral de Geologia e Minas.

No início de 1974 foi estabelecido um plano de trabalhos de prospeção geológica que levam ao levantamento cartográfico dos principais filões observáveis a céu aberto e na galeria principal da Mina. Em junho de 1975 é proposto um programa de sondagens, cumprido entre dezembro de 1976 e julho de 1979. Neste âmbito foram efetuadas três sondagens que tiveram comprimentos de 486,451 e 586 metros. Os trabalhos efetuados permitiram confirmar a continuidade das estruturas mineralizadas a grande profundidade.

Faz-se pois notar que parte da área concessionada foi intervencionada entre 1945 e 1976, tendo-se explorado Estanho. Como melhor explicado no capítulo que caracteriza a área de intervenção, é ainda possível identificar, em ruínas ou muito degradadas, as antigas edificações de escritórios e lavaria, e trabalhos mineiros como escombrelas, galerias e escavações.

Já em maio de 2006 a Beralt Tin and Wolfram Portugal, S.A. adquiriu os direitos de prospeção da área. Procedendo a trabalhos de prospeção e pesquisa, executou e estudou 8 sondagens carotadas num total de 568,35 metros sobre as quais foram efetuadas 314 amostras.

Mais recentemente, em novembro de 2011, foram concedidos à PANNN os direitos de prospeção e pesquisa de depósitos minerais de lítio, estanho, tântalo, nióbio, volfrâmio, rubídio, cobre, chumbo, zinco, ouro, prata e pirites, com o número de cadastro MN/PP/010/11.

O trabalho desenvolvido ao longo do contrato de concessão de prospeção e pesquisa entre 2011 e 2016 incluiu trabalhos de campo e de gabinete. Para além da compilação de informação antiga e de um trabalho contínuo relativo à confirmação e pormenorização da cartografia geológica existente foram também executadas duas campanhas de sondagens carotadas, tendo sido realizadas a sua descrição, amostragem e análise química. Executaram-se ainda a amostragem de filões à superfície e em antigas galerias.

Com a finalidade de se obter um melhor conhecimento dos minerais portadores de Estanho (Sn) e Lítio (Li) foi efetuado um estudo petrográfico que permitiu a caracterização mineralógica e geoquímica da mineralização estanho e lítio da Argemela.

Os trabalhos de prospeção e pesquisa realizados tiveram como principal objetivo aprofundar o conhecimento da estrutura mineralizada com vista a uma melhor avaliação do interesse económico da jazida.

A análise conjunta dos resultados obtidos conduziu ainda à execução de modelos de blocos, cálculos de recursos, ensaios metalúrgicos e estudos de pré-viabilidade.

Estes trabalhos foram decisivos para a tomada de decisão sobre o futuro próximo, nomeadamente para o pedido de concessão de exploração que a PANNN formalizou junto do Estado Português

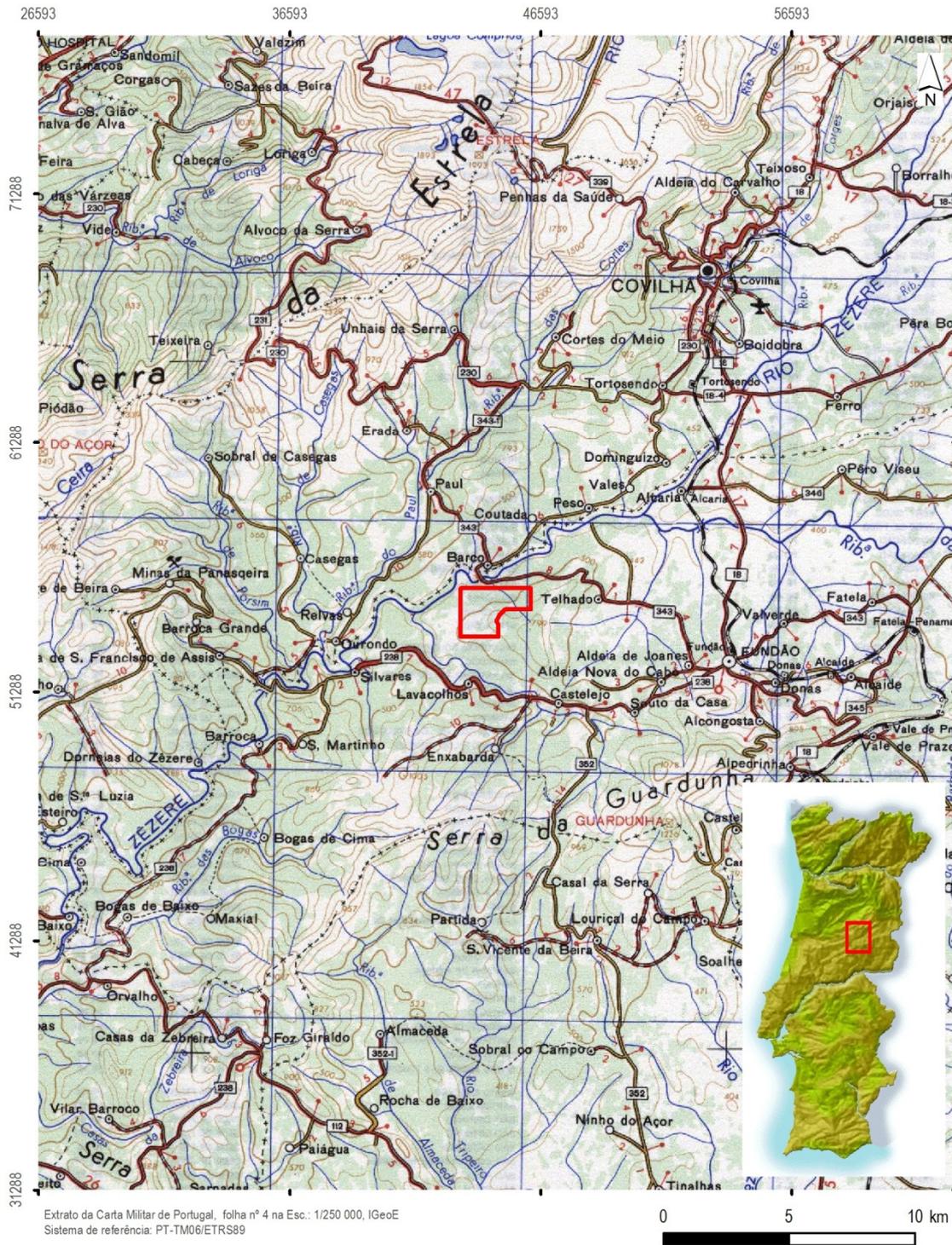
Pretende a PANNN proceder à exploração do depósito, continuar os trabalhos de prospeção e pesquisa, com o objetivo de continuar a caracterização do recurso mineral. Os trabalhos a desenvolver serão ainda complementados por uma nova fase de estudos ambientais, de que a PDA é a primeira etapa, e de valorização dos minérios.

2.2. LOCALIZAÇÃO

A concessão de exploração da Argemela localiza-se na freguesia de União de Freguesias de Barco e Coutada no concelho da Covilhã e nas freguesias de Silvares e Lavacolhos no concelho do Fundão (Figura 1 e Figura 2).

Na Figura 3 é possível identificar a área de concessão de exploração de depósitos minerais de Lítio, Estanho, Tântalo, Nióbio, Volfrâmio, Rubídio, Cobre, Chumbo, Zinco, Ouro, Prata, Césio, Escândio, Terras Raras e Pirites requerida junto da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) com 403,71 ha (cerca de 400 ha) na qual serão continuados os trabalhos de prospeção e pesquisa e onde se procederá à exploração do depósito mineral.

Na área de concessão será definida a área afeta à atividade, que inclui a área de lavra (a céu aberto) do corpo mineralizado, bem como as zonas alternativas para implantação das instalações sociais e de apoio, incluindo o estabelecimento industrial de tratamento de minério (lavaria), e os aterros de gestão de resíduos.



Área da concessão da Mina da Argemela

Figura 1– Localização regional da área de concessão.

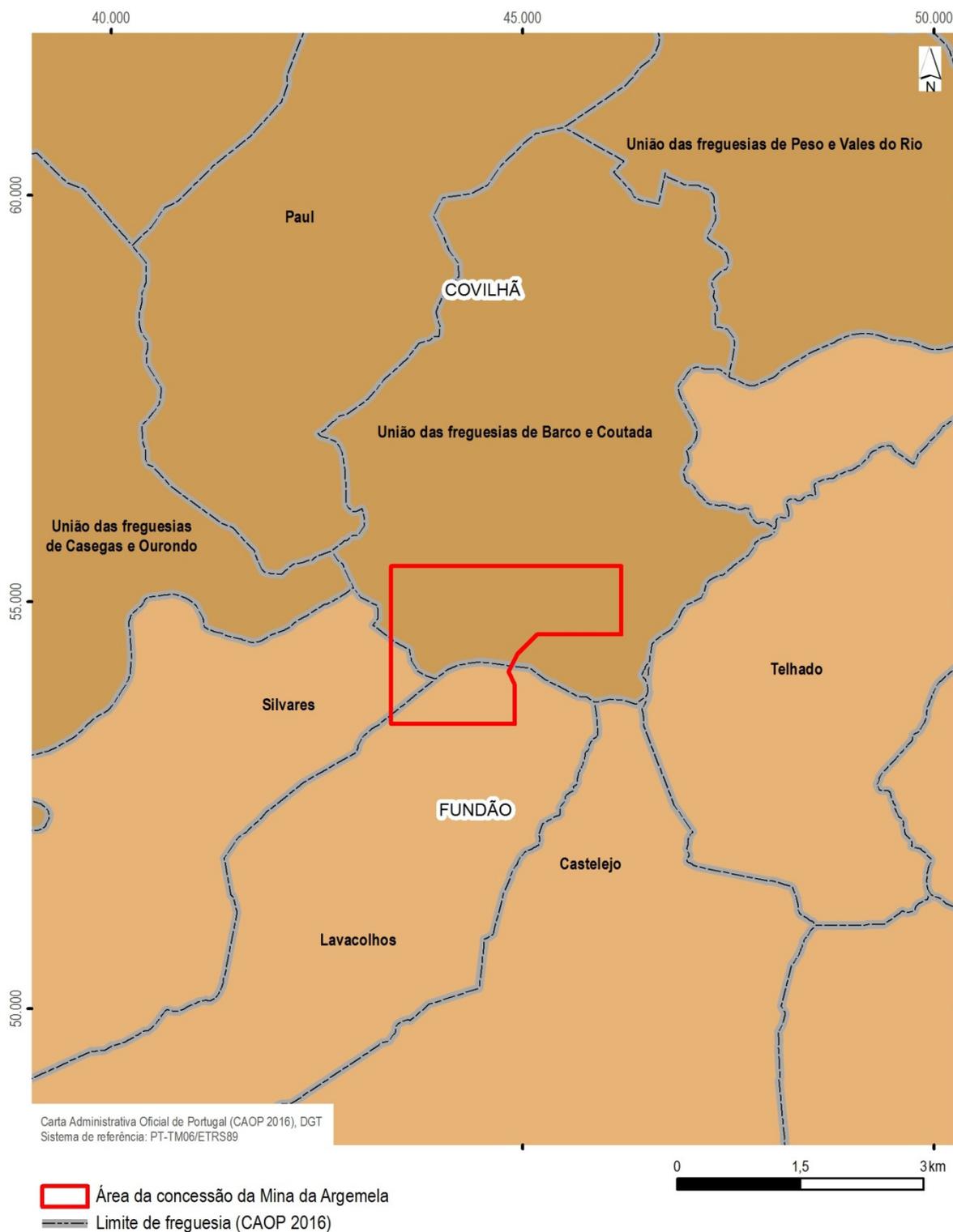


Figura 2– Localização administrativa da área de concessão.

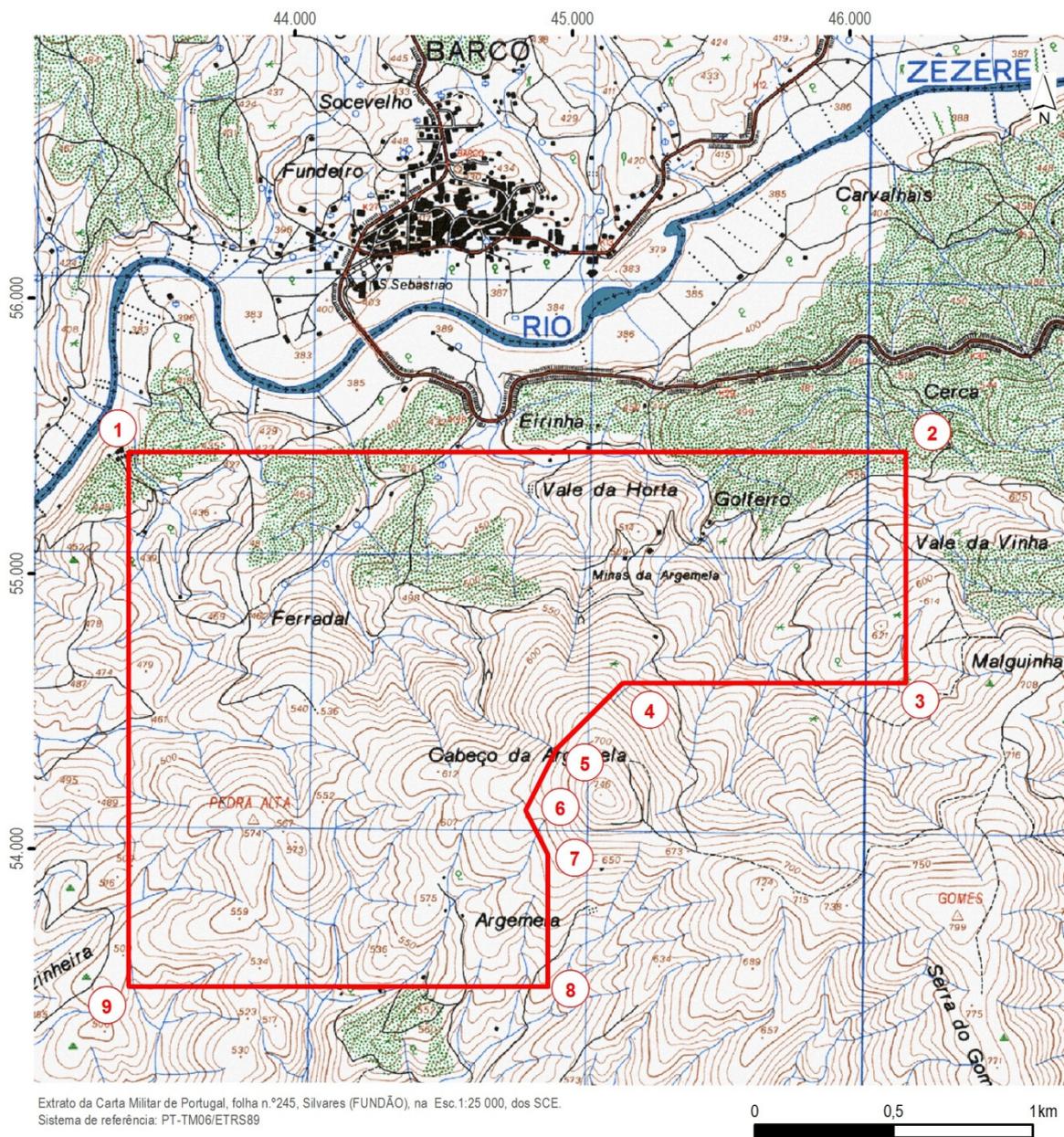
A área de concessão encontra-se delimitada pela poligonal cujos vértices, indicados na Figura 3, apresentam as coordenadas, no sistema PT-TM06 ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), constantes do Quadro 2.

Quadro 2 – Coordenadas da área de concessão.

VÉRTICE	MERIDIANA (m)	PERPENDICULAR (m)
1	43400	55440
2	46200	55440
3	46200	54600
4	45180	54600
5	44940	54360
6	44830	54140
7	44910	53980
8	44910	53500
9	43400	53500

As povoações mais próximas da área da concessão da Mina da Argemela são: Paul (4000 m a Norte), Barco (800 m a Norte), Coutada (3000 m a Nordeste), Telhado (3400 m a Este), Castelejo (4400 m a Sudeste), Lavacolhos (1800 m a Sul) e Silvares (3600 m a Sudoeste).

O acesso à área da Mina da Argemela faz-se, desde a Covilhã, pela EN 18-4 e pela EM 513 em direção a Barco (21,5 km). Uma vez em Barco toma-se a EN 343 em direção ao Telhado. Percorridos cerca de 850 m na EN 343 existe um entroncamento na direção Sudoeste com uma estrada não asfaltada que leva ao interior da área da concessão.



Área da concessão da Mina da Argemela

Figura 3– Localização da área de concessão.

2.3. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

A área de concessão caracteriza-se por uma fisiografia recortada na qual predomina um relevo ondulado, característico de zonas com substrato xisto-grauváquico, com declive acentuado, geralmente ocupada com matos densos rasteiros e espaços florestais, com predomínio do pinhal bravo, eucaliptos e pontualmente, algumas árvores autóctones (entre as quais, carvalhos, sobreiros e medronheiros (Figura 4).



Figura 4 – Aspeto da área de concessão.

Em termos geomorfológicos, o jazigo mineral corresponde a uma elevação cónica muito bem destacada e visível na paisagem envolvente, o “Cabeço da Argemela” resultante do fenómeno de erosão diferenciada, sendo formado por um pequeno corpo de um microgranitóide cujo ponto mais alto se situa à cota de 747 metros (Figura 5).



Figura 5 - Cabeço da Argemela (vista de Nordeste).

Na região circundante, ocorrem vales profundos e bem encaixados nas formações rochosas, resultado da ação erosiva das linhas de água tributárias do rio Zêzere, que surge a Norte da área de concessão (Figura 6).



Figura 6 - Vista para Sul na ponte do rio Zêzere (EN 343). Ao fundo o Cabeço da Argemela, à direita o rio Zêzere.

Trata-se de uma área muito pouco povoada, ainda assim, verificam-se alguns núcleos urbanos de pequena dimensão que se concentram em zonas da encosta onde o declive é mais suave e, maioritariamente, com orientação Sul (Figura 7 e Figura 8).



Área da concessão da Mina da Argemela

Figura 7– Fotografia aérea de concessão da Mina da Argemela.

Página intencionalmente deixada em branco



Figura 8 – Em primeiro plano vista parcial da área de concessão, a povoação de Barco e vista parcial da povoação de Coutada.

De referir ainda que em parte da atual área de concessão esteve em funcionamento a antiga Mina da Argemela, sendo ainda evidentes alguns vestígios dessa exploração, nomeadamente, das galerias, poços e infraestruturas de apoio mineiro (Figura 9).



A - Ruínas da antiga lavaria



B - Aspeto de local de desmonte



C- Aterro de estéreis



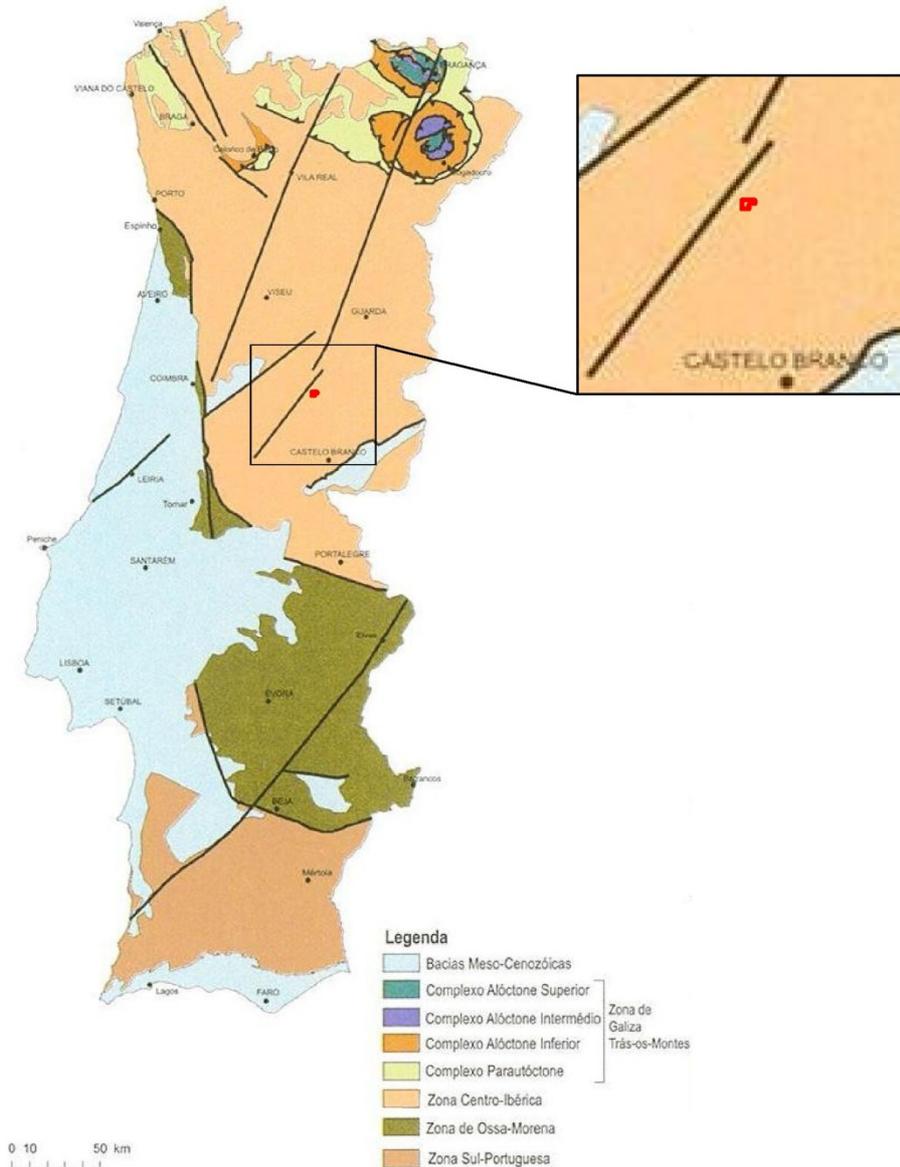
D - Ruína dos antigos escritórios

Figura 9 – Aspetos da antiga Mina da Argemela.

3. CARACTERIZAÇÃO DO DEPÓSITO MINERAL

3.1. GEOLOGIA REGIONAL

O depósito mineral da Argemela encontra-se instalado na sequência metassedimentar do Grupo das Beiras (complexo xisto-grauváquico) da Zona Centro Ibérica (Figura 10), o qual sofreu um metamorfismo de âmbito regional, durante as fases compressivas relacionadas com a Orogenia Hercínica.



Esquema Tectono-Estratigráfico da Carta Geológica de Portugal na Esc. 1:000 000 (2010).
 à escala 1:1 000 000. SGP.

Figura 10 – Esquema tectono-estratigráfico de Portugal Continental.

Esta unidade tectono-estratigráfica situa-se no bloco setentrional do Maciço Hespérico Ibérico (MHI), dentro da Zona Centro Ibérica (ZCI)², e é caracterizado pela presença de uma série de estruturas do tipo *horst* e *graben* (serras da Estrela e da Gardunha, separadas pela Cova da Beira).

A sequência metassedimentar é constituída por um espesso complexo de unidades do tipo *Flysch*, compostas principalmente por xistos e grauvaques da idade Pré-câmbrica a Câmbrica, pertencentes à Formação de Alameda (C_{BA}), de acordo com a Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000 (Figura 11).

A sequência metassedimentar foi intruída por inúmeros granitos de diversos tipos e idades, como sejam o maciço da Serra da Estrela, o maciço do Fundão e o maciço da Argemela.

Estes granitos podem ser Hercínicos, sin-tectónicos, de duas micas (moscovite e biotite) ou granitos pós-tectónicos ricos em biotite.

O depósito mineral da Argemela corresponde a um vasto campo de filões de quartzo subverticais, mineralizados em Estanho (Sn) e Lítio (Li) inseridos no importante eixo de mineralizações Góis-Panasqueira-Argemela-Segura, da província metalogenética tungsténio-estanífera do Noroeste da Península Ibérica.

O depósito está espacialmente relacionado com os contactos entre as unidades do *Flysch* e os granitos sin-tectónicos, no caso o maciço granítico do Fundão, constituído por quartzodioritos e granodioritos biotíticos (Figura 11).

As rochas encaixantes sofreram os efeitos da orogenia Hercínica, demonstrando um metamorfismo regional de baixo grau (fácies dos xistos verdes) e um metamorfismo de contacto resultante das várias intrusões graníticas.

Como resultado do metamorfismo regional, os sedimentos mais argilosos alteraram-se para xistos biotito-cloriticos enquanto que os filitos e unidades mais arenosas converteram-se em quartzitos escuros, de granulometria muito fina.

O metamorfismo de contacto relacionado com as intrusões graníticas deu também origem a xistos mosqueados que são resultado do efeito térmico. Estes xistos são caracterizados pela presença de uma associação de biotite e clorite, dispostas de forma elíptica.

Durante o período da deformação, as rochas foram também dobradas tendo-se originado uma sequência de dobras verticais isoclinais apertadas, com orientação geral segundo NW-SE, acompanhadas de uma clivagem xistenta sub-vertical.

3.2. GEOLOGIA LOCAL

Como já foi referido, o depósito mineral da Argemela insere-se numa sequência metassedimentar, datada do Pré-Câmbrico a Câmbrico Superior, constituída por xistos e grauvaques tipo *Flysch*, que foram depositados num fundo marinho e que constituem o denominado Complexo Xisto-Grauváquico (CXG). O depósito encontra-se instalado na formação da Alameda (Figura 11), no contacto com o maciço granítico do Fundão, localizado imediatamente a Este.

² Lotze (1945) e Julivert *et. Al.* (1977).

O depósito corresponde a um vasto campo de filões de quartzo subverticais, mineralizados em Estanho (Sn) e Lítio (Li). Os filões possuem possanças centimétricas a decimétricas, com espaçamentos métricos e com orientações variadas a preencher fraturas.

A mineralização em Sn e Li é constituída por cassiterite e montebrasite que ocorre em filões subverticais constituídos por quartzo e moscovite, com quantidades menores e variáveis de sulfuretos, apatite e epidoto. Os sulfuretos presentes são essencialmente a estanite, arsenopirite e pirrotite. Ocorrem com menor frequência a calcopirite, esfalerite, pirite, cobres cinzentos (tetraedrite-tenantite), galena, galenobismutite e bismuto nativo.

A mineralização de estanho (Sn) está representada pela presença de 3 fases minerais: a cassiterite (SnO_2), a estanite [$\text{Cu}_2(\text{Fe,Zn})\text{SnS}_4$] e a natanite [$\text{FeSn}(\text{OH})_6$], sendo a cassiterite a fase mineral mais abundante (>90%).

O principal mineral portador de lítio é a montebrasite, sendo o mineral mais precoce e que ocorre em cristais, em geral bem desenvolvidos, maioritariamente centimétricos, de cor branca a esverdeada. Em profundidade, os filões têm tendência a tornar-se mais enriquecidos em montebrasite, sendo por vezes o único mineral presente, onde os cristais podem ocorrer com cerca de 5 cm ou mais, apresentando normalmente hábito subeuédrico.

O conjunto de trabalhos de prospeção e pesquisa realizados até ao momento na área, ao abrigo do contrato MN/PP/010/11, permitiram obter uma estimativa dos recursos existentes que se cifra em cerca de 11,1 M toneladas com 0,15 % de Sn e 0,21 % de Li. Os recursos foram classificados segundo o código JORC (2012) em indicados e inferidos, a que correspondem cerca de 4,6 M toneladas com 0,14 % de Sn e 0,21 % de Li de recursos indicados e cerca de 6,5 M toneladas com 0,16 % de Sn e 0,21 % de Li de recursos inferidos.

Página intencionalmente deixada em branco

4. CARATERIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE EXPLORAÇÃO

4.1. 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, ou 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.

O projeto (ou Plano de Lavra) será elaborado de acordo com o exigido pelo Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, e do Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de março³, e irá incluir os seguintes documentos técnicos:

- Enquadramento;
- Plano de Lavra
- Plano de Aterro e de Gestão de Resíduos;
- Plano de Segurança e Saúde
- Outros.

O Plano de Lavra, a elaborar em fase de Estudo Prévio, será dividido nas várias partes apresentadas, correspondentes, essencialmente, aos principais planos que o compõem.

³ 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.

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 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 concentrado.
- Zonamento da área afeta à mina com as diferentes tipologias de utilização e as respetivas áreas (área afetas a cada atividade, parqueamento de produtos, depósitos temporários de estéreis e/ou rejeitados, acessos internos, redes elétricas e outras).
- Faseamento da exploração na corta, 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 preliminar 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 corta 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 expedição do concentrado e outros materiais.

- 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.
- Faseamento das operações e orçamento estimado.
- Trabalhos de monitorização a desenvolver.
- Principais riscos e propostas medidas de prevenção associados às ações de desativação, incluindo sinalização, equipamentos de proteção individual, meios de emergência e primeiros socorros e instalações de higiene.
- 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 vegetais autóctones.
- Apresentação das atividades de manutenção e conservação, da calendarização das atividades de recuperação e do orçamento preliminar dos trabalhos de recuperação paisagística, tendo em conta as tipologias de recuperação definidas e os locais de aplicação.

III. PLANO DE ATERRO 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 previstas no 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 eliminação e valorização (recuperação paisagística) de resíduos (barragem, aterro, 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 eliminação e principais medidas 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 aos 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 6 de março, 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. OUTROS

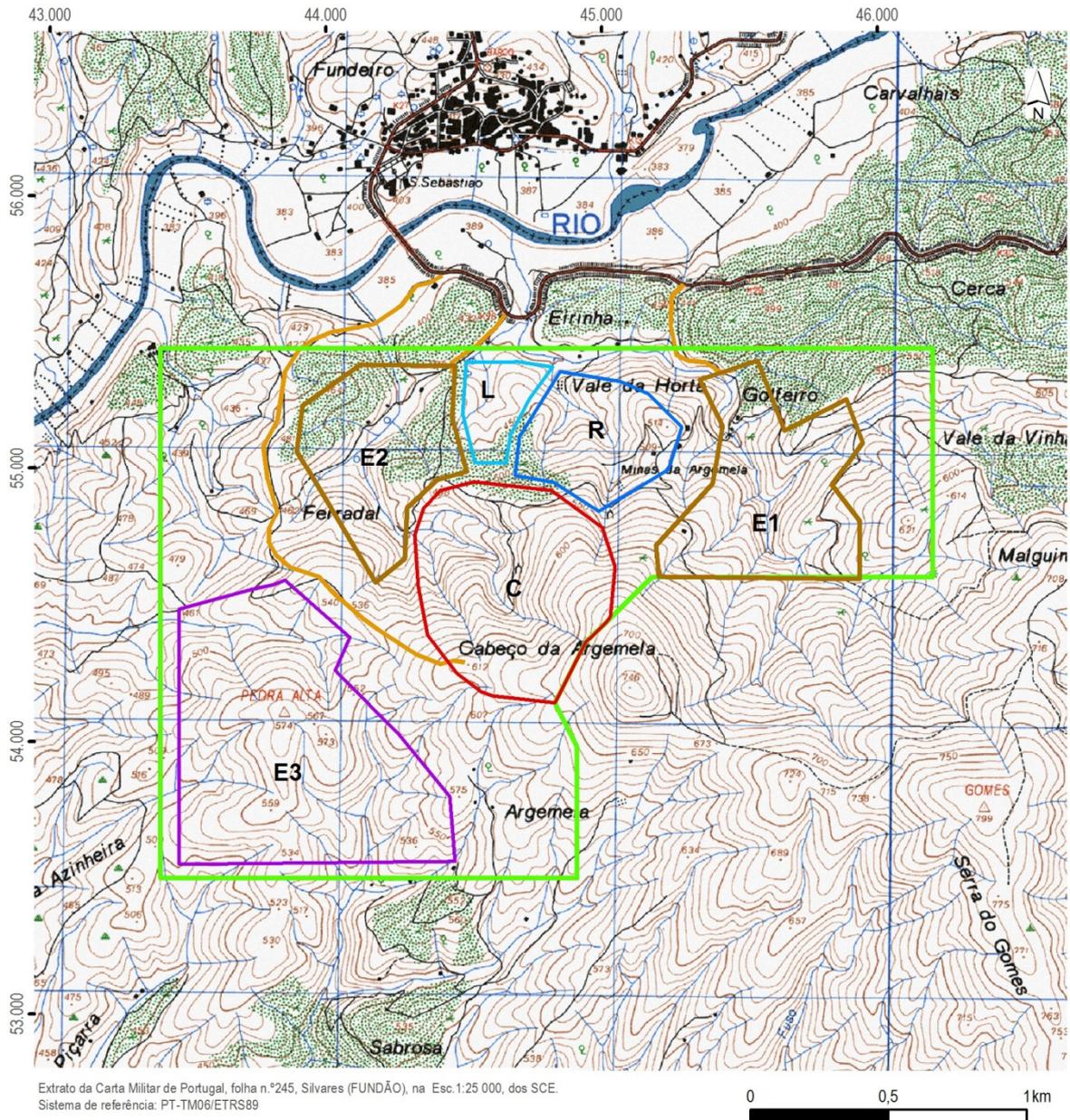
- Calendarização das atividades.
- Peças desenhadas que, atendendo ao objetivo e grau de detalhe, terá uma escala de trabalho de 1/10000 para as peças de enquadramento da mina, e de 1/5000 ou superiores para peças específicas de implantação das estruturas e para a definição de soluções de projeto.
- Estudo de pré-viabilidade da mina.
- Bibliografia.
- Documentação diversa.

4.2. PLANO DE LAVRA

4.2.1. Zonamento da área da mina

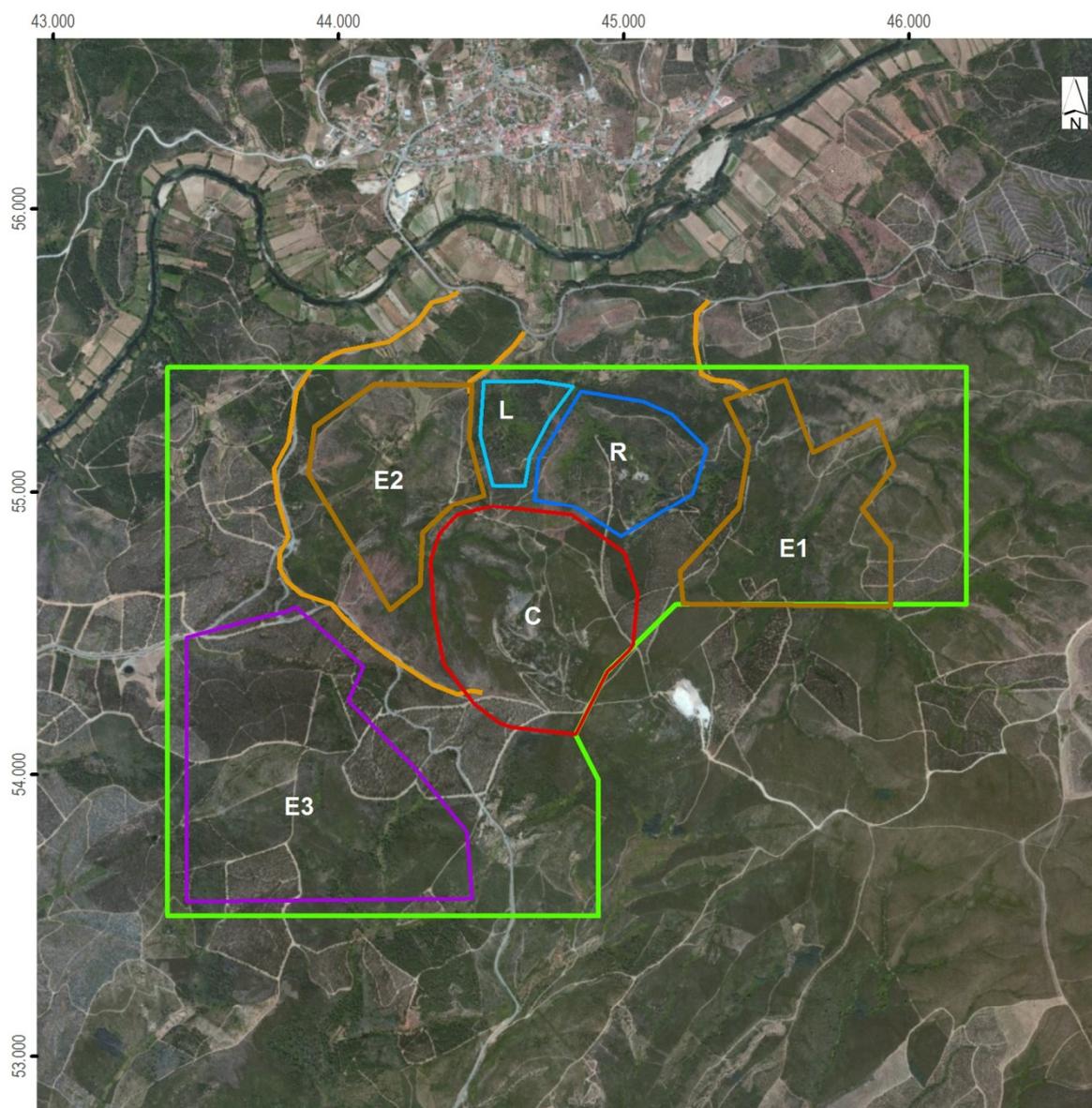
A área de concessão onde será instalada a Mina da Argemela pode ser dividida em várias zonas, de acordo com a sua aptidão tendo em conta os estudos já realizados, tal como se apresenta na Figura 12 e na Figura 13.

As diversas zonas apresentadas nas figuras anteriores possuem as áreas indicadas no Quadro 3. De referir que se trata de áreas que não irão ser totalmente ocupadas, ou seja, serão apenas parcialmente ocupadas com as respetivas instalações da mina.



- Área da concessão da Mina da Argemela
- Alternativas a estudar para o acesso principal à mina
- Zonamento da Mina
- Área para deposição de estêreis a Oeste (E2)
- Área para deposição de estêreis a Este (E1)
- Área para deposição de estêreis e alternativa para as instalações sociais e de apoio (E3)
- Área de deposição de rejeitados e alternativa para a instalação da lavaria e das instalações sociais e de apoio (R)
- Área alternativa para instalação da lavaria e das instalações sociais e de apoio (L)
- Área de exploração (C)

Figura 12 – Zonamento da área da mina sobre extrato da Carta Militar.



Base cartográfica: Fotografia aérea de 2013, World Imagery (ArcGis 10)
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

0 0,5 1 km

- Área da concessão da Mina da Argemela
- Alternativas a estudar para o acesso principal à mina
- Zonamento da Mina
- Área para deposição de estéreis a Oeste (E2)
- Área para deposição de estéreis a Este (E1)
- Área para deposição de estéreis e alternativa para as instalações sociais e de apoio (E3)
- Área de deposição de rejeitados e alternativa para a instalação da lavaria e das instalações sociais e de apoio (R)
- Área alternativa para instalação da lavaria e das instalações sociais e de apoio (L)
- Área de exploração (C)

Figura 13 – Zonamento da área da mina sobre fotografia aérea.

Quadro 3 – Zonamento da área de concessão.

ZONAS	ÁREA [m ²]
Exploração (C)	452 000
Deposição de rejeitados e alternativa para a instalação da lavaria e das instalações sociais e de apoio (R)	204 600
Alternativa para a instalação da lavaria e das instalações sociais e de apoio (L)	76 900
Deposição de estéreis a Este (E1)	385 700
Deposição de estéreis a Oeste (E2)	305 000
Deposição de estéreis e alternativa para as instalações sociais e de apoio (E3)	756 800
Outras áreas sem intervenção (podendo apenas ser utilizadas para acessos)	1 856 100
Área da concessão	4 037 100

No Plano de Lavra em fase de estudo prévio serão estudadas diversas alternativas de projeto que deverão contemplar os seguintes pressupostos:

- A exploração (corta) poderá ocupar parcial ou totalmente a Área C
- A localização das instalações de apoio (instalações sociais e de higiene, armazéns, oficina, entre outras) tem como alternativas uma ocupação parcial no interior das Áreas R, L ou E3.
- A localização da lavaria terá como alternativas as Áreas R e L, resultando numa ocupação parcial de uma ou outra.
- A deposição de rejeitados será realizada no interior da Área C e/ou serão estudadas alternativas de deposição no interior da Área R com uma ocupação parcial desta área.
- A deposição de estéreis será estudada, em termos das alternativas, no interior da Área C, e/ou como ocupação parcial das Áreas E1 e/ou E2 e/ou E3.

4.2.2. Estimativa de reservas e período de atividade

Do conhecimento geológico é possível constatar que o jazigo mineral garante, desde já, a viabilidade económica da mina. No entanto, só após a definição da área de exploração e da sua geometria final, tendo em conta as diversas condicionantes tais como as zonas de defesa a deixar para proteção de objetos e as demais condicionantes que o EIA venha a revelar, se poderá definir com rigor as reservas.

Apesar disso, e tendo em conta os dados mais recentes, os quais poderão sofrer alterações no futuro, em virtude da continuação dos trabalhos de prospeção e pesquisa, e da definição da geometria da corta, as reservas cifram-se entre 11 000 000 t e 15 000 000 t de minério (perspetiva-se que os recursos minerais já estimados passem todos a reservas e que sejam ainda incrementados tendo em conta os resultados dos trabalhos de prospeção e pesquisa desenvolvidos). O que para um ritmo de exploração a variar entre 750 000 t/ano e 1 000 000 t/ano, de minério de estanho e lítio, resulta num tempo de exploração da mina entre 11 anos e 20 anos. Se for considerado um período inicial para instalação das infraestruturas na ordem dos 4 anos, e de encerramento na ordem dos 2 anos, o tempo total de vida da mina deverá variar entre os 17 anos e 26 anos.

Os trabalhos de prospeção e pesquisa a realizar em concomitância com a exploração têm como objetivo aprofundar o conhecimento da estrutura mineralizada.

4.2.3. Metodologia de exploração e recuperação paisagística

4.2.3.1. Ciclo de produção

No Quadro 4 apresentam-se as principais fases do ciclo de produção da mina, sendo que ao nível do tratamento o britador primário poderá ser instalado junto da corta ou como alternativa na zona da lavaria. Na Figura 14 encontra-se ilustrado a ciclo de produção geral a realizar na área de escavação da mina.

Quadro 4 – 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> .
Desmante	O desmante da rocha tem como objetivo a sua desagregação do maciço rochoso, de modo a permitir o seu transporte.	O desmante do minério de estanho e do estéril que não se encontre desagregado será efetuado com recurso a explosivos. Para aplicação dos explosivos recorrer-se-á a equipamentos de perfuração (<i>wagon-drill</i>). O minério e estéril que se encontre desagregado será removido com recurso a escavadora.
Remoção	A remoção tem como objetivo retirar o material da frente e transportá-lo até ao britador primário, o qual poderá ser instalado na corta ou na zona da lavaria.	Na remoção serão utilizadas escavadoras giratórias ou frontais (<i>front shovel</i>) que trabalham em conjunto com <i>dumpers</i> .
Tratamento	O material desmontado nas áreas de escavação da mina será sujeito a uma britagem primária que irá fragmentar o minério. Na lavaria será transformado em concentrado de estanho e de lítio.	Poderá ser instalada uma linha de britagem primária no interior da área de escavação, acompanhado de um circuito de correia transportadora que transfere o minério até à lavaria ou poderá ser instalado o britador primário na zona da lavaria, sendo neste caso o minério transportado por <i>dumpers</i> até esta instalação. A lavaria será constituída por uma nave industrial que irá incluir processos de fragmentação, bem como processos de separação e de concentração que irão permitir a concentração do estanho e do lítio.

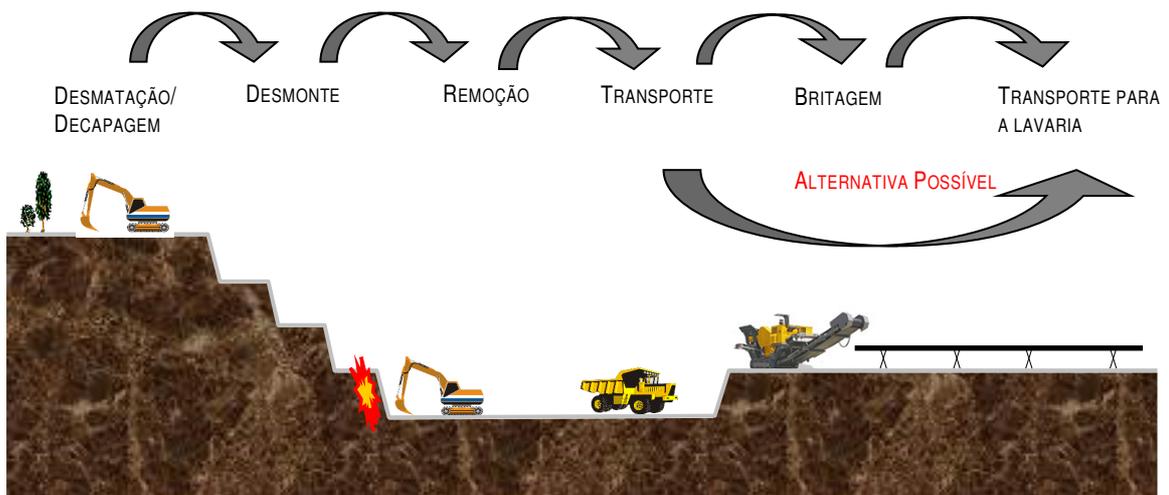


Figura 14 – Ilustração esquemática do ciclo de produção geral na área de escavação.

O método de lavra a adotar consistirá no desmonte a céu aberto, em flanco de encosta, numa fase inicial e depois em poço, com avanço progressivo das cotas mais altas para as mais baixas (de SE para NW). 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 medidas que estas forem atingindo a configuração final de escavação).

4.2.3.2. 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 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 maior parte das operações preparatórias iniciais serão realizadas, previsivelmente, nos primeiros 4 anos da mina, ou seja, durante a fase de instalação. Após este período as operações preparatórias serão integradas no ciclo de produção da unidade extrativa.

4.2.3.3. Método de desmonte

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 5.

Quadro 5 – Operações principais de desmonte.

OPERAÇÕES PRINCIPAIS			
1. PERFURAÇÃO	2. CARREGAMENTO	3. DETONAÇÃO	4. REMOÇÃO
Fragmentação localizada da rocha, através de equipamento de perfuração (<i>wagon-drill</i>) para colocação de 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

Para desmontar a rocha com aplicação de explosivos é necessário dimensionar os diagramas de fogo a utilizar. Neste âmbito serão definidos diagramas de fogo para bancadas de 10 m e 15 m de altura. A altura das bancadas será, durante o desmonte normal, na ordem de 15 m de altura, passando a 10 m de altura nos desmontes de definição da geometria final de escavação (desmontes finais próximos dos limites de escavação). Os diagramas de fogo serão definidos no Plano de Lavra elaborar em fase de estudo prévio. Os parâmetros a utilizar no dimensionamento dos diagramas de fogo serão os que se apresentam no Quadro 6.

Quadro 6 - Parâmetros intervenientes no dimensionamento do diagrama de fogo.

PARÂMETROS	
Tipo de rocha	Xistos e grauvaques com filões de quartzo
Densidade da rocha <i>in situ</i> (maciço)	2,7
Altura das bancadas [m]	10-15
Produção [t/ano] (*)	750 000 – 1 000 000 (minério de estanho e lítio)

O equipamento de perfuração que irá permitir realizar os furos onde será colocado o explosivo será similar ao que se apresenta na Figura 15. O explosivo será carregado nos furos manualmente.



Figura 15 – Tipologia de equipamento a utilizar na operação de perfuração.

Como alternativas ao método de desmonte com recurso a substâncias explosivas poder-se-á recorrer pontualmente, em zonas menos coesas do maciço, a desmonte mecânico através de escavadora equipada com ripper ou escavadora giratória equipada com martelo hidráulico. A utilização destes métodos alternativos ficará condicionada à competência da rocha e a valores económicos e ambientais. Nas figuras seguintes apresentam-se ilustrações dos métodos de desmonte alternativos.



Figura 16 – Escavadora giratória equipada com ripper.



Figura 17 – Escavadora giratória equipada com martelo hidráulico.

4.2.3.4. Configuração de escavação

A escavação do maciço rochoso, na área destinada à exploração, irá desenvolver-se a céu aberto por degraus direitos. O avanço da exploração será realizado com recurso a vários degraus, com bancadas com altura máxima entre os 10-15 m e uma inclinação do paramento da bancada na ordem de 70-75° com a horizontal. Os patamares entre bancadas, na situação intermédia (durante a exploração), serão no mínimo de 30 m. Na configuração final de lavra as bancadas possuirão alturas de 10 m, as inclinações das frentes manter-se-ão na ordem de 70-75°, e os patamares a deixar entre bancadas terão uma largura entre 6 a 10 m.

Na Figura 18 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.

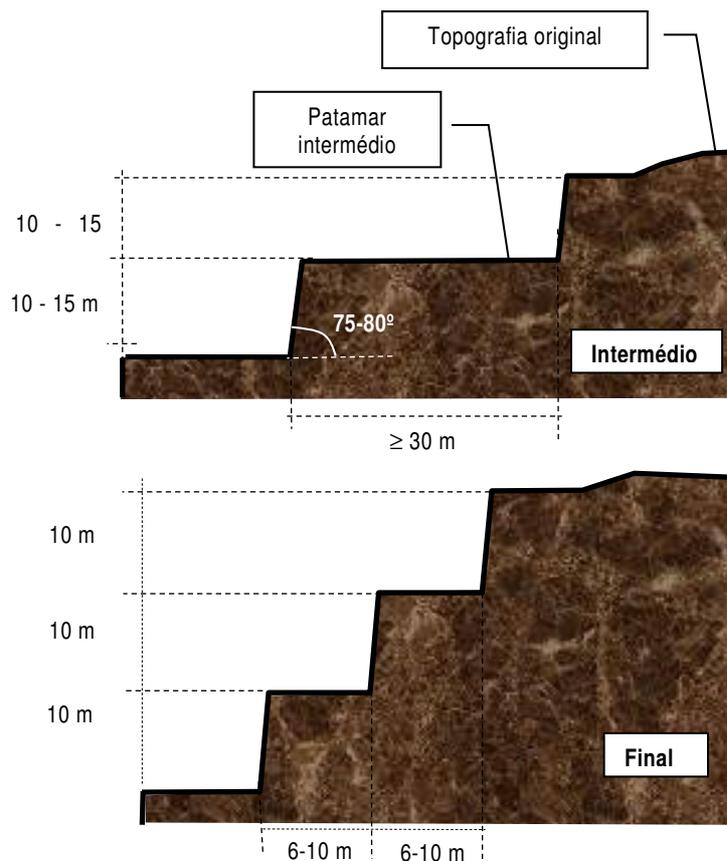


Figura 18 – Dimensões previstas para os taludes das escavações.

O desenvolvimento da exploração irá decorrer de forma faseada, alcançando-se um compromisso exequível entre a exploração e a modelação das áreas intervencionadas. A cota base de escavação deverá rondar 420.

4.2.3.5. Faseamento da exploração e da recuperação paisagística

A exploração da corta da mina 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 na área afeta à escavação decorrerá em simultâneo com a exploração (Figura 19 e Figura 20).

A recuperação de cada bancada será iniciada logo que estejam finalizadas as respetivas atividades de escavação. 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.

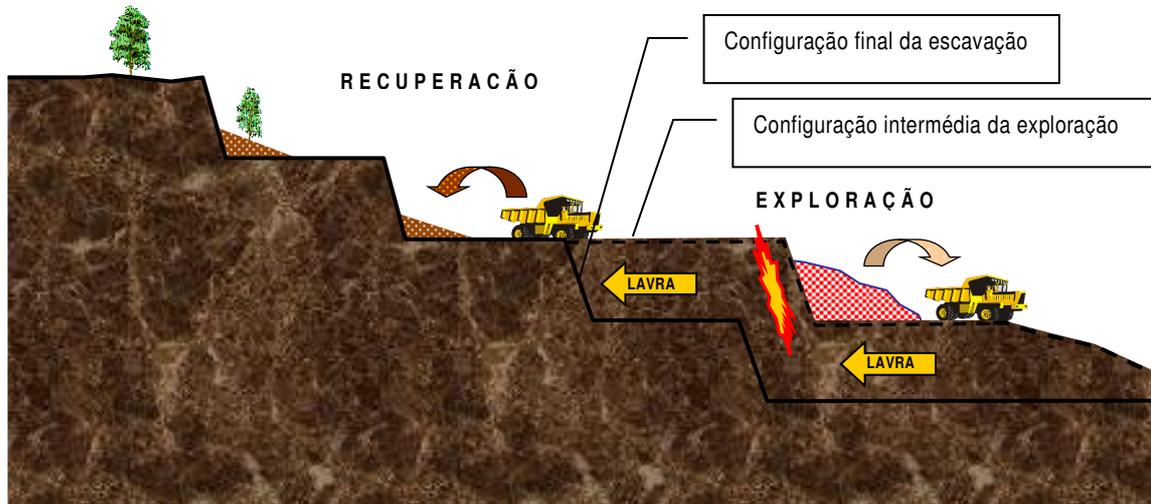


Figura 19 - Esquema da sequência de atividades de lavra/recuperação.

Com a estratégia de exploração e recuperação concomitantes que se propõe, existirá uma sequência do tipo:

- 1ª Fase: zonas em exploração e zonas intactas;
- 2ª Fase: zonas em recuperação, zonas em exploração e zonas intactas;
- 3ª Fase: zonas já recuperadas, zonas em recuperação, zonas em exploração e zonas intactas;
- 4ª Fase: zonas já recuperadas, zonas em recuperação e zonas em exploração;
- 5ª Fase: zonas já recuperadas e zonas em recuperação;
- 6ª Fase: área afeta à exploração totalmente recuperada.

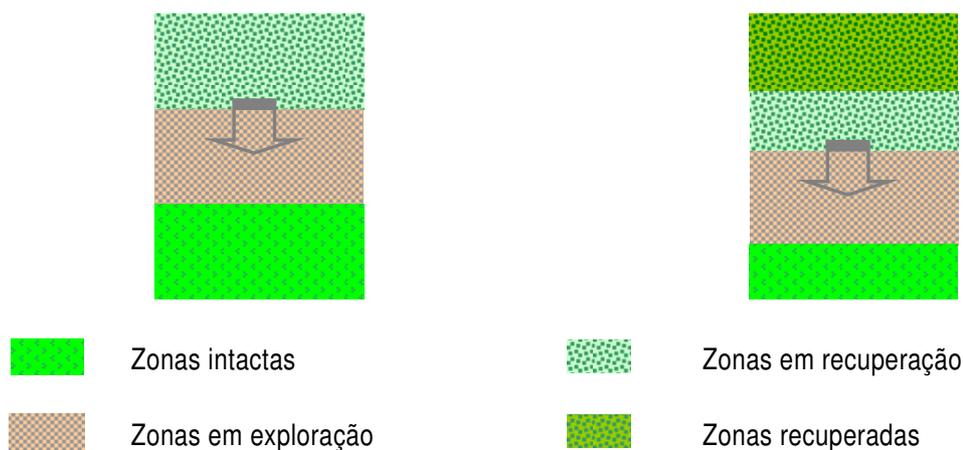


Figura 20 - Esquema exemplificativo do faseamento da exploração e da recuperação.

4.2.4. 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 (*front shovel*) em *dumpers* e transportados para o britador primário a instalar no interior da corta ou junto da lavaria. Caso o britador primário seja instalado no interior da corta, o minério britado segue para a lavaria por correia transportadora, caso contrário o minério extraído será transportado por *dumper* desde a corta até à lavaria. Na Figura 21 apresentam-se, a título de exemplo, imagens de equipamentos similares aos que se preveem utilizar nos trabalhos de remoção e transporte.



Figura 21 – Imagens exemplificativas dos equipamentos a utilizar nas operações de remoção e transporte do minério.

4.2.5. Tratamento e beneficiação

O sistema de tratamento e beneficiação do minério de estanho e lítio a instalar na lavaria da mina será constituído por equipamentos de fragmentação e separação granulométrica (britador, moinhos e crivos) para proceder à fragmentação e separação granulométrica do material.

A granulometria resultante da cominuição será infra 50 mm, tendo dois destinos:

- A granulometria entre 10 mm e 50 mm será processada pelos Ore Sorters (Raio-X e Cor);
- A granulometria inferior a 10 mm irá diretamente para o circuito secundário de estanho.

Os materiais entre 10 mm e 50 mm serão selecionados por *Ore Sorters*, primeiro com recurso a raio X e depois por cor (Figura 22). Estes equipamentos irão proceder à separação do minério que apresenta

cassiterite e do minério rico em montebrasite (mineral de lítio presente na mineralização da mina da Argemela).

Neste circuito primário, a seleção sequencial dos *Ore Sorters* separará três tipos de materiais (Figura 22):

- Pré-concentrado de estanho;
- Pré-concentrado de lítio;
- Estéril (não mineralizado).

Estes pré-concentrados de estanho e lítio, juntamente com os materiais infra 10 mm resultantes da britagem, entram no circuito secundário da lavaria (Figura 23), onde serão sujeitos a diferentes tipos de seleção.

O estanho será concentrado com recurso a sistemas gravíticos (mesas, espirais e outros), pretendendo-se uma concentração na ordem dos 65% (Concentrado de Estanho). O lítio será concentrado essencialmente com recurso a flutuação (células de flutuação).

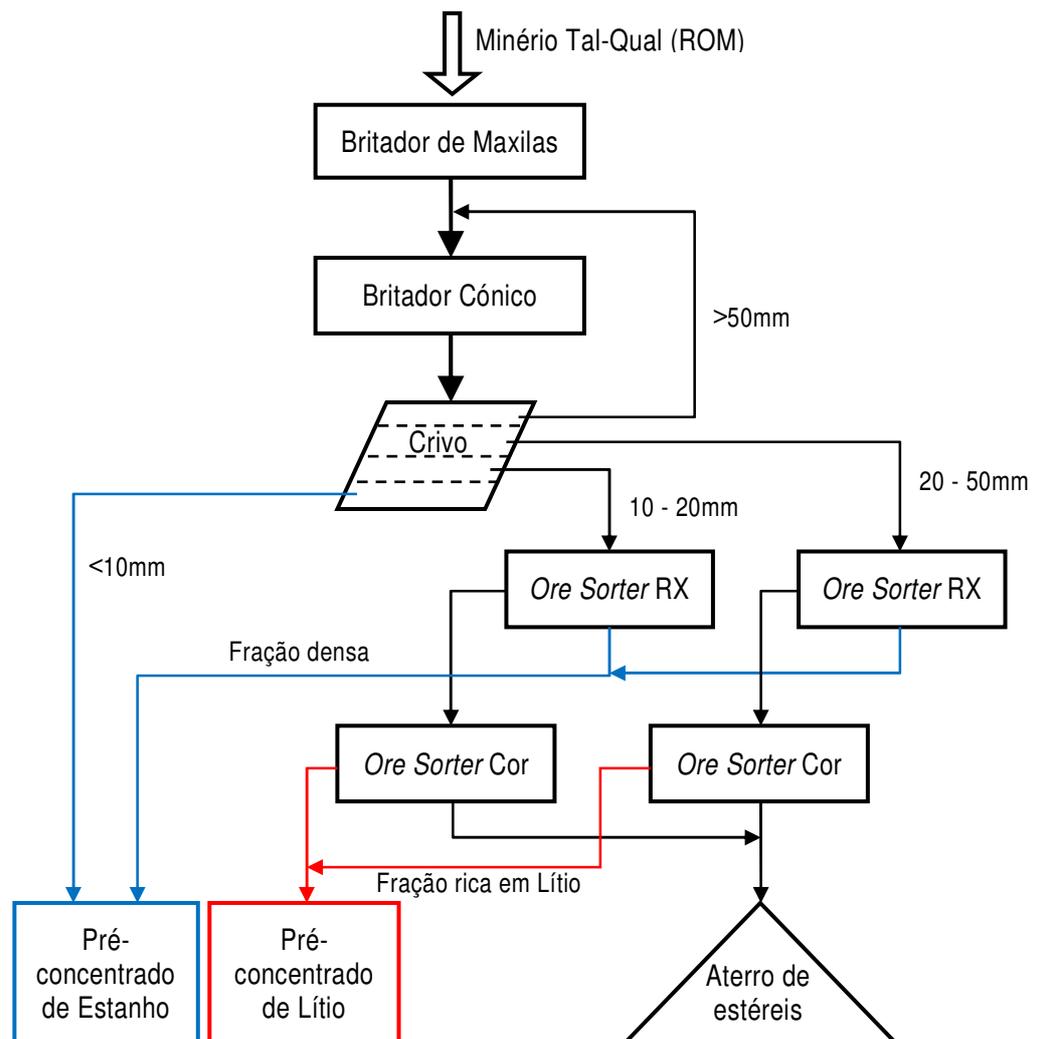


Figura 22 – Circuito primário da lavaria.

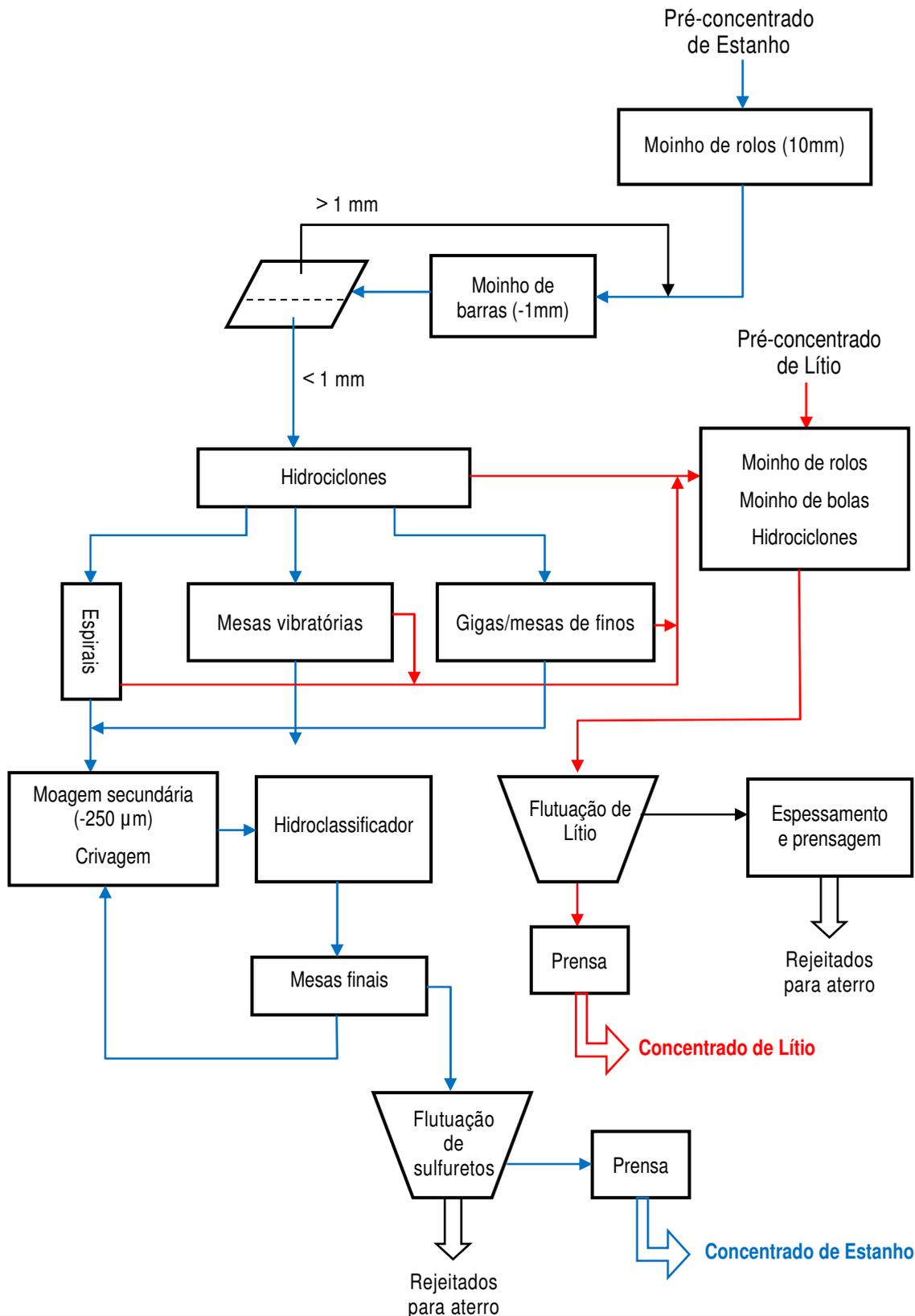


Figura 23 – Circuito secundário da lavaria (Lítio e Estanho).

A área para implantação da lavaria deverá variar entre 5 a 8 ha, incluindo áreas para estacionamento de concentrados, equipamentos e consumíveis, entre outras utilizações, a definir durante a elaboração do Plano de Lavra em fase de estudo prévio.

De referir que a lavaria será alvo de licenciamento autónomo, sendo nesse momento elaborado um projeto específico de modo a dar cumprimento às exigências ao Sistema da Indústria Responsável (SIR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2015, de 11 de maio.

4.2.6. Operações auxiliares

4.2.6.1. Fornecimento de água

A mina da Argemela 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 e para as atividades de recuperação paisagística da mina (rega das plantas).

O fornecimento de água para as atividades de extração, tratamento e recuperação, será efetuado, preferencialmente, a partir de captação no Zêzere ou por instalação de furos de captação. As captações serão alvo de licenciamento junto da Agência Portuguesa do Ambiente (APA). A água para uso doméstico (duche e sanitários) será fornecida pela rede pública.

Prevê-se que o consumo anual de água seja maioritariamente para o tratamento do minério na lavaria. O sistema de circulação de água na lavaria funcionará em circuito fechado e prevê-se a recuperação das águas através do processo de espessamento e filtragem e/ou de decantação dos rejeitados nas instalações de resíduos e/ou vazios de escavação. Deste modo, prevê-se um reaproveitamento global significativo. Assim, a captação no rio ou furo destina-se a colmatar as perdas inerentes ao processo. A estimativa da quantidade de água necessária para o processo de exploração mineira será estimada na elaboração do Plano de lavra e Estudo de Impacte Ambiental.

4.2.6.2. 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.

Serão ainda construídos pontualmente sistemas de drenagem periféricos, os quais irão ser adaptados com a evolução da lavra, tendo como principal objetivo regular o fluxo de água pluvial para o interior da escavação. Estes sistemas serão constituídos por valas de cintura e motas, localizados nas zonas mais críticas, ou outros sistemas que se revelem adequados a cada situação. Os mesmos sistemas serão utilizados na lavaria.

Tratando-se de um maciço rochoso com existência de zonas onde a infiltração prevalece sobre a escorrência, 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. Caso se justifique, as águas acumuladas no fundo das escavações, serão encaminhadas para bacias de decantação a instalar e/ou para Estações de Tratamento de Águas Mineiras (ETAM), sendo depois utilizadas na lavaria ou devolvidas para o sistema de drenagem natural.

Os esgotos domésticos das instalações sociais e de higiene (refeitório, sanitários e duches) serão conduzidos para uma fossa estanque, sendo regularmente esgotada pelos Serviços Municipalizados ou por outra entidade licenciada. Na zona da lavaria, as águas provenientes das instalações sociais e de higiene serão tratadas numa Estação de Tratamento de Águas Resíduas (ETAR).

4.2.6.3. 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 não existem equipamentos elétricos, no entanto será garantida energia elétrica na zona das instalações sociais e de apoio que serão instaladas junto da área de exploração.

O abastecimento de combustível aos equipamentos móveis e fixos da mina será efetuado a partir do depósito de combustível aéreo a instalar na zona da lavaria, com recurso a um depósito móvel de capacidade a rondar os 1000 l que se deslocará à área de escavação para o abastecimento dos diversos equipamentos móveis (escavadoras, *dumpers*, entre outros).

4.2.7. Expedição

Os concentrados de estanho e de lítio obtidos após tratamento e beneficiação do minério, serão carregados em camiões na lavaria e encaminhados, por via rodoviária, para um porto marítimo a partir do qual serão exportados. Para expedição dos concentrados serão utilizadas, principalmente, as estradas que reúnam as melhores condições técnicas e ambientais.

4.2.8. Gestão de acessos

O sistema de acessos a utilizar para a exploração é composto por um conjunto de vias já existentes, e por outras a construir, incluindo um acesso principal à mina, a partir da estrada EN 343 que inclui a zona da portaria (acesso de expedição), e por acessos internos entre as diferentes áreas da mina (corta, lavaria, instalações sociais e de apoio, instalações de resíduos, entre outras). Os principais acessos principais à mina serão estudados a partir das alternativas apresentadas na Figura 13, apresentada no capítulo 4.2.1 (Zonamento da área da mina).

Os acessos a utilizar possuirão cerca de 10 m de largura útil, tendo uma inclinação máxima a rondar 6°. Existirão, ainda, caminhos dentro das áreas de escavação para acesso às frentes de desmonte, denominados acessos internos. Estes acessos, muitos deles 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.

4.2.9. Equipamentos

Para uma produção média anual a variar entre 750 000 t/ano e 1 000 000 t/ano de minério, os principais equipamentos móveis que se estima utilizar nas atividades da mina encontram-se enumerados no Quadro 7.

Refira-se que a acrescer a estes equipamentos existirão veículos ligeiros de transporte das equipas de trabalho e das equipas de apoio (mecânica, engenharia, geologia, etc.).

Na fase de elaboração do projeto poderão ser preconizados equipamentos que apresentem melhores desempenhos no cumprimento das tarefas previstas. Refere-se, ainda, que está prevista a substituição dos equipamentos móveis, à medida que se tornem obsoletos, uma vez que a natural evolução tecnológica dos equipamentos e o seu estado de conservação reduzirá, entre outras, as emissões gasosas e de ruído, com claras vantagens em termos ambientais.

Quadro 7 - Equipamentos móveis a afetar à mina.

EQUIPAMENTO	NÚMERO DE UNIDADES ESTIMADAS
<i>Wagon-drill</i>	1-2
Pás-carregadoras frontais	3-4
Escavadoras giratórias	3-4
<i>Dumpers</i>	7-9
Camião de rega de caminhos	1-2
<i>Bulldozer</i>	1

4.2.10. Recursos humanos

Os recursos humanos a afetar à laboração da mina da Argemela, em função do ritmo de extração de minério estimado (750 000 t/ano e 1 000 000 t/ano), poderão variar entre 70 e 100 trabalhadores, a distribuir pelos principais setores da mina:

- Direção e logística: Direção da Mina, Paiol, Departamento Administrativo e Financeiro, Planeamento, Laboratório, Refeitório, Vestiários e Balneários.
- Mina: Extração, Transporte de Minério, Transporte e Deposição de Estéril.
- Tratamento: Lavaria, Postos de Transformação, Instalações de Resíduos Mineiros.
- Manutenção: Oficinas, Unidade de Lavagem, Abastecimento de Combustíveis e Lubrificantes, Armazéns.
- Apoio, Segurança e Ambiente: Serviços de Segurança e Saúde, Serviços de Ambiente, Unidade de Bombeiros, Posto Médico, Recuperação Paisagística, Vigilância.

O horário de laboração do pessoal afeto aos trabalhos de exploração da mina, expedição de minério e da lavaria, será definido no Plano de Lavra que instruirá o licenciamento, estando dependente dos ensaios e estudos em curso para definição dos equipamentos e capacidades a adotar.

A exploração da mina e a lavaria serão apoiadas 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 de condições de segurança na mina e para o controlo ambiental.

4.2.11. Instalações auxiliares anexas

4.2.11.1. Instalações sociais e de apoio

As principais instalações sociais e de apoio a instalar na mina encontram-se listadas e descritas no Quadro 8.

Quadro 8 – Características das principais instalações sociais e de apoio.

TIPO DE INSTALAÇÃO	CONSTRUÇÃO	TIPO DE UTILIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS
Portaria (e báscula)	Instalações em alvenaria na entrada da mina	Controlo de entradas e saídas na mina
Parque de estacionamento	No exterior do recinto da lavaria e junto à portaria	Parque de automóveis e outras viaturas de visitantes e dos funcionários
Edifício administrativo e escritórios	Instalações de alvenaria na área da lavaria ou outra	Gestão administrativa da mina
Refeitório		Refeições
Vestiários e balneários		Mudança de roupa e duche
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	Instalações de alvenaria na área da lavaria ou outra	Realização dos ensaios ao minério e concentrados 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
Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR)		Tratamento das águas residuais
Depósito de combustível	Depósito de superfície	Armazenamento do combustível necessário para a lavaria e para os equipamentos móveis
Paiol	Paiol subterrâneo ou com traveses	Armazenamento de explosivos e de detonadores (inclui paiolim)
Sanitários, vestiários e balneários	Unidades modulares pré-fabricadas a instalar na zona da corta	Permitir que os trabalhadores da extração de minério possam instalações sociais e de higiene próximo da zona de exploração

4.2.11.2. Lavaría

A lavaria será assente em fundações de betão armado, construída através de coberturas pré-fabricadas fixadas em postes e vigas de aço e instalada nas áreas a estudar para o feito (consultar capítulo 4.2.1).

A área de implantação da lavaria pode ser dividida em quatro zonas principais, em função da tipologia de utilização: uma zona exterior onde será armazenado o minério que vem da mina e que irá alimentar a lavaria nos períodos em que a mina não está a extrair, uma linha de fragmentação (com equipamentos encapsulados para minimizar a geração de poeiras e de ruído), a instalação de tratamento mineralúrgico a funcionar em recinto fechado e as instalações sociais e de apoio exteriores. As principais unidades e equipamentos que constituem a lavaria são apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Principais unidades da lavaria.

DESCRIÇÃO	NÚMERO
Cominuição, Preparação e Ore Sorters	
Silo de minério	1
Alimentador	1
Britador de maxilas	1
Britador cónico	1
Correias transportadoras	3
Crivo de três andares (50, 20, 10mm)	1
Unidades de extração de poeiras	4
Ore Sorter - Raio X	4
Ore Sorter - Cor	2
Circuito de Processamento de Estanho	
Moinho de rolos	1
Correias transportadoras	1
Unidades de extração de poeiras	1
Crivo (1mm)	1
Ciclones de granulometria média e fina	18
Concentradores de Espiral	60
Mesas vibratórias	20
Hidroclassificador	1
Moinho de bolas	1
Crivo (0,25mm)	1
Células de flutuação de sulfuretos	9
Espirais de concentração	1
Filtro prensa (concentrado)	1
Espessador de rejeitados	1
Filtro prensa (rejeitado)	1
Circuito de Processamento de Lítio	
Moinho de rolos	1
Moinho de bolas	1
Ciclones	4
Células de flutuação	24
Espessador de concentrado	1
Filtro de tambor (concentrado)	1

4.2.12. Desativação

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

Todas as infraestruturas mineiras, tais como as instalações sociais e de apoio, lavaria, fossas, instalações elétricas devem ser desmanteladas ou demolidas. Os materiais passíveis de ser reutilizados devem ser vendidos ou removidos da área da mina, os resíduos resultantes das demolições serão encaminhados para uma central de triagem ou para um aterro de resíduos licenciado.

Os equipamentos móveis e fixos, incluindo os equipamentos da lavaria, instalação de britagem e o 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.

4.2.13. Recuperação paisagística

A implantação de uma unidade extrativa numa determinada área implica, invariavelmente, alterações mais ou menos significativas no seu ambiente. Com a implementação das medidas de recuperação paisagística pretende-se dar uma resolução técnica dos problemas levantados pela concretização dessa atividade e, ao mesmo tempo, minimizar as consequências decorrentes da sua laboração e desativação.

Dentro do quadro de prejuízos a originar, existem alguns que se destacam por intervirem mais diretamente na atenção de um observador. Tal é o caso, por exemplo, da remoção de terra vegetal e da desmatação necessárias à implantação das infraestruturas de apoio à exploração, dos aterros, da escavação e da abertura de novos acessos. Nessa perspetiva, as medidas de recuperação paisagística passam pelo cumprimento de objetivos paisagísticos de caráter geral, estéticos e técnico-económicos. Além disso, é necessário não só procurar que a intervenção conduza a uma menor degradação do sistema natural, mas também providenciar a sua evolução e estabilização, através da escolha de soluções que restabeleçam o equilíbrio da paisagem intervencionada. Sob o ponto de vista biofísico, o revestimento vegetal deverá obedecer às regras gerais ditadas pela paisagem envolvente, adotando vegetação autóctone.

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 edafo-climáticas, prevendo-se uma boa adaptação inicial e poucas exigências em manutenção futura. Isto não evitará, contudo, a necessidade de regas durante o período estival, nos primeiros anos após a implantação.

No âmbito da recuperação paisagística as diversas tipologias de espaço e características morfológicas serão intervencionados dando cumprimento aos seguintes objetivos principais:

- Reposição da camada de solo e do coberto vegetal;
- Requalificação do uso do solo no período pós-exploração mineira;
- Assegurar o baixo nível de manutenção da vegetação estabelecida;

- O equilíbrio e sustentabilidade, a curto prazo, do sistema resultante da recuperação paisagística.

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

Prevê-se que as atividades de recuperação paisagística se realizem em simultâneo com as operações de exploração mineira, 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.

A proposta de solução final de recuperação paisagística que integrará o Plano de Lavra, considerando cada uma das tipologias de área a utilizar na mina, será estabelecida na sequência da elaboração do Estudo de Impacte Ambiental, integrando as análises efetuadas neste estudo.

4.3. PLANO DE ATERRO E GESTÃO DE RESÍDUOS

4.3.1. Resíduos mineiros

Na exploração e tratamento do depósito mineral da mina da Argemela a tipologia de resíduos resultantes assumem como principais códigos LER⁴ os apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 – Resíduos mineiros gerados pela atividade de exploração.

TIPO DE RESÍDUO	CÓDIGO LER	DESTINO
Resíduos da extração de minérios metálicos	01 01 01	Instalações de resíduos e aterro nos vazios de escavação.
Rejeitados não abrangidos em 01 03 04 e 01 03 05	01 03 06	
Gravilhas e fragmentos de rocha	01 04 08	
Poeiras e pós	01 04 10	

4.3.2. Resíduos não mineiros

Os principais resíduos não mineiros produzidos pela atividade mineira podem ser caracterizados de acordo com o Quadro 11.

⁴ Lista Europeia de Resíduos constante da portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

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

Quadro 11 – 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 11	
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	
Lamas de fossas	20 03 04	

Os resíduos domésticos serão colocados em recipientes próprios existentes no refeitório, vestiários e nos sanitários e serão levados ao fim do dia para os contentores dos serviços municipalizados.

4.3.3. Gestão de resíduos mineiros

A gestão dos resíduos mineiros será definida no Plano de Aterro 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.

Este Plano de Aterro 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 Aterro 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 pargas onde serão guardadas as terras vegetais (terra fértil) resultante da decapagem com o objetivo de aplicar nos trabalhos de recuperação paisagística. Essa terra vegetal não se trata de um resíduo mas antes de 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 da Argemela poderão variar entre cerca de 14 000 000 m³ e 19 000 000 m³ (estéreis e rejeitados). A gestão dos resíduos mineiros da mina será efetuada através de duas formas distintas:

- **Instalações de resíduos** para gestão de parte dos resíduos resultantes da extração (estéreis) e do tratamento do minério na lavaria (rejeitados), designadamente através da construção de aterros. A utilização de barragem de rejeitados será analisada, mas uma vez que se preconiza a instalação de filtros prensa ou espessadores para retirar a humidade dos rejeitados, preconiza-se que estes serão depositados em estado sólido diretamente em aterro. Assim, a solução da barragem será pouco provável mas só poderá ser descartada com estudos futuros, a realizar durante a elaboração do Plano de Lavra em fase de estudo prévio.
- Deposição nos **vazios de escavação** de parte dos rejeitados resultantes do tratamento do minério na lavaria e/ou dos estéreis resultantes dos trabalhos de exploração.

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 caracterização dos resíduos encontra-se em estudo e será apresentada no Plano de Lavra a elaborar em fase de estudo prévio, para cada uma das fases do processo da mina, conforme previsto na alínea f) do n.º 2 do Anexo III da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Existe a possibilidade de gerar resíduos perigosos no âmbito do tratamento e beneficiação do minério, embora nesta fase não se consiga estimar a quantidade. Neste âmbito, considera-se que caso a quantidade a gerar de resíduos perigosos seja baixa, os resíduos serão encaminhados para operadores de resíduos licenciados, caso seja elevada será prevista a eliminação no local da mina adotando as medidas adequadas e no cumprimento da legislação aplicável.

No que se refere à drenagem nas zonas de deposição de resíduos serão instalados sistemas periféricos, através de valas de drenagem escavadas ou construídas em peças pré-fabricadas, conduzindo as águas pluviais para a rede de drenagem natural. De forma a reduzir a quantidade de partículas sólidas em suspensão, as águas pluviais passarão por sistemas de decantação, no caso das águas pluviais, ou por Estações de Tratamento de Águas Mineiras (ETAM), para tratamento das águas que percolam o corpo dos aterros de estéreis ou rejeitados. Todas estas águas serão preferencialmente utilizadas na alimentação à lavaria. As águas que excederem essa necessidade - após o tratamento que irá assegurar que se encontram dentro dos parâmetros de qualidade legalmente exigidos - poderão ser devolvidas ao meio hídrico natural.

A construção dos aterros definitivos seguirão o faseamento geral definido para os trabalhos da mina, designadamente para os trabalhos de exploração da mina. No final dos trabalhos de exploração todos os aterros a instalar (instalações de resíduos) e os vazios de escavação serão alvo de atividades de desativação e de recuperação paisagística.

O encerramento dos aterros desta mina não deverá carecer de cuidados especiais, uma vez que o método construtivo e a inclinação máxima prevista a definir para a modelação do terreno (cerca de 26°), permitirá oferecer boas condições de estabilidade e segurança.

Os depósitos temporários (parques temporários de rejeitados), sem quaisquer resíduos, serão também enquadrados na reabilitação global da mina.

Serão ainda cumpridas as normas de segurança e de proteção ambiental, no período de 2 anos subsequente ao encerramento do aterro. 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 em fase de estudo prévio, e caso se venha a considerar necessário serão ainda implementadas medidas corretivas.

4.4. 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. Este PSS será aplicado sem exceção a eventuais 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.

Neste contexto, e em termos objetivos, a localização proposta é aquela que se afigura como viável, 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 corta, da lavaria, das instalações sociais e de higiene e das instalações de resíduos (estéreis e rejeitados), tendo como pressupostos os apresentados no capítulo 4.2.1 (zonamento da área da mina).

6. IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DE IMPACTES RELACIONADOS COM O PROJETO

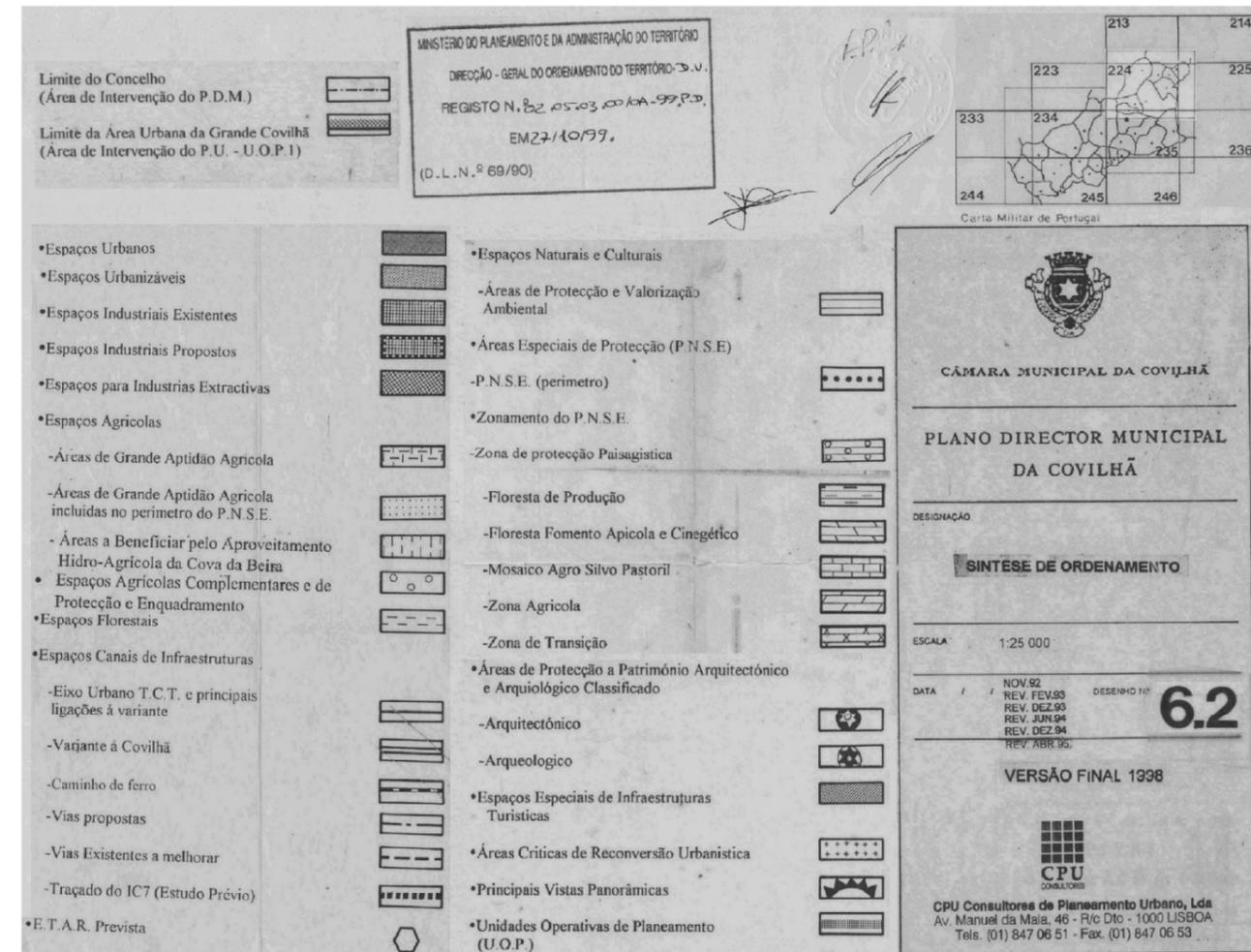
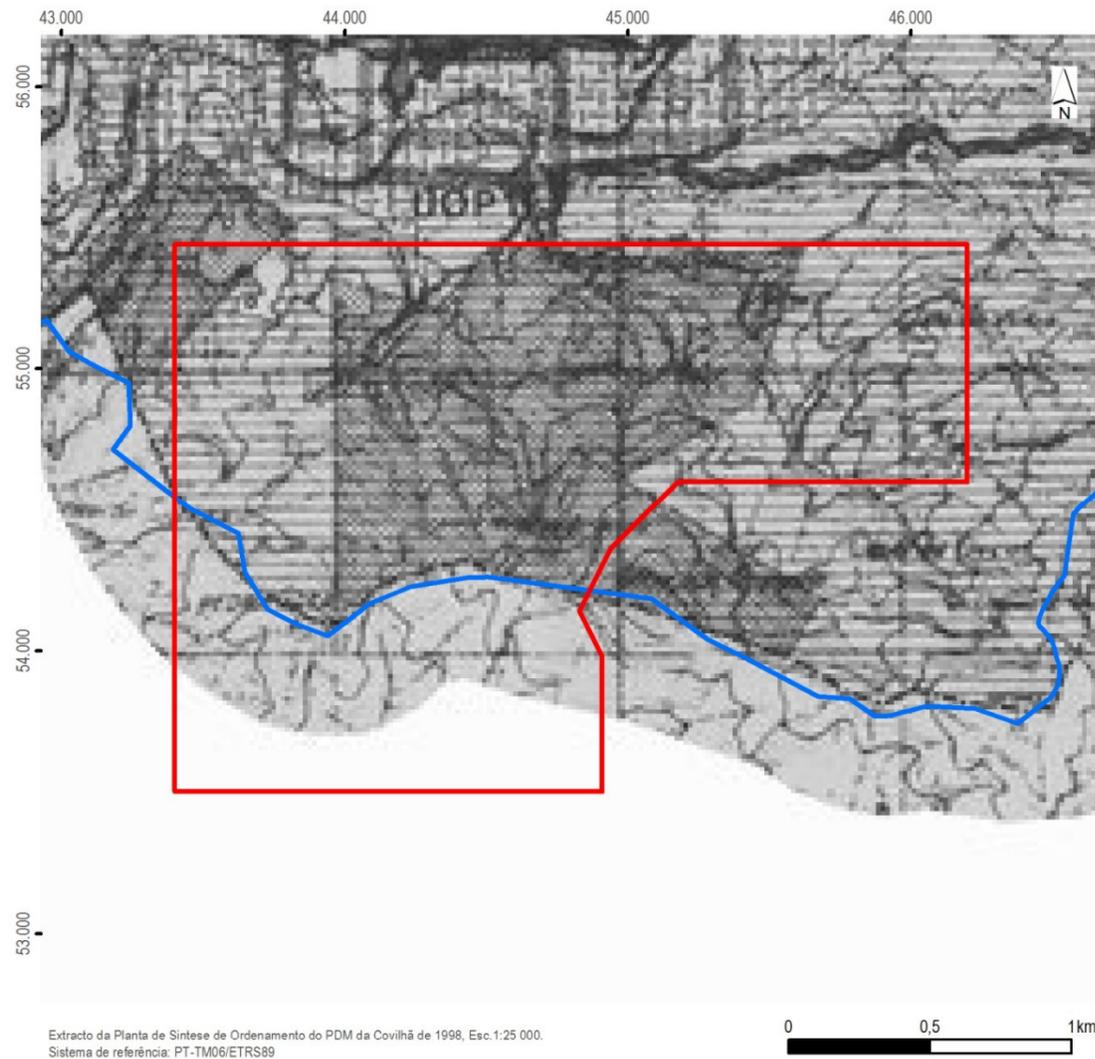
6.1. ENQUADRAMENTO

A área em estudo pode ser enquadrada da forma apresentada no Quadro 12.

Quadro 12 – Enquadramento do projeto.

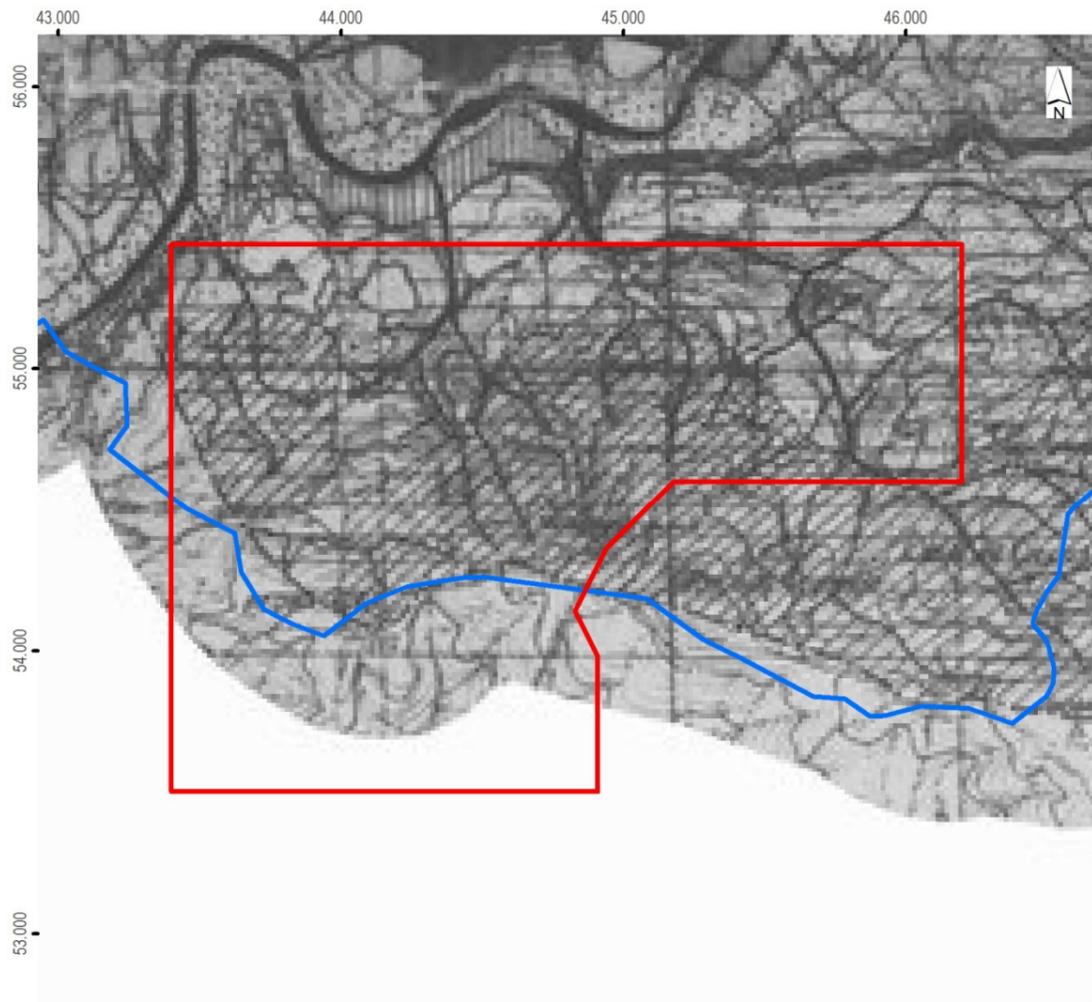
Localização:	Freguesia de União de Freguesias de Barco e Coutada no concelho da Covilhã e nas freguesias de Silvares e Lavacolhos no concelho do Fundão.
Área de Projeto:	A área de concessão de exploração experimental com cerca de 400 ha, onde se procederá à exploração de depósito minerais e à instalação de anexos, nomeadamente lavaria e instalações sociais e de apoio.
Tipologia:	Projeto de Mina com corta a céu aberto em fase de estudo prévio
Justificação do Projeto no local:	Os filões de quartzo mineralizados em estanho (Cassiterite + Estanite) e lítio (Montebrasite).
Uso atual do solo:	Áreas florestais de produção de eucalipto, pinheiro bravo disperso e matos do tipo arbustivo (urzais e de giestais), por vezes associados a espaços florestais degradados ou a áreas percorridas por incêndios. Antiga Mina da Argemela.
Planos e Figuras de Ordenamento:	
PDM Covilhã Publicado pela RCM n.º 124/99 de 23 de outubro, alterado por adaptação em Edital n.º 908/2009, de 18 de agosto.	PDM da Covilhã Carta Ordenamento (Figura 24): Espaços para Indústrias Extrativas, Espaços Agrícolas (Áreas de Grande Aptidão Agrícola), Espaços Naturais e Culturais (Áreas de Proteção e Valorização Ambiental). Carta de Condicionantes - REN (Figura 25): linhas de água, cabeceiras de linhas de água e áreas com risco de erosão. Carta de Condicionantes - RAN (Figura 26): por classificação dos solos e capacidade específica do solo. Carta de Condicionantes - Outras Condicionantes (Figura 27): Sistemas de Abastecimento de Água (condutas adutoras existentes e captações públicas existentes), Recursos Minerais (Indústrias Extrativas e Coutos Mineiros), Recursos Hídricos (Principais Linhas de Água).
PDM Fundão Publicado pela RCM n.º 82/2000 de 10 de outubro, alterado pelas Declarações n.º 331/2001, de 8 novembro e n.º 9/2003, de 13 janeiro e pelo Aviso 162/2008 de 3 de janeiro	PDM do Fundão Carta de Ordenamento (Figura 28): Espaço Rural (Florestais Agro-Silvo-Pastoris); Solo Urbano (Indústrias Extrativas). Carta de Condicionantes 1 (Figura 29): RAN e REN Carta de Condicionantes 2 (Figura 30): Pedreiras e Indústria extrativa.
Outras condicionantes	Zona de Caça Municipal Processo n.º 6312 Lavacolhos - Covilhã e Fundão.

Na envolvente próxima, a Sudeste da área de concessão da Mina da Argemela, encontra-se uma outra concessão de exploração mineira, com o número C-98, denominada Cabeço da Argemela, cujo concessionário - a UNIZEL - Minerais, Lda. procede à exploração de feldspato e quartzo.



- Área da concessão da Mina da Argemela
- Limite administrativo CAOP 2016

Figura 24 - Extrato da Carta Ordenamento do PDM da Covilhã.



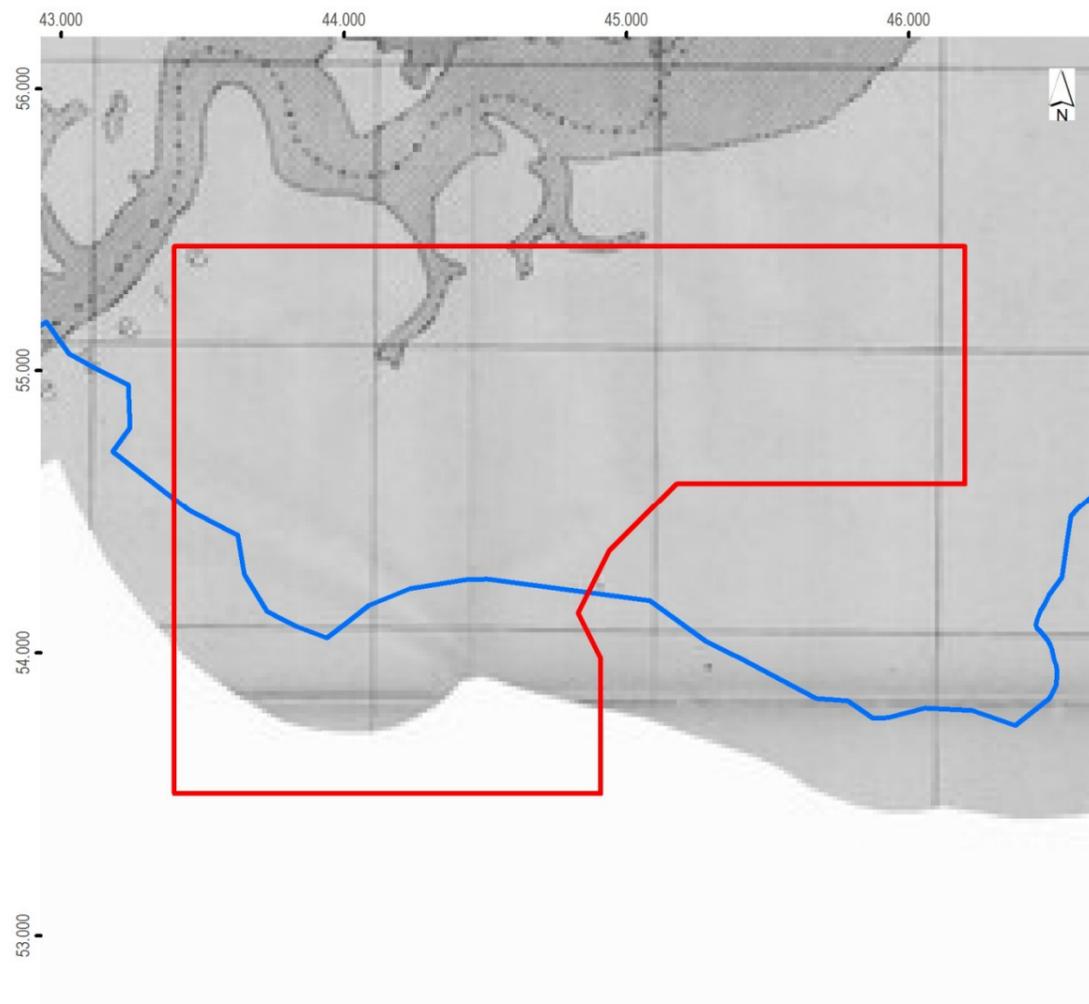
Extracto da Carta da REN do PDM da Covilhã de 1998, Esc. 1:25 000.
 Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89



- Área da concessão da Mina da Argemela
- Limite administrativo CAOP 2016



Figura 25 - Extrato da Carta de Condicionantes - REN do PDM da Covilhã.



Extracto da Carta de Condicionantes - RAN do PDM da Covilhã de 1998, Esc.1:25 000.
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89



- Área da concessão da Mina da Argemela
- Limite administrativo CAOP 2016

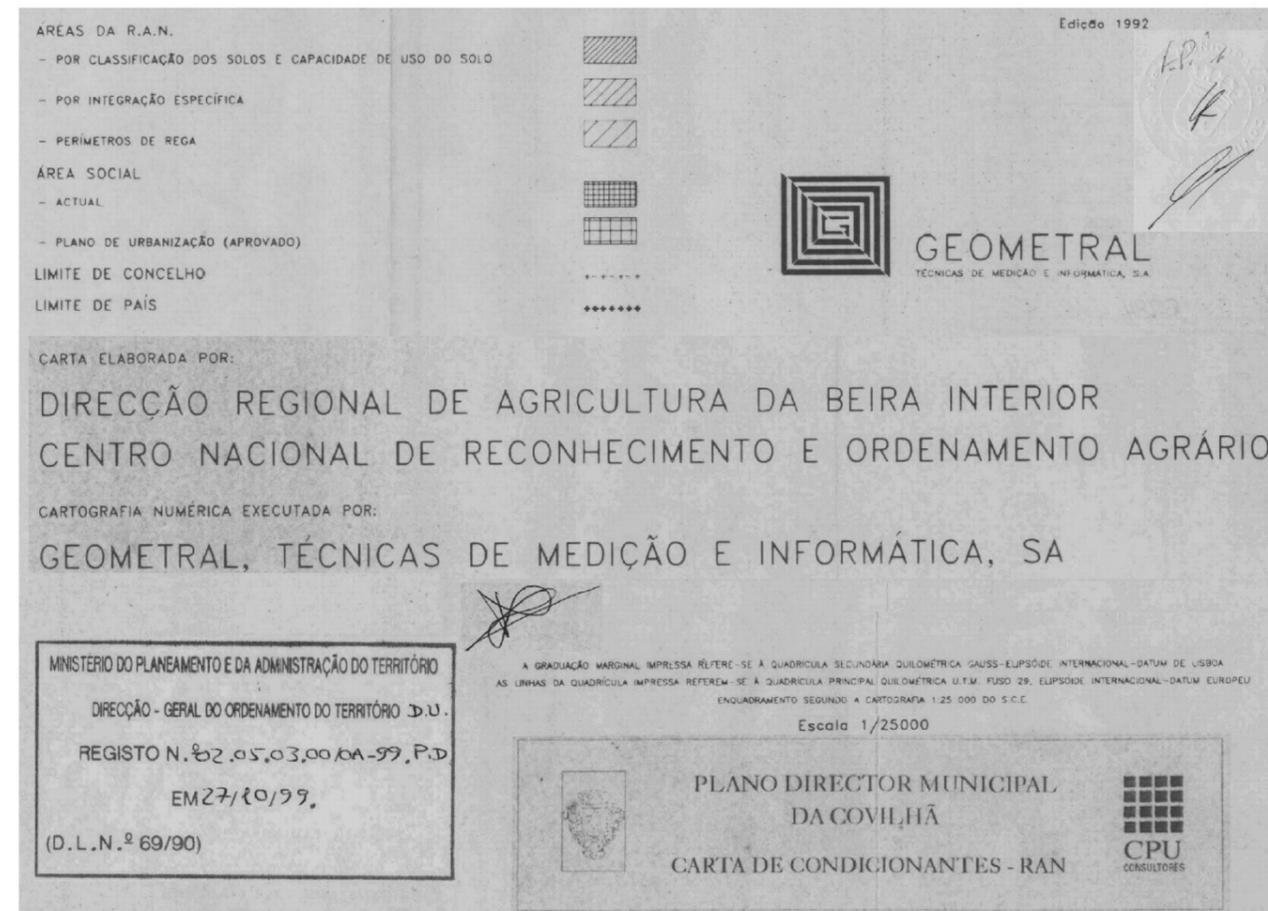
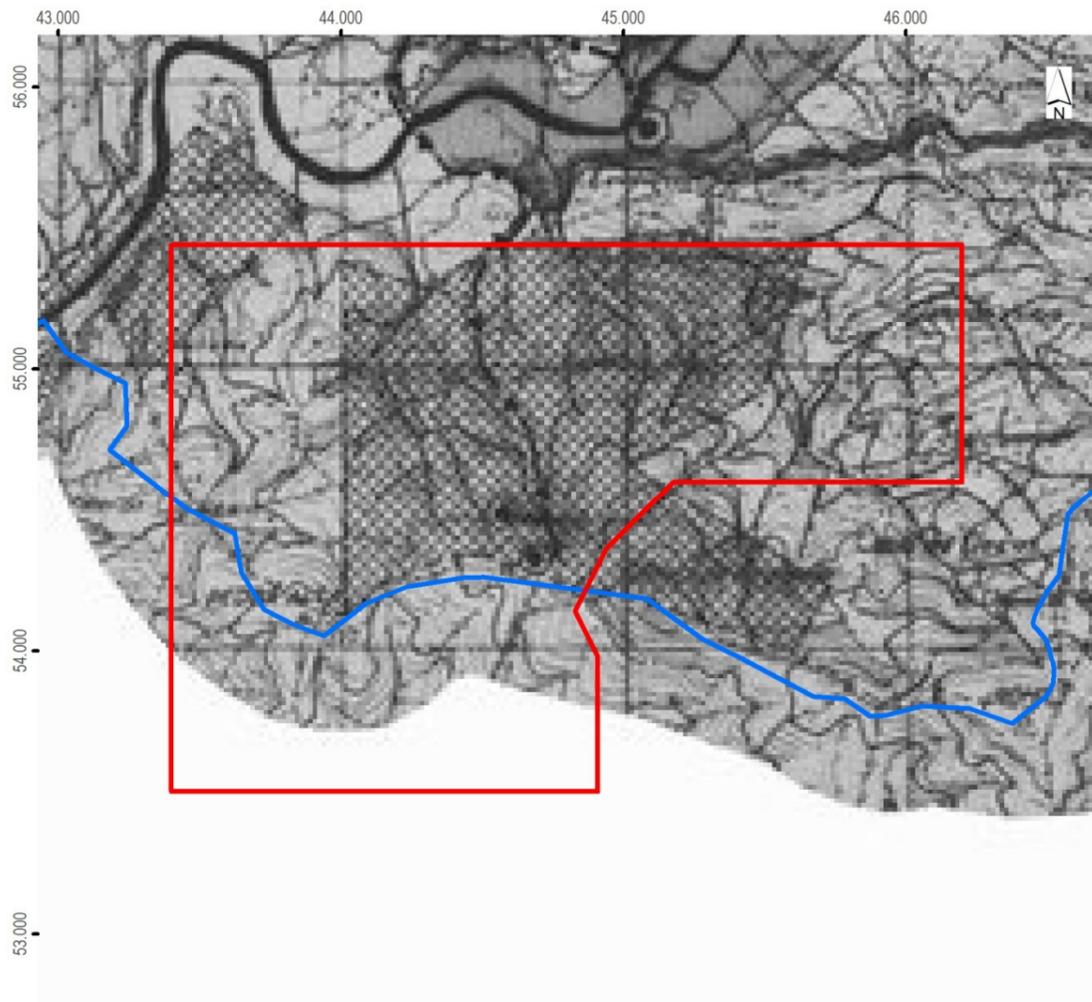
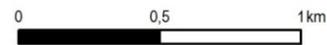


Figura 26 - Extrato da Carta de Condicionantes - RAN do PDM da Covilhã.



Extracto da Carta Outras Condicionantes do PDM da Covilhã de 1998, Esc.1:25 000.
 Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89



- Área da concessão da Mina da Argemela
- Limite administrativo CAOP 2016

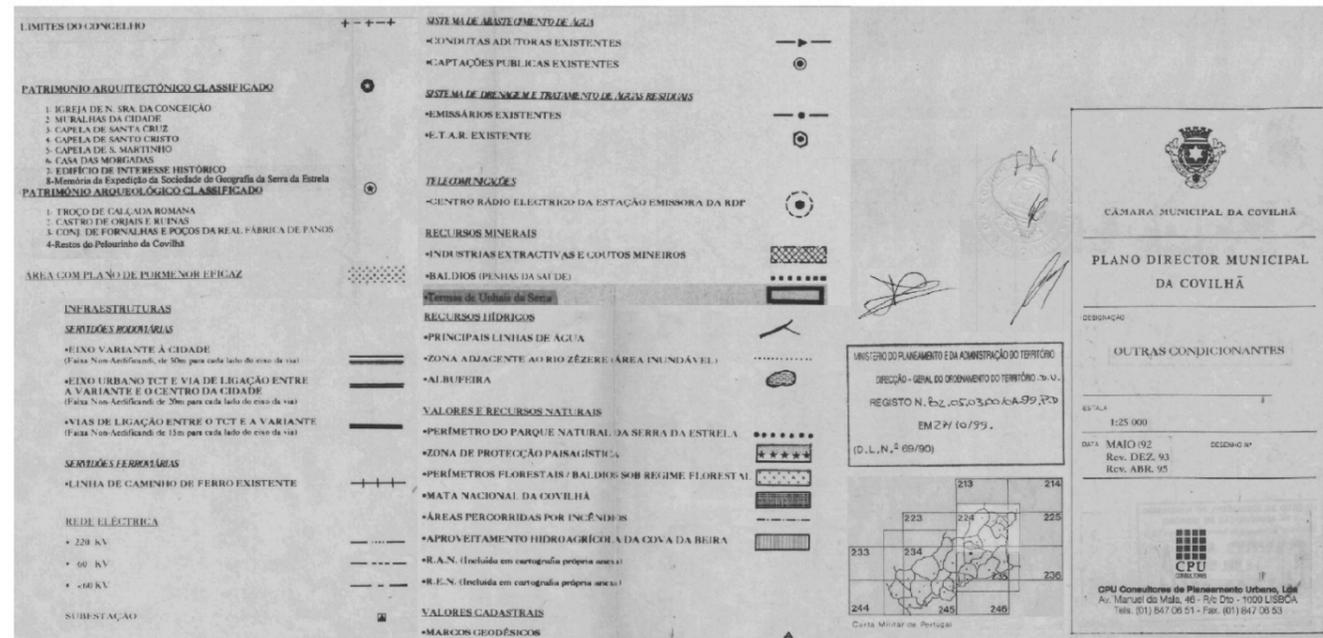
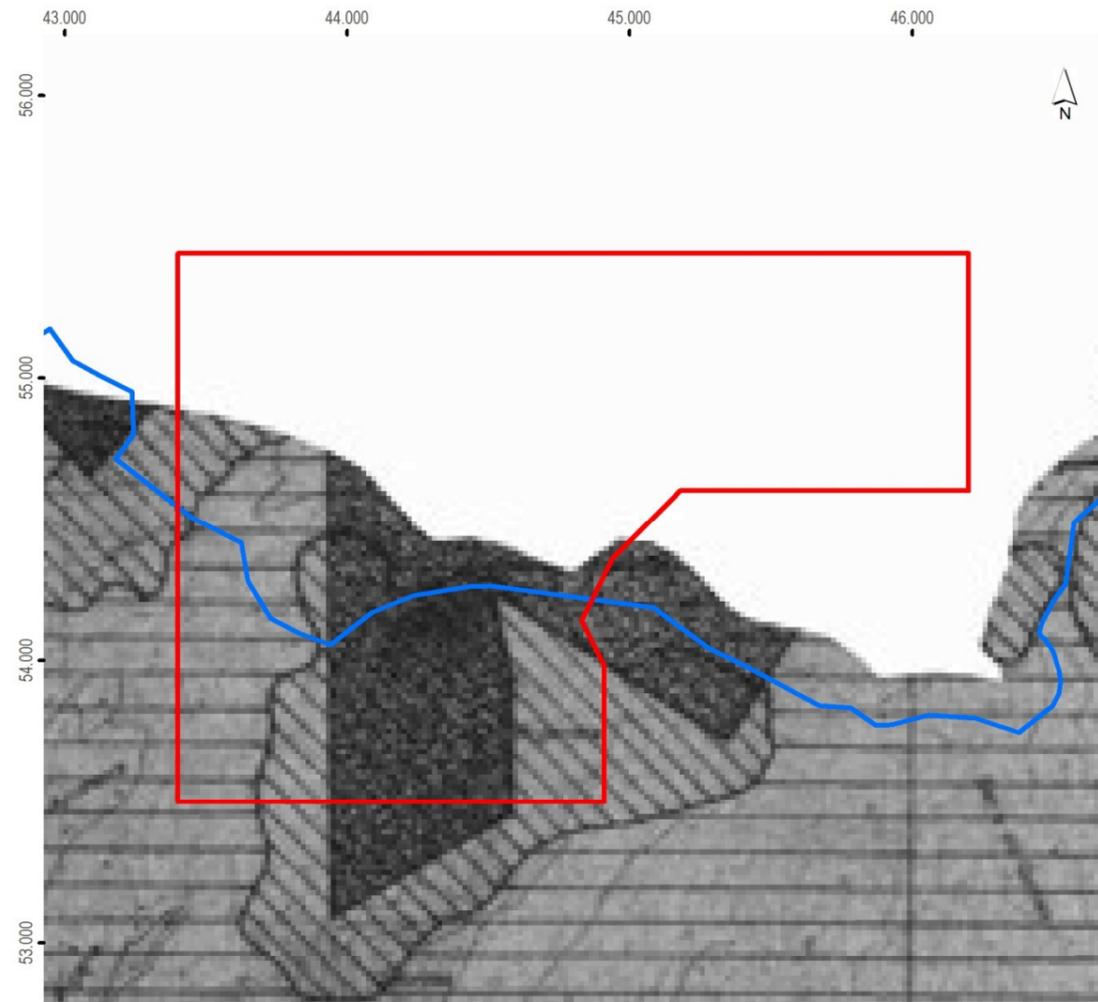
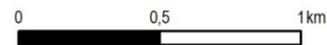


Figura 27 - Extrato da Carta de Condicionantes - Outras Condicionantes do PDM da Covilhã.



Extracto da Planta de Ordenamento do PDM do Fundão de 1996, Esc.1:25 000.
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89



- Área da concessão da Mina da Argemela
- Limite administrativo CAOP 2016

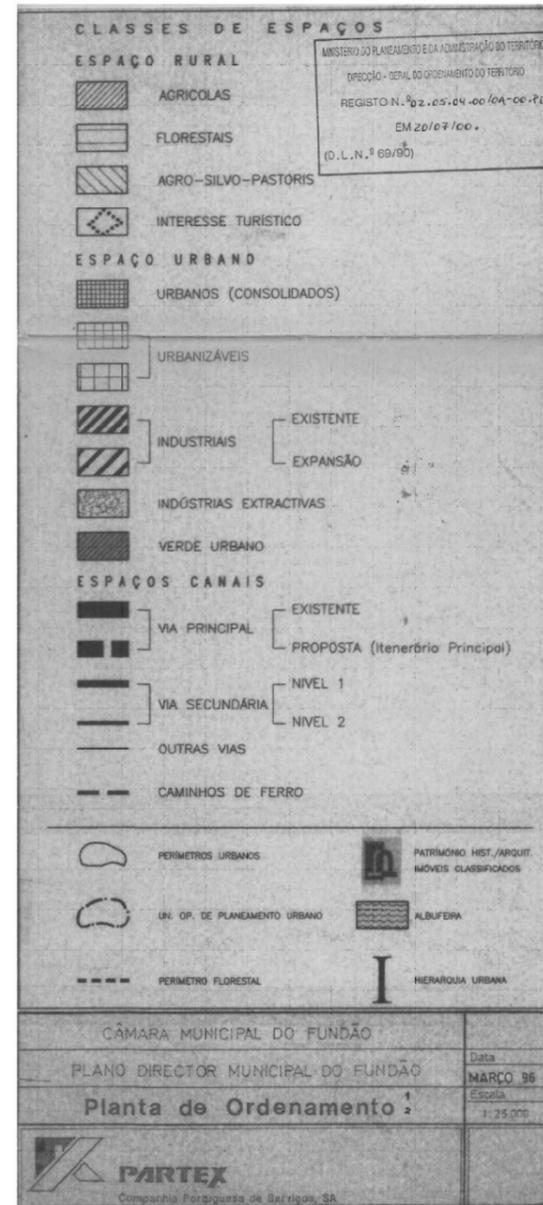


Figura 28 - Extrato da Carta de Ordenamento do PDM do Fundão.



Extrato da Carta de Condicionantes 1 do PDM do Fundão de 1996, Esc. 1:25 000.
 Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

- Área da concessão da Mina da Argemela
- Limite administrativo CAOP 2016

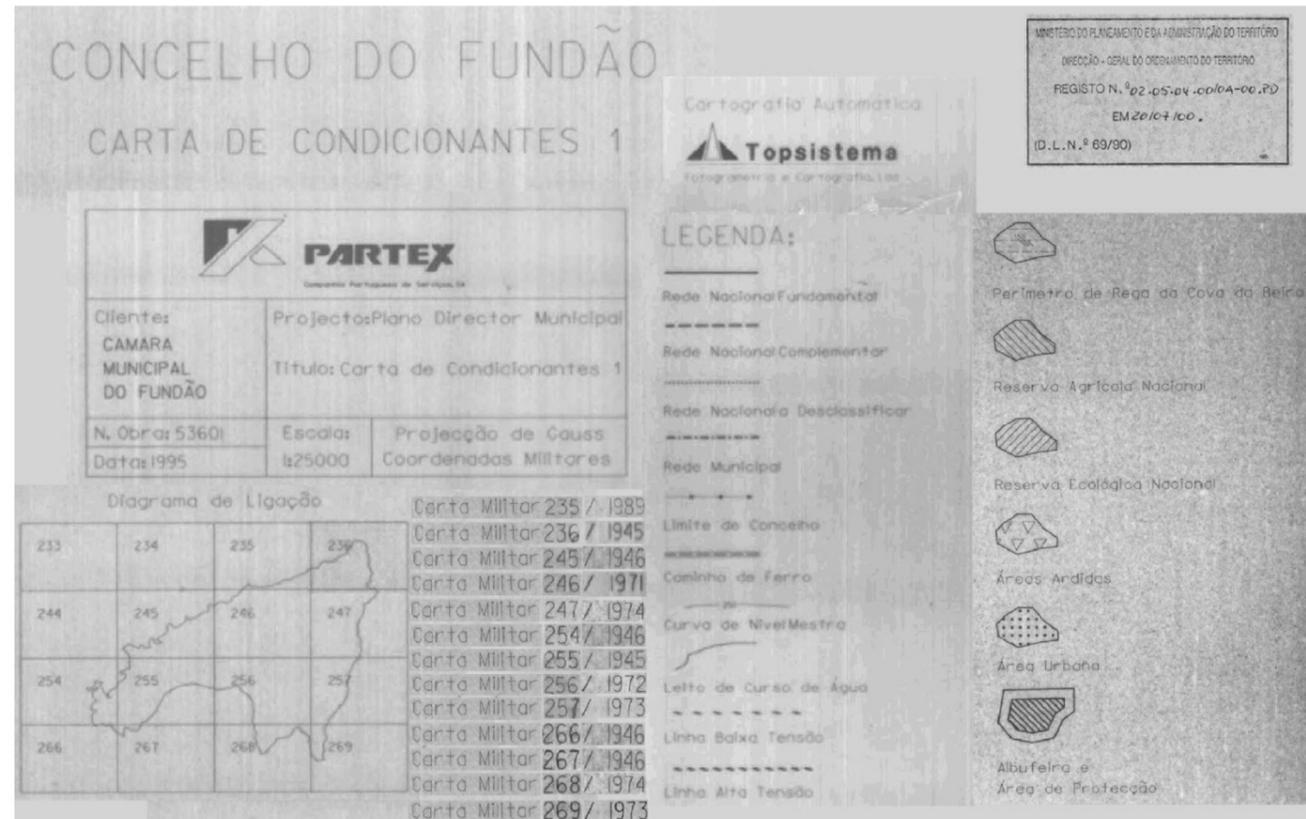


Figura 29 - Extrato da Carta de Condicionantes 1 do PDM do Fundão.



Extrato da Carta de Condicionantes 1 do PDM do Fundão de 1996, Esc. 1:25 000.
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89



- Área da concessão da Mina da Argemela
- Limite administrativo CAOP 2016

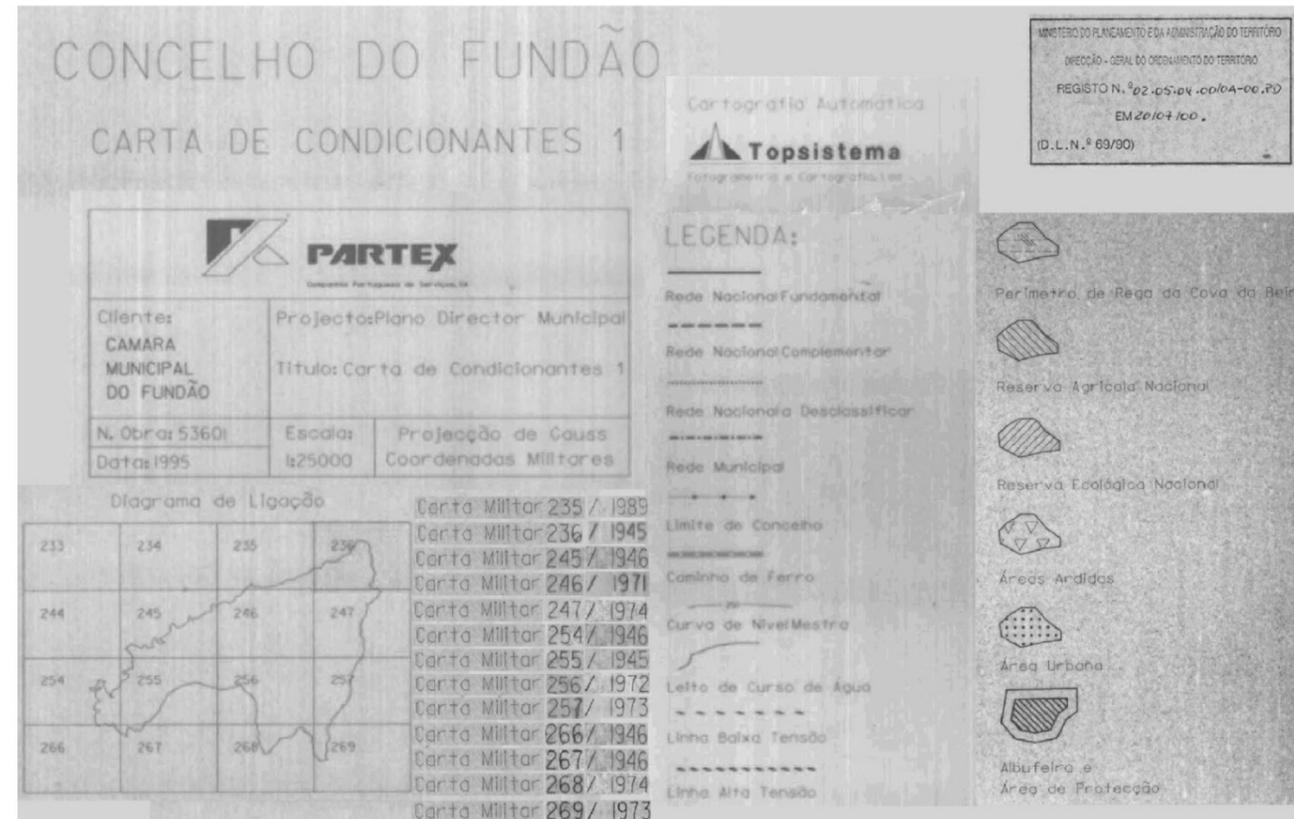


Figura 30 - Extrato da Carta de Condicionantes 2 do PDM do Fundão.

Página intencionalmente deixada em branco

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 ou patrimonial:

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

ii) Sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial, classificadas 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;

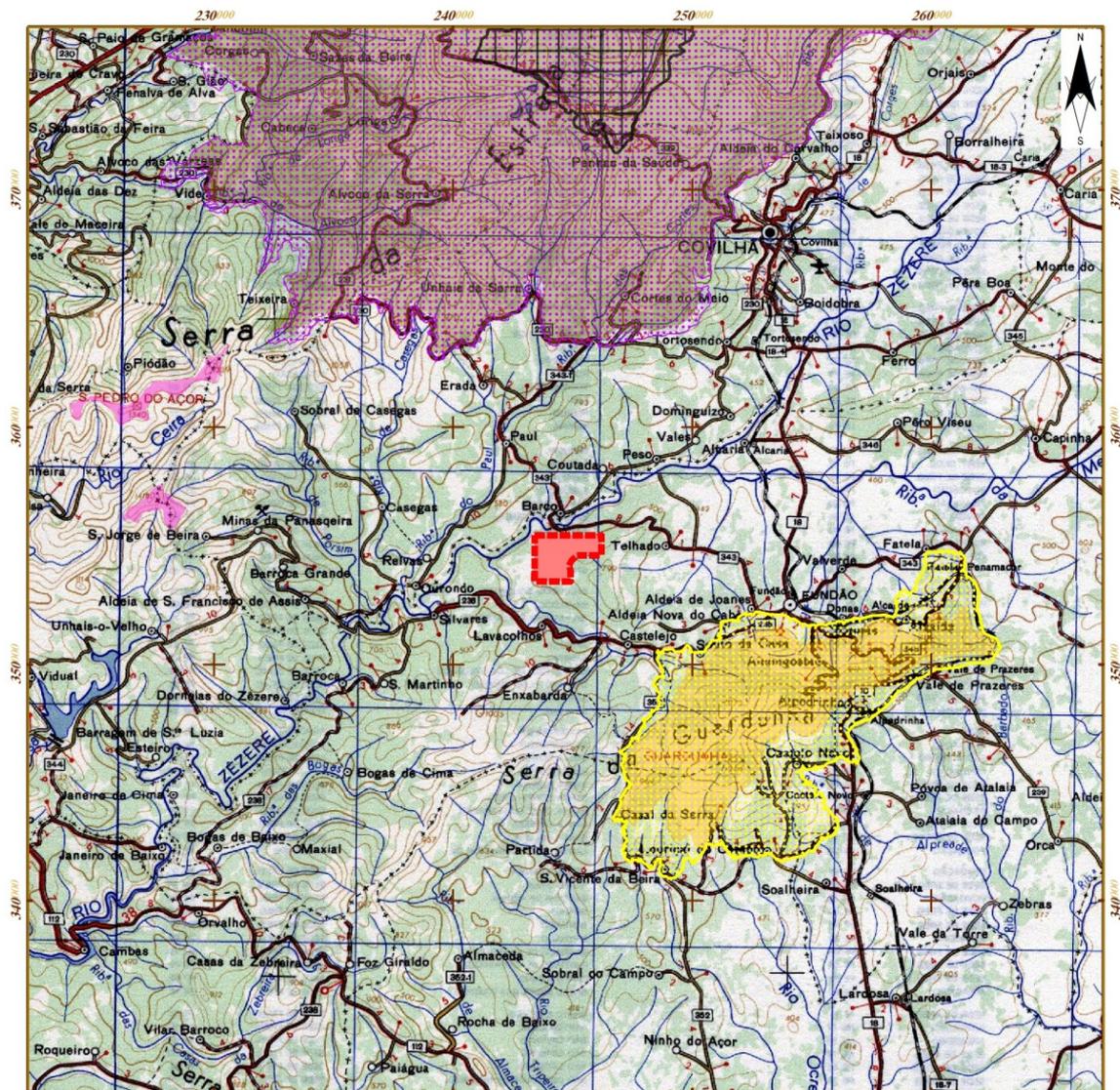
iii) Zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro;"

Ainda que a área proposta para a Mina da Argemela (Figura 31) não esteja integrada na Rede Nacional de Áreas Protegidas, as áreas legalmente classificadas mais próximas da área de concessão são:

- Sítio de Interesse Comunitário Gardunha (PTCON0028) localizado a cerca de 8,5 km a sudeste da área de estudo;
- Paisagem Protegida Regional da Serra da Gardunha localizada a cerca de 8,5 km a sudeste da área de estudo;
- Parque Natural da Serra da Estrela, localizado a cerca de 11,5 km a norte da área de estudo;
- Sítio de Interesse Comunitário Serra da Estrela (PTCON0014), localizado a cerca de 11,5 km a norte da área de estudo;
- Sítio de Interesse Comunitário Complexo do Açor (PTCON0051), localizado a cerca de 20 km a oeste da área de estudo;
- Sítio Ramsar Planalto Superior da Serra da Estrela e a parte superior do rio Zêzere (nº 1614), 21,5 km a norte da área de estudo.

Na área de concessão da Mina da Argemela não existem imóveis classificados ou em vias de classificação. Contudo, na envolvente próxima localiza-se o Castro da Argemela.

Desde 2002 que é intenção da Câmara Municipal do Fundão proceder à classificação do Castro da Argemela. Em 2013 a Câmara Municipal do Fundão deu abertura ao processo de instrução de classificação do Castro da Argemela como Imóvel de Interesse Municipal.



Extracto da Carta Militar de Portugal, Esc.: 1/250 000, folha nº 4 (1998), IGeoE.
Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)

0 2,5 5 10 km

 Limite da área de estudo

Áreas protegidas:

-  Parque Natural da Serra da Estrela
-  Paisagem Protegida Regional da Serra da Gardunha
- Sítios de Interesse Comunitário (SIC):**
-  Complexo do Açor (PTCON0051)
-  Gardunha (PTCON0028)
-  Serra da Estrela (PTCON0014)

Sítios Ramsar:

-  Planalto Superior da Serra da Estrela e a parte superior do rio Zêzere

Fonte: ICNB e <http://agenciagardunha21.blogspot.pt/> (2016)

Enquadramento geográfico



Figura 31 – Áreas sensíveis legalmente classificadas.

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 impactes 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 impactes 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 impactes 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 primária de beneficiação e dos anexos que, na fase final da vida da mina, é realizada na ausência de atividades de exploração.

Assim, como principais impactes 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 da Argemela 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 o estanho e o lítio), o número de postos de trabalho criados e os *royalties* devidos ao estado, mas também os impactes negativos normalmente associados à laboração das minas, nomeadamente, ao nível da paisagem, poeiras e ruído;
- **Qualidade do Ar**, fator em que tipicamente ocorrem impactes associados às atividades de desmonte, transporte, cominuição e tratamento do material. Numa análise preliminar; considera-se que o projeto da Mina da Argemela não será exceção;
- **Ambiente Sonoro**, dado ser um fator, à semelhança do anterior, onde os projetos de minas induzem, tradicionalmente, a ocorrência de impactes com algum significado;
- **Vibrações**, uma vez que o desmonte do depósito mineral será realizado com o recurso a explosivos, o que poderá ser percebido pelas populações da envolvente
- **Paisagem**, a qual poderá afetar os recetores sensíveis na envolvente, sobretudo, aqueles que apresentarem maior acessibilidade visual para as áreas intervencionadas;
- **Recursos Hídricos e Qualidade da água**, desorganização pontual do escoamento natural, devido à criação de escavações que poderão funcionar como zonas de acumulação/lagoas de água;

- **Flora e Fauna**, porque embora a área de implantação do projeto seja maioritariamente ocupada por exploração florestal de eucaliptos e matos, e não se encontre classificada no âmbito da conservação da natureza, insere-se contudo em área de ocorrência potencial da cegonha-preta. A área de concessão encontra ainda nas imediações diversas áreas classificadas no âmbito da conservação da natureza;

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**, apenas como referência já que o projeto não deverá ter impactes significativos sobre este fator ambiental, ainda que este seja essencial para a análise e previsão de impactes sobre 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 e Ocupação do Solo**, 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.
- **Património Arquitectónico e Arqueológico**, já que será necessário garantir a preservação a promoção assim como o enquadramento dos valores patrimoniais presentes ou potencialmente presentes na área em estudo, uma vez que na envolvente próxima da área de concessão se encontra identificado o Castro da Argemela;
- **Ordenamento do Território**, serão considerados os Instrumentos de gestão do território em vigor para a área e será dada especial relevância aos PDM da Covilhã e Fundão;

7. PROPOSTA METODOLÓGICA DE CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO

7.1. INTRODUÇÃO

No EIA serão estudadas duas alternativas:

- **A implementação do projeto da Mina da Argemela** – 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 laboração da Mina irão incidir sobre algumas vertentes do ambiente biofísico, concentrando-se os impactes positivos sobre aspetos de natureza socioeconómica.
- **A não implementação do projeto da Mina da Argemela** – alternativa que se afigura de abordagem complexa atendendo, desde logo, à existência de um importante recurso mineral e a importância do seu aproveitamento. Assim, deve sempre considerar-se a perspetiva de execução de um Projeto de Mina para esta área que, podendo ser distinto na sua forma, induziria, no essencial, a mesma tipologia e a mesma magnitude de impactes.

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 estudo prévio: projeto, implementação e encerramento).

7.5. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A informação e os dados compilados deverá garantir uma correta descrição da situação de referência e melhor perspetivar/aferrir 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.

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

7.5.1. Clima

A caracterização climática da área em estudo terá por base os dados do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (normais climatológicas), referentes às estações meteorológicas da região, nomeadamente a de Penhas Douradas e do Fundão. 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 depósito mineral que irá ser alvo de exploração e à eventual afetação de património geológico de elevado interesse científico e paisagístico (e.g.: jazidas fósseis, formações raras).

O depósito mineral a explorar será caracterizado em pormenor, nomeadamente, ao nível das suas características geológicas, geotécnicas e geomecânicas. Será dado ênfase às duas últimas características, pelo facto de serem determinantes ao evoluir da exploração, em termos de estabilidade e segurança estrutural.

7.5.3. Recursos hídricos superficiais

O meio hídrico será certamente afetado pelo projeto em análise, nomeadamente pelos trabalhos de escavação e pela instalação de infraestruturas de apoio à superfície.

Aspetos como a alteração da drenagem superficial (com interseção de linhas de água) podem ocorrer em maior ou menor magnitude relacionadas com ações de superfície como a exploração do depósito mineral, melhoramentos de caminhos, depósitos de materiais, instalação de anexos industriais e instalações de apoio etc.

No âmbito da identificação de origens de água e aproveitamentos superficiais será realizado um inventário das captações superficiais na área da concessão, nomeadamente a jusante do local potencialmente afetado pela exploração mineira.

A caracterização geral do sistema hidrográfico incluirá a delimitação das bacias hidrográficas abrangidas e das respetivas linhas de água afetadas pelo projeto, nomeadamente, área, perfil, comprimento, forma, ocupação do solo.

A rede hidrográfica na área de concessão está subordinada ao rio Zêzere (afluente do rio Tejo) e seus afluentes (Figura 32).



Fonte: Google Earth

Figura 32 - Aspeto do Rio Zêzere na ponte da povoação de Barco.

As bacias hidrográficas potencialmente afetadas pelo projeto na área da concessão propriamente dita são oito pequenas bacias hidrográficas, relativamente a troços de 1ª ordem (Figura 33).

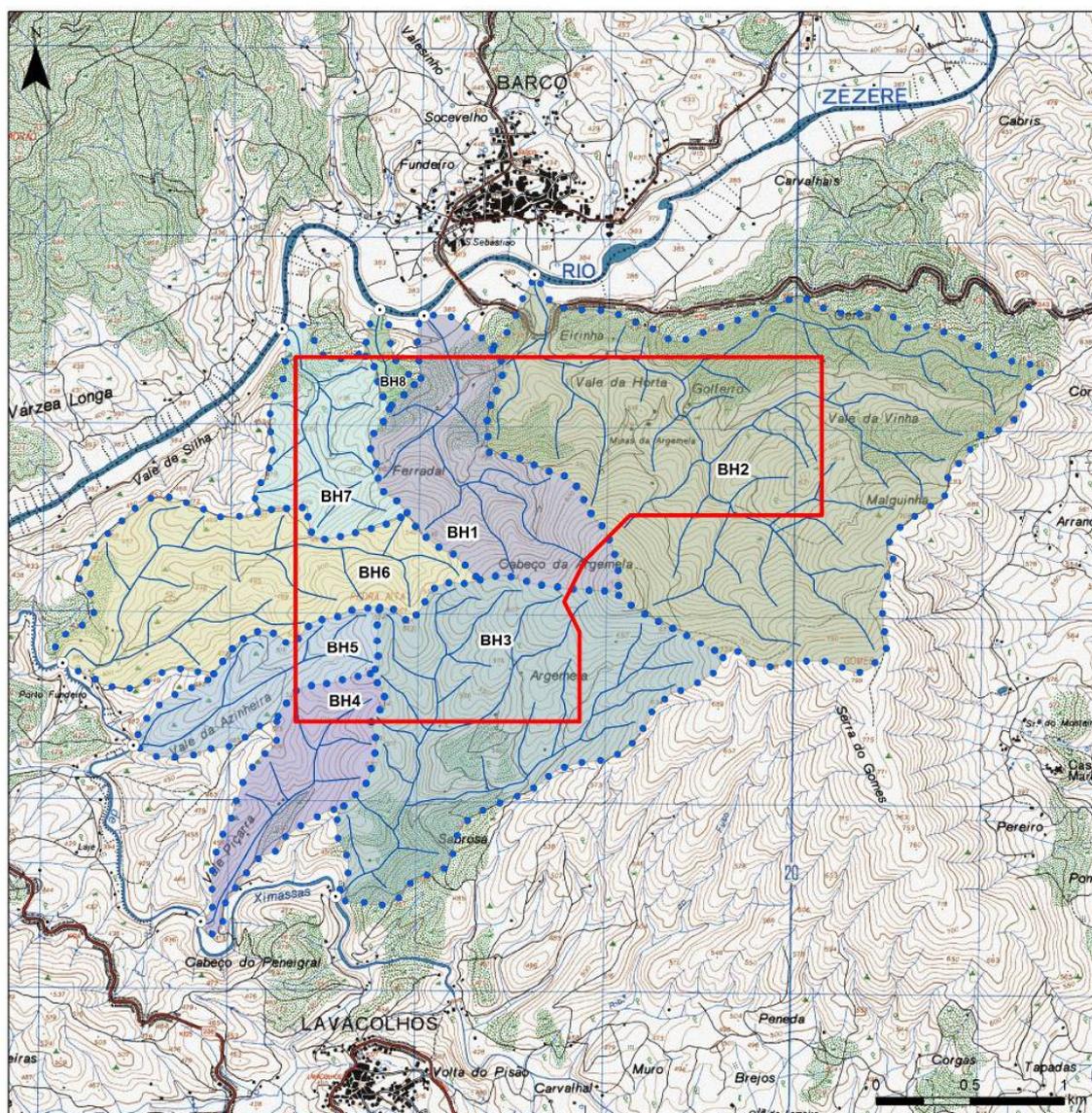
A caracterização do regime hidrológico será realizada através da consulta de estudos setoriais, académicos e institucionais acessíveis em diversas entidades, nomeadamente no SNIRH e na APA.

A avaliação dos caudais de ponta para vários períodos de retorno das bacias afetadas pelo projeto será realizada através de formulação empírica e cinemática, caso não existam medições disponíveis nas secções de referência consideradas necessárias.

Na fase seguinte do estudo serão identificadas os aspetos críticos, nomeadamente os relacionados com os cursos de água e respetivas bacias hidrográficas que drenam para cursos de água potencialmente afetados:

- Rio Zêzere
- Ribeira de Ximassas

As bacias hidrográficas consideradas para estudo são as potencialmente afetadas pela área de intervenção (escavação e anexos).



Extrato da Carta Militar de Portugal na escala 1/25 000, Folha n.º 245 (Silvares).

Legenda

- Secção da BH
- Bacia Hidrográfica (BH)
- Linha de água
- Limite de Concessão

Figura 33 - Principais troços da rede hidrográfica potencialmente afetados na área de concessão.

7.5.4. Recursos hídricos subterrâneos

Do ponto de vista hidrogeológico, a região em análise insere-se no Maciço Antigo Indiferenciado, em terrenos metassedimentares do soco hercínio, existindo pouca informação sobre o potencial aquífero destas formações ao nível local, admitindo-se que seja pouco relevante.

Os aquíferos associados a estas formações são de natureza anisotrópica, com circulação em meio fraturado e, relativamente independentes entre si, dependendo da interconetividade das fraturas e da permeabilidade dos blocos, considerada praticamente nula.

Dado o acentuado relevo e a reduzida permeabilidade dos terrenos, predomina o escoamento superficial em detrimento da percolação vertical e do escoamento subterrâneo. A circulação subterrânea processa-se preferencialmente em zonas de alteração e fraturação ou em estruturas tipo falha ou na proximidade de filões que são, usualmente, zonas de maior permeabilidade.

A primeira fase do estudo consistirá na pesquisa bibliográfica de estudos setoriais, académicos e institucionais acessíveis em diversas entidades, nomeadamente no SNIRH, APA e universidades.

Será posteriormente efetuado o inventário de pontos de água na área de intervenção e recolhida informação relativa a profundidades, caudais, caudais específicos, litologias atravessadas, características físico-químicas, níveis hidrostáticos e hidrodinâmicos dos furos de captação identificados. A informação das sondagens mineiras será considerada na elaboração do modelo conceptual das ocorrências de água no subsolo.

Os levantamentos de campo irão incidir em toda a área da concessão, com especial pormenor para a envolvente próxima da área de escavação. A informação de arquivo será obtida junto de entidades públicas, autarquias e empresas do sector de pesquisa e geotecnia com trabalhos anteriores na área.

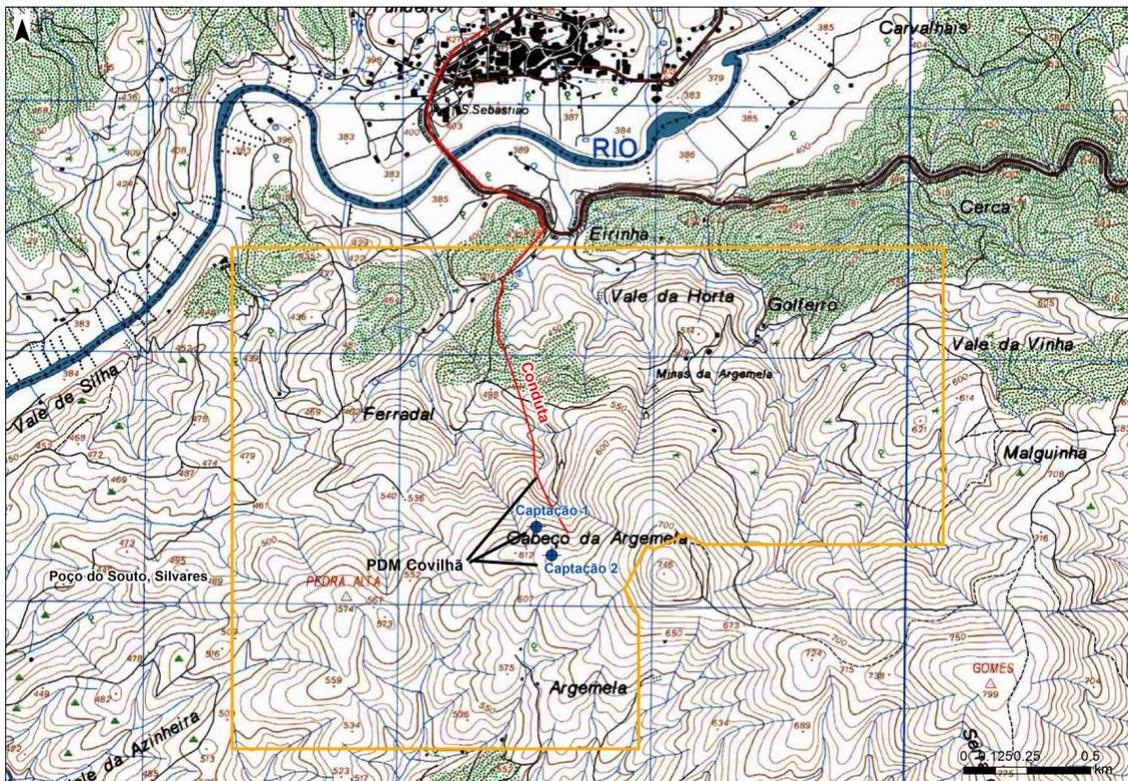
De acordo com o Plano Diretor Municipal (PDM) da Covilhã, estão identificadas duas captações de água (mina/nascente) no Cabeço da Argemela que abastecem a povoação de Barco e que serão objeto de estudo para avaliar a sua produtividade e situação atual de funcionamento (Figura 34).

Serão igualmente compiladas as análises de água disponíveis, efetuada a sua classificação hidroquímica e analisada a distribuição espacial dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos que se considerem mais relevantes. As principais tarefas a desenvolver são:

1. Caracterização hidrogeológica da área de intervenção:
 - Inventário hidrogeológico com identificação dos pontos de água (localização, profundidades, caudais, parâmetros físico-químicos de campo etc.);
 - Caracterização geológica das formações aquíferas ou com potencial hidrogeológico (litologia, espessura, estrutura, tectónica etc.);
 - Caracterização hidrogeológica e hidráulica das formações aquíferas ou com potencial hidrogeológico (Transmissividade, Coeficiente de Armazenamento, Condutividade hidráulica);
 - Caracterização do modelo de funcionamento hidráulico das formações aquíferas ou com potencial hidrogeológico (recarga, descarga, superfície freática, sentidos de fluxo, drenância para formações subjacentes, condições de fronteira etc.);
 - Caracterização de parâmetros físico-químicos *in situ* da água subterrânea em poços, furos e nascentes (pH, condutividade e temperatura);

2. Avaliação da Vulnerabilidade à poluição da água subterrânea

Será avaliada a vulnerabilidade das águas subterrâneas através de três metodologias consagradas na bibliografia: método DRASTIC⁵, Índice EPPNA⁶ e VULFRAC⁷ e, paralelamente, serão identificados os principais tipos de contaminantes associados ao projeto.



Fonte: PDM Covilhã

Figura 34 - Captações municipais de abastecimento a Barco.

7.5.5. Qualidade da água

7.5.5.1. Água superficial

A primeira fase do estudo consiste na pesquisa bibliográfica de estudos setoriais, académicos e institucionais acessíveis em diversas entidades, nomeadamente no SNIRH, APA e universidades sobre a qualidade natural da rede hidrográfica.

A caracterização da situação de referência deverá incluir a despistagem, em estações pré-selecionadas da rede hidrográfica, localizadas a montante e a jusante dos depósitos minerais a explorar, de um conjunto de elementos físico-químicos maiores do meio hídrico e de metais associados ao minério que se pretende explorar.

⁵ Aller et al., 1987

⁶ 1998

⁷ Fernandes, 2003

Assim, será efetuada a caracterização do sistema hidrológico afetado pelo projeto do ponto de vista da qualidade da água. Serão abordados os seguintes aspetos:

- Identificação dos principais valores da zona e das condicionantes resultantes do projeto relativamente aos problemas de qualidade das águas superficiais;
- Caracterização geral dos principais problemas de qualidade da água na área em estudo – proceder-se-á à identificação e caracterização das principais fontes poluidoras pontuais e lineares, identificando-se os parâmetros que estas afetam.

Os resultados obtidos com base em laboratórios certificados serão comparados com os normativos legais aplicáveis ao caso de estudo (Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, Decreto-Lei nº306/2007, 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).

7.5.5.2. Água subterrânea

A primeira fase do estudo consiste na pesquisa bibliográfica de estudos setoriais, académicos e institucionais acessíveis em diversas entidades, nomeadamente no SNIRH, APA e universidades sobre a qualidade da água subterrânea na área de intervenção.

A caracterização da situação de referência deve incluir a despistagem em origens de água pré-selecionadas em locais próximos dos depósitos minerais ou em piezómetros específicos para o efeito, de um conjunto de elementos físico-químicos maiores do meio hídrico e de metalóides associados aos minérios que se pretendem explorar (Estanho (Sn), Lítio (Li), pH, Condutividade, Cobre (Cu), Zinco (Zn), Manganês (Mn), Arsénio (As), Ferro (Fe), etc.) ou outros considerados relevantes.

Os resultados obtidos com base em laboratórios certificados serão comparados com os normativos legais aplicáveis ao caso de estudo (Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, Decreto-Lei nº306/2007, 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).

7.5.6. Solos e ocupação atual do solo

Na análise efetuada, verifica-se que as áreas a intervir pelo projeto se encontram atualmente, de um modo geral, ocupadas por matos, vegetação rasteira e alguns povoamentos florestais, sobretudo de eucalipto, e pinheiros bravos dispersos. Essas áreas, após verificação da carta de capacidade de uso do atlas do ambiente, correspondem, de um modo geral, à classe F, a qual se caracteriza pelas elevadas restrições de usos e baixa qualidade produtiva.

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. Complementarmente, serão analisados e apresentados em cartografia os usos e ocupações atuais do solo na área em estudo (quantificando áreas e percentagens em função do uso e ocupação do solo), correspondente à área de intervenção e envolvente próxima a fim de fundamentar a avaliação dos impactos 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 na qualidade do solo.

7.5.7. Qualidade do ar

O uso do solo na área de concessão onde se procederá à instalação da Mina da Argemela é realizado principalmente por floresta de produção de eucalipto e pinheiro bravo disperso, e matos do tipo arbustivo (urzais e de giestais), por vezes associados a espaços florestais degradados ou a áreas percorridas por incêndios. Na área de concessão é ainda possível identificar trabalhos da antiga Mina da Argemela.

A envolvente do local onde se insere o projeto é caracterizada por uma fraca ocupação humana, sendo que as povoações mais próximas da área proposta para a instalação da Mina da Argemela são o Barco que dista cerca de 800 m a Norte, e Lavacolhos que dista a cerca de 1800 m a Sul.

A Mina da Argemela poderá 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, natureza dos materiais explorados, estrutura da rede viária, fatores climatológicos, etc.

Das fontes de emissão associadas a uma atividade desta natureza, importa destacar a área de corta, bem como os restantes equipamentos associados aos trabalhos de desmonte e tratamento do mineral, como sejam a unidade de britagem, a lavaria 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 PM_{10} . Relativamente ao tráfego rodoviário, este é ainda fonte responsável por emissões, importando referir o monóxido de carbono (CO), os óxidos de azoto (NOx), os óxidos de enxofre (SOx) 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 PM_{10} , 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 PM_{10} 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 (NOx), os óxidos de enxofre (SOx) e o ozono (O₃), bem como a erosão pelo vento das áreas desmatadas da antiga concessão mineira, responsável pela emissão de partículas.

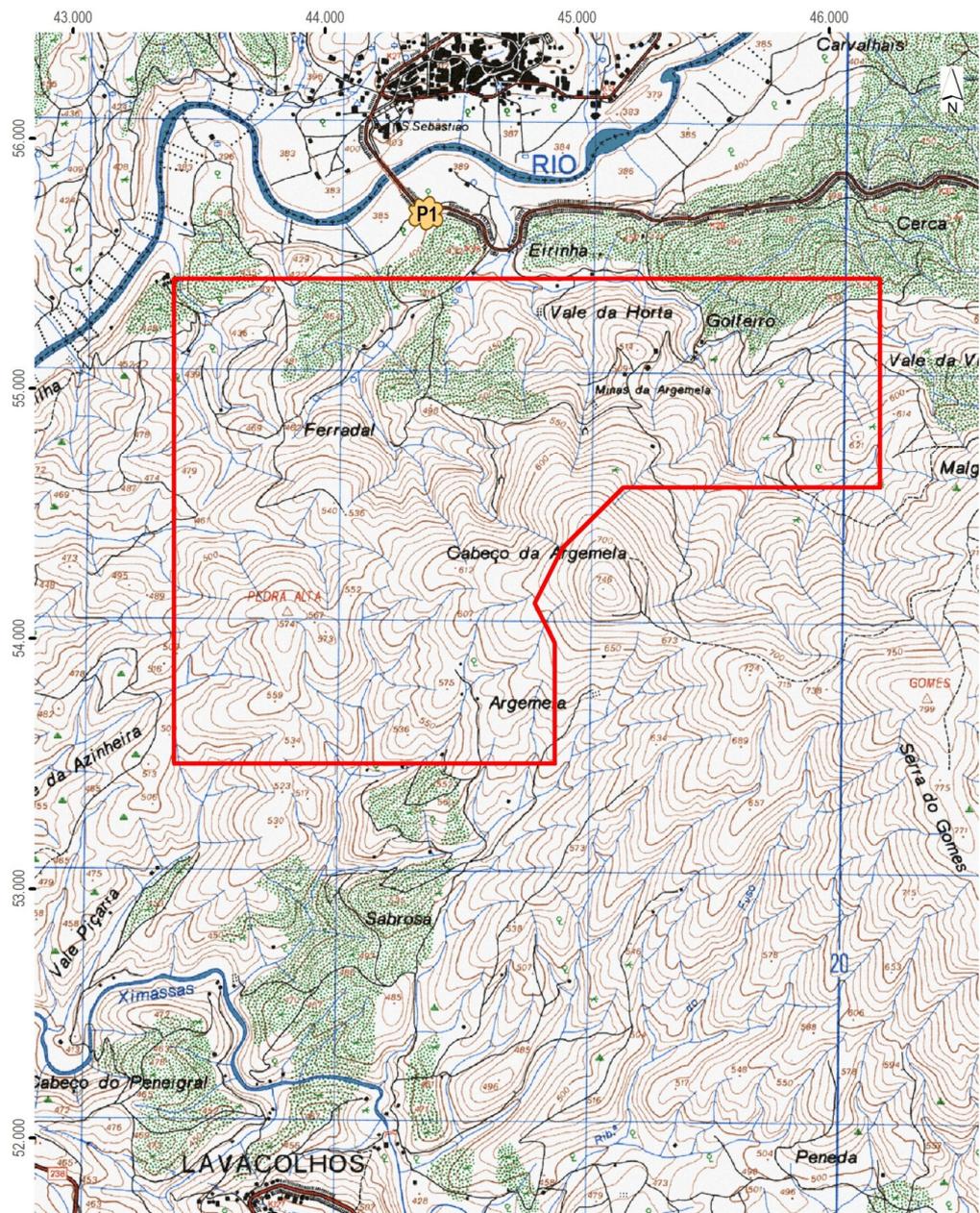
Será ainda analisado o volume de tráfego na rede viária existente, em particular nas vias passíveis de alterações de volume de tráfego, em resultado da implementação do projeto.

Será analisada a informação das estações de fundo mais próxima, a do Fundão (concelho do Fundão) e de Fornelo do Monte (concelho de Vouzela), que possui dados de PM_{10} desde o ano de 2001. O último ano disponível (2015), permite verificar que a média anual (base diária) foi de 13,8 na estação do Fundão e de 12,6 na estação de Fornelo do Monte, sendo que o valor máximo apenas foi ultrapassado

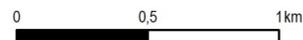
por duas vezes e cada uma das estações. Será igualmente consultado o Inventário de Emissões de Poluentes Atmosféricos na Região Centro em 2013, que permitirá analisar a quantidade, o tipo, e a localização das emissões que ocorrem numa determinada área geográfica. Serão igualmente tidos em consideração na análise a realizar os Relatórios de Qualidade do Ar da Região Centro (2005-2015).

Serão realizadas medições pelo período de 14 dias, sendo que se considera suficiente a escolha de um local de medição, junto à povoação de Barco, e que é apresentada na Figura 35.

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



Extrato da Carta Militar de Portugal, folha n.º245, Silvares (FUNDÃO), na Esc.1:25 000, dos SCE.
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89



 Área da concessão da Mina da Argemela

 Ponto de medição de poeiras

Figura 35- Local proposto para a medição de poeiras.

7.5.8. Ambiente sonoro

O uso do solo na área de concessão onde se procederá à instalação da Mina da Argemela é realizado principalmente por floresta de eucalipto, pinheiros bravos dispersos e matos do tipo arbustivo (urzais e de giestais), por vezes associados a espaços florestais degradados ou a áreas percorridas por incêndios. Na área de concessão é ainda possível identificar trabalhos da antiga Mina da Argemela.

A envolvente do local onde se insere o projeto é caracterizada por uma fraca ocupação humana, sendo que as povoações mais próximas da área proposta para a instalação da Mina da Argemela são Barco que dista cerca de 800 m a Norte, e Lavacolhos que dista a cerca de 1800 m a Sul.

As principais fontes de emissão sonora na área envolvente do projeto dizem respeito ao tráfego rodoviário, com especial incidência junto dos espaços urbanos identificados.

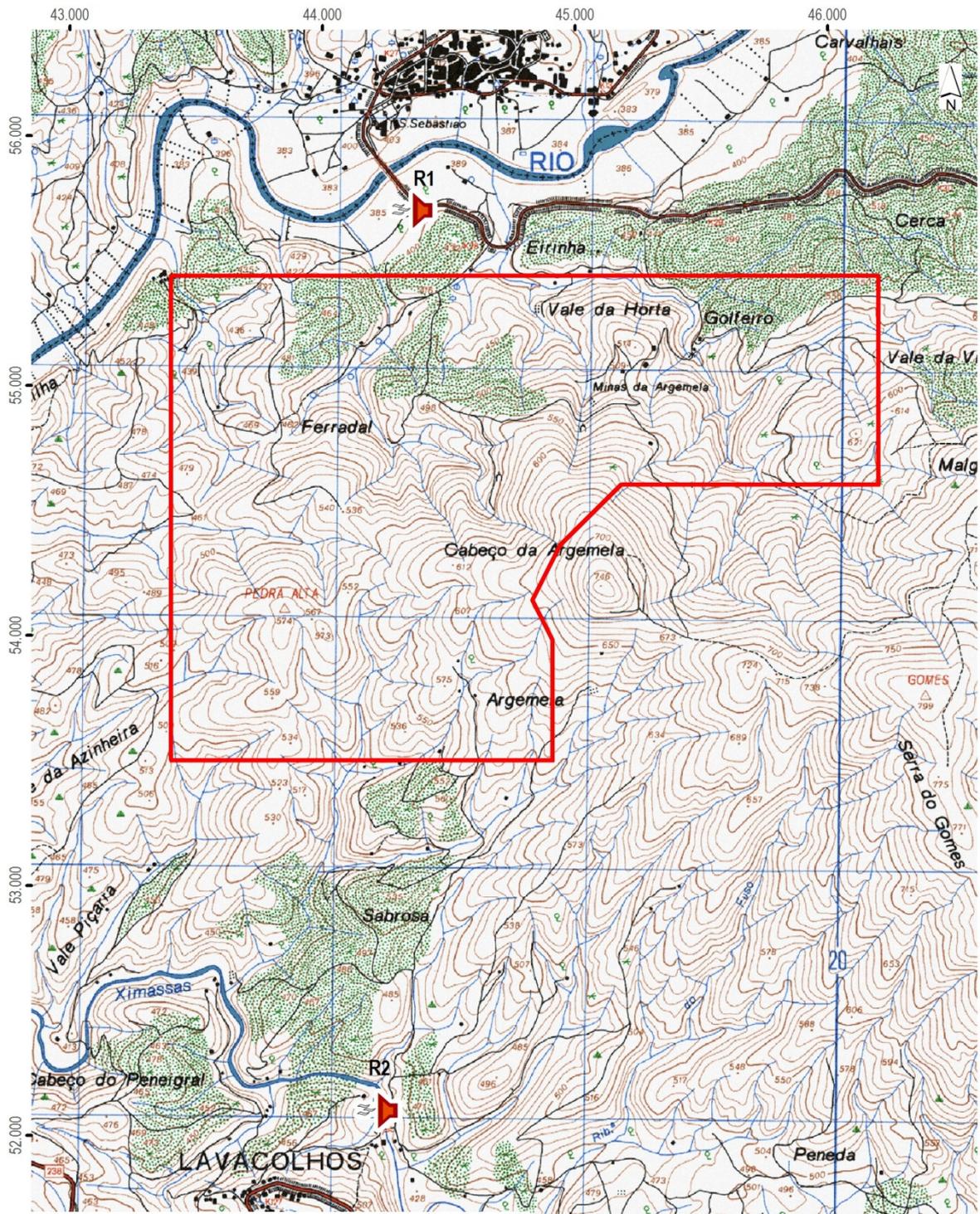
Para a caracterização da situação de referência no que respeita ao ambiente sonoro, serão levadas a cabo medições de ruído ambiente em locais selecionados de acordo com a disposição das fontes sonoras mais relevantes. Estes locais deverão ter em consideração a situação mais desfavorável, para que na avaliação de impactes a análise a realizar seja o mais eficaz quanto aos efeitos da laboração no ambiente acústico do local.

Em resultado, e na ausência de outro tipo de ocupação habitacional ou similar, considera-se que os locais de medição se devam situar junto a Barco e a Lavacolhos, permitindo desta forma analisar os alvos sensíveis mais próximos e dessa forma mais expostos a 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 36 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.

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



Extrato da Carta Militar de Portugal, folha n.º245, Silvares (FUNDAÇÃO), na Esc.1:25 000, dos SCE.
Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89

- Área da concessão da Mina da Argemela
- ▶ Pontos de medição de ruído

Figura 36- Locais propostos para a medição de ruído ambiente

7.5.9. 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 Johnson⁸:

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

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 caracterização da situação de referência importa caracterizar as condições de propagação das ondas vibratórias no depósito que será explorado. Pela ausência deste tipo de atividade na zona, será realizado por analogia a tipos de rocha semelhantes, permitindo estabelecer a equação de Johnson expectável para o local. 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)

7.5.10. Flora e fauna

7.5.10.1. Áreas Sensíveis

As áreas legalmente classificadas como Áreas Sensíveis mais próximas da área de estudo correspondem a (Figura 31):

- Sítio de Interesse Comunitário Gardunha (PTCON0028) localizado a cerca de 8,5 km a Sudeste da área de estudo;
- Paisagem Protegida Regional da Serra da Gardunha localizada a cerca de 8,5 km a Sudeste da área de estudo;
- Parque Natural da Serra da Estrela, localizado a cerca de 11,5 km a Norte da área de estudo;
- Sítio de Interesse Comunitário Serra da Estrela (PTCON0014), localizado a cerca de 11,5 km a Norte da área de estudo;

⁸ Johnson, 1962, citado por Dinis da Gama, 1971.

- Sítio de Interesse Comunitário Complexo do Açor (PTCON0051), localizado a cerca de 20k m a Oeste da área de estudo;
- Sítio Ramsar Planalto Superior da Serra da Estrela e a parte superior do rio Zêzere (nº 1614), 21,5k m a Norte da área de estudo.

Além destas áreas sensíveis definidas pela legislação ocorrem ainda na área de estudo ou envolvente, outras áreas sensíveis, como *Important Bird Areas* (IBA), áreas sensíveis delimitadas no âmbito do Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica⁹ e áreas de território de alcateias de lobo¹⁰:

- A área de concessão está englobada numa área crítica para cegonha-preta (quadrículas de casais possíveis);
- A zona Norte da área de concessão está englobada numa área muito crítica para cegonha-preta (raio de 1 km em torno de zonas de concentração pós-nupcial, dos ninhos e das principais zonas de alimentação de cegonha-preta);
- IBA Serra da Estrela (IBAPT038), localizada a cerca de 8,5 km a norte da área de estudo;
- Áreas consideradas críticas para as aves de rapina, localizadas a cerca de 11,5 km e 17,5 km a Norte/Noroeste da área de estudo (quadrículas de nidificação provável e confirmada de águia-real e de águia de Bonelli);
- *Buffers* de proteção de outros abrigos de morcegos de importância regional/local, localizados, respetivamente, a 15 km, 18,5 km 19,5 km e 20 km a norte da área de concessão.

Não são conhecidos territórios de alcateias de lobo na área ou na envolvente da área de concessão de exploração.

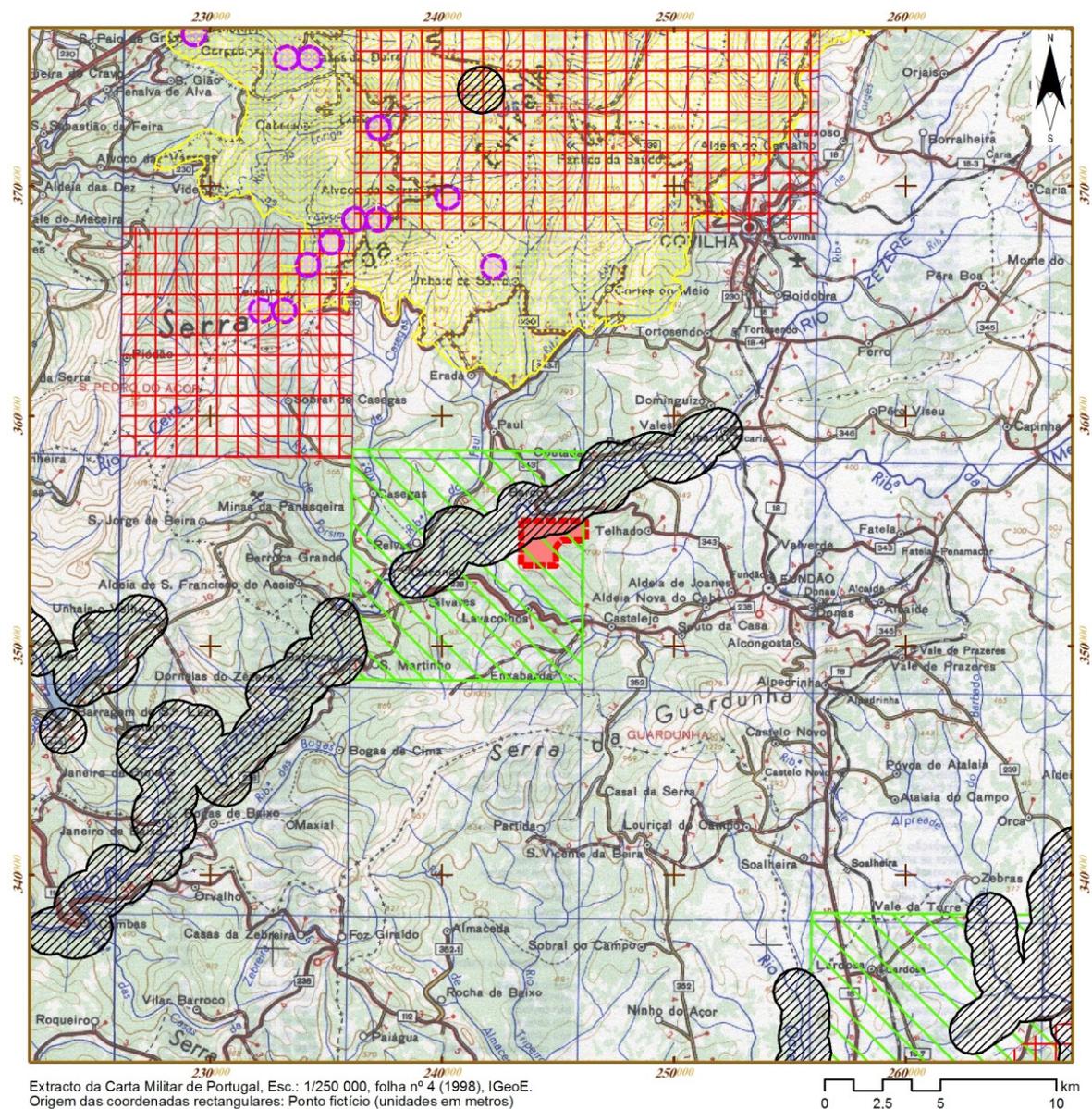
7.5.10.2. Caracterização Ecológica Geral e Aspetos Relevantes

Para identificação das principais espécies e habitats potencialmente ocorrentes na área de estudo, no sentido de compreender os valores naturais mais relevantes e, em função destes, aferir as metodologias a aplicar no EIA, consideraram-se os habitats naturais e as espécies da flora e da fauna constantes dos Anexos A-I, B-I, B-II e/ou B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na redação que lhe é dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro. Para a flora são consideradas ainda as espécies constantes do Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na redação que lhe é dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro. Para as espécies de vertebrados, foram ainda consideradas as espécies que, não constando dos Anexos supramencionados, possuam um estatuto de conservação “Vulnerável”, “Em perigo” ou “Criticamente em perigo”, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal¹¹.

⁹ ICNB, 2010

¹⁰ Pimenta *et al.*, 2005

¹¹ Cabral *et al.*, 2006



 Limite da área de estudo

Important Bird Areas (IBA):

 IBA Serra da Estrela

 Área crítica para cegonha-preta

 Área muito crítica para cegonha-preta

 Áreas críticas para as aves de rapina

 Buffers de proteção de outros abrigos de morcegos de importância regional/local

Fonte: ICNB e <http://agenciagardunha21.blogspot.pt/> (2016)

Enquadramento geográfico



Figura 37 – Outras áreas sensíveis na envolvente da área de estudo.

Assim, procedeu-se à recolha de informação bibliográfica e cartográfica existente para a área de estudo, tendo sido consultadas as seguintes fontes de informação:

- Relatório Nacional de Implementação da Diretiva Habitats, referente ao período 2007-2012¹²;
- Flora-On: Flora de Portugal Interativa¹³;
- Atlas dos Bivalves de Água Doce de Portugal Continental¹⁴;
- Carta Piscícola Nacional¹⁵;
- Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal¹⁶;
- Atlas das Aves Nidificantes em Portugal¹⁷;
- Atlas dos Morcegos de Portugal Continental¹⁸;
- Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas¹⁹;
- Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira²⁰;
- Ocorrência de gato-bravo em Portugal²¹;
- Situação populacional do Lobo em Portugal: resultados do censo nacional 2002/2003²²;
- Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal²³.

Com base na informação consultada, produziram-se das listas de espécies ameaçadas e de habitats naturais classificados, potencialmente ocorrentes na área de estudo que se listam nos Quadro 13 a Quadro 20. A quadrícula UTM considerada para o efeito foi: quadrícula 10x10 km PE14.

No caso dos Bivalves, e uma vez que a informação constante do respetivo Atlas, se encontra por linha de água, não se consideraram as quadrículas UTM, mas sim as linhas de água associadas ao projeto.

Salienta-se que a informação que se apresenta, não corresponde a um elenco exaustivo da totalidade das espécies e habitats que potencialmente ocorrem na área de estudo, mas apenas dos mais importantes, de acordo com os critérios anteriormente referidos. No âmbito da caracterização da situação de referência a levar a cabo nos trabalhos inerentes ao EIA, será considerada a totalidade das espécies (resultantes de pesquisa bibliográfica e trabalho de campo), incluindo as exóticas e exóticas de carácter invasor (Decreto-Lei n.º565/99). No caso da flora deverão ainda ser identificadas em fase de caracterização da situação de referência do EIA as espécies raras, endémicas, localizadas, ameaçadas

¹² ICNF, 2013

¹³ Sociedade Portuguesa de Botânica, 2014

¹⁴ Reis, 2006

¹⁵ Ribeiro *et al.*, 2007

¹⁶ Loureiro *et al.*, 2010

¹⁷ Equipa Atlas, 2008

¹⁸ ICNF, 2013

¹⁹ Palmeirim & Rodrigues, 1992

²⁰ Mathias *et al.*, 1999

²¹ Fernandes, 2007

²² Pimenta *et al.*, 2005

²³ Cabral *et al.*, 2006

ou em perigo de extinção (RELAPE). Esta seleção tem como principal objetivo, e como já referido, ter uma referência sobre os principais valores ecológicos da região e direcionar as metodologias dos trabalhos de campo a realizar em fase de EIA.

Em fase de EIA o elenco de espécies deverá incluir todas as quadrículas UTM 10x10km abrangidas pelas várias infraestruturas que compõem o projeto, nomeadamente lavaria, barragem de rejeitados, acessos, instalações sociais e outros considerados relevantes.

Quadro 13 – Principais espécies de peixes potencialmente ocorrentes na área de estudo.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO EM PORTUGAL	ANEXOS DO DECRETO-LEI 140/99
<i>Luciobarbus comiza</i>	Cumba	EN	B-II
<i>Iberochondrostoma lemmingii</i>	Boga-de-boca-arqueada	EN	
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga-comum	LC	B-II
<i>Squalius aradensis</i>	Escalo do Arade	CR	
<i>Complexo de Squalius alburnoides</i>	Bordalo	VU	B-II
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	Ruivaco	LC	B-II
<i>Salmo trutta trutta</i>	Truta-marisca	CR	

Legenda: Estatuto de Conservação segundo o Livro Vermelho

CR Criticamente em perigo
EN Em perigo
LC Pouco preocupante
VU Vulnerável

Quadro 14 – Principais espécies de anfíbios potencialmente ocorrentes na área de estudo.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO EM PORTUGAL	ANEXOS DO DECRETO-LEI 140/99
<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra-lusitânica	VU	B-II e B-IV
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritão-marmorado	LC	B-IV
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro-comum	LC	B-IV
<i>Discoglossus galganoi</i>	Rã-de-focinho-pontiagudo	NT	B-II e B-IV
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo-de-unha-negra	LC	B-IV
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo-corredor	LC	B-IV
<i>Rana iberica</i>	Rã-ibérica	LC	B-IV

Legenda: Estatuto de Conservação segundo o Livro Vermelho

VU Vulnerável
NT Quase ameaçado
LC Pouco preocupante

Quadro 15 – Principais espécies de répteis potencialmente ocorrentes na área de estudo.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO EM PORTUGAL	ANEXOS DO DECRETO-LEI 140/99
<i>Mauremys leprosa</i>	Cágado-mediterrânico	LC	B-II e B-IV
<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	LC	B-II e B-IV
<i>Chalcides bedriagai</i>	Cobra-de-pernas-pentadáctila	LC	B-IV
<i>Coluber hippocrepis</i>	Cobra-de-ferradura	LC	B-IV

Legenda: Estatuto de Conservação segundo o Livro Vermelho LC – Pouco preocupante

Quadro 16 – Principais espécies de aves potencialmente ocorrentes na área de estudo.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO EM PORTUGAL	ANEXOS DO DECRETO-LEI 140/99
<i>Ciconia nigra</i>	Cegonha-preta	VU	A-I
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	LC	A-I
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC	A-I
<i>Aegypius monachus</i>	Abutre-preto	CR	A-I*
<i>Circus pygargus</i>	Águia-caçadeira	EN	A-I
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águia-calçada	NT	A-I
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC	A-I
<i>Anthus campestris</i>	Petinha-dos-campos	LC	A-I
<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	LC	A-I

Legenda: Estatuto de Conservação segundo o Livro Vermelho

CR Criticamente em perigo
EN Em perigo
VU Vulnerável
NT Quase ameaçado
LC Pouco preocupante
* espécie prioritária

Quadro 17 – Principais artrópodes potencialmente ocorrentes na área de estudo.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ANEXOS DO DECRETO-LEI 140/99
<i>Euphydryas aurinia</i>	-	B-II

Quadro 18 – Principais espécies de mamíferos potencialmente ocorrentes na área de estudo.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO EM PORTUGAL	ANEXOS DO DECRETO-LEI 140/99
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	VU	B-II e B-IV
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	VU	B-II e B-IV
<i>Rhinolophus euryale</i>	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	CR	B-II e B-IV
<i>Myotis myotis</i>	Morcego-rato-grande	VU	B-II e B-IV
<i>Myotis blythii</i>	Morcego-rato-pequeno	CR	B-II e B-IV
<i>Myotis escaleraei</i>	Morcego-de-franja-do-sul	VU	B-IV
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	VU	B-II e B-IV
<i>Myotis daubentonii</i>	Morcego-de-água	LC	B-IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Morcego-anão	LC	B-IV
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Morcego de Kuhl	LC	B-IV
<i>Hypsignathus savii</i>	Morcego de Savi	DD	B-IV
<i>Nyctalus leisleri</i>	Morcego-arborícola-pequeno	DD	B-IV
<i>Eptesicus serotinus</i>	Morcego-hortelão-escuro	LC	B-IV
<i>Barbastella barbastellus</i>	Morcego-negro	DD	B-II e B-IV
<i>Plecotus auritus</i>	Morcego-orelhudo-castanho	DD	B-IV
<i>Plecotus austriacus</i>	Morcego-orelhudo-cinzento	LC	B-IV
<i>Tadarida teniotis</i>	Morcego-rabudo	DD	B-IV
<i>Microtus cabrerai</i>	Rato de Cabrera	VU	B-II e B-IV
<i>Canis lupus</i>	Lobo	EN	B-II e B-IV
<i>Lutra lutra</i>	Lontra	LC	B-II e B-IV
<i>Felis silvestris</i>	Gato-bravo	VU	B-IV

Legenda: Estatuto de Conservação segundo o Livro Vermelho

VU Vulnerável
EN Em perigo
DD Informação insuficiente
LC Pouco preocupante

Quadro 19 – Principais espécies de flora potencialmente ocorrentes na área de estudo.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	ANEXOS DO DECRETO-LEI 140/99
<i>Veronica micrantha</i>	-	B-II e B-IV

Quadro 20 – Principais habitats potencialmente ocorrentes na área de estudo.

HABITAT (CÓDIGO DESIGNAÇÃO)
Habitat 92A0 - Florestas-galerias de <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
Habitat 9260 - Florestas de <i>Castanea sativa</i>
Habitat 91E0 - *Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
Habitat 8230 - Rochas siliciosas com vegetação pioneira da <i>Sedo-Scleranthion</i> ou da <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>
Habitat 8220 - Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica
Habitat 8130 - Depósitos mediterrânicos ocidentais e termófilos
Habitat 7140 - Turfeiras de transição e turfeiras ondulantes
Habitat 6510 - Prados de feno pobres de baixa altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
Habitat 6430 - Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino
Habitat 6410 - Pradarias com <i>Molinia</i> em solos calcários, turfosos e argilo-limosos (<i>Molinion caeruleae</i>)
Habitat 6230 - * Formações herbáceas de <i>Nardus</i> , ricas em espécies, em substratos siliciosos das zonas montanas (e das zonas submontanas da Europa continental)
Habitat 6220 - *Subestepes de gramíneas e anuais da <i>Thero-Brachypodietea</i>
Habitat 6160 - Prados oro-ibéricos de <i>Festuca indigesta</i>
Habitat 5230 - *Matagais arborescentes de <i>Laurus nobilis</i>
Habitat 5120 - Formações montanas de <i>Cytisus purgans</i>
Habitat 4090 - Charnecas oromediterrânicas endémicas com giestas espinhosas
Habitat 4060 - Charnecas alpinas e boreais
Habitat 4030 - Charnecas secas europeias
Habitat 4020 - *Charnecas húmidas atlânticas temperadas de <i>Erica ciliaris</i> e <i>Erica tetralix</i>
Habitat 4010 - Charnecas húmidas atlânticas setentrionais de <i>Erica tetralix</i>
Habitat 3260 - Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da <i>Ranunculion fluitantis</i> e da <i>Callitricho-Batrachion</i>
Habitat 3150 - Lagos eutróficos naturais com vegetação da <i>Magnopotamion</i> ou da <i>Hydrocharition</i>
Habitat 3130 - Águas estagnadas, oligotróficas a mesotróficas, com vegetação da <i>Littorelletea uniflorae</i> e ou da <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>

Legenda: * habitat prioritário

Relativamente aos bivalves, não foi identificada nenhuma espécie potencialmente ocorrente na área de estudo, que responda aos critérios de seleção estabelecidos.

7.5.11. Património arquitetónico e arqueológico e etnográfico

7.5.11.1. Caracterização

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 40), acrescida de uma zona envolvente de enquadramento, tomada até pelo menos 1 km de distância da área da concessão, e apoiou-se exclusivamente em pesquisa documental sem recurso a trabalho de campo.

Essa pesquisa visou a elaboração de um inventário de ocorrências, georeferenciáveis, correspondentes achados notáveis, monumentos, sítios e conjuntos, de natureza arqueológica, arquitetónica e etnográfica, elegíveis independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural. Também se procurou identificar, de forma preliminar, indícios toponímicos e fisiográficos que possam indicar sítios de potencial interesse arqueológico. Por ausência de recurso a trabalho de campo, desconhece-se o estado de conservação destas ocorrências e, conseqüentemente, não se sabe se o seu efeito condicionante do projeto teve evolução em relação à informação disponível. As fontes de informação utilizadas incluíram inventário de património imóvel da DGPC, cartografia militar, bibliografia especializada e websites.

Os resultados obtidos estão caracterizados de modo agregado, em função da sua importância e natureza, no Quadro 21 e representados cartograficamente na Figura 40. Consistem em oito ocorrências, duas das quais (1 e 2) situadas no interior da área de concessão, quatro (3, 4, 5 e 6) na sua periferia e duas outras (7 e 8) em posição mais afastada. Destas ocorrências três (2, 3 e 4) correspondem a topónimos com potencial interesse cultural mas caracterização indeterminada. Não existem imóveis classificados embora se conheça a intenção de classificar um dos sítios (3) com estatuto de interesse municipal.

Neste conjunto destacam-se duas ocorrências pela sua posição em relação ao projeto e ao seu valor cultural ou científico. Referimo-nos ao conjunto mineiro da Argemela e Recheira (1), situado no interior da AI da concessão, inventariado como geossítio, também com interesse industrial e mineiro, e o chamado castro da Argemela (3), situado no topo de um proeminente cabeço na periferia da Concessão. Estes sítios merecem atenção em termos de conservação e condicionamento do projeto.

Relativamente ao Cabeço da Argemela a primeira referência encontrada, de cariz histórico - arqueológico, data de 1883. É da responsabilidade de Francisco M. Sarmiento que o mencionou no seu relatório da *Expedição Científica à Serra de Estrela em 1881*²⁴ ainda que não o tenha visitado.

Anos mais tarde Francisco Tavares de Proença²⁵ volta a referi-lo no *Ensaio de Inventário dos Castros Portuguezes* mas não o cita no mencionado inventário distrital *Archeologia do Districto de C. Branco*, editado em 1910.

Em 1991 a área do Cabeço da Argemela²⁶ foi alvo de visita e identificação por parte dos arqueólogos que prospetavam uma área vizinha para florestação, ao abrigo *Protocolo entre o IPPC / IPPAR e a Portucel para a Florestação*.

²⁴ Sarmiento 1883

²⁵ 1908:23

Em 2003 o sítio foi alvo de trabalhos arqueológicos com vista a *avaliar o potencial patrimonial e científico da área integrada no alargamento da área mineira de Argemela I*. Ao abrigo desta iniciativa foi realizado o levantamento topográfico e no sentido de avaliar o seu potencial patrimonial e científico fizeram-se cinco sondagens arqueológicas. Assim: “nas sondagens 1 a 4 não se detetou qualquer nível arqueológico preservado, aparecendo no entanto algum espólio cerâmico na camada de terra vegetal.

A sondagem 5 foi implantada junto à 2ª linha de muralha permitindo acrescentar alguns dados sobre a ocupação do sítio e construção das muralhas. O derrube era constituído por pedra seca.

Os materiais arqueológicos exumados confirmam existência de duas fases principais de ocupação: uma nos inícios do I milénio a.C., outra em finais do mesmo milénio. Como novidade regista-se a ocorrência de diversos fragmentos de sílex que apontam, provavelmente, para uma fase anterior de ocupação do povoado.”²⁷

Quadro 21 - Ocorrências culturais identificadas agregadas por tipologia, estatuto de proteção e valor cultural.

ESTATUTO PREDOMINANTE	TIPOLOGIA PREDOMINANTE	INCIDÊNCIA TERRITORIAL		
		DIRETA/INDIRETA (ÁREA DE CONCESSÃO)	ENVOLVENTE PRÓXIMA	EXTERIOR
Classificado	Arqueológico			
	Arquitectónico e Etnográfico			
Proteção pelo inventário	Arqueológico	1 (Minas da Argemela)	3 (castro da Argemela) 6 (sepultura)	7 (achado isolado) 8 (montículo)
	Arquitectónico e Etnográfico			
Referenciado noutras fontes de informação	Arqueológico			
	Arquitectónico e Etnográfico			
Interesse potencial	Arqueológico	2 (topónimo)	4 e 5 (topónimos)	
	Arquitectónico e Etnográfico			

Nos anos de 2004 e 2005 teve lugar o acompanhamento arqueológico relativo ao alargamento da área mineira de Argemela I.

²⁶ CNS 14759

²⁷ <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=trabalhos.resultados&subsid=2210335&vp=221030>

Em 2006 e 2009 houve novas sondagens arqueológicas, pela importância do sítio e proximidade da área mineira. Os trabalhos arqueológicos de 2009 permitiram caracterizar melhor o sítio quer em termos funcionais quer cronológicos.

Em 2007 foi alvo de realocização, identificação e averiguação do seu estado de conservação pela Extensão da Covilhã do Instituto Português de Arqueologia.

Em 2002 a área da Serra do Gomes foi alvo do Estudo de Incidências Ambientais relativo ao Parque Eólico da Serra do Gomes²⁸. Neste estudo foram identificados três ocorrências com interesse arqueológico.

Este quadro de referência carece de atualização com base em trabalho de campo, para prospeção sistemática das áreas de incidência do projeto, tendo em vista a identificação de valores inéditos, e do reconhecimento das ocorrências já conhecidas, para atualização da sua caracterização.

7.5.11.2. Lista das ocorrências culturais citadas no texto e na cartografia

1. Minas da Argemela

A área mineira da Argemela e Recheira está incluída no Inventário de Geossítios de Interesse Nacional do Património Geológico Nacional sendo atribuído um valor científico de valor 36 numa escala 1 a 100.

" Na Argemela podem ver-se afloramentos veios de quartzo e obras subterrâneas e na Recheira instalações de mineração bem preservadas. Na Argemela há um projeto de exploração em desenvolvimento e na Recheira está a ser desenvolvido um projeto de Museu.

As minas da Argemela e da Recheira estão incluídas numa sequência flysch regional denominada "Xistos das Beiras". Ao Norte e ao Sul do Microgranite da Argemela²⁹ temos o granito biotítico porfídico pós-tectónico da Covilhã e Vale Prazeres, Idanha-a-Nova rodeado por uma aureola metamórfica de contato.

As obras de mineração permitiram a individualização de duas áreas mais ricas, uma no Norte e outra correspondente à zona sul.³⁰

É referido pela mesma fonte "um projeto da empresa privada FELMICA para promover os Edifícios Minerais da Recheira como um Museu de Interpretação (Geológico, Mineração, Arqueológico, etc.)"

²⁸ Caninas *et al.* 2003

²⁹ Charoy & Noronha 1996

³⁰ <http://geossitios.progeo.pt/geositecontent.php?menuID=3&geositelD=1013>



Figura 38 - Aspeto da antiga Mina da Argemela - emboquilhamento de uma das galerias.

2. Pedra Alta

Topónimo com potencial interesse arqueológico, eventualmente associado a um *menir*, ou de valor simplesmente etnográfico. Deve referir-se o facto de tal nome estar associado à identificação de um vértice geodésico o que significa que a posição original desse nome pode não corresponder à da estrutura topográfica³¹.

3. Cabeço da Argemela

Sítio arqueológico com vestígios datado entre o final da Idade do Bronze e a Época Romana. CNS 14759 (DGPC).

“É um povoado muralhado situado no topo de um cabeço com o mesmo nome, isolado e bem destacado sobranceiro ao Zêzere que corre a Norte. Trata-se de uma elevação de forma cónica destacada numa área de relevos acidentados conhecidos por Serra do Gomes. Apresenta um grande domínio visual sobre a paisagem. Atualmente são visíveis duas linhas de muralha com derrubes de dimensão assinalável. A primeira linha nas cotas superiores do cabeço, no seu conjunto, num razoável estado de conservação. Bem visível é a sua destruição num pequeno troço a Nordeste, rasgado pela construção de um estradão que leva ao topo do cabeço. A segunda linha de muralha circunda também todo o cabeço, encontrando-se, contudo, um pouco mais descaracterizada. A Norte e a Nordeste, a muralha

³¹ Carta Militar de Portugal

encontra-se parcialmente destruída no topo, muito por força de um caminho que acompanha o seu percurso. A Oeste-Sudeste identificou-se numa extensão considerável uma interrupção da muralha (cerca de 80m). As muralhas revelam uma técnica de construção primitiva: blocos irregulares empilhados em pedra seca, ou seja, sem qualquer elemento de ligação ou consolidação, o que constitui factor de risco. A matéria-prima utilizada é de proveniência local (xistos e granitos). Tendo em conta os materiais e as estruturas descobertas, R. Vilaça afirma que, para além de uma ocupação do Bronze Final, deverá ter sido também ocupado durante os séculos II e I a.C. As estruturas defensivas deverão estar relacionadas com esta ocupação tardia. R. Vilaça dá ainda conta da presença de vários fragmentos de cerâmica manual grosseira onde se verificou um lábio inciso e um bojo decorado com linhas incisivas paralelas. Apenas um fragmento de bordo é de fabrico ao torno. Entre o material lítico destaca-se o aparecimento de um molde múltiplo de agulhas, alfinetes ou varetas em xisto, um peso de seixo com entalhes laterais, um elemento de moinho manual de vaivém e outro giratório.”³²

Em reunião da Câmara Municipal do Fundão de 30 de janeiro de 2013 foi aprovada por unanimidade a abertura da instrução do processo de classificação do “Castro da Argemela” como Imóvel de Interesse Municipal.



Figura 39 - Pormenor da linha da muralha do Castro da Argemela.

³² <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=sitios.resultados&subsid=58728>

4. Eirinha

Topónimo com potencial interesse arqueológico, eventualmente associado a uma estrutura funerária monticular, baixa, ou de valor simplesmente etnográfico³³.

5. Cerca

Topónimo com potencial interesse arqueológico ou de valor simplesmente etnográfico, indicativo de eventual estrutura murária fechada³⁴.

6. Malguinha

Sepultura monticular datada do Neo-calcolítico.³⁵

*"Vestígios de um tumulus danificado pela abertura de um caminho paralelo ao estradão que dá acesso ao castro da Argemela. Sobre o monumento identificaram-se vários fragmentos cerâmicos, alguns dos quais correspondentes provavelmente a recipiente carenado de colo alto".*³⁶

7. Serra do Gomes 2

Achado isolado datado do Neo-Calcolítico.³⁷

*"Pequeno fragmento de mó manual, em granito, de cor amarelada"*³⁸.

8. Serra do Gomes

Estrutura monticular, talvez de função funerária, datada do Neo-Calcolítico.³⁹

*"Trata-se de um amontoado de forma subcircular, constituído por terra e clastos, em geral rolados. A esta estrutura corresponde uma couraça pétreia de um pequeno tumulus, hipótese reforçada pelo achado, no local, de três elementos de moagem manual em granito"*⁴⁰

Outros sítios

A base de dados de sítios arqueológicos da DGPC assinala na área da anterior ocorrência 7 (Serra do Gomes), segundo o General João de Almeida, um povoado fortificado⁴¹ "no topo do Cabeço do Gomes, a 500 m para sudeste da atual povoação de Lavacolhos e a 800 m a Sul da ribeira do Castelejo. Sarmiento identifica aqui o assento de uma estrutura defensiva". Esta localização estará errada (não foi reconhecido em trabalhos mais recentes) uma vez que a Serra do Gomes não se situa 500 m a Sudeste de Lavacolhos.

³³ Carta Militar de Portugal

³⁴ *Idem*

³⁵ CNS 26865 (DGPC)

³⁶ <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=sitios.resultados&subsid=2629248>

³⁷ CNS 26863 (DGPC)

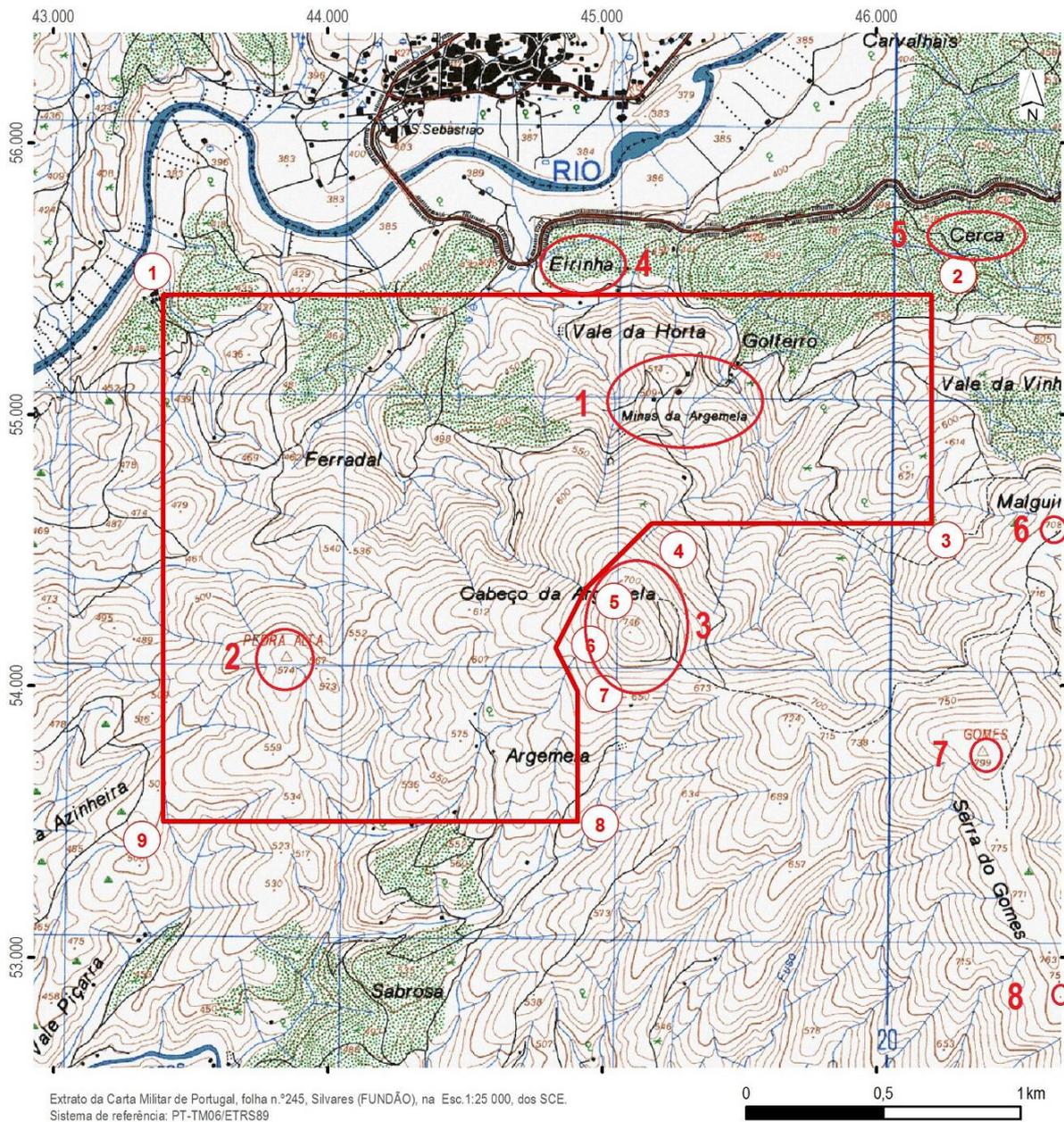
³⁸ <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=sitios.resultados&subsid=2629241>

³⁹ CNS 26861 (DGPC)

⁴⁰ <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=sitios.resultados&subsid=2629226>

⁴¹ CNS 26707

A base de dados de sítios arqueológicos da DGPC assinala um outro sítio⁴² fora da AI da Concessão, denominado Cabeço dos Mouros, na margem direita do rio Zêzere e a cerca de 800 m a Sudoeste da povoação do Barco⁴³. A eventual localização na ZE do projeto não foi obtida.



Área de concessão Mina Argemela

Figura 40 – Localização da Área de Estudo e das Ocorrências de Interesse Cultural.

⁴² CNS 26693

⁴³ João de Almeida (1945:191)

7.5.12. 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.

O território correspondente à paisagem onde se insere a área em estudo, caracteriza-se por uma fisiografia recortada na qual predomina um relevo ondulado, característico de zonas com substrato xisto-grauvácico, com declive acentuado, geralmente ocupadas com matos densos rasteiros e espaços florestais, com predomínio do pinhal bravo, eucaliptos e pontualmente, algumas árvores autóctones, entre as quais, carvalhos, sobreiros e medronheiros (Figura 41).



Figura 41 – Ocupação atual do solo na área de intervenção do projeto.

Trata-se de uma área muito pouco povoada, ainda assim, verificam-se alguns núcleos urbanos de pequena dimensão que se concentram em zonas da encosta onde o declive é mais suave e maioritariamente, com orientação Sul, sendo também, por esse motivo e devido à sua posição na topografia, os locais onde está presente o maior número de recetores visuais sensíveis da área em estudo. Nesse sentido, esses locais serão alvo de uma análise visual e paisagística bastante aprofundada ao longo da caracterização do fator ambiental Paisagem (Figura 42).

De referir ainda, em termos de Uso do solo, que parte da área já se encontra intervencionada pela antiga Mina da Argemela, onde se explorava minério de estanho, sendo ainda evidentes alguns vestígios dessa exploração, nomeadamente, das galerias, poços, aterros e infraestruturas de apoio mineiro (Figura 43).

A análise efetuada *in loco* permitiu concluir que os locais com maior acesso visual potencial para a área de projeto se localizam sobretudo ao longo das encostas orientadas a Sul no quadrante Norte da área em estudo, designadamente, a povoação de Barco a cerca de 500 m e Paul a cerca 4000 m.

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.) da área em estudo, a qual abrangerá o território envolvente num raio de 4 km do projeto (Figura 44).



Figura 42 – Núcleo urbano (Barco) no quadrante Norte da área em estudo.

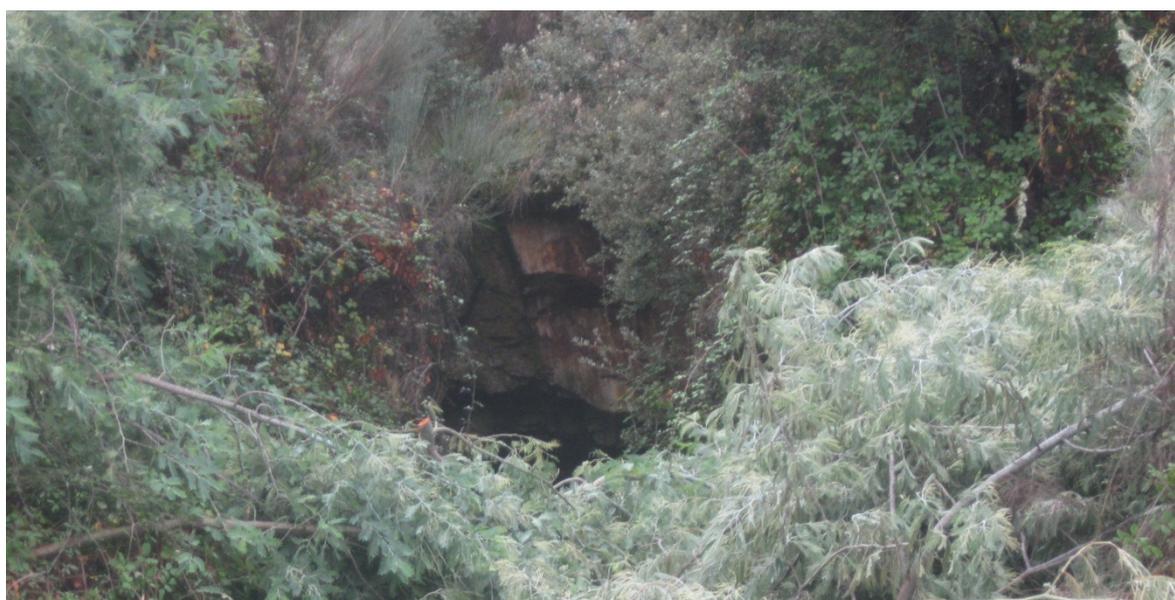


Figura 43– Entrada de antiga galeria.

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.

Em função de cada uma das unidades de paisagem definidas, será também avaliada a respetiva qualidade e a sensibilidade paisagística e visual, com o intuito de ponderar e determinar o estado atual do território em que o projeto será implantado e qual a sua capacidade de absorver as intervenções e de que modo irá reagir.

Com vista a obter uma melhor perceção da estrutura biofísica e paisagística da área em estudo, será ainda elaborada cartografia temática, nomeadamente, de análise biofísica (Hipsometria, Declives, Orientação de Encostas), essencial para a definição e delimitação cartográfica das Unidades Homogêneas da Paisagem, e de análise visual e paisagística, (qualidade, absorção, sensibilidade e bacia visual), a qual determinará o seu valor visual e paisagístico global, considerando-se também para a análise vários pontos de observação, junto aos locais na área em estudo onde se concentrem maior número de recetores sensíveis.

Desse modo, a análise da qualidade da paisagem será elaborada de acordo com as características fisiográficas e de ocupação, previamente analisadas, para cada uma das unidades de paisagem.

Quanto à sensibilidade visual da paisagem, será efetuada uma análise considerando que se encontra diretamente dependente da sua qualidade e do potencial de visualização a que esta se encontra sujeita. Esse potencial será estudado recorrendo a uma matriz habitualmente utilizada para o efeito, em função das condições topográficas do local, grau de incidência visual e acessibilidade natural e da proximidade, de cada uma das unidades de paisagem identificadas, a áreas urbanas e vias de comunicação de hierarquia superior (acessibilidade adquirida).

Servirão de apoio à caracterização e análise da paisagem local a Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000, elementos a obter nas visitas de campo, cobertura aérea e bibliografia diversificada.

Página intencionalmente deixada em branco

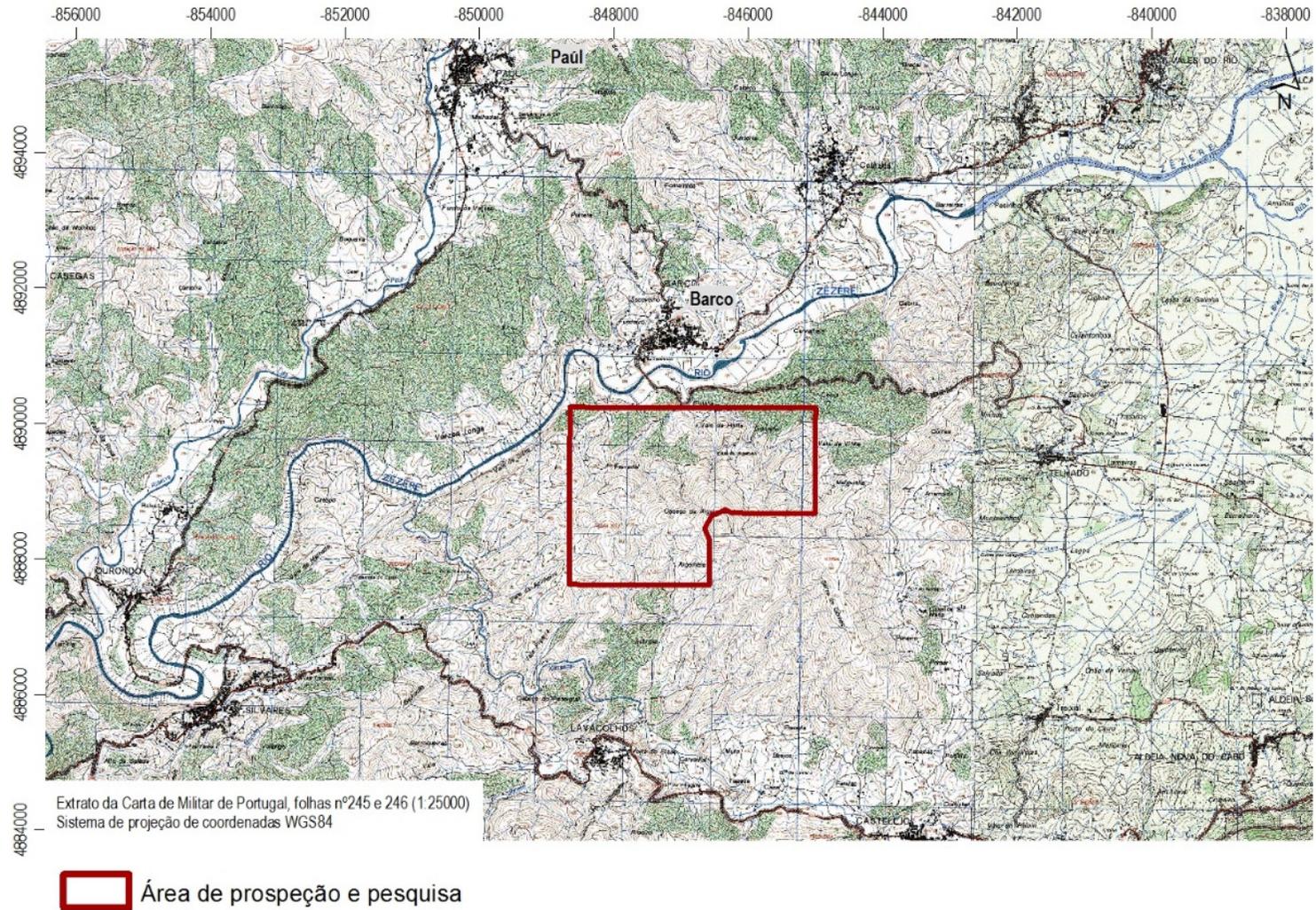


Figura 44– Área de estudo.

Página intencionalmente deixada em branco

7.5.13. 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, neste domínio, um pólo 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 prevêem-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 do Socioeconómica dos concelhos da Covilhã e Fundão 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 dos concelhos da Covilhã e do Fundão;
- Caracterização da freguesia União de Freguesias de Barco e Coutada no concelho da Covilhã e das freguesias de Silvares e Lavacolhos no concelho do Fundão;
- Identificação das atividades económicas e usos de solos afetados pela atividade mineira;
- Caracterização e avaliação do papel da Mina da Argemela ao nível local, como vetor de desenvolvimento económico e de emprego, de forma direta, e a influência dos royalties devidos ao Estado pela obtenção da concessão de exploração.

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, identificando eventuais usos e infraestruturas que possam ser potencialmente afetados pela atividade mineira;
- entrevistas a agentes-chave a nível local/regional (5 a 10 entrevistas): a parceiros, comunidade e entidades públicas locais e regionais.

7.5.14. Ordenamento do território e planeamento municipal

Serão analisados os Instrumentos de Gestão Territorial em vigor com incidência sobre a área de intervenção do projeto, especificamente, o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território⁴⁴, o Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro⁴⁵, o Plano Regional de Ordenamento Florestal da Beira Interior Norte⁴⁶, o PDM da Covilhã⁴⁷ e o PDM do Fundão⁴⁸, o Plano Nacional da Água,⁴⁹ o Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Tejo e das Ribeiras dos Oeste⁵⁰ e o Plano Rodoviário Nacional⁵¹.

Serão consideradas as servidões e restrições de utilidade pública em vigor na área a intervencionar, sendo analisadas as cartas de Condicionantes dos PDM da Covilhã e do Fundão e as cartas da REN publicadas para ambos os concelhos⁵².

Será ainda realizada a demarcação das ações pretendidas nas diferentes cartas dos instrumentos de gestão do território em vigor e mencionados supra, 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 as zonas alternativas 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.

⁴⁴ Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, alterada pelas Declarações de Rectificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro, e n.º 103-A/2007, de 2 de novembro.

⁴⁵ A Discussão Pública do PROTC decorreu entre 28 de setembro e 30 de novembro de 2010. A proposta de plano aguarda aprovação (<https://www.ccdrc.pt/>). Embora o PROTC não se encontre aprovado, será apresentado um breve enquadramento à área de estudo no âmbito do presente instrumento de gestão do território.

⁴⁶ Decreto Regulamentar n.º 12/2006, de 24 de julho.

⁴⁷ Resolução do Conselho de Ministros n.º 124/99 de 23 de outubro, alterado por adaptação em Edital n.º 908/2009, de 18 de agosto.

⁴⁸ Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2000 de 10 de outubro, alterado pelas Declarações n.º 331/2001, de 8 novembro e n.º 9/2003, de 13 janeiro e pelo Aviso 162/2008 de 3 de janeiro

⁴⁹ Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro

⁵⁰ Resolução de Conselho de Ministros n.º 16-F/2013, de 22 de março.

⁵¹ Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, retificado pela Declaração de Rectificação 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.

⁵² Carta da REN do concelho da Covilhã - Resolução de Conselho de Ministros n.º 98/98, de 4 de agosto, alterada parcialmente pelas Portarias n.º 499/2010, de 14 de julho e n.º 18/2012, de 20 de janeiro. Carta da REN do concelho do Fundão - Resolução de Conselho de Ministros n.º 121/96, de 8 de agosto.

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 problemas eventualmente existentes ou previstos.

8.2. CLIMA

Relativamente ao clima, não se prevê que as atividades mineiras venham a ter impactes sobre o clima. No entanto é exetável que os meteoros, como o vento, o nevoeiro e a chuva, venham a influenciar a dispersão de poeiras e de ruído.

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 impacto ambiental é diversa. As substâncias que promovem a destruição do ozono não fazem parte dos processos normais das atividades em estudo.

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.

Uma vez que não estão previstos impactes 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 impactes 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 impactes sobre a eventual afetação de património geológico de elevado interesse científico e paisagístico.

8.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

No que diz respeito a este fator, far-se-á a avaliação dos efeitos, temporários ou definitivos, sobre os recursos hídricos superficiais induzidos pelas diversas fases do projeto e nas suas diferentes componentes, em especial na desorganização da rede hidrográfica e na afetação da qualidade das linhas de água.

Na exploração de minas a céu aberto, o fator que assume maior relevo sobre a qualidade da água superficial é o transporte de sólidos e águas de drenagem para as linhas de água, com conseqüente incremento da concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST) e de elementos metálicos, tais como Estanho (Sn), Lítio (Li), pH, Condutividade, Cobre (Cu), Zinco (Zn), Manganês (Mn), Arsénio (As), Ferro (Fe) etc) associados aos depósitos em exploração (e ainda outros não previstos que se venham a detetar no estudo da situação de referência). Será de considerar também a descarga de efluentes mineiros que cumpram as condições para o efeito.

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 (ex. frentes de exploração, etc.).

Serão analisadas e interpretadas as ações decorrente de movimentações de terras (implicações sobre o regime erosivo e sobre o binómio infiltração/escoamentos), da abertura de cavas e da deposição de aterros.

As principais ações decorrentes de um projeto desta natureza, potencialmente indutoras de impactes durante a fase de laboração são as seguintes:

- Alterações na fisiografia e no regime de escoamento das águas superficiais;
- A rejeição de águas pluviais e efluentes;
- Derrames acidentais de águas de lavagens de material inerte e efluentes;
- Derrames acidentais de águas residuais das oficinas e instalações sociais.

8.5. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

No que diz respeito a este fator, far-se-á a avaliação dos efeitos, temporários ou definitivos, sobre os recursos hídricos subterrâneos induzidos pelas diversas fases do projeto e nas suas diferentes componentes.

Na exploração de minas a céu aberto com escavação, o fator que assume maior relevo sobre a qualidade da água subterrânea é a infiltração de águas de drenagem das escombrelas e das frentes de exploração e a contaminação com poeiras dos solos envolventes, com a conseqüente contaminação, a prazo, dos níveis freáticos.

Outro fator relevante é a profundidade de escavação, que poderá ou não atingir o nível freático potenciando condições para a oxidação de sulfuretos metálicos nas áreas escavadas.

Serão tidas em consideração as alterações do sistema hidrogeológico e as suas repercussões na recarga e escoamento subterrâneo.

Serão analisadas e interpretadas as ações decorrente de movimentações de terras (implicações sobre o regime erosivo e sobre o binómio infiltração/escoamentos), da abertura de cavas e da deposição de aterros.

8.6. QUALIDADE DA ÁGUA

Como referido, a principal alteração (previsível) na qualidade das águas superficiais prende-se com a qualidade de sólidos em suspensão nas águas de escorrência superficial e na composição em metalóides, durante a fase de exploração, pelo que será avaliada a extensão desse tipo de contaminação.

O fator que assume maior relevo sobre a qualidade da água superficial é o transporte de sólidos e águas de drenagem para as linhas de água, com conseqüente incremento da concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST) e de elementos metálicos, tais como Estanho (Sn), Lítio (Li), pH, Condutividade, Cobre (Cu), Zinco (Zn), Manganês (Mn), Arsénio (As), Ferro (Fe) etc., associados aos depósitos em exploração (e ainda outros não previstos que se venham a detetar no estudo da situação de referência). Será de considerar também a descarga de efluentes mineiros que cumpram as condições para o efeito.

Refira-se, no entanto, que os impactes potenciais sobre a qualidade das águas superficiais são influenciados pelo regime hidrológico das linhas de água (caudais, sazonalidade, potencial de diluição) e pela qualidade original herdada da bacia a montante das áreas de exploração, que são fatores a analisar durante o estudo.

Ao nível da composição química das águas subterrâneas, os potenciais impactes expectáveis serão os seguintes:

- Alterações na qualidade provocadas por descargas acidentais;
- Alterações na qualidade provocadas por exumação de mineralizações de sulfuretos metálicos;
- Alterações na qualidade provocadas por movimentação dos solos da envolvente;
- Alterações na qualidade local (dentro das áreas escavadas) devido à dispersão de partículas finas resultantes da escavação.

Refira-se, no entanto, que os impactes potenciais sobre a qualidade das águas subterrâneas dependerão, essencialmente, da profundidade do nível freático e do grau de permeabilidade/fraturação do maciço geológico, que são fatores a analisar durante o estudo.

8.7. SOLOS E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO

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.

Na análise a efetuar serão quantificadas as áreas e percentagens da área em estudo, em função da tipologia de uso e ocupação atual do solo.

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.

8.8. 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 EPA⁵³.

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.

⁵³ *Environmental Protection Agency. Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos.*

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 PM_{10} 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.

8.9. 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 irão considerar-se apenas as fontes ruidosas associadas ao projeto em análise, pelo que os valores obtidos irão corresponder ao ruído particular da laboração do estabelecimento industrial. Assim, os valores obtidos serão adicionados aos valores medidos na situação de referência. Uma vez que é possível que a laboração decorra em todos os períodos (diurno, entardecer e noturno), será calculado o ruído ambiente previsto nestes períodos. Refira-se que a extração (escavação) decorrerá apenas no período diurno. Para a determinação do parâmetro global L_{den} são contabilizados os valores obtidos em todos os 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.

8.10. 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.

8.11. FLORA E FAUNA

8.11.1. 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 impactes, a seguinte área de estudo:

- Área de exploração mineira, mais uma envolvente de 500 m;
- Lavaria, mais uma envolvente de 200 m;
- Zonas para depósitos de estéreis e rejeitados, mais uma envolvente de 200 m;
- Estaleiro, instalações sociais e de apoio, mais uma envolvente de 200 m;
- Acessos, mais uma envolvente de 200 m.

8.11.2. Caracterização da situação de referência

As vertentes ecológicas a considerar deverão ser as seguintes:

- Flora, habitats e vegetação;
- Lepidópteros;
- Ictiofauna;
- 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.

8.11.2.1. Flora, habitats e vegetação

Para a caracterização da flora e da vegetação, serão inventariados, caracterizados e cartografados os habitats presentes na área definida como área de estudo. A informação produzida será apresentada cartograficamente, numa Carta de Habitats, à escala 1:10 000.

Para cada habitat será caracterizada a flora e a vegetação com base na metodologia dos quadrados, cujo número e dimensão será determinada através do método da área mínima⁵⁴ e transectos nas zonas onde o primeiro método não possa ser realizado.

Tendo em conta o período de floração da espécie de flora identificada como mais relevante verifica-se a necessidade de realização de levantamentos de campo no período entre março e julho, comportando desta forma também os períodos da maioria das espécies e por isso permitindo a obtenção de um elenco florístico o mais completo possível.

Nos levantamentos a realizar, será caracterizado o coberto vegetal, através da recolha de informação acerca da diversidade específica, da dominância relativa, da cobertura vegetal e percentagem de solo nu.

A informação recolhida será tratada com recurso a bibliografia especializada, sendo realizada uma classificação fitossociológica dos agrupamentos vegetais, através da qual estes serão descritos e caracterizados.

Serão identificadas também as espécies exóticas presentes na área de estudo e as localizações das espécies exóticas com carácter invasor.

8.11.2.2. Lepidópteros

A caracterização dos lepidópteros deverá focar-se nos Ropalóceros, e basear-se em transectos pedestres realizados durante o período de voo das espécies, preferencialmente em dias com temperatura não inferior a 17°C, sem vento ou chuva e com nebulosidade mínima de 60%⁵⁵.

⁵⁴ Kent & Coker, 1992

8.11.2.3. Ictiofauna

A caracterização da ictiofauna basear-se-á em amostragens com recurso a pesca elétrica que serão realizadas de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo INAG no *Protocolo de Amostragem e Análise para a Fauna Piscícola*⁵⁶. Serão realizados levantamentos pelo menos em dois locais: um levantamento na linha de água mais próxima da área de estudo e um levantamento no rio Zêzere nas proximidades da foz da linha de água mais próxima da área de estudo.

8.11.2.4. Herpetofauna

A identificação de anfíbios será realizada com base em: prospeção intensiva nas linhas de água com auxílio de camaroeiro para encontrar posturas, girinos e/ou indivíduos adultos; deteção bioacústica noturna das vocalizações características dos anuros; transecto rodoviário noturno a velocidade reduzida por estradas próximas da área de estudo que atravessem ou se aproximem de linhas ou massas de água, preferencialmente em noites logo após as primeiras chuvas de outono; prospeção de salamandra-lusitânica nas entradas da mina; 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, uma parte significativa dos transectos realizadas deverão ser feitos junto a linhas de água ou massas de água, maximizando a possibilidade de deteção de lagarto-de-água e cágado-mediterrânico; e ainda observação avulsa, nomeadamente de mortalidade rodoviária.

8.11.2.5. Aves

Para determinar o padrão geral de ocorrência das espécies serão realizados pontos de escuta com distância fixa, distribuídos por toda a área de estudo e por todos os habitats existentes, a uma distância mínima de 500m entre si. Cada ponto terá uma duração de 5 minutos, de forma a padronizar o método de amostragem⁵⁷. Este método permitirá inferir sobre os padrões globais de utilização da área de estudo, assim como obter riquezas específicas e índices de abundância.

Serão ainda realizados alguns pontos de observação em locais estratégicos, com duração de uma hora, para avaliar a utilização desta área por aves de rapina.

Uma vez que parte das espécies mais relevantes potencialmente presentes na área são migradores reprodutores a amostragem das aves deverá ser realizada preferencialmente no verão de forma a incluir estas espécies.

8.11.2.6. 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 complementar a amostragem de carnívoros e potenciar a deteção de presença de lobo (embora a área de estudo integre apenas a área de presença irregular da espécie) e gato-bravo deverá ainda ser usada armadilhagem fotográfica em zonas de cumeada com menor perturbação. A armadilhagem fotográfica é um método eficaz de longo prazo como tal a amostragem não deverá durar menos de 10 dias, devendo

⁵⁵ Maravalhas, 2003

⁵⁶ INAG, 2008

⁵⁷ Bibby et al., 2000

as câmaras de armadilhagem fotográfica estar preparadas para detetar e fotografar as espécies presentes 24h por dia de forma contínua. De forma a possibilitar a deteção de presença de lontra deverão ser feitos transectos ao longo da linha de água, coincidentes com os locais de pesca, para deteção de indivíduos ou vestígios.

Tendo em conta a presença de antigas galerias de exploração mineira deverão ser prospetadas todas as estruturas presentes na área de estudo que possam potencialmente albergar morcegos (e.g.: galerias, minas de água, edifícios abandonados, pontes de pedra), com especial atenção para as antigas galerias de exploração mineira. A monitorização dos locais de abrigo com potencial identificados, deverá ser realizada 3 vezes ao ano: durante a época de maternidade uma vez em maio (para *Myotis myotis*), e uma vez entre junho e julho; e na época de hibernação entre janeiro e fevereiro¹.

fevereiro¹.

Uma vez que são potenciais na área de estudo também espécies fissurícolas/arborícolas e de forma a compreender quais as áreas de alimentação utilizadas pelas espécies presentes nos abrigos identificados, deverão ser realizados censos noturnos para deteção de vocalizações de morcegos. Esta amostragem será realizada com recurso a um detetor de ultra-sons (D240x Pettersson Elektronik®). Os pontos para deteção de morcegos deverão ser distribuídos por todos os habitats presentes na área de estudo e terão a duração de 10 minutos. Os pontos serão realizados 30 minutos após o pôr-do-sol até três horas depois, esta amostragem deverá ser feita no período entre março e outubro.

8.12. PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO

Far-se-á a descrição de impactes previsíveis sobre os locais de interesse arqueológico e arquitetónico detetados. 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.

8.13. PAISAGEM

Os impactes visuais associados à implementação do projeto serão avaliadas de acordo a legislação em vigor (Decreto Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro), sendo abordadas a dois níveis separados, ainda que complementares:

- análise da visibilidade da área mineira (impacte visual sobre a área de estudo);
- análise das unidades de paisagem afetadas pela implantação do projeto (impactes sobre a paisagem).

A análise da visibilidade da área mineira será efetuada em função da morfologia da área envolvente à área de incidência do Projeto e da ocupação atual do solo, que influenciam a maior ou menor capacidade de absorção visual da paisagem. A avaliação dos impactes visuais determinados pela

¹ ICNB, 2009

presença da mina será efetuada em função dos seus potenciais observadores, isto é, da existência, na sua bacia visual, de aglomerados urbanos e de vias de comunicação e da respetiva hierarquia.

A sobreposição do projeto com as unidades de paisagem definidas na situação de referência permitirá determinar a tipologia dos impactes associados às intervenções preconizadas, ao mesmo tempo que irá fundamentar a sua caracterização e avaliação. O significado dos impactes paisagísticos dependerá das características biofísicas e culturais da paisagem e, acima de tudo, da forma como o projeto as irá afetar.

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 elementos de 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.

8.14. ASPETOS SOCIOECONÓMICOS

Serão caracterizados os impactes socioeconómicos, resultantes da implementação do projeto. Estes 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;
- Outros.

8.15. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E PLANEAMENTO MUNICIPAL

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 Covilhã e no PDM do Fundão.

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.

8.16. IMPACTES CUMULATIVOS

Efetuar-se-á a identificação e análise dos impactes cumulativos resultantes do projeto da Mina da Argemela em fase de estudo prévio 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 da Mina da Argemela;
- 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.

De acordo com o trabalho já realizado, na envolvente próxima, verifica-se a existência de outra concessão mineira, denominada Cabeço da Argemela, com cerca de 5 ha, onde se procede à exploração de feldspato e quartzo.

Para além da Mina do Cabeço da Argemela, deverão ser elencados outros projetos na envolvente da área de estudo 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 estudo prévio, 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 impactes não mitigáveis.

O Plano Ambiental e 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

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 lado 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 E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO

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 PM_{10} 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 prioritariamente em vista 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 com vista à 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 NP-2074 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. FLORA E FAUNA

Na sequência da avaliação dos impactes ambientais, serão definidas e propostas medidas que permitam, sempre que possível, a sua minimização e 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 não só a fase exploração da mina, mas também a fase de desativação do empreendimento.

9.11. PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO

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

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 bacias 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

Considera-se que os principais impactes negativos se poderão vir a verificar na afetação da qualidade de vida das populações, nomeadamente, 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.

9.14. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E PLANEAMENTO MUNICIPAL

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.

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 do estudo da situação de referência.

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 nº 236/98, de 1 de agosto, Decreto-Lei nº306/2007, 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.

- Fauna, dada a presença de áreas críticas para a cegonha-preta na área de estudo e sua envolvente prevê-se a necessidade de monitorizar a comunidade de cegonha-preta de forma a compreender as principais áreas de alimentação e os locais de nidificação na envolvente da área de estudo. Deverão ainda ser criadas medidas de gestão de habitat para diminuir o grau de perturbação nas zonas mais sensíveis (áreas de nidificação)

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 da Argemela, que se propõe sejam representados pelas autarquias e pelas associações empresariais.

Neste âmbito importa referir que serão realizadas entrevistas a agentes-chave a nível local/regional (5 a 10 entrevistas): parceiros, comunidade e entidades públicas locais e regionais.

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

- Agência Portuguesa do Ambiente (ex- Administração da Região Hidrográfica)
- Câmara Municipal da Covilhã e a União de Freguesias de Barco e Coutada
- Câmara Municipal do Fundão e as freguesias de Silvares e de Lavacolhos
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro
- Direção Geral de Energia e Geologia
- Direção Geral do Património Cultural
- Direção Regional da Cultura do Centro
- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas
- Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia, I.P.
- Rede Elétrica Nacional

12. PRAZO DE ELABORAÇÃO DO EIA

A elaboração em fase de estudo prévio 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 (TAMBÉM CUMULATIVOS)
7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES NEGATIVOS
8. LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO
9. ANÁLISE E PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS
10. PLANO DE MONITORIZAÇÃO
11. CONCLUSÕES
12. BIBLIOGRAFIA
13. PEÇAS DESENHADAS

RESUMO NÃO TÉCNICO

Página intencionalmente deixada em branco

14. BIBLIOGRAFIA

- ALLER, L.; Bennet, T.; Lehr, J.H. & Petty, R. J. (1987) – DRASTIC: a standardized system for evaluating groundwater pollution potential using hydrogeologic settings, U.S. EPA Report 600/2-85/018, 1987.
- ALMEIDA, João de (1945), Roteiro dos Monumentos Militares Portugueses. Ao Serviço do Império. Lisboa: Edição de Autor.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. & MUSTOE, S. (2000). Bird census techniques. Second Edition. London; San Diego: Academic Press
- 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.
- CANINAS, J., HENRIQUES, F. CHAMBINO, M. (2003) Relatório sobre a Avaliação do Descritor Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico relativo ao Estudo de Incidências Ambientais do Parque Eólico da Serra do Gomes. Emérita, inédito.
- CANINAS, J., SABROSA, A., HENRIQUES, F. (2005). Estudo de Impacte Ambiental do Parque Eólico do Zibreiro (Serra da Gardunha) - Castelo Branco. Emérita. Inédito.
- EPPNA (1998) - Informação Cartográfica dos Planos de Bacia. Sistematização das Figuras e Cartas a Imprimir em Papel. Equipa de Projeto do Plano Nacional da Água. Versão de Outubro de 1998, 29 pp., Lisboa, 1998.
- 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.
- FERNANDES, A. J. (2003). The Influence of cenozoic tectonics on the groundwater production capacity and vulnerability of fractured rocks: a case study in São Paulo, Brazil, in Krázný, Hrkal&Bruthans (eds), Groundwater in Fractured Rocks 61-62, Prague, Czech Republic.
- FERNANDES, Diana (2016), O Castro do Cabeço da Argemela (Fundão) no seu contexto local e regional. Contributo do estudo das cerâmicas da sondagem 9. Dissertação de mestrado apresentado na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- FERNANDES, Diana (2016), O Castro do Cabeço da Argemela (Lavacolhos, Fundão). Uma abordagem à realidade material e o contributo para o enquadramento cultural e regional. II Congresso Internacional de Arqueologia Da Região de Castelo Branco. Sociedade dos amigos do Museu de Francisco Tavares de Proença Júnior, Castelo Branco, p. 201-216.
- FERNANDES, M. (2007). Ocorrência de gato-bravo em Portugal – relatório de apoio à cartografia digital. Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa.
- ICNB, SRAM & SRA (2008). Relatório Nacional da Directiva Habitats (2001-2006). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I.P., Secretaria Regional do Ambiente e do Mar (Governo Regional doas Açores) e Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais (Governo Regional da Madeira). 252 pp.
- ICNB. (2009). Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos – Quirópteros. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa.
- 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. (2013). Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa.
- INAG, I.P. (2008). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P
- KENT, M. & COKER, P. (1992). Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach. John Wiley & Sons: New York.

- 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.
- MARAVALHAS, E. (2003). As Borboletas de Portugal. Apollo Books, Dinamarca.
- MARQUES, J. N. (2006). Resultados preliminares dos trabalhos arqueológicos realizados no Cabeço da Argemela (Fundão), Instituto de Arqueologia, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Policopiado.
- MATHIAS, M.; RAMALHINHO, M.; PALMEIRIM, J.; RODRIGUES, L.; RAINHO, A.; RAMOS, M. J.; SANTOS-REIS, M.; PETRUCCI-FONSECA, F.; OOM, M. M.; CABRAL, M. J.; BORGES, J.; GUERREIRO, A.; MAGALHÃES, C. & PEREIRA, M. (1999). Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. Instituto da Conservação da Natureza, 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
- PROENÇA, F. T. (1908), Ensaio de inventário dos castros portugueses, Leiria, Typographia Leiriense.
- REIS, J. (2006). Atlas dos Bivalves de Água Doce em Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- RIBEIRO, F.; BELDADE, R.; DIX, M. & BOCHECHAS, J. (2007). Carta Piscícola Nacional Direcção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão 01/2007).
- ROSA, J. M. (2007) Museu Arqueológico Municipal José Monteiro: Catálogo, Museu Arqueológico Municipal José Monteiro, Fundão.
- SAINT BARBARA LLP (2016). "Update Report on the Argemela Tin Deposit". Preparado para Almina S.A. London. United Kingdom.
- SARMENTO, F. M. (1883), Expedição científica à Serra de Estrela em 1881: secção de arqueologia. Dispersos: colectânea de artigos publicados, desde 1876 a 1899, sobre arqueologia, etnologia, mitologia, epigrafia e arte pré-histórica: obra comemorativa do 1º centenário do nascimento do autor. Universidade de Coimbra p.129-152.
- SILVA, Ricardo Costeira da (2006). Génese e Transformação da Estrutura do Povoamento do I Milénio a.C na Beira Interior. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- SOCIEDADE PORTUGUESA DE BOTÂNICA. (2014). Flora-On: Flora de Portugal Interactiva. www.flora-on.pt. Consulta efetuada em 8-3-2016.
- TOMRA (2016). "Test Report – Sorting of Tin and Lithium". Preparado para a Almina S. A. Wedel. Germany.
- VILAÇA, R. (1995), Aspectos do povoamento da Beira Interior (Centro e Sul) nos finais da Idade do Bronze, 2 vols., Trabalhos de Arqueologia, nº 9, Lisboa, IPPAR.
- VILAÇA, R. (2000). Registos e leituras da Pré-História recente e da Proto-História antiga da Beira Interior. Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular. Pré-História recente da Península Ibérica. Vila Real 1999. Porto: ADECAP. Vol. 4, p. 161-182.
- VILAÇA, R. (2004), O povoamento Pro-Histórico na periferia da Gardunha: Balanço dos conhecimentos, Eburobriga, nº 1, Museu Arqueológico Municipal José Monteiro, Fundão, p.40-56.
- VILAÇA, R. (2005). Entre Douro e Tejo, por terras do interior: o I milénio a.C. In Lusitanos e Romanos no Nordeste da Lusitânia. Actas das 2as Jornadas de Património da Beira Interior. Guarda: Centro de Estudos Ibéricos, 2005.
- VILAÇA, R., ALMEIDA, S., BOTTAINI, C., MARQUES, J. N., MONTERO-RUIZ, I. (2011), Metarlurgia do castro do Cabeço da Argemela (Fundão): formas, conteúdos, produções e contextos. In: Povoamento e exploração dos recursos mineiros na Europa Atlântica ocidental, CIT-CEM, APEQ, Braga, p. 427-451.
- VILAÇA, R., SANTOS, A., PORFÍRIO, E., MARQUES, J., CORREIA, M., CANAS, N. (2000), O povoamento do I milénio a.C. na área do Concelho do Fundão: pistas de aproximação ao seu conhecimento. Estudos Pré-Históricos, vol. VIII, p. 187-219.

Cartografia

Carta Militar de Portugal, Folha 245 (Silvares), escala 1:25.000, Instituto Geográfico do Exército.

Planos

Plano Diretor Municipal da Covilhã, 1999

Plano Diretor Municipal do Fundão, 2000

Sítios da Internet

Câmara Municipal da Covilhã - <http://www.cm-covilha.pt/>

Câmara Municipal do Fundão - <https://www.cm-fundao.pt/>

Direção-Geral do Património Cultural (DGPC) – Portal do Arqueólogo, Endovélico (Base de dados Nacional de Sítios Arqueológicos - <http://www.patrimoniocultural.pt>

Direção-Geral do Território / Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT) - <http://www.dgterritorio.pt/>

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

Património Geológico de Portugal - Inventário de geossítios de interesse nacional
<http://geossitios.progeo.pt/index.php>

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

ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

SÓCIOECONOMIA

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/INTERVENÇÃO

COORDENAÇÃO DO PLANO DE LAVRA

SEGURANÇA E SAÚDE

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..

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

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.

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.

PAISAGEM

SOLOS E USO DO SOLO

PRP

Ângelo Carreto. Licenciado em Arquitetura Paisagista pela Universidade do Algarve. Mestre Riscos, Cidades e Ordenamento do Território, Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Possui experiência em estudos e projetos de reabilitação e integração paisagística. Elaborou projetos de recuperação paisagística de pedreiras e estudos de impacte ambiental de pedreiras. É consultor permanente da VISA Consultores.

RECURSOS HÍDRICOS

QUALIDADE DA ÁGUA

Eduardo Paralta – Doutor em Ciências de Engenharia (Instituto Superior Técnico de Lisboa). Mestre em Georrecursos- Hidrogeologia (Instituto Superior Técnico de Lisboa). Licenciado em Geologia Aplicada e do Ambiente (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa). Foi colaborador no Instituto Geológico e Mineiro (atual Laboratório Nacional de Energia e Geologia), onde deu aconselhamento técnico e elaborou estudos sobre geologia e hidrogeologia. Atualmente é consultor na área de geologia, hidrologia e hidrogeologia e diretor da empresa ECOINTEGRAL - Consultores de Engenharia e Recursos Hídricos. Possui vasta experiência na elaboração dos descritores de Recursos Hídricos de Estudos de Impacte Ambiental. É consultor permanente da Visa.

ECOLOGIA

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). Trabalhou na Direcção-Geral de Florestas na área do Ordenamento da Pesca Profissional em Portugal e Consultoria na elaboração de projetos de Parques Eólicos. Possui vasta experiência na área de avaliação de impactos ambientais, nomeadamente em projetos de indústria extrativa. 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

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 ARQUEOLÓGICO E CONSTRUÍDO

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; foi eleito vogal da Comissão Disciplinar para o biénio 2002-2004), 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.

Mário Monteiro - Licenciado em História, Variante de Arqueologia, pela Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. Possui 14 anos de experiência na realização de trabalhos arqueológicos, nomeadamente para EIA. É consultor permanente da VISA Consultores.

Página intencionalmente deixada em branco