



CONCESSÃO DEFINITIVA DE REBOROSA  
Carrazeda de Ansiões

# PLANO DE LAVRA

*Resumo Técnico*

**Maio de 2017**



CONCESSÃO DEFINITIVA DE REBOROSA  
Carrazeda de Ansiões

# PLANO DE LAVRA

*Resumo Técnico*

## **PLANO DE LAVRA**

### **CONCESSÃO MINEIRA DEFINITIVA DE REBOROSA**

*RESUMO TÉCNICO*

## **ÍNDICE**

<b>I. ENQUADRAMENTO</b>	<b>1</b>
1. LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO	1
<b>II. PLANO DE LAVRA</b>	<b>3</b>
1. PROJECTO DE EXPLORAÇÃO	3
1.1. Caracterização da Massa Mineral	3
1.1.1. Caracterização Geológica	3
1.1.2. Cálculo de Reservas	5
1.1.3. Tempo de Vida Útil da Concessão	5
1.1.4. Método de Exploração	5
1.1.4.1. Planeamento da Extracção	5
1.1.4.1. Ciclo de Produção	6
1.1.4.1.2. Configuração da Escavação	6
1.1.4.2. Operações Preparatórias	7
1.1.4.3. Método de Desmonte	7
1.1.4.3.1. Diagrama de Fogo	7
1.1.4.4. Gestão de Acessos	8
1.1.5. Equipamentos	9
2. INSTALAÇÕES AUXILIARES	10
<b>III. PLANO DE MONITORIZAÇÃO</b>	<b>11</b>
1. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA	11
1.1. Introdução	11
1.2. Ambiente Sonoro	12
1.2.1. Considerações Gerais	12
1.2.2. Enquadramento Legal	12
1.2.3. Fontes Ruidosas	13
1.2.4. Receptores Potenciais do Ruído Gerado pela Concessão Mineira	14
1.2.5. Metodologia de Estudo	14
1.3. Qualidade do Ar	14
1.3.1. Enquadramento e Condicionantes Legais	14
1.3.2. Caracterização dos Poluentes atmosféricos em Concessões Mineiras	17
1.3.3. Qualidade do Ar na Envolvente à Concessão Mineira	18
1.4. Vibrações	18
1.4.1. Considerações Gerais	18
1.4.2. Enquadramento Normativo	18
1.4.3. Realização de Avaliações, Recomendações	19

1.5. Fauna, Flora e Habitats/Ecossistemas	20
1.6. Qualidade da Água	20
1.7. Classificação do Clima	21
2. AVALIAÇÃO DE IMPACTES	22
2.1. Ambiente Sonoro	22
2.1.1. Metodologia de Previsão	22
2.1.2. Avaliação de Impactes	23
2.2. Qualidade do Ar	23
2.3. Vibrações	23
2.4. Fauna, Flora e Habitats/Ecossistemas	23
2.5. Qualidade das Águas	24
2.6. Clima	25
3. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTES	25
3.1. Ambiente Sonoro	25
3.2. Qualidade do Ar	25
3.3. Vibrações	26
3.4. Fauna, Flora e Habitats/Ecossistemas	26
3.5. Qualidade da Água	26
3.6. Clima	27
4. PLANO DE MONITORIZAÇÃO	27
4.1. Enquadramento	27
4.2. Ambiente Sonoro	27
4.2.1. Justificação	27
4.2.2. Parâmetros a Monitorizar	27
4.2.3. Locais de Medição	28
4.2.4. Técnicas, Métodos Analíticos e Equipamentos Necessários	28
4.2.5. Duração do Plano de Monitorização	29
4.2.6. Critérios de Avaliação de Desempenho	29
4.2.7. Causas Prováveis do Desvio	30
4.2.8. Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar em Caso de Desvio	30
4.2.9. Entidades Envolvidas e Responsabilidades	30
4.3. Qualidade do Ar	30
4.3.1. Justificação	30
4.3.2. Objectivos	30
4.3.3. Parâmetros a Monitorizar	31
4.3.4. Locais de Amostragem, Leitura ou Observação	31
4.3.5. Técnicas, Métodos Analíticos e Equipamentos Necessários	31
4.3.6. Frequência de Amostragem, Leitura ou Observação	33
4.3.7. Duração do Programa	33
4.3.8. Critérios de Avaliação de Desempenho	33
4.3.9. Causas Prováveis do Desvio	33
4.3.10. Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar em Caso de Desvio	33
4.4. Vibrações	33
4.4.1. Objectivos	33

4.4.2. Parâmetros a Monitorizar	34
4.4.3. Locais de Amostragem, Leitura ou Observação	34
4.4.4. Técnicas, Métodos Analíticos e Equipamentos Necessários	34
4.4.5. Frequência das Avaliações	34
4.4.6. Duração do Programa	34
4.4.7. Critérios de Avaliação de Desempenho	35
4.4.8. Causas Prováveis do Desvio	35
4.4.9. Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar em Caso de Desvio	35
4.5. Qualidade da Água	35
4.5.1. Justificação	35
4.5.2. Parâmetros a Monitorizar	35
4.5.3. Locais de Medição	36
4.5.4. Técnicas, Métodos Analíticos e Equipamentos Necessários	36
4.5.5. Duração do Plano de Monitorização	36
4.5.6. Critérios de Avaliação de Desempenho	36
4.5.7. Causas Prováveis do Desvio	36
4.5.8. Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar em Caso de Desvio	37
4.5.9. Entidades Envolvidas e Responsabilidades	37
4.6. Síntese da Monitorização	37
<b>IV. PLANO AMBIENTAL DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA</b>	<b>37</b>
1. INTRODUÇÃO	37
2. CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM	39
2.1. Situação de Referência	39
2.1.1. Introdução	39
2.1.2. Fisiografia	39
2.1.3. Aptidões e Usos dos Solos	39
2.1.4. Paisagem	39
2.2. Avaliação de Impactes	42
2.2.1. Considerações Gerais	42
2.2.2. Impactes na Fase de Exploração	42
2.2.3. Impactes na Fase Pós-Exploração	42
2.2.4. Conclusão	42
<b>V. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>43</b>

## I. ENQUADRAMENTO

### 1. LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO

A área objecto desta Concessão Mineira do filão de Reborosa – Amedo, localiza-se no maciço granítico denominado Granito Hercínico de Zedes e é constituída pela área Granítica aflorante e contactos da intrusão quartzosa, tendo uma extensão que ultrapassa os 750 metros.

A área a estabelecer para Concessão definitiva tem cerca de 100 ha, incluindo o núcleo de exploração mineira de 14.9 ha (Filão Amedo) e a área necessária para a instalação de todos os outros anexos mineiros, excepto a unidade industrial de tratamento e beneficiação.

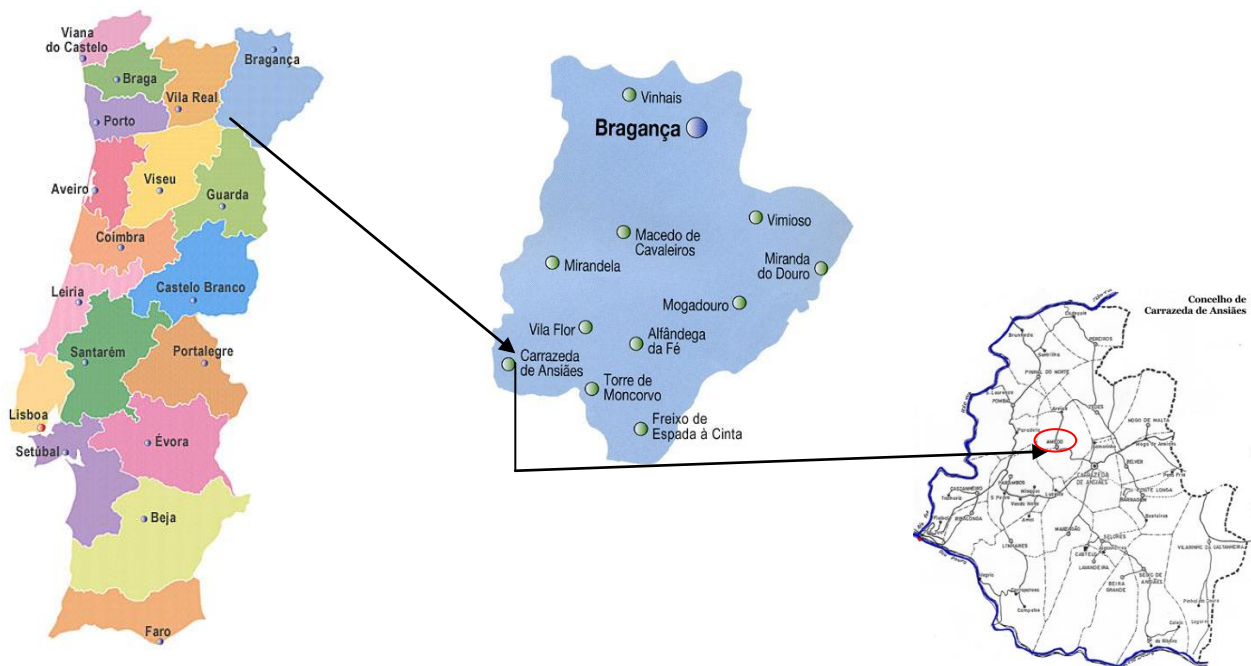


Figura 1a – Representação da localização da Concessão de Reborosa

A concessão mineira de Reborosa, encontra-se localizada na freguesia de Amedo, Concelho de Carrazeda de Ansiães.

Esta concessão, tem área de 100 hectares e inclui uma área de exploração inferior a 15 hectares, onde se localiza o filão designado “Amedo”, alvo deste Plano de Lavra.

O acesso à área da concessão mineira, faz-se pelo IC28 que liga à A3, desde Ponte da Barca, seguindo depois pela A7 até Guimarães e A11 em direcção a Vila Pouca de Aguiar. Saída para Vila Real, seguindo na A24 até à saída para Alijó e depois pelo IC5 até à saída para Carrazeda de Ansiães.

Aí, toma-se a Estrada Municipal M631, em direcção a Amedo.

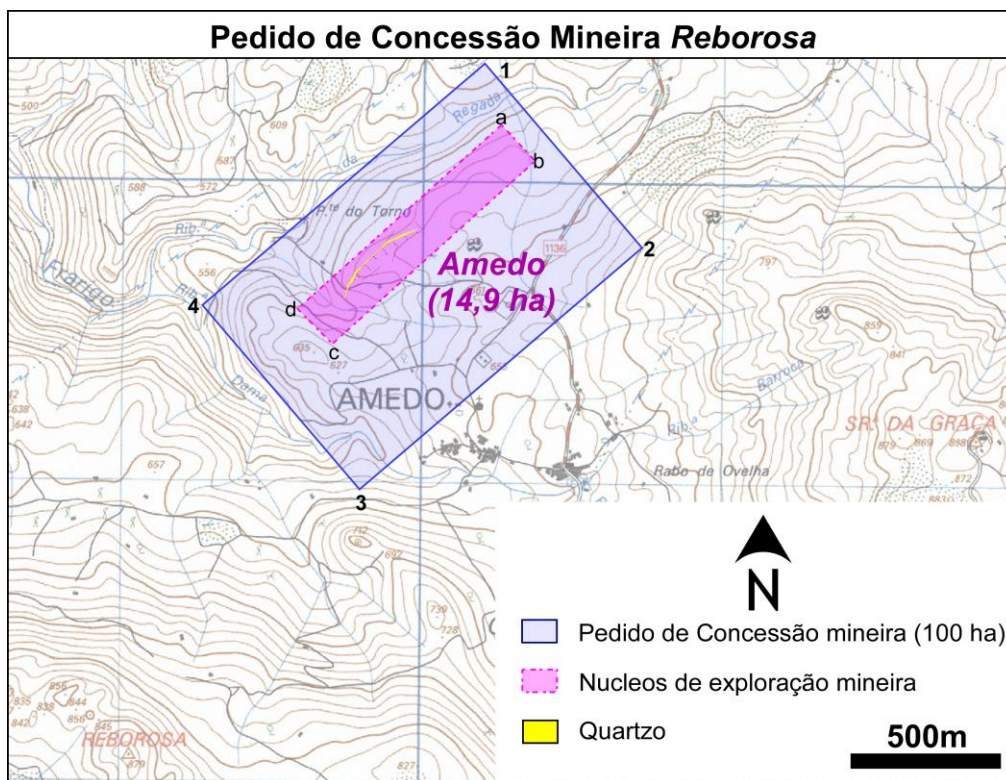


Figura 1b – Localização da concessão mineira de Reborosa

A Concessão de Reborosa é delimitada pela poligonal, cujos vértices, em coordenadas PT-TM06-ETRS89, são:

Vértice	M	P
1	67499,319	178268,031
2	68022,810	177654,604
3	67081,416	176851,230
4	66557,925	177464,657



## **II. PLANO DE LAVRA**

### **1. PROJECTO DE EXPLORAÇÃO**

Neste capítulo serão focados os aspectos relacionados com o projecto de exploração, mormente:

- a caracterização da massa mineral, onde se apresentam os assuntos relativos à caracterização geológica;
- as reservas calculadas e o tempo de vida útil da Concessão;
- método de exploração utilizado, os equipamentos e recursos humanos.

#### **1.1 CARACTERIZAÇÃO DA MASSA MINERAL**

##### 1.1.1. Caracterização geológica

A base geológica é composta na sua maioria por granitóides do maciço Hercínico da Zona Centro-Ibérica e alguns metasedimentos do Complexo Xisto-grauváquico. Em regime estrutural tardio e frágil formaram-se fraturas tardi-hercínicas com orientação principal preferencial NE-SW onde massas de quartzo se instalaram por hidrotermalismo.

Como referido, identificaram-se massas de quartzo de génese hidrotermal, ocorrentes no interior de maciços graníticos, com espessuras variadas (entre 1 a 12 metros) e extensões que chegam a atingir alguns quilómetros.

Ocorrem em estruturas tabulares e lenticulares, instaladas em fraturas com orientação preferencial N45°E e foi nosso objectivo identificar o conjunto de massas cujo grau de qualidade do minério (Quartzo) justificasse o seu estudo geométrico-espacial para a definição de recursos exploráveis.

A NW da povoação de Amedo aflora uma relevante massa filoneana de quartzo que atinge uma extensão aflorante superior a 750m, de onde identificamos 430m com características geológicas que justificam a sua exploração. Ao longo da sua direcção (N45°E) foram identificadas por mapeamento e sondagem, inclinações entre 45° - 80° para SE e uma possança média de 6m. Na figura 2 pode-se consultar a planta Geológica do Filão Amedo e na figura 3 o corte geológico do respectivo filão tipo.



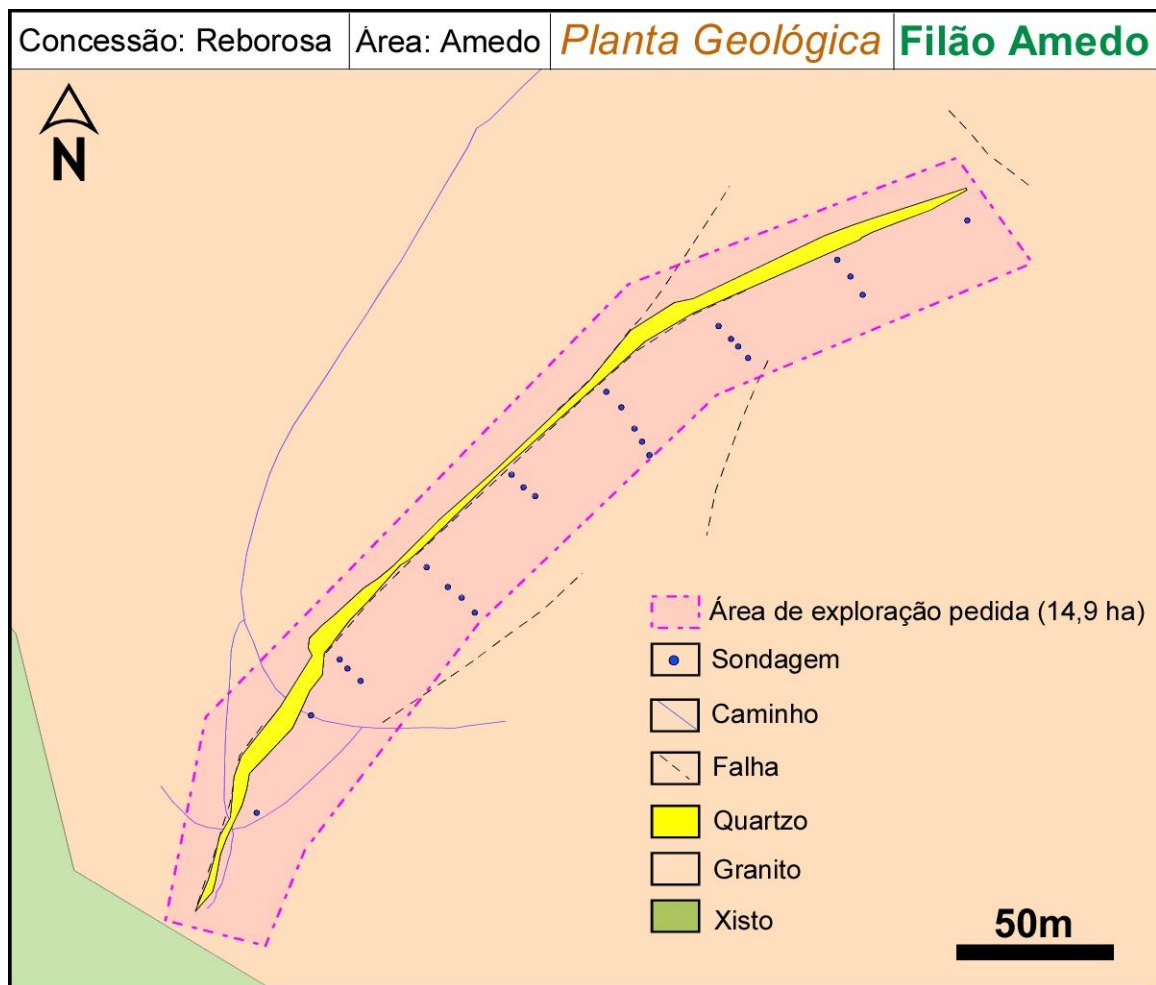


Figura 2 – Planta Geológica – Filão de Amedo

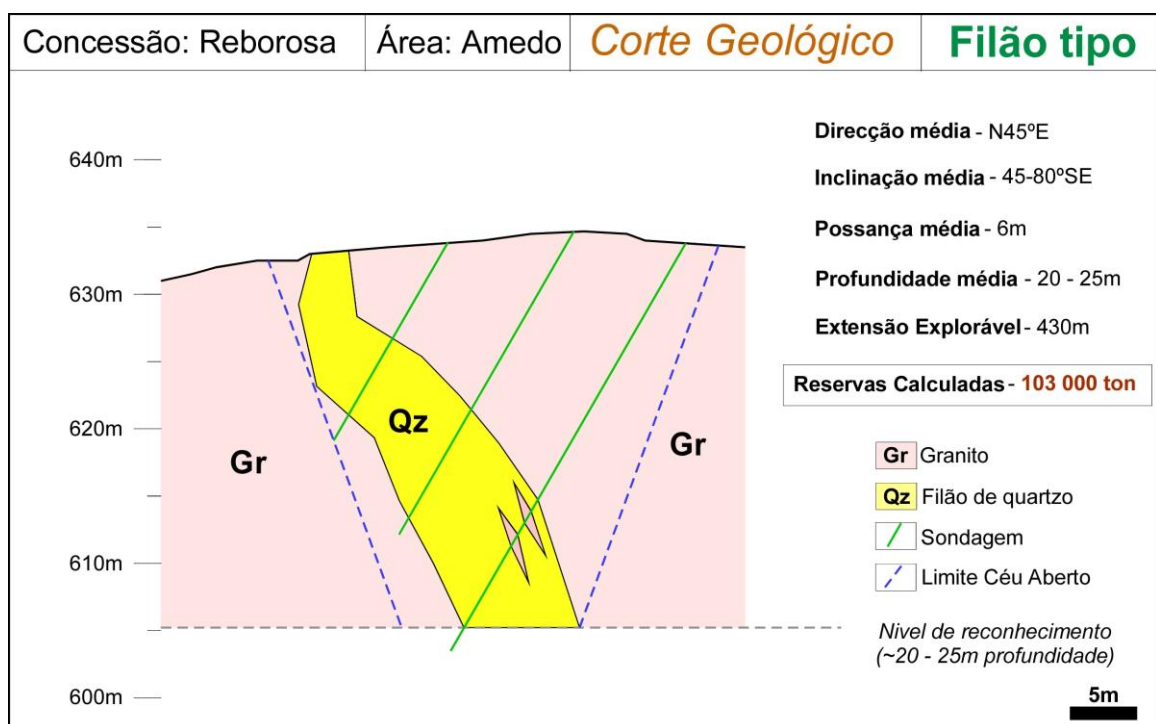


Figura 3 – Corte Geológico – Amedo: Filão tipo

### 1.1.2 Cálculo de reservas

Com a conjugação da informação detalhada de superfície e as sondagens efectuadas foi possível o cálculo das reservas desta área. Para a elaboração dos cálculos, dividimos a jazida em blocos cuja secção central corresponde a cada um dos perfis de furação.

Esta blocometria é definida pela meia distância entre secções adjacentes e através do cálculo da tonelagem associada a cada um dos perfis geológicos calculados é feita a extrapolação para o bloco onde se insere. A elaboração dos perfis geológicos efectuou-se a partir da correlação entre o levantamento topográfico, o levantamento geológico das porções aflorantes de quartzo e os dados obtidos nas sondagens.

Foi apurado um total de 103 000 toneladas de minério de quartzo até à profundidade reconhecida, que é em média 20 – 25m. É portanto possível que, no futuro, estas reservas sejam aumentadas.

### 1.1.3 Tempo de vida útil da Concessão

Como se indicou anteriormente, as reservas totais iniciais da Concessão Mineira de Reborosa, são de 103 000 ton. Considerando que a produção média desta Concessão é de 50.000 ton/ano, o tempo de vida útil estimado é de 3 anos.

$$Reservas = 103000 \text{ ton}$$

$$\gamma = 2,5 \text{ ton./m}^3$$

$$Produção = 3700 \text{ ton/ano}$$

$$Tempo de vida útil = \frac{Reservas}{Produção} = \frac{103000}{3700} \approx 28 \text{ anos}$$

### 1.1.4 MÉTODO DE EXPLORAÇÃO

#### 1.1.4.1 Planeamento da Extração

##### 1.1.4.1.1 Ciclo de produção

O sistema de extração adoptado é a céu aberto por degraus direitos e com altura de 5,0 metros numa primeira fase do desmonte. Este método permite-nos um melhor controlo da exploração seletiva, sendo o desmonte feito por meio de explosivos industriais. Posteriormente, as matérias-primas desagregadas, granito e quartzo, são removidas das frentes e transportadas por dumpers para a plataforma de seleção.

Na Figura 4 encontra-se representado um esquema do ciclo de produção a adotar. No processo de lavra da Concessão de Reborosa, iremos atender aos seguintes condicionalismos:

- Topografia do local
- Tipo de rocha e sua disposição na exploração
- Produção pretendida
- Qualidade do produto final a obter da exploração
- Minimização dos efeitos dos impactes no meio circundante em articulação com o Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP)
- Rentabilização Económica.

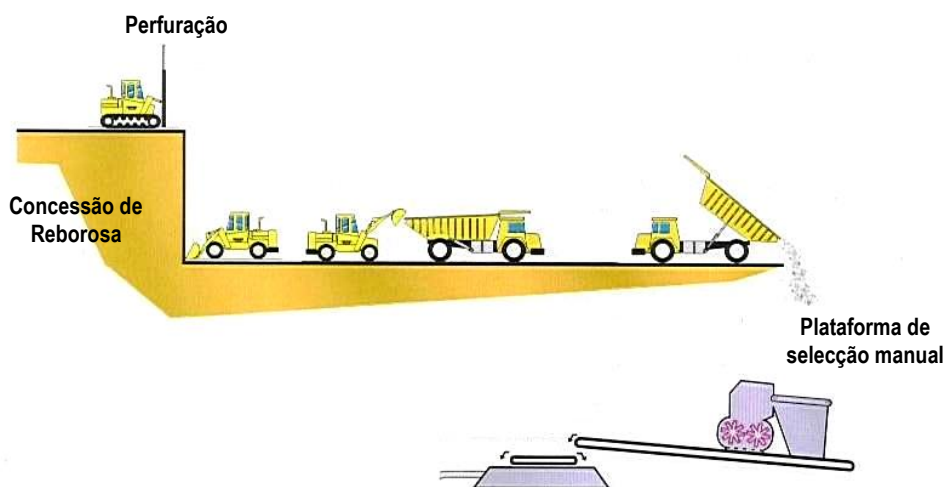


Figura 4 – Ciclo de produção adoptado na Concessão de Reborosa

#### 1.1.4.1.2 Configuração da escavação

O arranque sucessivo de rocha em cada bancada deverá realizar-se até se atingir a configuração final da lavra de forma a prosseguirem posteriormente os trabalhos de implementação do plano ambiental de recuperação paisagística conforme o D.L. 270/2001 de 6 de Outubro, alterado e republicado pelo D.L. 340/2007 de 12 de Outubro, Decretos-Lei, 90/90 e 89/90, de 16 de Março.

Após a desmatagem dos locais não explorados e retiradas as terras de cobertura, irá proceder-se ao desmonte da rocha granítica, e posterior destacamento das massas de quartzo branco a hialino nas bancadas utilizando explosivos industriais, conforme o estipulado no Art.º 47.º do D.L. 270/2001, alterado e republicado pelo D.L. 340/2007 de 12 de Outubro. Este método inclui as operações unitárias clássicas da boa exploração de minas a céu aberto (artigo 44.º do D.L. 270/2001), sendo estas as seguintes: perfuração, carregamento de explosivo, escorvamento e detonação, seguidos da fragmentação secundária (quando necessária), remoção e transporte do material. Para este efeito, a Concessão de Reborosa, pertencente à empresa AREIAS E BRITAS DA BARCA, S. A., está licenciada na Direcção Geral de Energia e Geologia e encontra-se munida de equipamentos e pessoal habilitado, minimizando-se assim os transtornos ao meio circundante.

A exploração nesta Concessão Mineira a céu aberto, segundo o método de degraus direitos em corta, prevê uma altura final dos degraus das bancadas que não ultrapassa os 10 metros.

A largura mínima dos degraus é de 6 m, por forma a permitir manobrar com toda a segurança os equipamentos de carga e transporte (artigo 126º do D.L. n.º 162/90).

#### **1.1.4.2 Operações preparatórias**

Os trabalhos de preparação consistem na remoção do solo de cobertura, planificação das rampas de acesso durante exploração e a desmatização de áreas de exploração que eventualmente apresentem arborização.

Esta via de acesso à plataforma de trabalho, à cota 616, é constituída por uma estrada a abrir pelo lado do muro em contacto com o filão.

Do lado sul do filão, será aberta, a partir da “estrada” atrás definida, uma via de acesso às instalações auxiliares à Concessão.

#### **1.1.4.3 Método de desmonte**

O desmonte da massa mineral é realizado com o recurso às técnicas de desmonte com explosivos industriais, conforme o estipulado no Art.º 47.º do D.L. 270/2001, alterado e republicado pelo D.L. 340/2007 de 12 de Outubro.

Nos capítulos seguintes, realiza-se uma descrição de todo o método de desmonte com explosivos industriais.

##### **1.1.4.3.1 Diagrama de fogo**

Para efetuar o avanço de uma bancada os furos, com 45 mm de diâmetro, são dispostos paralelamente à frente, constituindo, normalmente, fiadas com cerca de 1.20 m de afastamento à face livre, e espaçamento entre furos de 1.20 m. O diagrama de fogo possui, geralmente, duas fiadas, com 5 e 4 furos, respectivamente na 1ª e 2ª fiada. Os furos são executados com uma inclinação de 3:1 e apresentam comprimentos de cerca de 3 a 4 m e com uma subfuração média de 0.8 m. As características físicas do diagrama de fogo encontram-se resumidas na Tabela II.2 e os seus parâmetros encontram-se representados na Figura II.3.

PARÂMETROS	SÍMBOLO ADOPTADO	VALOR
Altura da Bancada (m)	H	3.0 a 4.0
Diâmetro do Furo (mm)	$\phi$	45.0
Afastamento à Face Livre (m)	V	1.1
Espaçamento (m)	E	1.2
Subfuração (m)	$S_f$	0.8
Inclinação do Furo (º)	$\alpha$	3:1

Tabela II.2 – Características físicas do diagrama de fogo adoptado na Concessão de Reborosa.- quartzo

PARÂMETROS	SÍMBOLO ADOPTADO	VALOR
Altura da Bancada (m)	H	3.0 a 4.0
Diâmetro do Furo (mm)	$\phi$	45.0
Afastamento à Face Livre (m)	V	1.3
Espaçamento (m)	E	1.5
Subfuração (m)	$S_f$	0.8
Inclinação do Furo (º)	$\alpha$	3:1

Tabela II.3 – Características físicas do diagrama de fogo adoptado na Concessão de Reborosa

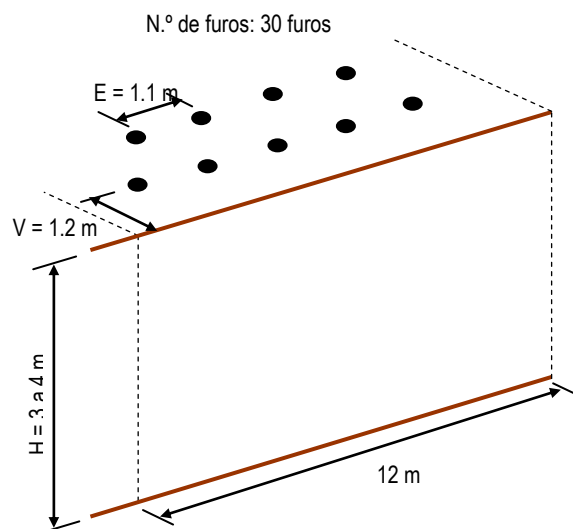


Figura II.3 – Representação esquemática do diagrama de fogo padrão para exploração do Quartzo

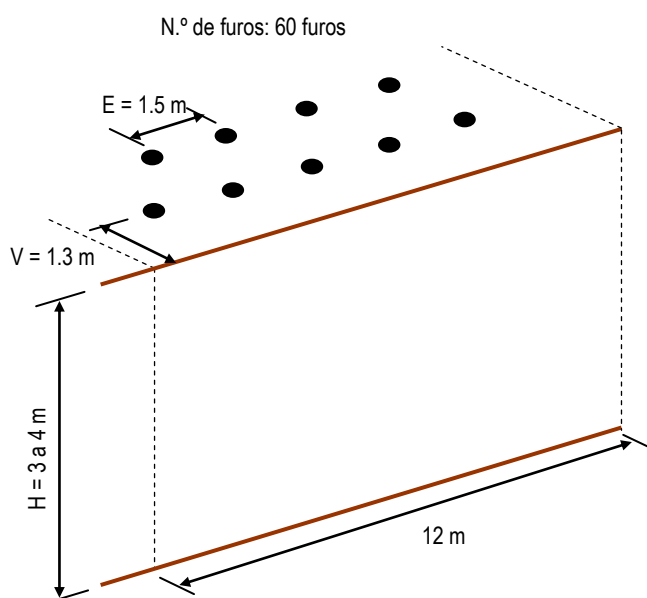


Figura II.4 – Representação esquemática do diagrama de fogo padrão para exploração

#### 1.1.4.4 Gestão de acessos

A área da Concessão de Reborosa encontrar-se-á limitada por caminhos e estradas por onde se realizará o acesso ao interior do núcleo de exploração.

No interior da área de exploração, serão construídos caminhos de acesso às frentes de desmonte. Particularmente, será criado um acesso que percorre todo o perímetro da área de exploração.

Os acessos são construídos progressivamente à medida que a exploração avança de acordo com as necessidades e a lógica de desenvolvimento da lavra e com carácter temporário, desde as frentes de desmonte até às instalações de seleção e tratamento.

### 1.1.5 EQUIPAMENTOS

Os operários que irão trabalhar diretamente na Concessão Mineira com os equipamentos móveis descritos na Tabela II.4, serão operários qualificados, possuindo boa experiência neste ramo para adoptarem procedimentos com o objectivo de minimizar a produção de poeiras e ruídos excessivos e praticarem a correta manutenção primária das máquinas.

#### » Equipamento Mineiro Móvel

Equipamento	Qtd.	Marca	Modelo	Potência	Capacidade
Escavadora Giratória	1	Ok	R.H6	-	-
Pá-carregadora	1	Benat	2000	-	1 m <sup>3</sup>
Pá-carregadora	1	Volvo	L120	-	3 m <sup>3</sup>
Compressor	1	Atlas Copco	XAS-136	96 Kw	-
Carro de Perfuração	1	Atlas Copco	D10	-	100 bar

Tabela II.4 – Equipamento Móvel da Concessão Mineira de Reborosa

#### » Identificação das Infra-estruturas Eléctricas

O fornecimento de energia eléctrica à Concessão Mineira será assegurado por um gerador a gasóleo com uma potência de 100 KVA, de arranque eléctrico, e com um consumo médio horário, de 19,83 l/h. O percurso da cablagem será efectuado por via aérea.

A bombagem das águas da bacia de recepção/decantação e da bacia de águas limpas, será efectuada através de duas bombas eléctricas similares, com um caudal unitário de 2”.

O abastecimento da bacia de águas limpas, será executado através de um furo de água a licenciar, sendo a bombagem da água do furo, feita por intermédio de uma bomba eléctrica de 1,5” de caudal.

#### » Identificação dos Equipamentos Fixos: britagem, lavagem e selecção do quarto.

A Concessão Mineira de Reborosa, possuirá equipamentos para britagem e selecção do material escavado. Estes serão transportados para a unidade industrial que a Areias e Britas da Barca, SA. se encontra a licenciar e construir nesta área de concessão. Esta unidade industrial possuirá uma britadeira primária/secundária, com capacidade de 40 a 70 m<sup>3</sup>/hora, e uma britadeira terciária “Pró-Soula” com a capacidade de 20 a 40 m<sup>3</sup>/hora. A estas instalações estão acoplados, apresentando um crivo primário com três pistas e com 20 Cv de potência, um moinho de maxilas “Mard” e um trommel “Gerosil”.

A selecção do quartzo de qualidade será efectuada numa primeira fase por selecção manual e depois com recurso a tecnologia de selecção óptica.

Importa referir que esta unidade industrial dará apoio às outras duas concessões mineiras da empresa, Carqueijais e Pedrianes, localizadas ambas também no concelho de Carraceda de Ansiães e a aproximadamente 4 Km, desta concessão. Os acessos a esta concessão serão partilhados e serão

regularizados em conformidade com as necessidades da empresa e as indicações do concelho de Carrazeda de Ansiães.

Esta unidade industrial localiza-se, como foi referido, dentro da área desta concessão mineira, e encontra-se em construção, licenciada pela Câmara Municipal de Carrazeda de Ansiães, tal como se mostra nas figuras seguintes.

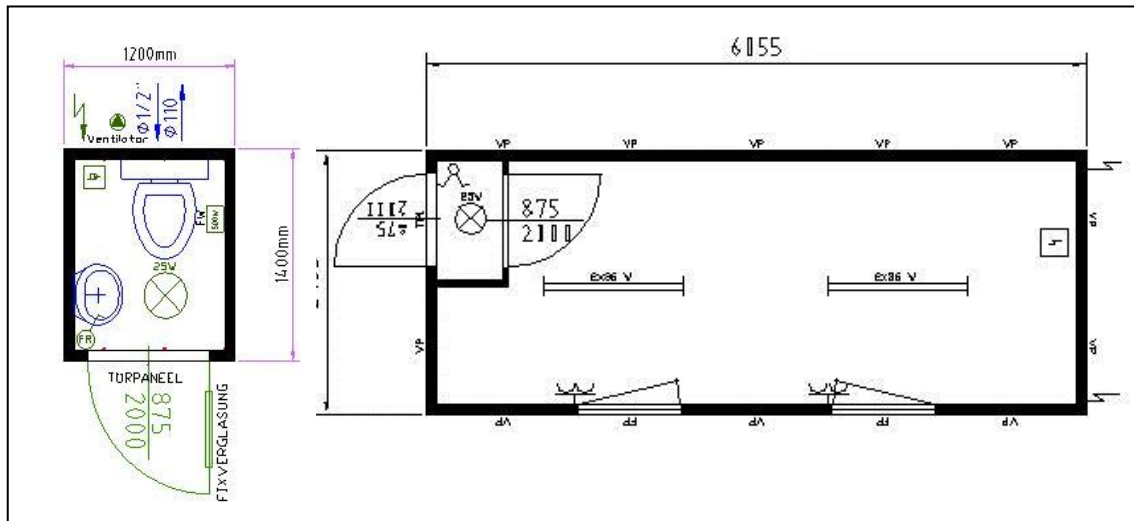


## 2. INSTALAÇÕES AUXILIARES

A Concessão Mineira de Reborosa, apresenta uma área total de cerca de 100ha, sendo a área de exploração de 14.9ha. As instalações auxiliares serão bastante reduzidas e móveis, limitando-se as mesmas, às seguintes ocupações:

- Contentor de ferramentaria, de dimensões 6x2,5x2,5 metros, com uma área de 15 m<sup>2</sup>. Este contentor servirá de para guardar a ferramenta utilizada na exploração, assim como máquinas de pequeno porte. Dentro deste contentor, também se poderão processar algumas pequenas reparações. Este contentor apenas terá alguns suportes para ferramentas, uma pequena bancada de trabalho e espaço livre ao nível do solo para guardar máquinas de pequeno porte;
- Contentor de escritório e área de descanso, de dimensões 6x2,5x2,5 metros, com uma área de 15 m<sup>2</sup>. Neste contentor funcionará um pequeno escritório para processamento das guias de transporte e processamento da pesagem dos veículos de transporte e expedição dos inertes produzidos na Concessão Mineira. Nesta área, apenas funcionará uma secretária com duas cadeiras e um pequeno armário fixo ao contentor. No mesmo contentor, mas em áreas distintas, funcionará uma pequena área de vestiários, de descanso e de serviço de apoio aos primeiros socorros, que também servirá de abrigo aos trabalhadores em caso de intempérie, contendo cabides, armários, bancos corridos e primeiros socorros;
- O W.C. funcionará em separado, num contentor autónomo de dimensões 1,2x1,4x2,5 metros, com uma área de 1,68 m<sup>2</sup>. Este contentor, será abastecido por água proveniente do furo de captação subterrânea, e as águas residuais, serão armazenadas num depósito próprio estanque, com químicos adequados para a neutralização dos odores e bactérias. Este recipiente de armazenamento, será periodicamente esvaziado pela empresa fornecedora do equipamento.





**Ilustração II.6 - Esquema Tipo dos Contentores e do W.C. a Instalar  
na Concessão Mineira de Reborosa**

### III. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

#### 1. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA

##### 1.1. INTRODUÇÃO

A exploração da *Concessão Mineira de Reborosa*, no seu núcleo de exploração de Amedo, será iniciada, após tratado todo o processo de licenciamento.

Relativamente à exploração/produção, prevê-se que esta atinja, as 3.700 ton./ano.

Apesar de ser relativamente reduzida a quantidade anual de material a desmontar será, no entanto, sempre necessário executar a análise e a monitorização dos possíveis impactes ambientais causados pela exploração da mina, e consequentemente, se for caso disso, a aplicação de medidas de minimização dos impactes verificados.

Desta forma, e para dar cumprimento do regime jurídico da exploração de minas, é intenção da *Areias e Britas da Barca, SA.*, incluir no presente Plano de Lavra, o Plano de Monitorização aqui apresentado.

Este Plano de Monitorização é constituído por seis partes, cada uma delas focalizando diferentes aspectos no que concerne à caracterização ambiental da área da mina, avaliação de impactes, medidas de minimização e plano de monitorização desses mesmos impactes, segundo os seguintes descritores ambientais: ambiente sonoro; qualidade do ar; vibrações; fauna, flora e habitats/ecossistemas; qualidade das águas e clima.

Dado que a mina ainda não se encontra em funcionamento, vai-se partir da situação de referência existente hoje em dia, para a sua caracterização ambiental.

## 1.2. AMBIENTE SONORO

### 1.2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A diminuição da qualidade do ambiente sonoro é originada pela execução de operações de perfuração, desmonte de rocha e, em menor escala, pelo tráfego e laboração dos equipamentos.

O sistema de indicadores ambientais, atribui dois códigos ao ruído, sendo o CÓDIGO A70R, respeitante à população afectada por ruído ambiente exterior e o CÓDIGO A71R, respeitante às medidas de minimização do ruído. O Código A70R, requer a intervenção do Estado e o Código A71R, apresenta as medidas de resposta.

As unidades de medida do Código A70R, são o n.º de reclamações e a percentagem de população exposta a determinadas classes de níveis sonoros expressas em decibéis (dB), e relacionam-se com os outros indicadores de área construída e de densidade populacional. A metodologia consiste na combinação do número de queixas ou reclamações por razões ambientais.

As unidades de medida do Código A71R, são o euro (€) e o metro (m), e relacionam-se com os outros indicadores de área construída, de densidade populacional e de população afectada pelo ruído exterior. A metodologia consiste na inventariação dos meios de insonorização, remoção ou redução do ruído ambiente exterior.

O ruído, em particular, como estímulo sonoro sem conteúdo informativo para o auditor que lhe é desagradável ou que o traumatiza, constitui actualmente um dos principais factores de degradação da qualidade de vida, e representa, como tal, um elemento importante a considerar no contexto da saúde ambiental e ocupacional das populações.

A utilização do equipamento de perfuração e o rebentamento com explosivos, aquando do desmonte de rocha, são também causas importantes para a diminuição da qualidade do ambiente sonoro nas áreas circundantes da mina, mas são bastante espaçados no tempo, o que na realidade causa um impacto muito pouco significativo.

### 1.2.2. ENQUADRAMENTO LEGAL

Portugal possui um quadro legal que estabelece a política de prevenção e combate à poluição sonora. Desse conjunto de diplomas, surge como elemento integrador, o actual Regulamento Geral Sobre o Ruído, RGSR (Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro, como revisão do anterior Decreto-Lei n.º 251/87, de 24 de Junho e do Decreto-Lei n.º 292/89, de 2 de Setembro), que estabelece o seguinte:

- Nos seus Artigos 1.º e 2.º » os estabelecimentos destinados à indústria, comércio e serviços com actividade permanente ou temporária, são susceptíveis de causar incomodidade. Enquanto actividades ruidosas, as actividades desenvolvidas nestes espaços podem ser submetidas a um regime de avaliação de impacte ambiental, como formalidade essencial nos procedimentos de licenciamento, autorização ou aprovação de uma licença especial de ruído ou sujeitas a medidas cautelares especiais;
- No seu Artigo 8.º » a proibição da instalação e exercício nas zonas classificadas em instrumentos de planeamento territorial, como zonas sensíveis de actividades ruidosas de carácter permanente;
- No mesmo Artigo » a instalação e exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas classificadas em instrumentos de planeamento territorial, como mistas ou nas envolventes das zonas mistas ou sensíveis, ficam condicionadas ao cumprimento dos limites de exposição destas zonas ao ruído (como definido no n.º 3 do Artigo do RGSR) e ao requisito

acústico seguinte: a diferença entre o valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, LAeq, do ruído ambiente, determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, LAeq, do ruído ambiente, a que se exclui aquele ruído ou ruídos particulares, designado por ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno e 3 dB(A) no período nocturno, consideradas as correcções necessárias.

No Anexo I, Ponto 1 do RGSR, o nível de avaliação LAr, corresponde à introdução das correcções K1 (correcção tonal) e K2 (correcção impulsiva), ao nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, LAeq, medido segundo a expressão:

$$LAr = LAeq + K1 + K2,$$

correspondendo K1 a 3 dB(A) e K2 a 3 dB(A).

No Anexo I, Ponto 2 do RGSR, aos valores limite, da diferença estabelecida no n.º 3 do Artigo 8.º, deverá ser adicionado o valor D, em função da duração acumulada de ocorrência do ruído particular em avaliação, conforme a Tabela V.1, seguinte:

Duração Acumulada de Ocorrência do Ruído Particular T	Diferença – D (dB(A))
T < 1 hora	4
1 hora < T < 2 horas	3
2 horas < T < 4 horas	2
4 horas < T ≤ 8 horas	1
T > 8 horas	0

Tabela III.1 - Incrementos no Nível de Ruído Passíveis de Ocorrer

No período nocturno, os valores de D iguais a 3 e 4, indicados na tabela anterior, apenas são aplicáveis para actividades com horário de funcionamento até às 24 horas. Para aquelas actividades que ultrapassem este horário, aplicam-se os restantes valores, mantendo-se D = 2 para qualquer T ≤ 4 horas.

### 1.2.3. FONTES RUIDOSAS

As fontes sonoras a existir podem ser descritas considerando o seu tipo: internas, ou inerentes ao conjunto em avaliação, ou externas, pertencentes ao ambiente envolvente ao conjunto sonoro em avaliação, sendo nomeadamente, as seguintes:

- Fontes Sonoras Internas:

- » Maquinaria diversa deste tipo de indústria (como por exemplo, máquinas de taqueio e giratórias, roques, pás-carregadoras, camiões, etc.);
- » Centrais de britagem.

- Fontes Sonoras Externas:

- » Empresas vizinhas;
- » Vários ruídos da vizinhança, pessoas e animais;
- » Trânsito automóvel originário das estradas anexas.

#### **1.2.4. RECEPTORES POTENCIAIS DO RUÍDO GERADO NA CONCESSÃO MINEIRA**

Os únicos receptores potenciais do ruído a gerar na mina, serão unicamente os operadores que manuseiam com equipamentos potencialmente ruidosos. No entanto, tal como prevê o Plano de Segurança e Saúde, os trabalhadores, estarão devidamente protegidos com equipamentos de protecção individual.

#### **1.2.5. METODOLOGIA DE ESTUDO**

Para realizar a monitorização a nível de ruído, adoptar-se-á a seguinte metodologia, referida na Norma Portuguesa NP-1730:

- Verificação das condições meteorológicas típicas necessárias, nomeadamente:
  - » Ausência de chuva;
  - » Ausência de fortes inversões de temperatura ao nível do solo.
- Direcção do vento num ângulo de  $\pm 45^\circ$  da direcção entre o centro da fonte sonora dominante e o(s) ponto(s) de medição;
- Velocidade do vento inferior a 5 m/s;
- Em cada ponto de medição, o equipamento é colocado a uma altura não inferior a 1,4 metros, utilizando para isso um tripé, e o conjunto é colocado a uma distância de toda e qualquer superfície reflectora, nunca inferior a 3,5 metros;
- A localização de cada ponto de medição, deve obedecer ao atrás descrito, e também à colocação do equipamento junto aos limites das propriedades expostas ao ruído, das fontes em avaliação, ou quando tal se verifica impraticável, num ponto na sua vizinhança imediata;
- Em cada ponto de medição, serão obtidos dois conjuntos de medições, um com as fontes sonoras activas – ruído ambiente, e outro com estas paradas – ruído residual;
- São realizadas, por cada conjunto de medição e em cada ponto, três medições, que no seu conjunto perfazem um tempo de amostragem nunca inferior a dez minutos;
- O período de referência em que deverá ocorrer a avaliação, é o período diurno, horário de laboração circunscrito das 8:00h – 12:00h e das 13:00h – 17:00h.

Em cada medição, será determinado o nível sonoro contínuo equivalente,  $L_{Aeq}$  em modo de resposta “fast” e em modo de resposta impulsivo, assim como serão analisados em frequências de terços de oitava, os níveis sonoros que integram o nível sonoro contínuo equivalente.

### **1.3. QUALIDADE DO AR**

#### **1.3.1. ENQUADRAMENTO E CONDICIONANTES LEGAIS**

A qualidade do ar de uma dada região ou área de estudo, depende do balanço entre as entradas e saídas de poluentes nessa mesma região ou área. O tipo de poluentes atmosféricos gerados numa

dada região, encontra-se directamente relacionado com as actividades económicas e com o tipo de ocupação do solo dessa mesma região. A qualidade do ar na envolvente de explorações de inertes é, maioritariamente, condicionada por poluentes constituídos por partículas em suspensão, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>). O fluxo de produção destes poluentes, depende basicamente do ritmo de exploração, uma vez que as fontes estão, de uma forma geral, ligadas aos equipamentos utilizados nos trabalhos (pás-carregadoras, escavadoras, veículos pesados de transporte de materiais, geradores, etc.) e à quantidade de material processado. O fluxo de saída destes poluentes, depende do transporte atmosférico e de processos como a deposição e as reacções químicas e fotoquímicas que ocorrem na atmosfera.

O SIDS – Sistema de Indicadores Ambientais, prevê a intervenção do Estado e as unidades de medida, o metro cúbico (m<sup>3</sup>), sendo o seu n.º de código o A08R.

Em matéria de qualidade do ar, o quadro legal em vigor, é composto pelo Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril. A Portaria n.º 286/93, de 12 de Março foi parcialmente revogada pelo Decreto-Lei n.º 11/2002, de 16 de Abril, mantendo-se no entanto em vigor, alguns Artigos, nomeadamente no que se refere às partículas totais em suspensão (valores limite e métodos de amostragem).

O Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, que transpõe para o direito interno a Directiva 96/62/CE do Conselho, de 27 de Setembro, tem como objectivos principais:

- A definição e o estabelecimento dos objectivos para a qualidade do ar ambiente no território nacional, a fim de evitar, prevenir ou limitar os efeitos nocivos sobre a saúde humana e sobre o ambiente na sua globalidade;
- A avaliação, com base em métodos e critérios comuns, da qualidade do ar ambiente em todo o território nacional;
- A obtenção de informação adequada sobre a qualidade do ar ambiente e a sua disponibilização ao público, nomeadamente através de limiares de alerta e a preservação da qualidade do ar ambiente sempre que esta seja compatível com o desenvolvimento sustentável, e melhorá-la nos outros casos.

Este decreto, introduz alguns conceitos inovadores como sejam, o limiar de alerta, definido como o “nível de poluentes na atmosfera acima do qual uma exposição de curta duração apresenta riscos para a saúde humana, e a partir do qual devem ser adoptadas medidas imediatas”, e o valor alvo, definido como o “nível fixado com o objectivo de evitar a longo prazo efeitos nocivos para a saúde humana e o meio ambiente, a ser alcançado, na medida do possível, num período determinado”.

Tanto o limiar de alerta como o valor alvo e, ainda, os valores limite e os métodos de análise encontram-se definidos pelo Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, que transpõe para o direito interno o exposto na Directiva 1999/30/CE do Conselho, de 22 de Abril. Este decreto estabelece os valores limite com vista a protecção da saúde humana e para a protecção dos ecossistemas, bem como, a data de entrada em vigor destes limites. Relativamente às partículas em suspensão, este decreto apresenta valores limite segundo o parâmetro PM<sub>10</sub><sup>\*</sup> ao contrário do que acontece com a Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, que se refere às PTS. Uma vez que grande parte dos limites impostos pelo D.L. 111/2002 não entraram com a publicação do diploma, apresentam-se na Tabela V.2 seguinte, os limites impostos pela Portaria 286/93, os quais, ainda se encontram em vigor. Na Tabela V.3, apresentam-se os valores limite legislados pelo D.L. 111/2002.

---

<sup>\*</sup> Partículas com diâmetro equivalente inferior a 10 µm, sendo o parâmetro de avaliação constante do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

**PLANO DE LAVRA – CONCESSÃO MINEIRA DE REBOROSA**  
**RESUMO TÉCNICO**

Poluente (*)	Período Considerado	Valores Legislados ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )			
		Valor Limite		Valor Guia	
Dióxido de Enxofre ( $\text{SO}_2$ )	Ano	100	(1)	40 a 60	(1)
	Ano (composto por períodos de medição de 24 horas)	250	(2), (3)	----	----
	24 horas	----	----	100 a 150	(4)
Partículas em Suspensão	Ano	150	(6)	----	----
	Ano (composto por períodos de medição de 24 horas)	300	(7)	----	----
	Ano	80	(1)	40 a 60	(6)
	Inverno (de 1 de Outubro a 31 de Março)	130	(9)	----	----
	Ano (composto por períodos de medição de 24 horas)	250	(2), (3)	----	----
	24 horas	----	----	100 a 150	(4)
Dióxido de Azoto ( $\text{NO}_2$ )	Ano	200	(10)	135	(10)
		----	----	50	(11)
Chumbo (Pb)	Ano	2	(6)	----	----
Monóxido de carbono (CO)	1 hora	40 000	(12), (13)	----	----
	8 horas	10 000	(14)	----	----
	24 horas	----	----	1 000	----
Ozono ( $\text{O}_3$ )	1 hora	----	----	180	(12)
	8 horas	----	----	110	(14)
	24 horas	----	----	65	(15)

**Tabela III.2 - Valores Limite e Valores Guia Constantes da Portaria 286/93, de 12 de Março**

**Fonte:** Tabelas C, D, E, F, G e H do Anexo I e Tabelas A, B, C, D, e E do Anexo II da Portaria n.º 286/93, de 12 de Março

**Notas:**

(\*) – Sempre que as medições de  $\text{SO}_2$  e de Partículas em Suspensão são realizadas em simultâneo, aplicam-se valores constantes das Tabelas A e B do Anexo I da Portaria n.º 286/93, de 12 de Março.

(1) – Mediana dos valores médios diários obtidos durante o ano; (2) – Percentil 98 calculado a partir dos valores médios diários obtidos durante o ano; (3) – Estes valores não devem ser excedidos durante mais de três dias consecutivos; (4) – Valor médio diário; (5) – Valores medidos pelo método gravimétrico; (6) – Média aritmética dos valores médios diários obtidos durante o ano; (7) – Percentil 95 calculado a partir dos valores médios diários obtidos durante o ano; (8) – Valores medidos pelo método dos fumos negros; (9) – Mediana dos valores médios diários obtidos durante o Inverno; (10) – Percentil 98 calculado a partir dos valores médios horários ou de períodos inferiores a uma hora obtidos durante o ano; (11) – Percentil 50 calculado a partir dos valores médios horários ou de períodos inferiores a uma hora obtidos durante o ano; (12) – Valor médio horário; (13) – Estes valores só podem ser excedidos uma vez por ano; (14) – Valor médio de 8 horas consecutivas, calculado a cada hora (h) com base nos oito valores horários entre h e h-9; (15) – Valor médio das 25 horas.

Poluente	Objectivo	Período Considerado	Valor Limite	Margem de Tolerância	Data de Cumprimento
Dióxido de Enxofre ( $\text{SO}_2$ )	Valor limite horário para a protecção humana	Uma hora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil)	90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1)	1 de Janeiro de 2005
	Valor limite diário para a protecção humana	24 horas	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	Não se aplica	1 de Janeiro de 2005
	Valor limite diário para a protecção dos ecossistemas	Ano civil e período de Inverno (1 de Outubro a 31 de Março)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Não se aplica	Data de entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 111/2002
Dióxido de azoto ( $\text{NO}_2$ )	Valor limite horário para a protecção humana	Uma hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 de Janeiro de 2010
		Ano civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 de Janeiro de 2010
Óxidos de Azoto ( $\text{NO}_x$ )	Valor limite para a protecção da vegetação	Ano civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Não se aplica	Data de entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 111/2002
Partículas em	1ª Fase				

(1) Margem de tolerância à data de entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, devendo sofrer uma redução, a partir de 1 Janeiro de 2003 e depois de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2005 e, 1 de Janeiro de 2010 no caso do dióxido de enxofre, dos óxidos de enxofre e para a segunda fase das  $\text{PM}_{10}$ .

**PLANO DE LAVRA – CONCESSÃO MINEIRA DE REBOROSA**  
**RESUMO TÉCNICO**

Suspensão (PM <sub>10</sub> )	Valor limite diário para a protecção humana	24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> (valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	15 µg/m <sup>3</sup>	1 de Janeiro de 2005
	Valor limite anual para a protecção humana	Ano civil	40 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>	1 de Janeiro de 2005
	<b>2ª Fase</b>				
	Valor limite diário para a protecção humana	24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> (valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	A calcular em função dos dados de modo a ser equivalente ao valor da 1ª fase	1 de Janeiro de 2010
	Valor limite anual para a protecção humana	Ano civil	20 µg/m <sup>3</sup>	50 %	1 de Janeiro de 2010
Chumbo (Pb)	Valor limite anual para a protecção humana	Ano civil	0,5 µg/m <sup>3</sup>	0,3 µg/m <sup>3</sup>	1 de Janeiro de 2005 ou 1 de Janeiro de 2010, na proximidade imediata de fontes industriais específicas contaminadas por décadas de actividade industrial. Nesses casos, o valor limite a partir de 1 de Janeiro de 2005 será 1,0 µg/m <sup>3</sup>
Benzeno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Valor limite anual para a protecção humana	Ano civil	5 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup> (2)	1 de Janeiro de 2010
Monóxido de Carbono (CO)	Valor limite anual para a protecção humana	Máximo diário das médias de oito horas	10 µg/m <sup>3</sup>	Não se aplica	Data de entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 111/2002

Tabela III.3 - Valores Limite, Margem de Tolerância e Data de Entrada em Vigor dos Limites Constantes no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril

### 1.3.2. CARACTERIZAÇÃO DOS POLUENTES ATMOSFÉRICOS EM MINAS

Tendo em conta as suas características de laboração, considera-se que as explorações de inertes se podem classificar como fontes poluentes descontínuas em área. As frentes onde o trabalho se desenvolve variam no espaço da exploração e as fontes fixas resumem-se às unidades de britagem e classificação. Por outro lado, as actividades ocorrem descontinuamente no tempo, uma vez que, por exemplo, não existem trabalhos no período nocturno. Na Tabela V.4 abaixo, apresentam-se as principais fontes emissoras de poluentes atmosféricos presentes em unidades extractivas do presente tipo, caracterizadas pelo tipo de fonte e os principais poluentes emitidos.

FONTE	TIPO DE FONTE	PRINCIPAIS POLUENTES EMITIDOS
Unidades de britagem	Pontual	Partículas
Viaturas e máquinas de mina	Móvel	CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , Partículas, Hidrocarbonetos (HC), Chumbo (Pb)
Vias temporárias por onde circulam as viaturas e máquinas (dentro da zona de exploração)	Linear fugitiva	Partículas
Vias de acesso por onde circulam as viaturas pesadas de transporte (fora da zona de exploração)	Linear	CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , Partículas, Hidrocarbonetos (HC), Chumbo (Pb)

Tabela III.4 - Principais Fontes Emissoras de Poluentes Atmosféricos, suas Características e Principais Poluentes Emitidos

Neste tipo de exploração, o principal poluente atmosférico são as partículas cujas avaliações de concentração se baseiam no parâmetro PTS. Este parâmetro, inclui elementos com variados diâmetros, sendo que, do conjunto de partículas existentes, as que têm efeitos mais graves na saúde

(2) Margem de tolerância à data de entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, devendo sofrer uma redução, em 1 de Janeiro de 2006 e, no final de cada período de 12 meses subsequente, 1 µg/m<sup>3</sup> para atingir 0 %, em 1 de Janeiro de 2010.



humana, são as de menor diâmetro, de uma forma geral inferior a 10  $\mu\text{m}$ . Ao contrário de poluentes como o  $\text{SO}_2$  ou o  $\text{CO}_2$  ou o  $\text{O}_3$ , as partículas são geralmente conservativas, ou seja, quimicamente inertes. Desta forma, a sua dispersão depende de processos de natureza física como o vento. A deposição, em especial a deposição por via húmida é um factor limitante de dispersão deste tipo de poluentes. Como consequência, esta dispersão afecta de uma forma geral, apenas uma pequena área, localizada na vizinhança próxima das fontes emissoras.

### **1.3.3. QUALIDADE DO AR NA ENVOLVENTE À CONCESSÃO MINEIRA**

Como elementos internos geradores de poeiras, refere-se a manipulação do granito e quartzo desmontado, sobretudo o seu carregamento e o deslocamento na mina, nos percursos de ida e volta.

A quantidade de poeira transportada, bem como a área de dispersão alcançada, vão depender não só do ponto da mina em operação, como também da época do ano que condiciona o regime de ventos, a precipitação, a humidade e a temperatura.

A verificação de tais parâmetros e também a consideração das distâncias entre os trabalhos de lavra, irão determinar a qualidade e o grau das medidas a promover, no sentido de evitar a geração de poeiras, ou em alternativa, de diminuir os seus efeitos.

## **1.4. VIBRAÇÕES**

### **1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

No Plano de Lavra da *Areias e Britas da Barca*, SA. para a Concessão Mineira de Reborosa, encontra-se previsto a utilização de explosivos como método de desmonte da massa granítica e quartzosa.

Como foi referido no Plano de Lavra, constituinte deste documento, ir-se-á praticar à partida, um diagrama de fogo, onde os explosivos utilizados para o carregamento dos furos de 64 mm, serão preferencialmente emulsões de Anfo, que não necessitam de explosivos fortes como carga de fundo para iniciação da detonação.

Assim, utilizar-se-á uma carga específica, que variará entre os 350 e os 450  $\text{g/m}^3$ . No entanto, caso se mude de tipo de explosivo, terão que se fazer os ajustamentos necessários, quer quanto à carga específica, quer quanto aos parâmetros geométricos do diagrama de fogo.

Encara-se como regra geral, que sempre que se utiliza o método de desmonte das massas rochosas com recurso a explosivos, que é essencial realizar um controle dos impactes ambientais, nomeadamente das vibrações causados por esta técnica.

#### **1.4.2. ENQUADRAMENTO NORMATIVO**

Os efeitos nocivos que as vibrações podem motivar em estruturas civis anexas, estão limitados pelo valor de pico da velocidade vibratória, prevista na Norma Portuguesa 2074 (NP-2074), de 1983, intitulada "*Avaliação da Influência em Construções de Vibrações Provocadas por Explosões ou Solicitações Similares*".

Esta Norma estabelece valores para a velocidade de vibração de pico  $V_L$  (cm/s), de acordo com a expressão:

$$V_a = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

A utilização desta expressão dentro da gama possível das constantes  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  permite a construção da Tabela V.5 seguinte.

De acordo com as condições existentes na zona da mina e adoptando uma classificação conservativa a nível de impactes, a classe geológica ocorrente poderá ser classificada como *Rocha e solos coerentes rijos*, e o tipo de construção da região, enquadra-se, de forma geral, nas *Construções correntes*. Assim, o limite superior aceitável para a velocidade de vibração de pico situa-se em 20 mm/s.

TIPOS DE CONSTRUÇÃO (Valores da constante $\beta$ )	Características do Terreno (Valores da constante $\alpha$ )		
	Solos incoerentes soltos, areias e misturas areia-seixo bem graduadas, areias uniformes, solos coerentes moles e muito moles	Solos coerentes muito duros, duros e de consistência média, solos incoerentes compactos; areias e misturas areia-seixo bem graduadas, areias uniformes	Rochas e solos coerentes rijos
Construções que exigem cuidados especiais	2,5	5	10
Construções correntes	5	10	20
Construções reforçadas	15	30	60

**Nota:** Estes valores serão reduzidos de 30% (factor de redução 0.7) no caso de se efectuarem mais de três explosões (ou pegas) por dia ou da aplicação de uma fonte vibratória permanente ou quase (valor da constante  $\gamma$ )

Tabela III.5 - Limites da Velocidade de Vibração Admissível  
Estabelecidos pela NP-2074 (expressos em mm/s)

### 1.4.3. REALIZAÇÃO DE AVALIAÇÕES, RECOMENDAÇÕES

As monitorizações a realizar para as pegas de fogo a aplicar na Concessão Mineira de Reborosa, adoptarão uma metodologia conservativa, uma vez que se instrumentam locais no interior da mina, logo bastante mais próximos da detonação que quaisquer construções da zona.

O equipamento a utilizar para a medição das vibrações causadas por rebentamento de pegas de fogo, será constituído por sismógrafos de engenharia.

A metodologia recomendada neste tipo de estudos para o acompanhamento da situação, impõe um critério de retro-análise, de forma a serem determinados os valores das constantes empíricas para o maciço em causa, isto é, estabelecer as constantes **a**, **b** e **c**, em função da melhor correlação possível. A velocidade vibratória  $v$  (mm/s) pode ser calculada pela expressão:  $v = a Q^b D^{-c}$ .

Com a aplicação das pegas de fogo, utilizando a metodologia anterior, é possível, com base nas leituras dos sismógrafos, estabelecer correlações que levem à determinação das constantes **a**, **b** e **c** da expressão anterior, para o tipo de maciço em causa. Este procedimento deve ser repetido sempre que as condições do maciço se modificam, de forma a calibrar as constantes referidas de acordo com o terreno envolvido.

#### **1.4. FAUNA, FLORA E HABITATS/ECOSSISTEMAS**

Dada a reduzida dimensão e expressão da área de implantação da mina em causa, parte da metodologia utilizada neste trabalho, consistiu na consulta de informação previamente disponível, sobre a fauna, flora e ecossistemas da zona em estudo, na forma de relatórios e/ou publicações existentes, e de dados dispersos por investigadores ou técnicos.

##### **Fauna:**

Relativamente aos vertebrados terrestres – Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos – sendo notória a falta de informação disponível relativamente à presença e à importância de certas espécies, apresentam-se alguns aspectos:

- admitindo-se, contudo, alguma falta de informação, a comunidade de anfíbios parece não ser muito diversificada, Ela será tanto mais extensa quanto maior a proximidade do habitat aquático;
- a comunidade de répteis também é mal conhecida, não se perspectivando, no entanto, que alguma espécie esteja ameaçada;
- a comunidade da avifauna encontra-se ligada a estruturas florestais ou matagais associados. Todavia, na proximidade das zonas ribeirinhas, poderá ser mais diversificada em espécies nidificantes;
- a comunidade dos mamíferos parece apresentar pouca importância, podendo apresentar espécies comuns de franca mobilidade e adaptabilidade. Nenhuma espécie de mamíferos é prioritária em termos de conservação. Muitas delas são espécies comensais, que estando na proximidade de zonas urbanas se encontram bem adaptadas a este meio bastante humanizado.

##### **Flora:**

A área de estudo apresenta um reduzido interesse florístico pois, apesar de apresentar grande diversidade de espécies, estas são fundamentalmente ruderais e invasoras. As comunidades existentes, são fundamentalmente florestais com poucos resquícios de elementos de comunidades autóctones.

##### **Habitats e Ecossistemas:**

A dinâmica das populações vegetais que constituem e caracterizam este ecossistema é facilmente reconstituída, se se conseguir manter a dominância do estrato arbóreo e arbustivo superior, pois a vegetação herbácea anual pode ser rapidamente recuperada ao assegurarmos a manutenção de áreas afins em zonas circundantes.

#### **1.6. QUALIDADE DA ÁGUA**

A realização da caracterização da qualidade da água será feita, aquando o enchimento da bacia de águas limpas, e aquando a execução do furo de captação de água para o abastecimento da mina.

## 1.7. CLASSIFICAÇÃO DO CLIMA

Para a caracterização climática da região foram utilizados os dados fornecidos pelo Instituto Nacional da Água (INAG), procedentes da estação meteorológica mais próxima da área em estudo – Estação Meteorológica de Carrazeda de Ansiães.

A região de Carrazeda de Ansiães, tem um clima quente e temperado. No inverno existe muita mais pluviosidade em Carrazeda de Ansiães do que no verão. 11.9 °C é a temperatura média em Carrazeda de Ansiães. A pluviosidade média anual é 1085 mm.

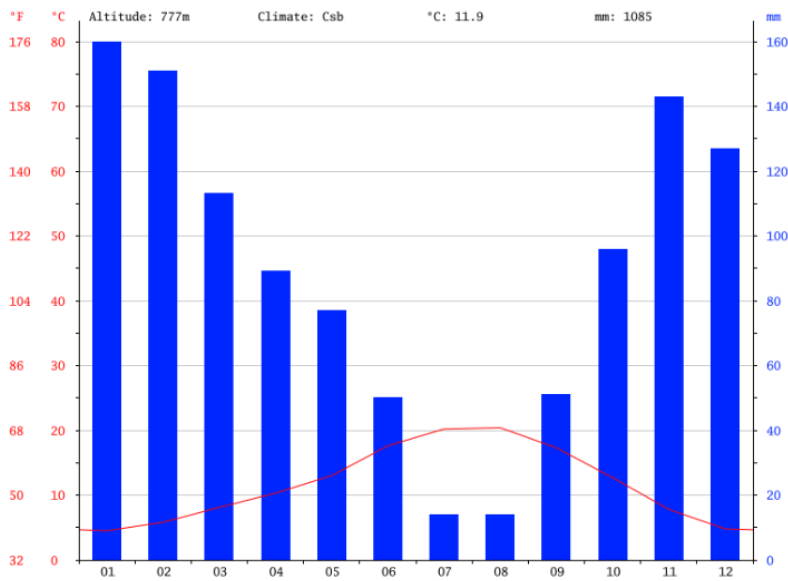


Gráfico 1 – Gráfico climático de Carrazeda de Ansiães

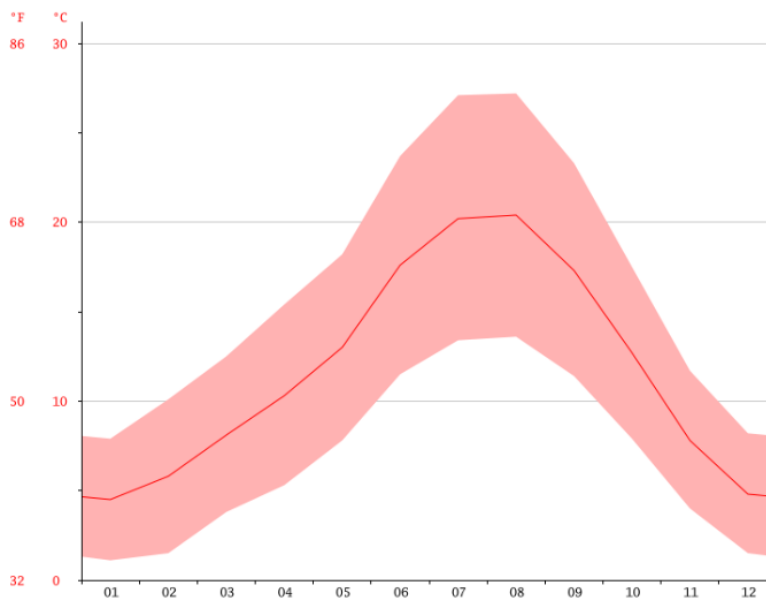


Gráfico 2 – Gráfico de temperatura de Carrazeda de Ansiães

O mês mais quente do ano é Agosto com uma temperatura média de 20.4 °C. Em Janeiro, a temperatura média é 4.5 °C. É a temperatura média mais baixa de todo o ano.

## 2. AVALIAÇÃO DE IMPACTES

### 2.1. AMBIENTE SONORO

#### 2.1.1. METODOLOGIA DE PREVISÃO

Do ponto de vista da saúde humana e da qualidade de vida das populações, o ruído é um dos factores mais importantes a ser estudado num processo de avaliação de impactes ambientais, quando existem fontes sonoras associadas, como é o caso da utilização de explosivos.

A avaliação de impactes deve basear-se nos níveis de ruído existentes, no caso das actividades estarem já a decorrer, ou em níveis de ruído característicos de pegas de fogo semelhantes às que se pretendem levar a cabo, caso de ainda não terem sido realizados quaisquer trabalhos. Nesta avaliação, devem também ser consideradas todas as operações associadas ao uso de explosivos, a montante e a jusante de um rebentamento, respectivamente a perfuração e a remoção.

Para avaliar os impactes acústicos, devem ser medidos os níveis de ruído com a mina a laborar (ruído ambiente na presença do ruído particular), ou seja, quando as actividades de exploração/produção, já estiverem a decorrer, e o ruído ambiente residual, com a mina parada (ruído ambiente na ausência do ruído particular).

A medição pode ser efectuada através do *método directo*, que consiste em medir o ruído durante todo o tempo de duração deste, ou pelo *método indirecto*, que consiste em medir os vários tipos de ruído característicos do período de referência, durante intervalos de tempo representativos, sendo o nível de ruído resultante, obtido através da seguinte expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (T_i 10^{0,1 L_{Aeq,Ti}})$$

em que:  $L_{Aeq,T}$  – Nível sonoro contínuo equivalente para todo o período  $T$ ;

$n$  – Número de medições realizadas;

$L_{Aeq,Ti}$  – Nível sonoro contínuo equivalente para cada intervalo  $Ti$ .

O ruído gerado na frente de desmonte, será sentido na própria mina e na sua envolvente próxima, pelo que a zona alvo do estudo deve contemplar toda a área de propagação do ruído.

Os critérios a adoptar para a avaliação de impactes, deverão ter em conta a legislação vigente, a normalização nacional e internacional, os padrões e directrizes contidos em publicações, as recomendações de entidades credenciadas, os códigos de boas práticas, assim como, a política ambiental da *Areias e Britas da Barca, SA*.

Tratando-se, o uso de explosivos, de uma operação dinâmica, na medida em que as pegas de fogo poderão variar de posição espacial em função dos avanços pretendidos para os desmontes, na avaliação de impactes, deverá ser prevista essa situação, uma vez que os impactes podem sofrer variações em função do tempo.

Por último, devem ser também considerados os impactes cumulativos gerados por outras actividades ruidosas, quer da mina, quer de outras fontes próximas externas.

### **2.1.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTES**

Existem situações em que os ruídos podem assumir valores de certa forma mais elevados, no entanto, para evitar casos onde se possam verificar ruídos mais intensos, estão previstas medidas de minimização de impactes provocados por este descritor ambiental. Estas medidas de minimização, encontram-se descritas mais adiante, no Ponto 3, deste Plano de Monitorização.

## **2.2. QUALIDADE DO AR**

Os impactes sobre a qualidade do ar, associados à implantação do projecto de exploração da *Areias e Britas da Barca*, SA. Mineira de Reborosa, podem ser considerados nulos.

A contaminação esperada para a qualidade do ar na mina, pode ser devida apenas a poeiras, sendo a contaminação provocada por gases e vapores praticamente nula.

A detonação de explosivos gera, sobretudo, vapores nitrosos e amoniacais, em volumes moderados que, ao ar livre, são facilmente diluídos na atmosfera, tornando-se inócuos.

A contaminação da atmosfera pelos gases de escape dos equipamentos mina e dos camiões de transporte dos agregados inertes produzidos, será controlada através da utilização dos elementos de limpeza de gases de escape, como os catalizadores e os depuradores, de que estão dotados aqueles equipamentos de carga e de transporte.

Existe ainda, a possibilidade de dispersão de poeiras, causada pela ripagem e manipulação do granito e quartzo desmontado. Esta dispersão de poeiras na área da mina, não chegará, no entanto, a afectar qualquer tipo de habitações mais próximas, visto existir uma boa protecção arbórea ladeando a Concessão Mineira de Reborosa.

## **2.3. VIBRAÇÕES**

As principais consequências nefastas para as estruturas, provocadas pelas vibrações produzidas nas detonações, podem originar custos acrescidos em reparações e indemnizações, ou mesmo prejudicar a funcionalidade de empreendimentos pré-existentes, com as óbvias consequências que daí possam advir, dependendo a ocorrência desses efeitos de vários factores, como a distância, o tipo, condições da geologia ocorrente nos terrenos e a carga utilizada.

No entanto, dada a reduzida dimensão e produção da *Areias e Britas da Barca*, SA. Mineira de Reborosa, pode-se inferir, que não devem existir impactes significativos na utilização do método de desmonte com recurso a explosivos.

## **2.4. FAUNA, FLORA E HABITATS/ECOSSISTEMAS**

### **» Fauna, Flora, Habitats e Ecossistemas**

Os impactes previsíveis na fase de exploração serão os seguintes:

- Aumento do período em que se verifica diminuição, junto das zonas onde se efectuam escavações e manobras de máquinas, incluindo acessos, devido ao aumento do nível de poeiras no ar;
- Aumento do período em que se verifica deposição de poeiras no coberto vegetal envolvente (mais grave nos meses de menor precipitação);
- Aumento do período em que se verifica a existência de elementos “estranhos” no ambiente tradicional local – maquinaria pesada;
- Aumento das alterações à morfologia do território, pela ampliação da área de escavação da mina e das áreas de possíveis aterros.

## **2.5. QUALIDADE DAS ÁGUAS**

A qualidade das águas superficiais poderá ser afectada pelas actividades extractivas devido a:

- Arrastamento pela água das chuvas, de partículas de poeiras depositadas no solo;
- Deposição, por via húmida e seca, de partículas de poeiras em suspensão;
- Descarga accidental de óleos e lubrificantes utilizados nas máquinas e veículos afectos à exploração e transporte da matéria-prima explorada.

A poluição das águas superficiais por partículas de poeiras, com origem nos processos mencionados, constitui um impacto negativo, certo e temporário, dado que se fará somente sentir, enquanto durar a fase de exploração da mina. Dada a quantidade de poeiras produzidas neste tipo de actividade, essencialmente derivada da circulação dos veículos de transporte de material desmontado por vias não pavimentadas, o impacto daí resultante, ao nível da qualidade da água, é considerado potencialmente significativo. No entanto, no caso presente, há que ter em atenção os seguintes aspectos:

- Na área em estudo, devido à existência de uma bacia de recepção de efluentes resultantes da drenagem superficial, não haverá uma qualquer quantidade significativa de sólidos arrastados pelas águas pluviais e de escorrência, que atinja qualquer tipo linha de água;
- As águas desta primeira bacia, serão bombeadas para uma outra bacia de águas limpas adjacente, evitando os sólidos e outras impurezas, sendo posteriormente reutilizadas para rega dos caminhos de circulação de caimões e outro equipamento.

Estas situações constituem factores atenuantes do impacto sobre a qualidade das águas provocado pelas poeiras resultantes da laboração da mina, pelo que o impacto global resultante, é considerado pouco significativo.

A contaminação das águas superficiais resultante da descarga accidental de óleos e lubrificantes, constitui sempre um impacto negativo e incerto. Uma vez que se considera que serão cumpridas as medidas preconizadas e que visam dar um destino final adequado a este tipo de substâncias, evitando o seu lançamento nas linhas de água e nos solos, não se verificarão impactes deste tipo. No entanto, a descarga destas substâncias no solo, poderá acontecer de uma situação accidental, controlada num curto espaço de tempo e de âmbito muito localizado, pelo que o impacto global resultante, é considerado pouco significativo.

Não se prevê também, a ocorrência de impactes negativos sobre a qualidade das águas superficiais associadas à lixiviação de substâncias poluentes presentes nos resíduos que serão depositados na depressão criada pela exploração, uma vez que se tratarão de resíduos inertes de origem controlada.



## **2.6. CLIMA**

Não se vão verificar quaisquer impactes no “clima” da região, causados pela implantação do projecto de exploração da Concessão Mineira de Reborosa, devido à reduzida dimensão do projecto.

## **3. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTES**

### **3.1. AMBIENTE SONORO**

Como foi referido anteriormente, o ruído, como estímulo sonoro sem conteúdo informativo para o auditor, que lhe é desagradável ou que o traumatiza, constitui actualmente um dos principais factores de degradação da qualidade de vida e representa, como tal, um elemento importante a considerar no contexto da saúde ambiental e ocupacional das populações.

De modo a evitar casos onde se observa uma produção excessiva de ruído, encontra-se prevista a aplicação de algumas medidas que os possam prevenir.

Obedecendo à legislação em vigor, os equipamentos que têm maior propensão de impactes a nível de ruído estarão dotados de silenciadores, o que irá limitar o nível de ruído para valores perfeitamente aceitáveis para os operadores das máquinas e, praticamente inaudíveis, para pessoas colocadas no exterior da mina.

Outras técnicas para a minimização dos impactes associados ao ambiente sonoro são:

- Manutenção e construção de novas cortinas arbóreas;
- Aperfeiçoamento da técnica de utilização dos microretardos nas detonações;
- Execução das detonações a horas apropriadas, sempre em períodos diurnos;
- Aviso de detonação através de um sinal sonoro audível, para garantir a preparação das eventuais populações circundantes.

Nestas circunstâncias, não são constatáveis impactes devidos a ruídos, ocasionados pela actividade de extracção na Concessão Mineira de Reborosa.

### **3.2. QUALIDADE DO AR**

Como foi referido anteriormente, a qualidade do ar poderá ser afectada pela lavra na mina, através da formação de poeiras.

Desta forma, as medidas referidas para minimizar a dispersão de poeiras serão:

- Estabelecimento de 20 km/h como velocidade máxima de deslocação dos camiões nos percursos da mina e colocação de sinalização conforme;
- Sempre que possível, concentrar as operações de carga no período da manhã, desde cedo, aproveitando a humedificação natural devida ao orvalho nocturno, como também à ausência matinal de ventos;

- Insistir em tornar rotineiros determinados cuidados de procedimento na manipulação dos materiais graníticos, como sendo o aproximar do camião da carregadeira e, também manter o balde da carregadora perto da carroçaria do camião, na operação de carga do material;
- Promover a rega com água dos percursos na mina e a aspersão dos materiais ripados, nos períodos em que a precipitação seja escassa. Presume-se que a efectivação da rega com água, complementada com as outras medidas indicadas, promova a esperada redução da geração de poeiras. Contudo, se for necessário, poderá ser usado o recurso à rega com adição de estabilizantes químicos, quer molhantes, quer higroscópicos, a aplicar de acordo com as circunstâncias que, no momento, prevalecem.

### **3.3. VIBRAÇÕES**

As vibrações causadas pela utilização da técnica de desmonte da massa granítica com explosivos, embora não sendo significativas, podem ser minimizadas através da adopção de um conjunto de técnicas.

De forma a reduzir as vibrações, é usual realizar-se um conjunto de campanhas de monitorização para controlar as cargas praticadas no diagrama de fogo, sendo esta, a variável que permite controlar a velocidade de vibração de pico das pegadas de fogo.

É importante referir também, que é usual utilizarem-se mantas de borracha para cobrir as frentes que irão ser desmontadas, de forma a evitar as projecções de blocos que possivelmente poderão ocorrer.

### **3.4. FAUNA, FLORA E HABITATS/ECOSSISTEMAS**

De acordo com o que foi descrito no ponto relativo à avaliação dos possíveis de impactes, assim como no ponto relativo à caracterização ambiental da área (descrição da situação de referência), no caso dos descritores de fauna e flora, não serão de prever nem valores naturais excepcionais, nem impactes de magnitude elevada. Neste contexto, as medidas de minimização de impactes apontadas, enquadram-se nas medidas gerais do projecto de exploração da mina, que visam minimizar os impactes negativos relativos a mais do que um descritor, designadamente:

- Rega periódica do pavimento e dos acessos, visando diminuir a emissão de poeiras, medida que permitirá, não apenas minimizar os efeitos negativos na qualidade do ar, mas também na vegetação, diminuindo a taxa de deposição de poeiras nas superfícies foliares;
- Implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, que permitirá acelerar a reversibilidade dos impactes na vegetação, acelerando os processos de recuperação natural.

### **3.5. QUALIDADE DA ÁGUA**

As previsíveis medidas recomendadas para minimizar os possíveis impactes sobre a qualidade das águas são as seguintes:

- A deposição de rejeitados e de outros materiais inertes, não deverá ser efectuada em locais que interfiram com as linhas de drenagem, minimizando-se deste modo, o transporte de sólidos e de outros poluentes para as linhas de água;

- Deverão ser implementados sistemas de drenagem das águas pluviais a circundar as zonas em exploração, de forma a minimizar o transporte de materiais finos para as zonas de acumulação de água existentes no interior dessas áreas em exploração;
- As operações de mudança de óleos e de lubrificação dos motores, deverão ser efectuadas em oficinas apropriadas para esses fins, dado que a exploração não dispõe de infra-estruturas de apoio deste tipo;
- Definição clara e fiscalização rigorosa, tendo em conta o projecto específico a realizar para o futuro aterro (aquando da implementação do PARP), do tipo de resíduos que serão utilizados no enchimento parcial do vazio (da corta), criado pela exploração, de forma a que sejam admitidos unicamente resíduos inseridos na categoria de resíduos inertes.

### **3.6. CLIMA**

Não se verificam, nem será futuramente necessário aplicar quaisquer medidas minimizadoras, visto que, o “clima” da região não vai ser afectado pela implementação do projecto em causa.

## **4. PLANO DE MONITORIZAÇÃO**

### **4.1. ENQUADRAMENTO**

Atendendo à caracterização da situação de referência – caracterização ambiental da área (situação actual) e à avaliação de impactes, efectuada em situações típicas deste tipo de indústria (indústria extractiva), consideraram-se como descritores sensíveis a serem integrados no plano de monitorização: o ambiente sonoro; a qualidade do ar; as vibrações e a qualidade da água.

### **4.2. AMBIENTE SONORO**

#### **4.2.1. JUSTIFICAÇÃO**

A monitorização do ambiente sonoro, visa verificar o cumprimento do estabelecido no Regulamento Geral Sobre o Ruído (RGSR), relativamente a valores limites de ruído, ao critério de incomodidade, e também à verificação da exposição a valores máximos de pico. Tem ainda como objectivos, evitar situações anómalas ou detectá-las numa fase prévia, ajudando a minimizar impactes e prevenindo novos impactes motivados por potenciais desvios ao modelo preconizado, bem como situações de conflito com populações.

A monitorização dos níveis de ruído ambiente, deve atender à natureza ruidosa das acções a realizar durante o emprego de explosivos, tanto na fase de perfuração, como na detonação, ou mesmo na remoção do material desmontado.

A definição de um plano de monitorização para o ruído associado ao emprego de explosivos, deve contemplar a situação de referência existente, as acções decorrentes aquando da aplicação dos explosivos, o quadro de impactes previsto ao nível do ambiente sonoro e as medidas de minimização passíveis de implementar.

#### **4.2.2. PARÂMETROS A MONITORIZAR**

Para realizar uma boa monitorização do ambiente sonoro, os parâmetros a monitorizar são:

- **LAeq**, de modo a determinar a ruído ambiente e efectuar a correcção impulsiva (Anexo I do Regulamento Geral Sobre o Ruído);
- Análise em classes de frequência da banda de 1/3 de oitava (para efectuar a correcção tonal – Anexo I do Regulamento Geral Sobre o Ruído);
- **MaxLPico**, para averiguar sobre o valor máximo de pico.

#### 4.2.3. LOCAIS DE MEDIÇÃO

As medições de ruído, deverão ser efectuadas prioritariamente na envolvente das áreas onde serão realizadas intervenções, junto de locais sensíveis ou em zonas onde existam queixas de incomodidade.

A selecção dos pontos de monitorização, deve basear-se na sensibilidade dos locais, do ponto de vista do ambiente sonoro e, na avaliação prévia do ruído e/ou, nos valores previstos pelo modelo para o ruído gerado pelos trabalhos a realizar na concessão mineira. Os locais de monitorização, deverão permitir o estudo do ambiente sonoro em toda a envolvente da concessão. Os pontos sugeridos para a monitorização do ruído, deverão ser alterados em função de novos dados, desde que cumpram os objectivos propostos e que tal mudança seja efectuada por técnicos habilitados.

#### 4.2.4. TÉCNICAS, MÉTODOS ANALÍTICOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

O equipamento mais adequado para monitorizar o ruído, deverá ser um sonómetro do tipo analisador de ruído em tempo real, equipado com filtro de 1/3 de oitava, o qual permite a análise do ruído no espectro de frequências em simultâneo com a medição do ruído ambiente (nível sonoro contínuo equivalente - **LAeq**). A título de exemplo, encontra-se representado na Ilustração V.1 abaixo, um analisador de ruído em tempo real da *Brüel & Kjaer*, modelo 2260.

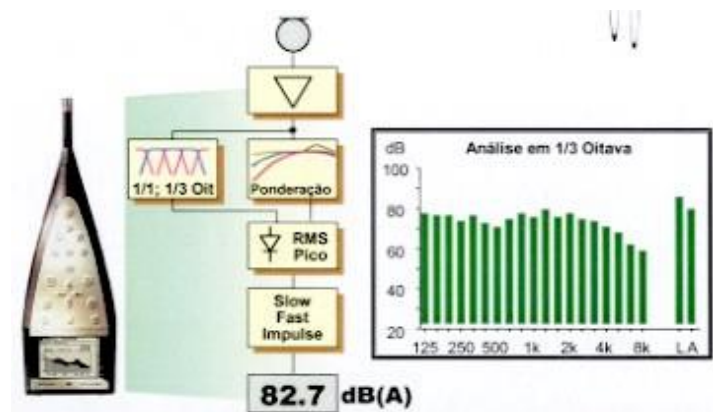


Ilustração III.1 - Exemplo de um Analisador de Ruído em Tempo Real da Brüel & Kjaer, Modelo 2260

Nas avaliações de ruído ambiental os equipamentos a utilizar devem cumprir os requisitos do Regulamento Geral Sobre o Ruído e da Norma NP-1730 (1996) – “Acústica – Descrição e Medição do Ruído Ambiente”.

Como acessórios utilizados nas medições de ruído, recorre-se aos seguintes componentes:

- Calibrador sonoro (para calibrar periodicamente o sonómetro, após cada medição);
- Filtros de 1/3 de oitava (para analisar o espectro de frequências);
- Software de recolha e tratamento dos dados obtidos com o sonómetro;
- Tripé (para apoiar o sonómetro);
- Protector de vento.

Nas medições do ruído ambiente deve ser cumprida a metodologia que consta da Norma Portuguesa NP-1730 (1996), devendo cada medição, ser realizada, num período de tempo representativo. Como regras de medição e de acordo com a Norma supracitada, devem ser adoptadas as seguintes:

- Microfone 1,5 metros acima do solo;
- Microfone afastado mais de 3,5 metros de qualquer superfície reflectora;
- Medições efectuadas com filtro de ponderação A;
- Medição realizada em “Fast”<sup>3</sup> e, em “Impulsivo”<sup>3</sup>, noutra canal e em simultâneo.

#### **4.2.5. DURAÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO**

O plano de monitorização de ruído deve ser mantido durante toda a fase de exploração da concessão.

#### **4.2.6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

Como critérios de avaliação do desempenho, devem ser considerados os seguintes:

- Valores legais permitidos para potência sonora de máquinas e equipamentos de acordo com o RGSR (Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro);
- Limites sonoros para zonas sensíveis e mistas, em período diurno e nocturno, de acordo com o RGSR;
- Critério de incomodidade estabelecido no RGSR.

#### **4.2.7. CAUSAS PROVÁVEIS DO DESVIO**

No caso de serem identificados desvios que possam gerar novos impactes, à luz dos critérios apresentados anteriormente, devem ser analisadas as causas e identificado o responsável, com vista à resolução do problema. As principais causas de desvios podem ser motivadas por:

- Utilização de equipamentos mais ruidosos do que o permitido;
- Utilização de vários equipamentos ruidosos em simultâneo;
- Má gestão acústica dos trabalhos;
- Desrespeito do horário de trabalho permitido por lei;
- Presença de locais sensíveis ou de actividades que requerem concentração e sossego, não identificados no estudo;
- Alterações posteriores ao actual projecto de mina estudado.

---

<sup>3</sup> Modo de reacção do sonómetro à variação do ruído no tempo (existem três modos : *Fast*, *Slow* e *Impulsivo*)

#### **4.2.8. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR EM CASO DE DESVIO**

No caso de incumprimento do desempenho previsto, o qual deve ser avaliado pelos responsáveis pela gestão ambiental da mina, devem ser adoptadas medidas capazes de eliminar ou minorar os efeitos desses desvios. Essas medidas poderão ser:

- **Técnicas**, relacionadas com os equipamentos utilizados e /ou com as técnicas de desmonte e de realização dos aterros;
- **Acústicas**, relacionadas aos equipamentos acústicos tais como barreiras acústicas (cortina arbórea);
- **Medidas organizacionais**, relacionadas com alocação espacial e temporal de meios e com a organização espacial da área de intervenção;
- **Medidas gerais**, associadas à sensibilização e informação dos trabalhadores.

#### **4.2.9. ENTIDADES ENVOLVIDAS E RESPONSABILIDADES**

A implementação das actividades de monitorização, nomeadamente deste Plano de Monitorização, caberá à *Areias e Britas da Barca, SA.*, proprietária da exploração em causa, devendo ser elaborados relatórios periódicos de monitorização, que irão apoiar a gestão ambiental nas suas actividades industriais. Os resultados e as conclusões apresentadas nos relatórios de monitorização, devem ser discutidos com os representantes da *Areias e Britas da Barca, SA.* e com os potenciais receptores dos mesmos.

### **4.3. QUALIDADE DO AR**

#### **4.3.1. JUSTIFICAÇÃO**

A monitorização da qualidade do ar nomeadamente das partículas totais em suspensão (poeiras), visa verificar o cumprimento do estabelecido no Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, que transpõe para o direito interno a Directiva 96/62/CE do Conselho, de 27 de Setembro.

As medições dos índices de qualidade do ar devem ser efectuadas, atendendo à natureza das acções a realizar durante a movimentação e britagem do material a desmontar.

Pelas suas características, as minas podem ser classificadas como fontes poluentes descontínuas em área, dado que os trabalhos decorrem descontinuamente no tempo, não se verificando, por exemplo, a realização dos trabalhos durante a noite.

#### **4.3.2. OBJECTIVOS**

Esta monitorização tem como objectivos, evitar situações anómalas ou detectá-las numa fase prévia, ajudando a minimizar os impactes e prevenindo novos impactes motivados por potenciais desvios ao modelo preconizado, bem como evitar situações de conflito com populações. Para isso, pretende-se determinar as concentrações de partículas totais em suspensão (PTS)<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Atendendo ao disposto no Decreto-Lei n.º 111/2002, a partir de 1 de Janeiro de 2005, deverão ser avaliadas separadamente as PTS (partículas totais em suspensão) e as PM-10 (partículas de diâmetro equivalente inferior a 10 µm).

#### 4.3.3. PARÂMETROS A MONITORIZAR

O principal parâmetro a monitorizar para realizar a monitorização corresponde à concentração de partículas totais em suspensão ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### 4.3.4. LOCAIS DE AMOSTRAGEM, LEITURA OU OBSERVAÇÃO

Os locais de amostragem para realizar a monitorização, deverão ser escolhidos, de modo a que se seleccionem locais desabrigados, não cobertos, por exemplo, por copas de árvores ou outros obstáculos à deposição de poluentes atmosféricos.

#### 4.3.5. TÉCNICAS, MÉTODOS ANALÍTICOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Para a realização das amostragens, são geralmente utilizados dois tipos de equipamentos: Deposímetros Não Direccionais (ver Ilustração V.2 seguinte) e Analisadores de Grande Volume de Ar (ver Ilustração V.3).

Os Deposímetros Não Direccionais, são equipamentos que permitem a colheita correspondente à deposição de partículas numa determinada área, num período de tempo. Desta forma, os dados obtidos com este equipamento são expressos em  $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{dia}^{-1}$ . Estes equipamentos são constituídos por um disco normalizado para recolha de poeiras, o qual está apoiado num tripé fixo ao solo. O disco possui um orifício que comunica com um recipiente no solo, garantindo-se que não há perda de sólidos no caso da ocorrência de precipitação durante a amostragem. De forma a minimizar as perdas de sólidos por acção do vento, o disco de recolha possui um rebordo desenhado com esse objectivo, estando ainda equipado com uma espuma especial que “aprisiona” os sólidos no seu interior.

A recolha das amostras dos deposímetros, é feita através da lavagem do disco de recolha de poeiras com água destilada. A água que contém as poeiras, é então recolhida no recipiente que se encontra na base do deposímetro (Ilustração V.2 b).

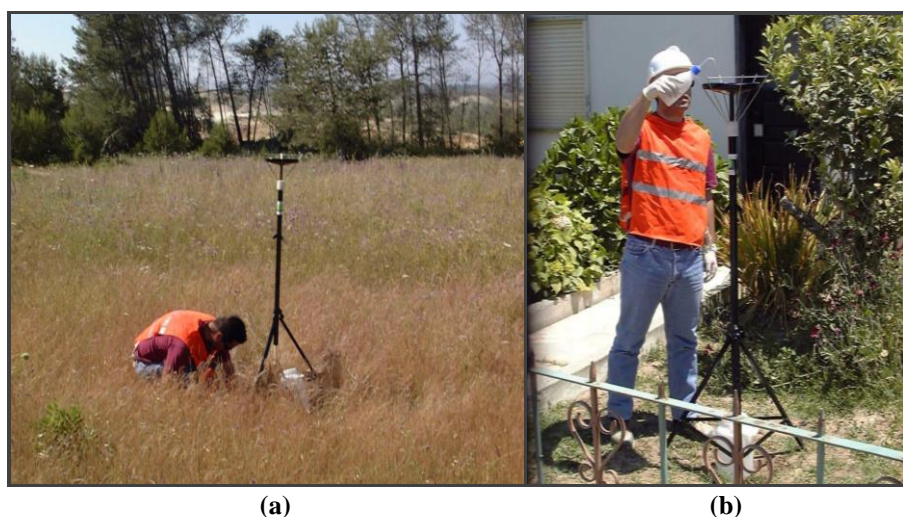


Ilustração III.2 - Exemplo de um Deposímetro Não Direccional (a)  
e Recolha de Amostras do Mesmo (b)

Os Analisadores de Grande Volume de Ar, são equipamentos que permitem determinar a concentração de partículas no ar. De uma forma simplificada, estes equipamentos são bombas de aspiração de ar, com regulação de caudal, tempo de amostragem e volume total amostrado. Os sólidos são recolhidos



num filtro instalado numa cabeça protegida da deposição directa de poeiras. A massa de sólidos recolhidos, corresponde à diferença de pesos entre o filtro antes da amostragem e após a mesma. Antes de ambas as pesagens, os filtros são colocados numa estufa a 100°C durante uma hora. Após este período de secagem, são colocados num excitador durante cerca de duas horas, sendo então pesados. Para o fornecimento de energia eléctrica aos aparelhos, podem ser utilizadas baterias ou geradores, consoante o tipo de aparelho.



Ilustração III.3 - Exemplos de Analisadores de Grande Volume de Ar

Geralmente, os filtros utilizados nestes aparelhos são em fibra de vidro e possuem uma eficiência de remoção de 99,8% para as partículas totais em suspensão.

O tratamento dos resultados obtidos directamente a partir dos Deposímetros e dos Analisadores de Grande Volume de Ar, permite a determinação da taxa de deposição e da concentração de partículas.

Para a determinação da deposição (Deposímetros), utiliza-se a área total do disco de recolha de poeiras e o tempo de exposição do equipamento aos poluentes, de acordo com a seguinte expressão:

$$d = \frac{m}{A \cdot t}$$

em que:  $\underline{d}$ , é a deposição ( $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1}$ );  $\underline{m}$ , a massa total de poeiras recolhidas no deposímetro ( $\mu\text{g}$ );  $\underline{A}$ , a área do disco de recolha de poeiras ( $\text{m}^2$ ) e  $\underline{t}$ , o tempo de exposição (dias).

Para a determinação da concentração de poeiras (Analisadores de Grande Volume de Ar), considera-se o volume total analisado, utilizando-se a seguinte expressão:

$$c = \frac{m}{\text{vol}}$$

em que:  $\underline{c}$ , é a concentração ( $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ );  $\underline{m}$ , é a massa de poeiras recolhida no filtro ( $\mu\text{g}$ ) e  $\underline{\text{vol}}$ , é o volume total de ar analisado ( $\text{m}^3$ ).

Os dados recolhidos, poderão ser introduzidos em “software” específico de modelação matemática (e.g. modelo MESH da EPA) e comparados com os valores máximos legislados.

#### **4.3.6. FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM, LEITURA OU OBSERVAÇÃO**

No contexto da monitorização da qualidade do ar, nomeadamente, na determinação dos parâmetros relativos às poeiras, deverão ser efectuadas duas campanhas de amostragem por ano, em Maio e Agosto. Desta forma, o analisador de grande volume de ar, deverá ser colocado nos pontos de amostragem, devendo ser efectuada uma colheita de 24 h cada, em cada ponto.

#### **4.3.7. DURAÇÃO DO PROGRAMA**

O programa deverá ser mantido durante as fases de exploração, desactivação e recuperação paisagística da mina. Este programa deverá ter início, imediatamente após a sua aprovação.

#### **4.3.8. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

A avaliação do desempenho deverá ser realizada mediante a observação dos valores limite recomendáveis, que se encontram legislados para as concentrações de PTS e para os valores limite legislados para as concentrações de PTS e PM<sub>10</sub><sup>5,6</sup>.

#### **4.3.9. CAUSAS PROVÁVEIS DO DESVIO**

Os desvios aos valores normais de concentração de poeiras podem ser causados por:

- Excesso de velocidade de circulação no acesso e no interior da área de exploração;
- Acessos ao interior da área mal construídos, degradados ou inadequados;
- Insuficiente aspersão de água nos acessos.

#### **4.3.10. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR EM CASO DE DESVIO**

Em caso de se verificarem desvios aos valores normais de concentração de poeiras, as medidas a adoptar para extinguir estes desvios são:

- Limite e controlo da velocidade de circulação no acesso e no interior da área da mina;
- Regularização dos acessos à mina, por aplicação de uma camada de asfalto betuminoso;
- Reforço do procedimento de aspersão com água nos acessos próximos das frentes de lavra.

### **4.4. VIBRAÇÕES**

#### **4.4.1. OBJECTIVOS**

Com a monitorização das vibrações originadas pelos desmontes a realizar na Concessão Mineira de Reborosa, pretende-se verificar o cumprimento do estabelecido na Norma Portuguesa NP-2074, de 1983, "*Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares*", que determina os valores de pico da velocidade vibratória para os efeitos nocivos que as vibrações podem motivar em estruturas civis anexas.

---

<sup>5</sup> Limites legais constantes da Directiva 1999/30/CE do Conselho.

<sup>6</sup> Apenas como valor indicativo uma vez que os valores limite apenas se deverão aplicar a partir de 1 de Janeiro de 2005.

A análise dos valores de pico da velocidade vibratória permitirá estabelecer quantidades máximas de explosivo a utilizar em cada local, em função das distâncias às estruturas a preservar e da tipologia do substrato geológico. Desta forma, é possível garantir o pleno cumprimento da NP-2074 e assegurar o manuseamento seguro das substâncias explosivas.

#### **4.4.2. PARÂMETROS A MONITORIZAR**

Na monitorização das vibrações causadas por pegas de fogo, o principal parâmetro a considerar corresponde ao valor de pico da velocidade vibratória.

#### **4.4.3. LOCAIS DE AMOSTRAGEM, LEITURA OU OBSERVAÇÃO**

Os locais de observação para pegas de fogo tipo, nesta mina, adoptarão uma metodologia conservativa, uma vez que se instrumentam locais no interior da mina, logo bastante mais próximos da detonação que quaisquer construções da zona.

#### **4.4.4. TÉCNICAS, MÉTODOS ANALÍTICOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS**

A medição de vibrações é normalmente efectuada através de um sismógrafo digital, equipado com um transdutor, contendo três geofones orientados perpendicularmente, que permitam a medição segundo três direcções (radial, transversal e vertical) dos seguintes parâmetros sísmicos:

- Velocidade de pico das vibrações segundo as três direcções (radial, transversal e vertical) – PPV (mm/s);
- Resultante da velocidade de pico das partículas - RPPV (mm/s);
- Frequência - F (Hz).

Estes valores deverão ser traduzidos, em cada um dos ensaios, de forma gráfica através de “software” próprio. O equipamento deverá ser constituído por duas componentes:

- Microprocessador capaz de analisar eventos sísmicos;
- Transdutor triaxial.

Os resultados obtidos deverão ser apresentados de forma directa, permitindo a transferência de dados para computador, possibilitando a apresentação gráfica que faculta ainda a observação do comportamento da onda sísmica no tempo, permitindo uma eventual correcção do agente perturbador.

#### **4.4.5. FREQUÊNCIA DAS AVALIAÇÕES**

As monitorizações efectuadas para as vibrações devem ser realizadas semestralmente, com o objectivo de haver um controle imediato das cargas utilizadas.

#### **4.4.6. DURAÇÃO DO PROGRAMA**

O plano de monitorização de vibrações deve ser mantido durante toda a fase de exploração da mina.

#### **4.4.7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

As técnicas e os resultados obtidos, devem ser adequadamente analisados e deverão ser realizados em conformidade com o disposto na Norma NP-2074, de 1983, "*Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares*".

#### **4.4.8. CAUSAS PROVÁVEIS DO DESVIO**

Os desvios aos valores normais ao valor de pico da velocidade de vibração, podem ser causados por:

- Utilização de carga explosiva em excesso;
- Ocorrência de formações geológicas com características diferentes das usuais.

#### **4.4.9. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR EM CASO DE DESVIO**

Como já foi referido anteriormente, o parâmetro a ser controlado, por forma a fazer uma diminuição da velocidade vibratória de pico, é a carga de explosivo utilizada no diagrama de fogo.

Desta forma, deverá haver um reforço das inspecção sobre a quantidade de explosivo a ser utilizado para as pegas de fogo e, se necessário, um redimensionamento do diagrama de fogo.

### **4.5. QUALIDADE DA ÁGUA**

#### **4.5.1. JUSTIFICAÇÃO**

Esta monitorização tem como objectivos, evitar situações anómalas ou detectá-las numa fase prévia, ajudando a minimizar os impactes e, prevenindo novos impactes motivados por potenciais desvios ao modelo preconizado. Para isso, pretende-se caracterizar os valores de referência à data do início da exploração e compara-los com os valores que serão obtidos em fase de exploração.

A legislação aplicável é o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, que estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade, com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Nessa conformidade, serão recolhidas amostras em dois locais de monitorização (bacia de águas limpas e furo de captação a executar), com o objectivo de assegurar a inexistência de contaminações, resultantes da metodologia utilizada na actividade desta extracção de inertes.

#### **4.5.2. PARÂMETROS A MONITORIZAR**

Parâmetros físico-químicos (de acordo com os métodos indicados no D.L. 236/98).

Os parâmetros a comparar na situação de referência, aquando do início da exploração e os valores a monitorizar, após início da actividade, com os respectivos Valores Máximos Recomendados – VMR e Valores Máximos Admissíveis – VMA, definidos no Anexo I (Categoria A1), do D.L. 236/98 (que regulamenta a qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano), tal como definido nos termos da Secção II, n.º2 do Artigo 14.º (Classificação) e n.º 3 do Artigo 15.º (Normas de Qualidade), do D.L. 236/98.

Note-se, contudo, que a comparação com o Anexo I, do Decreto-Lei supracitado, tem objectivos meramente académicos, pois esta água não se destinará à produção de água para consumo humano. Deste modo uma análise mais completa, terá carácter facultativo.

#### **4.5.3. LOCAIS DE MEDIÇÃO**

As amostras serão recolhidas nos seguintes pontos da mina: na bacia de águas limpas e, no furo de captação de água a executar para o abastecimento das actividades da mina.

#### **4.5.4. TÉCNICAS, MÉTODOS ANALÍTICOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS**

A colheita das amostras, deve obedecer às normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento, usuais neste tipo de procedimentos. As análises físico-químicas necessárias e a efectuar, deverão ser realizadas por um laboratório certificado pelo IPQ, relativamente aos parâmetros seleccionados e legislados.

Deverão ser efectuadas, no mínimo, duas campanhas anuais de caracterização da qualidade das águas superficiais, uma a efectuar em período seco (Julho a Setembro) e a outra em período húmido (Dezembro a Março). Serão efectuadas amostras individuais, obtidas em recolha pontual, representativa das águas em estudo.

#### **4.5.5. DURAÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO**

O plano de monitorização da qualidade da água, deve ser mantido durante toda a fase de exploração e desactivação da mina.

#### **4.5.6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

Como critérios de avaliação do desempenho devem ser considerados os seguintes: os parâmetros a monitorizar em fase de exploração, não deverão estar a acima dos valores da situação de referência, aquando do início da exploração, devendo ainda estar em conformidade com a legislação em vigor (D.L. 236/98).

#### **4.5.7. CAUSAS PROVÁVEIS DO DESVIO**

No caso de serem identificados desvios que possam gerar novos impactes, à luz dos critérios apresentados anteriormente, devem ser analisadas as causas e identificado o responsável, com vista à resolução do problema. As principais causas de desvios podem ser motivadas por:

- Deposição de rejeitados e de outros materiais inertes, efectuada em locais que interfiram com as linhas de drenagem;
- Transporte de sólidos e de outros poluentes para as linhas de água;
- Ineficácia dos sistemas de drenagem das águas pluviais na zona em exploração;
- Transporte em excesso de materiais finos para as zonas de acumulação de água, existentes no interior das áreas em exploração;
- Operações de mudança de óleos e de lubrificação dos motores;
- Derrames de combustíveis, óleos e de lubrificantes.

#### 4.5.8. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR EM CASO DE DESVIO

No caso de incumprimento do desempenho previsto, ou seja, exceder os valores de referência e os máximos permitidos, os quais devem ser avaliados pelos responsáveis pela gestão ambiental da mina, devem ser adoptadas medidas capazes de eliminar ou minorar os efeitos desses desvios. Essas medidas, poderão ser: **Medidas gerais**, associadas à sensibilização e informação dos trabalhadores; **Medidas organizacionais**, relacionadas com alocação espacial e estacionamento dos veículos da mina e **Medidas técnicas**, que impliquem a revisão dos sistemas de drenagem projectados ou a recolha das águas contaminadas por empresa especializada, e relacionadas com os equipamentos utilizados e/ou com as técnicas de desmonte e de realização dos aterros.

#### 4.5.9. ENTIDADES ENVOLVIDAS E RESPONSABILIDADES

A implementação das actividades de monitorização, nomeadamente deste Plano de Monitorização, caberá à *Areias e Britas da Barca, SA.*, empresa exploradora da concessão, devendo ser elaborados relatórios periódicos de monitorização, que irão apoiar a gestão ambiental das actividades industriais em causa. Os resultados e as conclusões apresentadas nos relatórios de monitorização, devem ser discutidos com os representantes da entidade causadora dos impactes e com os potenciais receptores dos mesmos.

#### 4.6. SÍNTESE DA MONITORIZAÇÃO

Na tabela Tabela V.6 abaixo, encontra-se uma síntese das monitorizações consideradas, os respectivos parâmetros a monitorizar e a duração respectiva de cada uma das monitorizações.

Monitorização	Parâmetros	Duração
Ambiente Sonoro	L <sub>Aeq</sub> Análise em classes de frequência MaxLPico	Semestralmente, durante toda a fase de exploração da mina.
Qualidade do Ar	Concentração das partículas totais em suspensão (PTS)	Duas campanhas de amostragem por ano (Maio e Agosto), durante as fases de exploração, desactivação e recuperação da mina.
Vibrações	Velocidade vibratória de pico	Semestralmente, durante toda a fase de exploração da mina.
Qualidade da Água	Físico-químicos	Semestralmente, durante as fases de exploração e desactivação da mina.

Tabela III.6 - Síntese da Monitorização

### IV. PLANO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

#### 1. INTRODUÇÃO

A instalação e desenvolvimento uma indústria extrativa numa determinada área implica, invariavelmente, alterações mais ou menos significativas no meio que a recebe. A deterioração do ecossistema existente resulta diretamente da atividade de extração de massas minerais e está associada às alterações introduzidas nos diversos componentes ambientais, dos quais se destacam: o relevo, a circulação das águas, a flora e vegetação e a ocupação do solo.

Dentro do quadro dos prejuízos ambientais provocados por essa atividade, alguns há que se destacam por cativarem a atenção de potenciais observadores (p. ex., as operações de desmatagem e

decapagem prévias à lavra) enquanto outros (a interrupção de cursos de água e a afetação ou a destruição de *habitats*), por vezes de magnitude bem mais elevada, podem passar despercebidos numa primeira impressão.

A Areias e Britas da Barca, SA., possui uma política de respeito pelos valores ambientais e pretende colocar em prática medidas que minimizem os potenciais impactes ambientais gerados pelo projeto de concessão mineiras de “Reborosa”, através da implementação do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), o qual, tem como objetivo primordial promover a recuperação e integração paisagística das áreas intervencionadas.

Nesse âmbito, devem ser contempladas neste plano medidas capazes de integrar a área afetada pelos trabalhos de exploração, na paisagem envolvente.

Por último, há que salientar que, para a manutenção e evolução do sistema criado pela implementação do projeto de recuperação, há que garantir o desenvolvimento dos elementos vegetais instalados e pensar no solo como fator gerador do equilíbrio ecológico, sendo fundamental garantir que as ações preconizadas tenham providenciando um conjunto de operações básicas de manutenção e conservação.

O objectivo deste Plano centra-se, fundamentalmente, na caracterização das alterações paisagísticas ocasionadas pelo desenvolvimento da actividade extractiva e, conjuntamente, na apresentação de medidas mitigadoras a essas alterações, tendo em conta duas perspectivas distintas, uma a longo prazo, de enquadramento e protecção da plataforma final e outra a curto prazo, no sentido de se implementarem as acções de minimização dos efeitos negativos mais directos sobre bens e pessoas.

Serão pouco evidentes as alterações paisagísticas, para além de outros impactes ambientais negativos, que resultarão da actividade extractiva e que se pretendem ver minorados ou eliminados com o presente projecto. Por este motivo, a *Areias e Britas da Barca, SA.*, decidiu efectuar a recuperação paisagística em duas etapas distintas mas complementares entre si. A primeira etapa, a implementar progressivamente à medida que as frentes de desmonte vão sendo abandonadas e a segunda etapa (fase final de recuperação paisagística), a ocorrer logo após o término da exploração.

Nesta etapa (fase final de recuperação paisagística) e, dado as aptidões e usos dos solos previstos para toda a área a *Areias e Britas da Barca, SA.*, resolveu para isso, reconstituir a topografia inicialmente existente na área da corta da exploração (área de exploração/desmonte), com consequente arborização de toda a área intervencionada, através da plantação de espécies arbóreo-arbustivas autóctones, que permitam a harmoniosa reintegração ambiental e paisagística em todo o espaço da região envolvente.

É intenção da *Areias e Britas da Barca*, iniciar o Plano de Recuperação Paisagística, do primeiro filão a ser explorado, com os estéreis resultantes do início da exploração do segundo filão, e assim sucessivamente para os 3 filões existentes nesta concessão mineira.

No âmbito da documentação, e para complementar o PARP aqui apresentado, conta-se com o trabalho planeado para o Plano de Lavra (PL) a aplicar na concessão, servindo este de base ao desenvolvimento e avaliação das soluções do projecto de recuperação paisagística.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM**

### **2.1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA**

#### **2.1.1. INTRODUÇÃO**

Neste Capítulo, descrevem-se as características actuais do ambiente regional, susceptíveis de sofrerem modificações devidas à actividade de exploração, visando a posterior análise das referidas alterações e possibilitando as consequentes medidas de controlo.

#### **2.1.2. FIOGRAFIA**

A Concessão Mineira de Reborosa, encontra-se localizada na união de freguesias de Amedo e Zedes, concelho de Carrizada de Ansiões, distrito de Bragança.

A área a licenciar para exploração, tal como a área da envolvente próxima da concessão, desenvolve-se aproximadamente, entre os 670 e os 730 metros de cota, pertencendo a área ao flanco de encosta virada a ~SW.

A vegetação envolvente, confere um horizonte visual, de modo geral longo, embora os declives da envolvente próxima da concessão sejam relativamente acentuados, encontrando-se na ordem dos 5 - 10%.

O local dos terrenos da concessão é relativamente bem iluminado. Daqui resulta, que em termos visuais e, atendendo exclusivamente ao facto de que a Concessão Mineira de Reborosa, se encontrar num flanco de encosta, a zona de implantação da concessão, apresenta pequena sensibilidade a alterações geradoras de impactes visuais, sobretudo no pela existência de outra linha de cumeeada de maior altitude e paralela à futura área de exploração entre a população de Zedes e a Concessão.

#### **2.1.3. APTIDÕES E USOS DOS SOLOS**

Pela análise da Planta de Ordenamento do PDM do concelho de Carrizada de Ansiões e pelas respectivas Plantas de Condicionantes, assim como a análise de pequenos relatórios apensos, registados na Direcção Geral do Ordenamento do Território, podem ver-se as condições da área onde está implantada a Concessão Mineira de Reborosa (consultar Planta de Ordenamento e Planta de Condicionantes da Concessão, nos Documentos Anexos).

#### **2.1.4. PAISAGEM**

A paisagem geográfica, é a visão de conjunto obtida de inúmeras perspectivas do ambiente físico, vistas através do interesse humano. Pode ser definida segundo três componentes: o espaço visual formado por uma porção do terreno, a percepção desse território e o homem.

A paisagem pode ser compreendida no contexto do espaço, quando permite a análise e definição da sua expressão plástica, através dos elementos visuais: formas, linhas, cor, textura, espaço e forma.

As qualidades visuais estão fundadas nos elementos naturais ou artificiais que o compõem e se agrupam, constituídos por:



- a) Terra - aspecto externo da superfície terrestre, representado pelo relevo e pelas formas do terreno, disposição e natureza;
- b) Água - águas superficiais dos rios, lagos e gelo, podem representar monotonia ou movimento;
- c) Vegetação - as distintas formas de vida vegetal, devido à variedade de formas, cor, distribuição ou densidade, são geradoras de texturas;
- d) Estruturas e elementos artificiais - estes constituem estruturas espaciais criadas por diferentes tipos de uso do solo e pelas construções de carácter pontual, linear ou superficial.

A metodologia proposta para avaliar o impacto paisagístico, é realizada a partir de duas fases:

- Fase de valorização directa subjectiva;
- Fase de valorização indirecta através das componentes da paisagem.

A valorização directa subjectiva, é realizada a partir da contemplação da paisagem, adjudicando-lhe um valor, numa escala de determinada ordem, sem a desagregar em componentes paisagísticas ou categorias estéticas. Finalmente, para a sua avaliação, utiliza-se uma escala universal de valores absolutos,  $V_a$ , que é apresentada na Tabela seguinte.

PAISAGEM	$V_a$
Espectacular	16 a 25
Soberba	8 a 16
Distinta	4 a 8
Agradável	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Desagradável	0 a 1

Tabela IV.1 - Escala Universal de Valores Absolutos,  $V_a$  para  
Valorização Directa Subjectiva da Paisagem

Desta forma, estabelece-se uma malha de pontos de observação, donde se avaliam as vistas, obtendo-se o valor da Unidade Paisagística, mediante a média aritmética.

Os valores  $V_a$  obtidos, são corrigidos em função dos núcleos urbanos vizinhos, das vias de comunicação, do tráfico destas, da população potencial de observadores, e das acessibilidades aos pontos de observação, obtendo-se assim um valor relativo  $V_R$  :

$$V_R = K \cdot V_a$$

sendo o índice de correcção **K** :

$$K = 1,125 \cdot \left[ \frac{P}{d} \cdot Ac \cdot S \right]^{\frac{1}{4}}$$

onde:

**P** = Raio, função do tamanho médio das populações vizinhas;

**d** = Raio, função da distância média em km, às populações vizinhas;

**Ac** = Acessibilidade aos pontos de observação (Imediata - 4, Boa - 3, Regular - 2, Má - 1, Inacessível - 0);

**S** = Superfície desde onde é percebida a actuação humana, função do número de pontos de observação (Muito grande - 4, Grande - 3, Pequena - 2, Muito pequena - 1).

N.º DE HABITANTES	P	DISTÂNCIA (km)	d
1 – 1000	1	0 – 1	1
1000 – 2000	2	1 – 2	2
2000 – 4000	3	2 – 4	3
4000 – 8000	4	4 – 6	4
8000 – 16000	5	6 – 8	5
16000 – 50000	6	8 – 10	6
50000 – 100000	7	10 – 15	7
100000 – 500000	8	15 – 25	8
500000 – 1000000	9	25 – 50	9
> 1000000	10	> 50	10

Tabela IV.2 - Valores das Variáveis P e d

Toma-se como indicador do impacte o valor relativo da paisagem, **V<sub>R</sub>**, de acordo com o modelo descrito, sendo a unidade de medida expressa como um factor adimensional de 0 a 100.

A valorização indirecta através das componentes da paisagem, faz-se da seguinte forma:

- Define-se um conjunto de componentes, o mais completo possível (topografia, fisiografia, diferença de cotas, escala, exposição, formações vegetais, cobertura vegetal, usos do solo, acções humanas, motivos aquáticos...);
- Realiza-se uma valorização directa de cada uma delas;
- Estabelece-se o peso atribuível a cada componente ou tipos estabelecidos para cada componente;
- Eliminam-se as componentes menos significativas;
- Reestruturam-se o sistema de pesos com respeito às componentes significativas;

- Realiza-se a valorização completa, obtendo um valor absoluto,  $V_a$ , que se corrigirá, em função de  $K$ , e da mesma forma que no método directo, para a obtenção da valorização relativa,  $V_R$ , que se toma como indicador do impacte.

## 2.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTES

### 2.2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Dos descritores ambientais, os que provocam impactes mais sérios para o meio ambiente e na situação em causa, são: o ambiente sonoro (ruído), a qualidade do ar (poeiras), as vibrações e a paisagem, ou seja, os impactes devidos aos efeitos visuais causados pelo avanço da exploração a céu-aberto.

Desta forma, neste ponto do presente Capítulo, realizar-se-á uma avaliação sumária dos eventuais impactes ambientais provocados pela lavra a céu-aberto da concessão, durante e após a sua exploração, realizando-se também uma descrição das possíveis medidas de minimização desses impactes.

### 2.2.2. IMPACTES NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração, os principais impactes ambientais a considerar são, o ambiente sonoro (particularmente, os ruídos), a qualidade do ar (em particular, as poeiras) e as vibrações, provocados pela lavra da concessão.

Desta forma, no que diz respeito à qualidade do ar e vibrações, não existem impactes significativos provocados por estes descritores, havendo no entanto, uma especial atenção para os efeitos do ruído provocados pelas instalações auxiliares de britagem e classificação.

No que diz respeito à paisagem, dado que a Concessão Mineira de Reborosa, se encontra rodeada, em grande parte, por uma cortina arbórea natural, e devido às orientações das encostas, pode considerar-se, que os impactes a nível visual causados pela concessão são bastante reduzidos.

### 2.2.3. IMPACTES NA FASE PÓS-EXPLORAÇÃO

Durante a fase de exploração, existirão zonas em que se atinge a configuração final da concessão, dando-se aí, consequentemente, os trabalhos de exploração como finalizados.

Desta forma, os impactes associados a essas zonas, são de índole visual (paisagísticos), havendo portanto a necessidade de os minimizar, iniciando-se por isso, desde logo, o processo de recuperação paisagística da Concessão Mineira de Reborosa.

### 2.2.4. CONCLUSÃO

Neste ponto do presente Capítulo, consideraram-se duas fases para a avaliação de impactes ambientais, a fase de exploração da concessão e a fase pós-exploração, nas zonas da concessão em que se consideram encerrados os trabalhos de lavra.

Desta forma, consideraram-se importantes, mais uma vez, os impactes gerados por poeiras, ruídos e vibrações, dando especial ênfase aos aspectos relacionados com a qualidade da paisagem.

## VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com concretização deste projeto de exploração da masas mineral de Reborosa será possível confirmar os dados existentes relativamente ao recurso e, possivelmente, incrementar as reservas estimadas. Com a consolidação deste projecto de concessão mineira, são de destacar os seguintes aspetos:

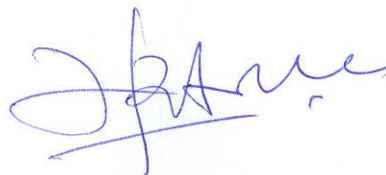
1. Possibilidade de aproveitamento de um recurso mineral de importante valor, e por conseguinte, de contribuir para o desenvolvimento da extração de minérios não metálicos em Portugal;
2. Criação de cerca de diversos de postos de trabalho diretos que serão, maioritariamente, recrutados na região, magnificado por muitos outros indiretos, o que constituirá um fator de dinamização da economia local e regional.
3. A produção de um produto para exportação que irá contribuir para o incremento das exportações de Portugal.

Para a elaboração deste projecto, foram utilizadas técnicas que se consideram apropriadas para a extracção do minério de Quartzo dentro dos métodos e equipamentos que se encontram disponíveis.

Desta forma, este Plano de Lavra apresenta soluções para a garantia da maximização da produtividade na exploração da Concessão Mineira de Reborosa, em articulação com o Plano Ambiental de Recuperação Paisagística, a fim de mitigar e minimizar os impactes ambientais negativos, através de uma adequada recuperação paisagística das áreas afectadas, transformando impactes inicialmente negativos em positivos ou, pelo menos minimizando-os, oferecendo aplicações viáveis a estas áreas. Assim, salvaguardam-se, os aspectos de índole ambiental, nomeadamente de protecção paisagística e controle dos impactes ambientais, aumentando, desta forma, o potencial paisagístico da região, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.

A *Areias e Britas da Barca, SA.*, como empresa responsável que é, levará a cabo todas as diligências, no sentido de cumprir tais compromissos.

Ponte da Barca, 5 Maio de 2017



---

O Director Técnico  
(*Eng.º João Fernando Neiva E. Barros*)