



---

# AMBIENTE SONORO

PROJETO DE REATIVAÇÃO DAS MINAS DE FERRO DE MONCORVO

Anexo III – Volume III RECAPE

**ÍNDICE**

1.	Introdução .....	3
1.1.	Sumário .....	3
2.	Plano de lavra .....	4
2.1.	Plano de lavra pedrada carvalhosa e reboredo/apriscos .....	4
2.2.	Faseamento dos trabalhos .....	5
3.	Ambiente sonoro .....	9
4.	Impactes gerados pelo ruído .....	9
4.1.	Generalidades .....	9
4.2.	Ruído .....	10
4.3.	Propagação do ruído e principais propriedades.....	10
4.4.	Tipos de ruído .....	11
4.5.	Principais fontes de ruído.....	11
5.	Enquadramento legal e normativo .....	12
6.	Metodologia de avaliação.....	14
6.1.	Situação de referência.....	14
6.2.	Recetores sensíveis .....	15
6.3.	Fontes sonoras .....	16
6.4.	Avaliação atividades ruidosas .....	18
6.5.	Operação de exploração e desmonte.....	18
6.6.	Beneficiação primária e secundária .....	19
6.7.	Transporte entre a lavaria e a expedição .....	21
7.	Análise de resultados.....	23
7.1.	Equipamentos previsto para níveis de produção máxima:.....	23
8.	Medidas de minimização de impactes sobre o ambiente sonoro .....	26
9.	Monitorização do ambiente sonoro .....	29
10.	Considerações finais .....	32

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 - Enquadramento geográfico da Área de Concessão C-136 Moncorvo. ....	4
Figura 2 - Localização da lavra a céu aberto e infraestruturas mineiras do Projecto Definitivo implementado sobre cartas militares.....	5
Figura 3 – Fenómenos que contribuem para a onda aérea (ruído) gerada no desmorte de rocha com recurso a substâncias explosivas.....	9
Figura 4 - Propagação do ruído e escala da pressão sonora (adaptado de Brüel & Kjaer).....	10
Figura 5 - Principais fontes de ruído associadas à laboração de minas a céu aberto.....	11
Figura 6 – Mapa Localização dos Recetores Sensíveis.....	16
Figura 7 - Extrato do Mapa de Ruído da Fase Definitiva (Fonte: dBlab, EIA).....	20

## ÍNDICE DE TABELAS

Quadro 1 – Tipos de ruído.....	11
Quadro 2 - Principal regulamentação e normalização relativa ao ruído .....	12
Quadro 3 - Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas .....	13
Quadro 4 – Limites de exposição ao ruído e as principais ações a tomar no caso de serem excedidos os valores definidos.....	13
Quadro 5 - Caraterização dos locais de amostragem .....	17
Quadro 6 – Intervalos dos níveis de ruído típicos das diversas.....	18
Quadro 7 – Opções de Transporte entre a Lavaria e Expedição.....	21
Quadro 8 – Cargas Rodoviárias (anos 6 a 60).....	22
Quadro 9 – Equipamento móveis a utilizar em função do valor da produção .....	23
Quadro 10 – Equipamento móveis a utilizar em função do valor da produção .....	23
Quadro 11 – Distribuição de Equipamentos móveis por operação para uma produção de 3.670.000 t/ano de minério tal-qual.....	23
Quadro 12 – Principais equipamentos da lavaria.....	24
Quadro 13 – Características do equipamento segundo Cerdeira et al.....	24
Quadro 14 – Valores dos níveis de ruído, segundo Cardeira et al.....	25
Quadro 15 – Valores de ruído com camião sem e com carga, segundo Engel & Kosala .....	25
Quadro 16 – Valores de ruído da escavadora, segundo Engel & Kosala.....	26
Quadro 17 – Principais medidas de minimização do ruído das operações associadas à laboração de minas a céu aberto.....	27

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. SUMÁRIO

O Projeto de Reativação das Minas de Ferro de Torre de Moncorvo situa-se no Distrito de Bragança, Concelho de Torre de Moncorvo, incidindo numa área concessionada de aproximadamente 46,2 Km<sup>2</sup>, onde ocorrem as jazidas de ferro exploradas no passado, desde os pré-históricos.

O Proponente do presente projeto é a Aethel Mining Portugal, S.A., empresa titular da concessão de exploração dos depósitos de minerais de ferro e minerais associados, ao qual corresponde o número de cadastro C-136 e a denominação “Moncorvo”, cujo contrato nº 422/2017, foi celebrado a 30 de novembro de 2016 e publicado no Diário da República, 2ª Série, nº 118, de 21 de junho de 2017.

A área da concessão abrange porções de território da União de Freguesias de Felgar e Souto da Velha, Felgueiras, Mós, Carviçais, Larinho, Torre de Moncorvo e Açoreira, neste concelho (ver Figura 1).

O processo de licenciamento para a reativação das Minas de Ferro de Moncorvo, em curso, constitui o próximo e decisivo passo no longo percurso mineiro deste projeto, decorrendo em paralelo com um conjunto de trabalhos e estudos ambientais, sociais e económicos, que constituem a fase de RECAPE II, referente à fase definitiva do Projecto Mineiro.

Após a avaliação ambiental realizada ao Estudo de Impacte Ambiental, da alternativa de exploração proposta com base na premissa de identificar soluções conceptuais, que optimizassem a viabilidade funcional, ambiental e económica do projecto, a opção preferencial que apresentasse menores impactes ambientais e sociais após o processo de AIA

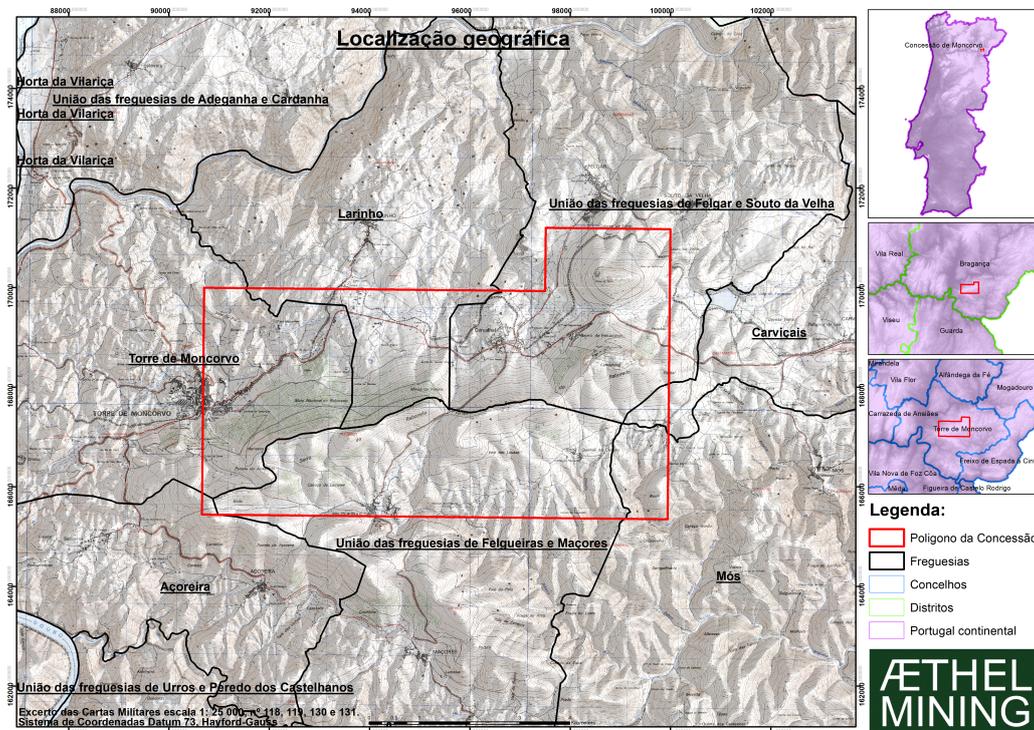


Figura 1 - Enquadramento geográfico da Área de Concessão C-136 Moncorvo.

## 2. PLANO DE LAVRA

### 2.1. PLANO DE LAVRA PEDRADA CARVALHOSA E REBOREDO/APRISCOS

O Plano de Lavra, constitui, na atual versão, desenvolvida ao nível de Projeto de Execução para a Fase Definitiva, uma das peças instrutórias do processo de licenciamento da reactivação das Minas de Ferro de Moncorvo, constituindo um documento abrangente, que visa estabelecer e apresentar as principais soluções para o aproveitamento eficiente do recurso mineral, a localização, os cenários de execução e a estimativa de custos associados, naquela que será, de acordo com a estratégia de desenvolvimento do Projecto aprovada, a Fase Definitiva.

Na atual fase de desenvolvimento, o Plano de Lavra, agora desenvolvido ao nível de Projeto de Execução, deverá disponibilizar a informação necessária às tomadas de decisões de carácter geral e ao desenvolvimento dos trabalhos de extracção e beneficiação, que permita que os trabalhos decorram de acordo com as boas práticas mineiras, dentro de rigorosos critérios de segurança e gestão de resíduos e dentro da compatibilidade ambiental definida para a Fase Inicial na Declaração de Impacte Ambiental (DIA), bem como prevenindo as condições necessárias para a implementação do futuro Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística. De acordo com os dados recolhidos durante a fase de prospeção e pesquisa, foram delimitadas quatro Áreas com Potencial Mineiro, denominadas, Mua, Carvalhosa, Pedrada e Reboredo-Apriscos.

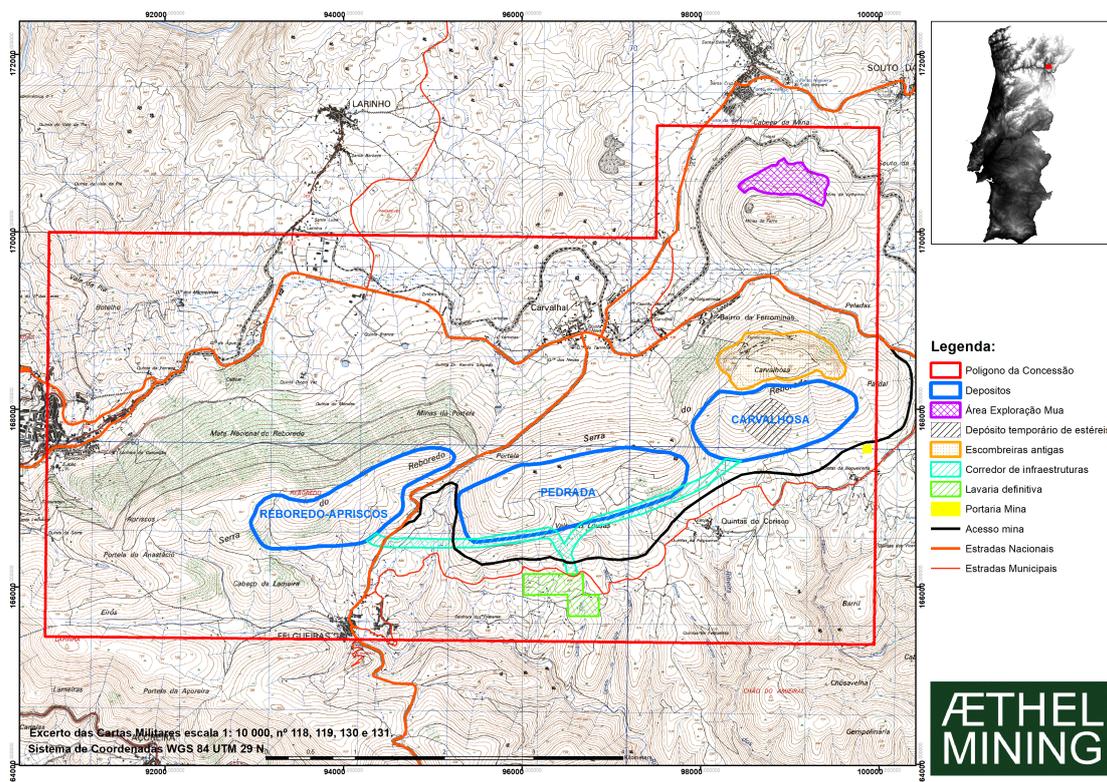


Figura 2 - Localização da lavra a céu aberto e infraestruturas mineiras do Projecto Definitivo implementado sobre cartas militares

## 2.2. FASEAMENTO DOS TRABALHOS

O projeto prevê um faseamento de exploração evolutiva, iniciando-se no Depósito Eluvial (cascalheiras) da Mua e desenvolvendo-se sequencialmente para Sudoeste, a partir do 6º ano de atividade, com lavra nas jazidas da Pedrada, Reboredo-Apriscos e Carvalhosa.

A metodologia de exploração preconizada para esta mina visa racionalizar o aproveitamento do recurso mineral em termos técnicos, económicos e ambientais. Os trabalhos a desenvolver na mina, incluindo os trabalhos de recuperação paisagística, serão divididos em seis fases principais que se apresentam na tabela seguinte:

Tabela 1 – Descrição das atividades

Fase	Local	Tempo (anos)	Descrição
INICIAL	Mua (Cascalheiras)	1 – 5	<b>Exploração e Recuperação</b>
			Exploração das cascalheiras da Mua numa área total de cerca de 25 ha e com uma produção inicial (ano 1) de 800.000 t/ano, progredindo com incrementos de 200.000 t/ano até 1.600.000 t/ano (no ano 5). Inclui desmatagem e decapagem. O minério a explorar nesta fase rondará os 6.000.000t. A escavação a realizar nesta fase assumirá valores na ordem dos 4-5 m de altura, podendo atingir alturas superiores. Nesta fase a expedição dos produtos será feita diretamente da lavaria temporária (implantada na pedreira) com recurso a camiões. Durante a exploração desta fase serão gerados cerca de 210.000 m <sup>3</sup> de estéreis que serão utilizados na recuperação desta área de exploração.
			<b>Infraestruturas</b>
			Construção das seguintes infraestruturas: - Lavaria temporária para tratamento exclusivo do minério eluvial da Mua (na pedreira “Mata dos Zimbros”) e instalações sociais e de apoio (junto à área de exploração); - Lavaria definitiva com capacidade de cerca de 4.000.000 t/ano (minério tal-qual); - Parques temporários de concentrados e rejeitados (na Lavaria); - Instalações sociais e de apoio definitivas; - Correia transportadora de minério entre a Pedrada e a lavaria definitiva; - Instalação de vedação na Pedrada; - Túnel sob a EN 220 para passagem da estrada de expedição (camiões); - Acessos rodoviários e vedações; - Depósitos e tubagens de água para alimentar a lavaria; - Subestação elétrica, postos de transformação e instalações elétricas.
			<b>Preparação</b>
			Preparação da área de escavação na Pedrada. Serão removidos cerca de 2.000.000 m <sup>3</sup> de estéreis de superfície.
FASE DEFINITIVA ETAPA 1	PEDRADA	6 - 30	<b>Exploração</b>
			Exploração na Pedrada numa área de escavação máxima de cerca de 140 ha (profundidade máxima de escavação a rondar os 200 m – cota base próxima de 650) e com produções médias de

			<p>3.670.000 t/ano de minério tal-qual que originam produções de concentrados de Fe na ordem dos 2.200.000 t/ano.</p> <p>O minério a explorar nesta fase rondará os 92.000.000 t de minério tal-qual, originando cerca de 55.000.000 t de concentrado</p> <p>Durante a exploração serão gerados cerca de 14.000.000 m<sup>3</sup> de estéreis e, aproximadamente, 13.000.000 m<sup>3</sup> de rejeitados.</p> <p>Os 27.000.000 m<sup>3</sup> de estéreis e rejeitados (sólidos) gerados serão geridos na área de escavação da Pedrada e gradualmente depositados no interior dos vazios de escavação.</p> <p style="text-align: center;"><b>Infraestruturas</b></p> <p>Construção das seguintes infraestruturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correia transportadora do minério de Reboredo-Apriscos para a lavaria;</li> <li>- Construção/melhoramento dos acessos rodoviários em Reboredo-Apriscos;</li> <li>- Instalação de vedação em Reboredo-Apriscos;</li> <li>- Preparação da bacia de receção de rejeitados no interior da corta da Pedrada.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Preparação</b></p> <p>Continuação da preparação da área da Pedrada (zona Oeste) através da remoção de estéreis de superfície.</p> <p>Preparação da área de escavação de Reboredo-Apriscos através de desmatagem e decapagem e da remoção dos estéreis de superfície.</p> <p style="text-align: center;"><b>Recuperação Paisagística</b></p> <p>Desativação e recuperação da lavaria temporária instalada na pedreira “Mata dos Zimbros”, com uma área de cerca de 4 a 5ha, da área explorada na cascalheira da Mua, com aproximadamente 25 ha, e dos acessos não definitivos. Recuperação da zona Este da Pedrada.</p>
FASE DEFINITIVA ETAPA 2	Reboredo - Apriscos	31 - 49	<p style="text-align: center;"><b>Exploração</b></p> <p>Exploração em Reboredo-Apriscos numa área de escavação máxima de cerca de 80 ha (profundidade máxima de escavação a rondar os 200m – cota base próxima de 650) e com produções médias de 3.670.000 t/ano de minério tal-qual que originam produções de concentrados de Fe no ordem dos 2.200.000 t/ano.</p> <p>A escavação será de cerca de 100.000.000 t, gerando cerca de 70.000.000 t de minério tal-qual.</p> <p>Durante a exploração serão gerados cerca de 11.000.000 m<sup>3</sup> de estéreis e, aproximadamente, 10.000.000 m<sup>3</sup> de rejeitados. Todos os estéreis e rejeitados gerados serão acondicionados nos vazios de escavação.</p> <p>Exploração em Reboredo-Apriscos numa área de escavação máxima de cerca de 80 ha (profundidade máxima de escavação a rondar os 200m – cota base próxima de 650) e com produções</p>

			<p>médias de 3.670.000 t/ano de minério tal-qual que originam produções de concentrados de Fe no ordem dos 2.200.000 t/ano.</p> <p>A escavação será de cerca de 100.000.000 t, gerando cerca de 70.000.000 t de minério tal-qual.</p> <p>Durante a exploração serão gerados cerca de 11.000.000 m<sup>3</sup> de estéreis e, aproximadamente, 10.000.000 m<sup>3</sup> de rejeitados. Todos os estéreis e rejeitados gerados serão acondicionados nos vazios de escavação.</p>
			<b>Infraestruturas</b>
			<p>Construção das seguintes infraestruturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correia transportadora do minério da Carvalhosa para a lavaria;</li> <li>- Túnel sob a estrada na Quinta da Nogueirinha para passagem da correia transportadora do minério, de condutas e do acesso rodoviário da mina;</li> <li>- Construção/melhoramento dos acessos rodoviários na Carvalhosa;</li> <li>- Instalação de vedação na Carvalhosa;</li> <li>- Preparação da bacia de receção de rejeitados em Reboredo/Apriscos.</li> </ul>
			<b>Preparação</b>
			Preparação da área de escavação na Carvalhosa através de desmatção e decapagem e da remoção dos estéreis de superfície.
			<b>Recuperação Paisagística</b>
			Recuperação da área de escavação da Pedrada.
			<b>Exploração</b>
			<p>Exploração na Carvalhosa numa área de escavação máxima de cerca de 80 ha (profundidade máxima de escavação a rondar os 170 m – cota base próxima de 680) e com produções médias de 3.670.000 t/ano de minério tal-qual que originam produções de concentrados de Fe na ordem dos 2.200.000 t/ano.</p> <p>O minério a explorar nesta etapa rondará as 30.000.000 t de minério tal-qual.</p> <p>Durante a exploração serão gerados cerca de 4.500.000 m<sup>3</sup> de estéreis e, aproximadamente, 4.300.000 m<sup>3</sup> de rejeitados. Todos os estéreis e rejeitados gerados serão acondicionados nos vazios de escavação de Reboredo/Apriscos e da Carvalhosa.</p>
			<b>Recuperação paisagística</b>
			Recuperação da área de escavação de Reboredo/Apriscos. Desativação e recuperação das áreas ocupadas pela correia transportadora do minério entre Reboredo/Apriscos e a lavaria.
			<b>Desativação e Recuperação</b>
			Recuperação da área de escavação da Carvalhosa. Desativação e recuperação das áreas ocupadas pelas correias transportadoras do minério entre a Carvalhosa e a lavaria. Desativação da lavaria e recuperação de toda a área afetada por aquela instalação industrial.
FASE DEFINITIVA ETAPA 3	Carvalhosa	50 - 58	
FASE DEFINITIVA ETAPA 4	Carvalhosa e Lavaria	59 - 60	

### 3. AMBIENTE SONORO

A exploração de minas a céu aberto nas suas diferentes fases, desde as operações preparatórias, como sejam a desmatagem e decapagem, passando pelas actividades de desmonte, carregamento e transporte, até à expedição dos minérios, envolve um conjunto de trabalhos e equipamentos que geram níveis elevados de ruído. Como consequência, sempre que as explorações se situam na proximidade de zonas habitadas surgem conflitos com as populações locais que podem constituir graves impedimentos ao normal desenvolvimento dos trabalhos de exploração. O campo de ruído produzido num local de extração mineira depende, na quase totalidade, das operações da maquinaria envolvidas no processo. O ruído emitido por um dado equipamento caracteriza-se pelo nível de intensidade de som, frequência e duração do som produzido. De facto, a avaliação do ruído ambiente deve basear-se na intensidade sonora emitida pelas fontes pontuais existentes, e determina-se com base na medição do nível de pressão sonora na envolvente do equipamento em funcionamento.

### 4. IMPACTES GERADOS PELO RUÍDO

#### 4.1. GENERALIDADES

A laboração de minas, nomeadamente o uso de equipamentos móveis como sejam as perfuradoras, pás carregadoras, dumpers e escavadoras giratórias e de equipamentos fixos como as unidades de tratamento de minério (centrais de britagem, lavagem, entre outras) geram níveis de ruído consideráveis. O uso de explosivos é também uma fonte importante de ruído, ainda que a duração deste tipo de ruído seja extremamente reduzida. Nestas situações, o ruído é gerado, principalmente, pela libertação de gases da detonação, pelo uso de cordão detonante e/ou pela colisão de blocos projectados entre si e o piso (Figura 3).

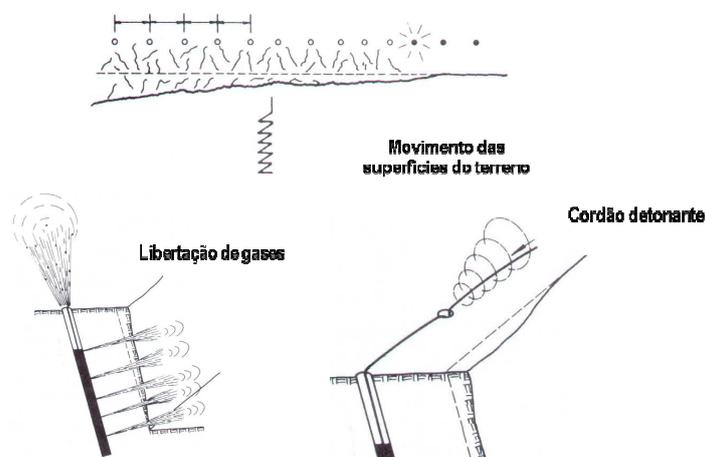


Figura 3 – Fenómenos que contribuem para a onda aérea (ruído) gerada no desmonte de rocha com recurso a substâncias explosivas

#### 4.2. RUÍDO

O ruído pode ser definido como um conjunto de sons desagradáveis e frequentemente irritantes. Para além de um determinado nível torna-se incómodo, sendo obstáculo à comunicação e contribui para o aumento da fadiga, podendo provocar alterações no sistema nervoso e mesmo traumatismos auditivos.

#### 4.3. PROPAGAÇÃO DO RUÍDO E PRINCIPAIS PROPRIEDADES

O ruído ou som desagradável é provocado pelas perturbações que a vibração de uma superfície sólida produz no meio, propagando-se nele em todas as direcções. No ar esta perturbação manifesta-se em pequenas flutuações de pressão que são detectadas pelo ouvido humano (Figura 4). As vibrações deslocam-se através do ar sob a forma de ondas que transmitem a pressão.

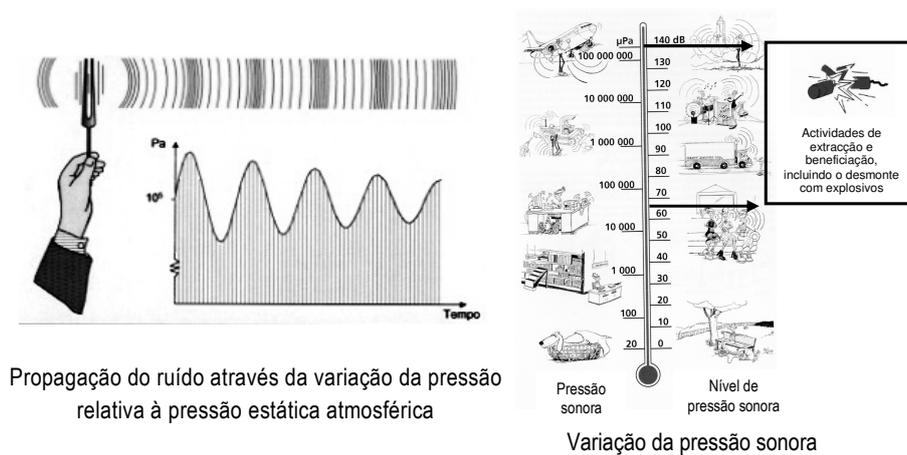


Figura 4 - Propagação do ruído e escala da pressão sonora (adaptado de Brüel & Kjaer).

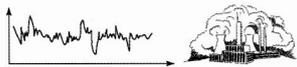
A gama de frequências audíveis, para o ser humano, situa-se entre os 20 Hz e os 20 000 Hz.

O ruído gerado pelas detonações (onda aérea) pode provocar danos graves no ouvido humano, mas também danos em estruturas, tais como quebrar vidro de janelas, entre outros (acima de 140 dB).

**4.4. TIPOS DE RUÍDO**

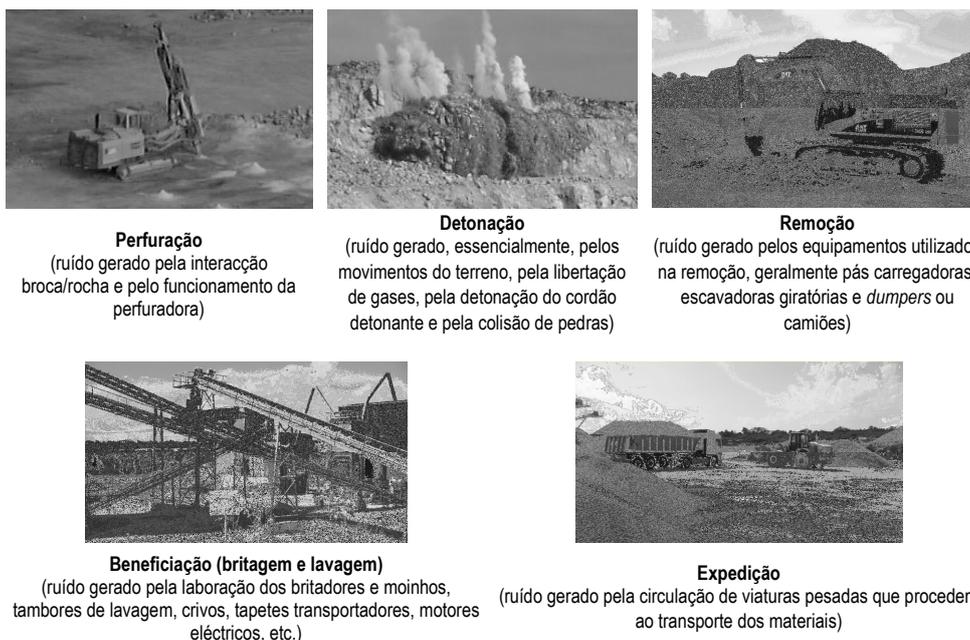
O ruído pode ser classificado em três tipos, designadamente ruído contínuo, ruído intermitente e ruído impulsivo, em função da sua variação no tempo, cuja definição e respectiva ilustração exemplificativa se apresentam no Quadro 1.

*Quadro 1 – Tipos de ruído*

<b>Ruído Contínuo</b>	<b>Ruído Intermitente</b>	<b>Ruído Impulsivo</b>
		
Ruído cujos níveis de pressão sonora e espectro de frequência se mantêm constantes no tempo	Ruído cujos níveis de pressão sonora e o espectro de frequência variam em intervalos bem definidos, podendo ser periódicos (típico da operação de perfuração)	Ruído de muito curta duração (< 200 ms) e com um nível de pressão sonora bastante elevado (típico da detonação de substâncias explosivas)

**4.5. PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO**

As principais fontes de ruído a considerar no emprego de explosivos devem considerar, não só a detonação, mas também as operações a montante e a jusante desta, designadamente a perfuração (consiste na fragmentação localizada da rocha para aplicação dos explosivos), a remoção (consiste na limpeza do material desmontado e transporte para a instalação de beneficiação) e a beneficiação do minério (central de britagem, de lavagem, entre outras). Algumas das principais fontes de ruído relacionadas com as operações referidas apresentam-se na Figura 3.



*Figura 5 - Principais fontes de ruído associadas à laboração de minas a céu aberto*

## 5. ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMATIVO

Os principais instrumentos legais e normativos que regulam o ruído associado a actividades industriais e outras encontram-se sintetizados no Quadro 2.

*Quadro 2 - Principal regulamentação e normalização relativa ao ruído*

Instrumentos	Descrição
<b>Decreto-Lei n.º 182/2006</b> (de 6 de Setembro)	Transpõe para o direito interno a Diretiva Comunitária n.º 2003/10/CE, do Parlamento e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído
<b>NP – 1730</b> (1996)	Descrição do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos. Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo. Parte 3: Aplicação dos limites do ruído.
<b>Decreto-Lei n.º 9/2007</b> (de 17 de Janeiro)	Regulamento Geral do Ruído

A crescente importância atribuída à qualidade de vida das populações, em especial no que concerne ao ambiente sonoro, está patente no Regulamento Geral do Ruído (RGR), ou seja, no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro. Este documento classifica os locais como “zonas sensíveis” e “zonas mistas” na perspectiva da sua susceptibilidade ao ruído.

As zonas sensíveis são descritas como “áreas definidas em plano de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento nocturno.”

As zonas mistas descrevem-se como “áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos a definição de zona sensível.”

O RGR estabelece também os períodos de referência a considerar: o período diurno que compreende o intervalo de tempo entre as 07:00 e as 20:00 horas, o período do entardecer que compreende o intervalo de tempo entre as 20:00 horas e as 23:00 horas; e o período nocturno que compreende o intervalo de tempo entre as 23:00 e as 07:00 horas.

Os valores limite de ruído são estabelecidos de acordo com o tipo de zona considerado, expressos pelo indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno ( $L_{den}$ ) e pelo indicador de ruído nocturno ( $L_n$ ).

Para cada um dos parâmetros indicados ( $L_{den}$  e  $L_n$ ) existe um limite máximo de ruído que é estabelecido segundo o tipo de zona considerado (Quadro 3).

*Quadro 3 - Limites de ruído ambiente para zonas sensíveis e zonas mistas*

Tipo de Local	$L_{den}$	$L_n$
Zona Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Zona Mista	65 dB(A)	55 dB(A)

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

$$L_{Aeq} (on) - L_{Aeq} (off) < 5 \text{ dB(A)}, \text{ entre as 7 e as 20 horas}$$

$$L_{Aeq} (on) - L_{Aeq} (off) < 4 \text{ dB(A)}, \text{ entre as 20 e as 23 horas}$$

$$L_{Aeq} (on) - L_{Aeq} (off) < 3 \text{ dB(A)}, \text{ entre as 23 e as 7 horas}$$

Em que  $L_{Aeq} (on)$  representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A (correspondente à resposta do ouvido humano ao ruído para as diferentes bandas de frequência), com a fonte ruidosa em funcionamento (mina em funcionamento) e  $L_{Aeq} (off)$  representa o nível sonoro contínuo equivalente ponderado para a malha A, com a fonte ruidosa inactiva.

Como critérios de avaliação da exposição ao ruído, para além dos anteriormente apresentados, devem ainda considerar-se os limites definidos pelo Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro, o qual estabelece a protecção dos trabalhadores contra o ruído (Quadro 4).

*Quadro 4 – Limites de exposição ao ruído e as principais ações a tomar no caso de serem excedidos os valores definidos*

Limite	Parâmetro	Valor	Ações a tomar
Valor limite de exposição	LEX,8h	87 dB(A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assegurar que os funcionários utilizam os protetores auriculares;</li> <li>Tomar medidas imediatas que reduzam a exposição;</li> <li>Identificar as causas da ultrapassagem dos valores limite;</li> <li>Corrigir as medidas de protecção e prevenção de modo a evitar ocorrência de situações idênticas;</li> <li>Repetir as medições anualmente.</li> </ul>
	LCPico	140 dB(C) (limiar da dor)	

Valor de ação superior	LEX,8h	85 dB(A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assegurar que os funcionários utilizam os protetores auriculares;</li> <li>• Repetir as medições anualmente;</li> <li>• Realizar testes audiométricos anualmente.</li> </ul>
	LCPico	137 dB(C)	
Valor de ação inferior	LEX,8h	80 dB(A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer protetores auriculares;</li> <li>• Realizar testes audiométricos de 2 em 2 anos.</li> </ul>
	LCPico	135 dB(C)	

Aos trabalhadores expostos a níveis de ruído iguais ou superiores a 80 dB(A), isto é, a valores superiores ao nível de acção inferior estabelecido no Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro deverá ser facultada informação relativa ao risco que tal exposição representa para a sua saúde e assegurada a formação adequada, nomeadamente sobre as medidas de prevenção e protecção que se devem observar nos locais de trabalho.

## 6. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação de impactes sobre o ambiente sonoro deve basear-se na análise comparativa dos níveis de ruído preexistentes (situação de referência), na envolvente do local onde se irão realizar os trabalhos, com os resultantes das actividades ruidosas relacionadas com a laboração da mina, incluindo a expedição dos materiais produzidos na unidade extractiva.

### 6.1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Da observação dos Mapas de Ruído do concelho de Torre de Moncorvo, os quais fazem parte do PDM em vigor, é possível verificar as zonas com níveis de ruído mais elevados (acima dos 65 dB(A)), estão associadas às principais vias de tráfego do concelho, com particular destaque para a EN220, que atravessa, em extensão, o polígono da área da concessão mineira. Nos aglomerados populacionais afastados dos principais eixos rodoviários, o ambiente sonoro é bastante calmo, níveis de ruído inferiores a 55 dB(A).

A análise do Mapa de ruído de Torre de Moncorvo permite concluir que o tráfego rodoviário constitui a fonte de ruído mais relevante a nível concelhio. Entre as rodovias que atravessam o Município destacam-se o IP2 e a EN220 e a nova variante que faz a ligação entre o IP2 e a Vila de Torre de Moncorvo.

De facto, considerando os valores limite impostos para as zona mistas e sensíveis, verifica-se que, considerando o concelho como zona mista, a influência do IP2 estende-se até cerca de 15-20 m do eixo da via no Indicador  $L_{den}$  e 20-30 no Indicador  $L_n$  enquanto a da EN220 apresenta no Indicador  $L_{den}$  uma faixa de influencia de cerca de 10-15m e Indicador  $L_n$  cerca de 15-20m, desde o início do troço de Torre de Moncorvo a Freixo de Espada à Cinta, uma vez que o troço da EN220 que faz a Ligação Torre de Moncorvo ao Pocinho tem um tráfego bastante reduzido não apresentando zonas de conflito para Zonas Mistas. A Variante apresenta uma faixa de influência de cerca de 5-10 m no Indicador  $L_{den}$  e no Indicador  $L_n$  cerca de 10-15m.

Considerando o concelho como zona sensível a área de influência do IP2 estende-se a cerca de 60-70 m do eixo da via no Indicador  $L_{den}$  e 80-90 m no Indicador  $L_n$ , enquanto a da Nacional 220 estende-se até 35-40m no Indicador  $L_{den}$  e cerca de 65-75 m no Indicador  $L_n$ , a nova variante apresenta uma faixa de influência no Indicador  $L_{den}$  de 30-40m e no Indicador  $L_n$  de cerca de 40-50m.

Como é expectável, verifica-se um decréscimo dos valores do Indicador  $L_{den}$  para o Indicador  $L_n$ , com valores de uma forma geral inferiores a 10 dB(A). No que respeita às indústrias há a salientar a coexistência de habitações (aglomerado de Larinho) muito próximas (cerca de 100m) da zona industrial, embora atualmente não existam conflitos, uma vez que se cumpre zona sensível na sua imediata envolvente, mas que com uma possível implantação futura de atividades ruidosas este panorama possa ser alterado. De salientar que não foram identificadas atividades ruidosas provenientes de fontes industriais no Indicador  $L_n$ .

## 6.2. RECETORES SENSÍVEIS

Os recetores sensíveis suscetíveis de exposição ao ruído proveniente da atividade mineira na Carvalhosa correspondem ao Bairro da Ferrominas, a 1,5km, ao Carvalhal, a 2,5km e à Quinta do Corisco, a 1,2km.

Os recetores sensíveis suscetíveis de exposição ao ruído proveniente da atividade mineira na Pedrada correspondem à Quinta do Corisco, a 3km e a Felgueiras, a 3,3km.

Os recetores sensíveis suscetíveis de exposição ao ruído proveniente da atividade mineira no Reboredo/Apriscos correspondem a Felgueiras, a 1,2km.

Tanto o Larinho como Torre de Moncorvo, face à orografia presente na área de estudo e à localização das áreas de exploração mineira na zona sul da serra do Reboredo, representam recetores sensíveis apenas no que diz respeito ao tráfego rodoviário associado à EN220.

O mapa apresentado de seguida representa a localização dos recetores sensíveis enquadrados na área de concessão mineira inserida no concelho de Torre de Moncorvo.

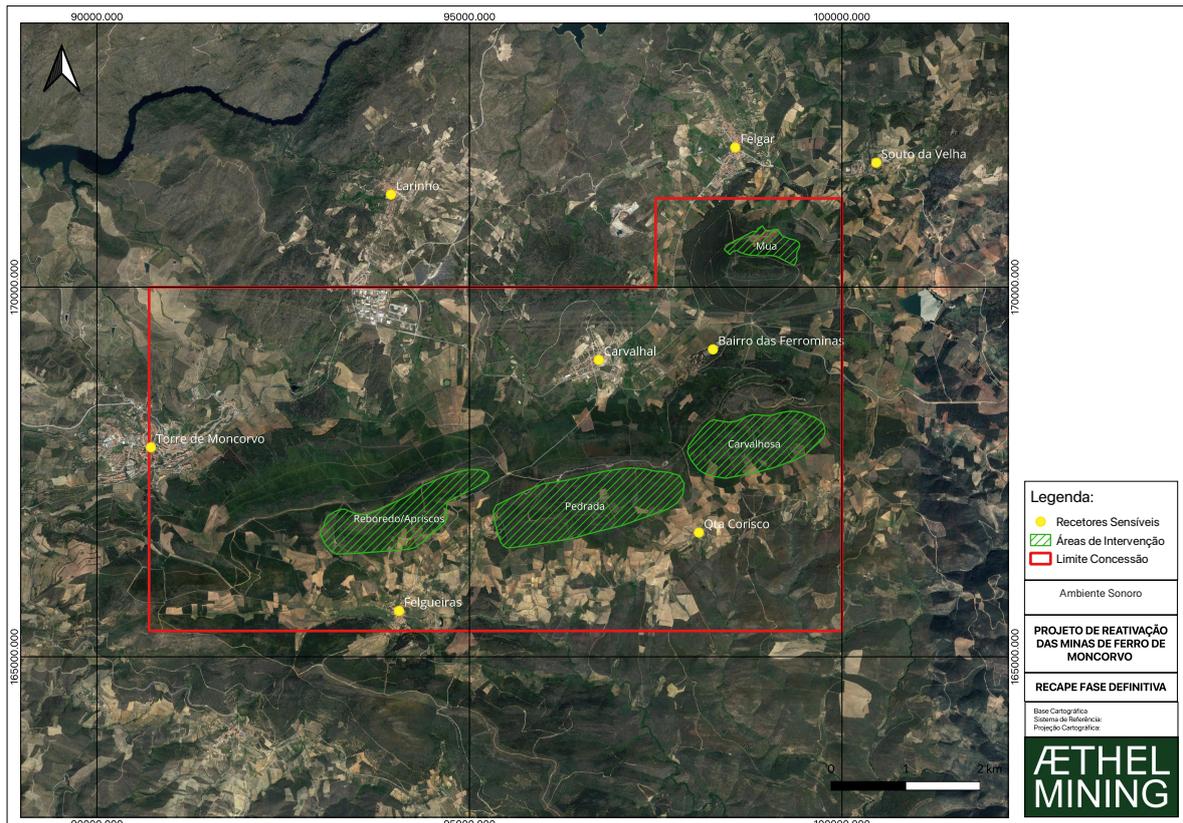


Figura 6 – Mapa Localização dos Recetores Sensíveis

### 6.3. FONTES SONORAS

A área envolvente à zona de exploração tem uma caracterização essencialmente rural e as principais fontes emissoras locais que assumem particular influência no ambiente acústico da área próxima do projeto em análise relacionam-se com o tráfego rodoviário, com o normal funcionamento da Zona Industrial do Larinho e com a atividade da pedreira da Mata dos Zimbros. A proximidade das linhas de Média e Alta Tensão influencia os níveis de ruído aparentes, principalmente na gama acústica das altas frequências. A maquinaria e equipamentos associados à atividade agrícola também assumem um papel relevante como fonte emissora de ruído a considerar.

No âmbito do Estudo de Impacto Ambiental foi realizada uma avaliação de ruído ambiente aos recetores sensíveis mais próximos da área de projeto, foram selecionados 14 locais de amostragem, desenvolvidos em duas campanhas de monitorização, estes locais foram selecionados de forma a caracterizar as habitações localizadas nas zonas potencialmente mais expostas ao ruído que será emitido pela exploração da atividade mineira.

Os resultados obtidos para a avaliação de ruído apresentam-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Caraterização dos locais de amostragem

Pontos de Amostragem		Resultados Critério de Exposição Máxima			
N.º	Descrição	Indicador Período Noturno Ln/dB(A)	Valor legal/dB(A)*	Indicador diurno-entardecer-noturno Lden/dB(A)	Valor legal/dB(A)*
1	Torre de Moncorvo	41	ZNC – 53  ZS – 45  ZM – 55	47	ZNC – 63  ZS – 55  ZM – 65
2	Larinho	38		46	
3	Zona Industrial de Larinho	44		50	
4	Carvalhal	44		51	
5	Bairro das Ferrominas	44		50	
6	Carviçais	41		47	
7	Felgar	45		51	
8	Souto da Velha	46		51	
9	Reboredo	43	ZNC – 53  ZS – 45  ZM – 55	49	ZNC – 63  ZS – 55  ZM – 65
10	Felgueiras	37		43	
11	Mua Carvalhosa	43		55	
12	Carvalhosa	28		35	
13	Corisco	29		40	
14	Mós	36		44	

\*ZNC – Zona Não Classificada; ZS – Zona Sensível; ZM – Zona Mista

O parâmetro medido foi o nível sonoro contínuo equivalente,  $L_{Aeq}$  (A) do ruído ambiente no Período de Referência Diurno (7h-20h), no Período de Referência de Entardecer (20h- 23h) e no Período de Referência Noturno (23h 7h).

Na realização dos ensaios e na elaboração dos respetivos relatórios foi observado o disposto no Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei 9/2007, de 17 de Janeiro.

#### 6.4. AVALIAÇÃO ATIVIDADES RUIDOSAS

Nesta avaliação foram consideradas todas as operações ruidosas associadas à exploração, respectivamente a desmatagem e decapagem, a perfuração, a detonação de explosivos, a remoção, a beneficiação e a expedição, conforme referido anteriormente. No Quadro 6 apresentam-se os intervalos típicos dos níveis de ruído das actividades referidas.

Quadro 6 – Intervalos dos níveis de ruído típicos das diversas atividades realizadas nas unidades extrativas.

ATIVIDADES	NÍVEIS TÍPICOS
<b>Desmatagem e Decapagem</b> Remoção de espécies vegetais e de terras superficiais	65 – 85 dB (*)
<b>Perfuração</b> Fragmentação localizada da rocha para aplicação dos explosivos	85 – 100 dB (*)
<b>Detonação dos explosivos</b> Iniciação dos explosivos e consequente desmonte da rocha	70 – 140 dB (**)
<b>Remoção</b> Carregamento e transporte do material desmontado	65 – 85 dB (*)
<b>Beneficiação</b> Beneficiação dos materiais através de processos de britagem, classificação e lavagem	85 – 100 dB (*)
<b>Expedição</b> Transporte dos agregados em viaturas pesadas	65 – 85 dB (*)

(\*) – Níveis de ruído junto do equipamento, mas fora da cabina;

(\*\*) – Níveis de ruído medidos cerca de 20 m da pega de fogo.

#### 6.5. OPERAÇÃO DE EXPLORAÇÃO E DESMONTE

Durante a fase definitiva (ano 6 até ao ano 58) o minério e o estéril serão removidos com recursos a meios mecânicos e a explosivos. Assim, os equipamentos previstos em laboração, encontram-se descritos no Plano de Lavra e referem-se à operação de 5 Escavadoras, 3 pás carregadoras, 3 bulldozer, 8 Dumpers (40 ton), 4 Dumpers (65 ton), 3 Wagon-drill e 2 camiões de rega.

Atendendo aos Mapas de Ruído elaborados para o projeto (no âmbito do estudo de impacto ambiental), considerando apenas a potência sonora emitida com origem nos trabalhos de exploração e desmonte, é possível confirmar que, para os recetores sensíveis identificados, nomeadamente Felgueiras, Coriscos e Quinta da Nogueirinha, não se verificaram situações de incomodidade provocados pela atividade mineira. De facto, estas povoações encontram-se a uma distância considerável das frentes de desmonte e por isso mesmo, longe da afetação destes trabalhos.

## **6.6. BENEFICIAÇÃO PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA**

Na beneficiação desta fase (definitiva), prevêem-se quatro circuitos principais, nos quais se compreendem fragmentação e britagem (primária, secundária e terciária), uma unidade de crivagem para classificação granulométrica, uma unidade de moagem, uma unidade de concentração (separação por densidade, separação magnética e processo de flotação para aglomeração do minério), e um circuito de espessamento e filtragem. As lavarias funcionam 16 horas por dia (correspondente ao período diurno e o entardecer) em cerca de 300 dias por ano. De acordo com o Plano de Lavra, todos os equipamentos afetos à beneficiação, primária e secundária, serão encapsulados para minimizar a geração de poeiras e de ruído.

A Lavaria proposta inclui os equipamentos de britagem, moagem e todos os equipamentos de multiprocessamento e respectivas instalações sociais e de apoio, a sul da Jazida da Pedrada, numa área com cerca de 20 hectares, na qual ocupará 8 a 10 hectares sendo a restante área ocupada com acessos e estacionamento temporário de rejeitados. Situa-se numa área de menor declive, entre o sopé da Pedrada e o vale da Ribeira de Santa Marinha, entre as cotas 665 e 640. Localiza-se respetivamente a 1.000m a Sudoeste de Coriscos e 1.500m a Sudeste de Felgueiras. Localiza-se a Sul da Estrada Municipal que liga Felgueiras a Coriscos e Nogueirinha e daqui com acesso à EN 220. Tem uma linha de média tensão a cerca de 1.500 m.



De acordo com a análise dos dados anteriores é possível referir que, a localização da Lavaria não é suscetível de induzir impactes negativos significativos em termos do aumento do nível de ruído nos recetores sensíveis, prevendo-se o cumprimento do critério de exposição máxima, com valores abaixo dos 50 dB calculados para o parâmetro  $L_{den}$ , ainda a uma distância razoável dos recetores.

De facto, na generalidade dos pontos analisados no Mapa de Ruído, o impacte acústico é nulo com pouca expressão ao longo de todo o projecto. Nos locais onde não existem valores para a situação de referência (sem contribuição de outras fontes que não estão relacionadas com o funcionamento do projecto) observa-se que os níveis sonoros decorrentes do projecto são pouco elevados, geralmente da ordem dos 50 dB no período diurno, e conseqüentemente em linha com os resultados das campanhas de monitorização iniciais. A renaturalização da última corta explorada não tem qualquer impacto nos recetores em análise

### 6.7. TRANSPORTE ENTRE A LAVARIA E A EXPEDIÇÃO

A opção de transporte entre a Lavaria assenta nos princípios base apresentados na tabela seguinte.

*Quadro 7 – Opções de Transporte entre a Lavaria e Expedição*

Período de Funcionamento		Tempo de viagem até:		
Modo	N.º dias/ano	Horário	Pocinho	Leixões
Rodoviário	300	Diurno	45 m	5 h
Ferroviário	360	Diurno e entardecer		5 h
Flúvio-marítimo	100	Diurno		10 h

Para a presente avaliação de impactes, importa analisar a componente que diz respeito ao transporte rodoviário, desde a Lavaria até ao Pocinho e da Lavaria até ao IP2/EN102-A, por ser a opção que poderá implicar um aumento nos níveis sonoros atuais nas vias de comunicação que atravessam e são utilizadas pelo projeto.

A análise do Mapa de ruído do PDM de Torre de Moncorvo permite concluir que o tráfego rodoviário constitui a fonte de ruído mais relevante a nível concelho. Entre as rodovias que atravessam o Município destacam-se a IP2, a N220, e a nova variante que faz a ligação entre o IP2 e a cidade de Torre de Moncorvo.

Prevê-se, a partir do 6º ano, com a entrada em funcionamento da lavaria definitiva, uma redução na produção, resultante do período de adaptação. A partir do 8º ano de exploração prevê-se que estabilize o valor máximo anual de produção de concentrados, em 490.000 m<sup>3</sup>/ano, que representam 2.200.000 tons/ano.

A opção de transporte rodoviário de cargas até ao Pocinho, num percurso de cerca de 20 Km em cada sentido, parte da lavaria definitiva, até à EN 220, seguindo por esta até ao IP 2 e daqui até ao terminal de carga ferroviário no Pocinho, onde será feita a trasfega para uma composição ferroviária e expedição para o porto de Leixões.

Considerando a disponibilidade logística atual a partir do Pocinho para Leixões, por via-férrea, limitada a 458.000 toneladas/ano, a operação de transporte entre a lavaria e o terminal de carga ferroviário no Pocinho, está condicionada a esse valor anual de carga. No caso do transporte rodoviário, o regresso seria feito pelo IP2, seguindo depois pela antiga EN 220.

A restante produção, diferencial entre a produção anual máxima prevista e a já transportada para o Pocinho, será, transportada por via rodoviária para o Cais Fluvial de Lamego ou diretamente para o porto de Leixões.

Assim, considerando que todo o transporte tem uma componente rodoviária na EN 220 e IP 2, uma operação de 300 dias/ano e apenas em período diurno (13 horas/dia, de acordo com a alínea j) do Artigo 3o do DL 9/2007, de 17 de Janeiro), com uma carga líquida de 25 ou 44 toneladas/viatura, esta operação irá gerar, o seguinte tráfego:

*Quadro 8 – Cargas Rodoviárias (anos 6 a 60)*

Produção máxima anual a transportar		Cargas/dia	Movimento s/dia	Passagem em período diurno	% TMDA pesados EN 220 - 2013	
Tons/ano de concentrados	Tons/dia					
Ano 6	900.000	2.920	66	132	6 m	27 %
Ano 7	1.500.000	4.870	110	220	4 m	46,5 %
Ano 8	2.200.000	7.140	160	320	2 m 30 s	67,6 %

Analisando o Mapa de Ruído elaborado para o projeto, é possível constatar que as situações de maiores constrangimentos ocorrem no atravessamento do Carvalhal e Torre de Moncorvo, e, a afetação de Coriscos.

## 7. ANÁLISE DE RESULTADOS

### 7.1. EQUIPAMENTOS PREVISTO PARA NÍVEIS DE PRODUÇÃO MÁXIMA:

*Quadro 9 – Equipamento móveis a utilizar em função do valor da produção*

Equipamento	Quantidade
Escavadoras (frontais/retro)	5
Pás Carregadoras	3
Bulldozer	3
Dumpers 65 ton	8
Dumpers 40 ton	4
Wagon-Drill	3
Camiões de rega	2

A distribuição dos equipamentos por operação, para a etapa de cruzeiro correspondente a uma produção de 3.670.000 t/ano de minério tal-qual, pode ser observada no Quadro seguinte.

*Quadro 10 – Equipamento móveis a utilizar em função do valor da produção*

Minério tal-qual (ton/ano)	Escavadoras (frontais/giratória)	Pás Carregadoras	Bulldozer	Dumpers 65t	Dumpers 40t	Wagon-Drill	Camiões Estrada
1.600.000	3	2	2	0	2	0	12
3.670.000	5	3	3	8	4	3	2

*Quadro 11 – Distribuição de Equipamentos móveis por operação para uma produção de 3.670.000 t/ano de minério tal-qual*

Operação	Escavadoras (frontais/retro)	Pás Carregadoras	Bulldozer	Dumpers 65t	Dumpers 40t	Wagon-Drill
Escavação	1	--	--	--	--	3
Carregamento e transporte de minério	2	--	--	6	--	--
Carregamento e transporte de estéril	2	--	--	2	--	--
Carregamento e transporte de rejeitado	--	2	--	--	3	--
Carregamento e transporte de concentrado	--	1	--	--	--	--
Modelação e recuperação paisagística	--	--	3	--	1	--
TOTAL	5	3	3	8	4	3

Os principais equipamentos que irão compor o circuito de tratamento do minério apresentam-se no Quadro 12.

*Quadro 12 – Principais equipamentos da lavaria*

<b>Equipamento</b>	<b>Local de Instalação</b>
Britador de maxilas móvel (primário)	Áreas de escavação
Britador de maxilas (secundário)	Lavaria
Britadores cónicos (terciário)	
Crivos	
Moinho de bolas	
Ciclone	
Hidrociclone	
Separador magnético	
Células de flutuação	
Colunas de flutuação	
Espessadores	
Filtros de concentrado	
Filtros prensa para rejeitados	
Bombas	
Correias transportadoras	Áreas de escavação até à lavaria

No Quadro 13, apresenta as características de cada equipamento em estudo e no Quadro 10, estão representados os níveis de ruído em cada tarefa, no estudo desenvolvido por Cerdeira (2014) numa pedreira portuguesa.

*Quadro 13 – Características do equipamento segundo Cerdeira et al.*

<b>Autor</b>	<b>Características</b>	<b>Carro de Perfuração</b>	<b>Escavadora Giratória com balde</b>	<b>Escavadora Giratória com martelo hidráulico</b>	<b>Dumper</b>
(Cerdeira et al., 2014)	Marca	Atlas Copco	Hitachi	Caterpillar	Volvo
	Modelo	742HC02	ZX 520	325B LN	A35 D
	Ano de Fabrico	1992	2008	n/d	2005
	Estado do Equipamento	Bom	Bom	Bom	Bom

Na análise dos valores obtidos pelo carro de perfuração, verificou-se a existência de valores de aceleração significativamente mais elevados quando este equipamento se deslocou entre dois furos do que durante a furação. O inverso ocorre com o ruído, para o qual os valores mais elevados ocorrem durante o processo de furação (Cerdeira et al., 2014). No *Dumper*, cujas atividades apresentaram

maior diversidade, foi possível identificar cada uma delas. Durante a espera, o ruído e as vibrações diminuem significativamente, resultado da pouca atividade mecânica dos equipamentos; ao retomarem a atividade, os níveis voltam a subir. Neste equipamento foi possível identificar claramente cada uma das tarefas desenvolvidas (carga, transporte carregado, descarga, regresso descarregado) (Cerdeira et al., 2014).

Quadro 14 – Valores dos níveis de ruído, segundo Cardeira et al.

		Material Medido	LAeq específico dB (A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)
(Cerdeira et al., 2014)	Carro de Perfuração	1º Furo	91,8	82,5	99,2
		2º Furo	98,2	82,7	108,1
		3º Furo	93,4	78,4	102,1
		Recolha varas	90,9	78,1	110,5
	Escavadora com balde	Espera/mov de blocos	78,3	65,1	89,6
		Carga no dumper	77,8	69,9	87,6
	Escavadora com martelo hidráulico	Espera/seleção bloco	69,6	58,1	80,8
		Taqueio	80,2	63,6	89
	Dumper	Circulação vazio	75,2	69,5	83,7
		Carga	71,2	60,8	82,3
		Descarga	73,3	64,1	84,4
		Circulação carregado	76,4	64,4	86,7

O estudo realizado por Engel & Kosala (2007) associação entre ruído e as vibrações nas pedreiras, máquinas e equipamentos que funcionam em espaços abertos e geralmente não estão equipados com supressores vibro acústicos adequados. Segundo o autor, a técnica básica de exploração em minas a céu aberto de matérias-primas minerais é a decapagem. As explosões constituem fontes de ruído de curta duração (ruídos de impulso). Essas operações são geralmente acompanhadas por elevados níveis de pressão sonora 115-140 dB (C) de LC,pico, que são perigosos para os trabalhadores. Um nível de pressão acústica deste tipo depende de vários fatores, tais como: tipo de rocha, tipo e quantidade de explosivos utilizados, tecnologia e parâmetro geométrico das obras de detonação. No Quadro 15 e no Quadro 16 apresentam-se os valores dos equipamentos em estudo.

Quadro 15 – Valores de ruído com camião sem e com carga, segundo Engel & Kosala

Autor	Tipo de Operação	LA,eq dB (A)	Lp dB (A)	Lp dB (C)
(Engel & Kosala, 2007)	Camião vazio a passar, medição deita a uma distância de 5 m do camião.	84,2	106,2	111,7
	Camião carregado a passar, medição deita a uma distância de 5 m do camião.	93,7	115,7	121,7

Quadro 16 – Valores de ruído da escavadora, segundo Engel & Kosala

Autor	Tipo de Operação	LA,eq dB (A)	Lp dB (A)	Lp dB (C)
(Engel & Kosala, 2007)	Escavadora a carregar material para um camião, medição a 5 m de distância	77,8	88,1	66,3

## 8. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES SOBRE O AMBIENTE SONORO

Como principais medidas de minimização entende-se a programação adequada dos trabalhos, o cumprimento dos horários estabelecidos no n.º 1 do Regulamento Geral Ruído, o cumprimento dos procedimentos de operação e manutenção recomendados pelo fabricante para cada um dos equipamentos mais ruidosos e a insonorização e isolamento adequado das principais fontes de emissão de ruído. Na fase de desativação, dever-se-á dar cumprimentos às disposições do Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística e implementar um Plano de Gestão Ambiental.

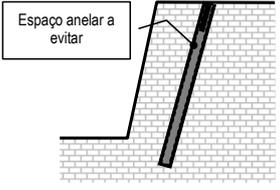
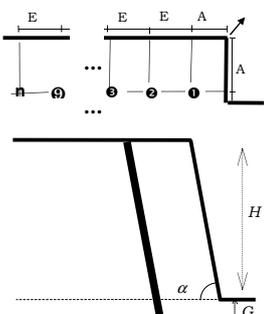
Considera-se que o projeto deverá conduzir a alterações ao nível do ambiente sonoro na envolvente da mina, embora os impactes associados à sua exploração sejam negativos são medianamente importantes. Como medidas minimizadoras, a utilização de equipamento que no seu funcionamento cumpra as determinações legais de emissão de ruído, a blindagem da britagem e a plantação de cortinas arbóreas são medidas de minimização consideradas em projeto.

Desta forma, é possível organizar estas medidas em vários tipos, em função do objetivo a atingir e das suas características, respetivamente:

- **Técnicas** - Relacionadas com os equipamentos utilizados e/ou com as técnicas utilizadas nas operações associadas à laboração da mina (e.g.: utilização de equipamentos que cumpram os requisitos do RGR e da legislação complementar relativa à emissão de ruído).
- **Acústicas** - Ligadas aos equipamentos acústicos tais como barreiras acústicas (e.g.: cortinas arbóreas, cortinas de aterro).
- **Medidas Organizacionais** - Relacionadas com a alocação espacial e temporal de meios e com a organização espacial da área de intervenção (e.g.: evitar a concentração de operações ruidosas).
- **Medidas Gerais** - Associadas à sensibilização e informação dos trabalhadores relativamente ao ruído.

No âmbito da minimização dos potenciais impactes sobre o ambiente sonoro, existem ainda medidas específicas que podem ser implementadas para minimizar o ruído de determinada operação, designadamente das operações de decapagem, da perfuração, da detonação e/ou da remoção, da beneficiação e do transporte. Na tabela seguinte apresentam-se as principais medidas de minimização do ruído das operações associadas à laboração de minas a céu aberto.

Quadro 17 – Principais medidas de minimização do ruído das operações associadas à laboração de minas a céu aberto.

MEDIDAS MINIMIZAÇÃO	ILUSTRAÇÃO
<b>PERFURAÇÃO</b>	
Utilizar equipamentos modernos equipados com silenciadores	
Usar sistemas hidráulicos de perfuração em detrimento dos sistemas pneumáticos	
<b>PERFURAÇÃO</b>	
Evitar efetuar a operação de perfuração junto de outras operações ruidosas (e.g.: operação com martelo hidráulico equipado em giratória)	
Recorrer a operador de perfuradora com formação adequada e sensibilizado para o ruído	
<b>DETONAÇÃO</b>	
Atacar adequadamente o explosivo ao furo, evitando a presença de espaços vazios entre os cartuchos de explosivos e as paredes do furo	
Efetuar um registo da perfuração onde se anotem eventuais heterogeneidade no interior do furo (e.g.: aparecimento da cavidade cársicas nos maciços calcários)	
O diagrama de fogo deve ser projetado em função das características do maciço rochoso a desmontar e das suas especificidades (grau de alteração, fracturação, presença de água, etc.)	
Evitar carregar os furos com quantidades excessivas de explosivo	

Quando se recorrer a cordão detonante, não devem ser deixadas pontas fora do furo	
Os detonadores devem ser colocados sempre dentro do furo	

MEDIDAS MINIMIZAÇÃO	ILUSTRAÇÃO
<b>REMOÇÃO</b>	
Utilizar equipamentos modernos equipados com silenciadores (pás carregadoras, escavadoras giratórias e dumpers)	
Gerir a operação de modo a minimizar a concentração de equipamentos no local de remoção	

MEDIDAS MINIMIZAÇÃO	ILUSTRAÇÃO
<b>BRITAGEM E LAVAGEM</b>	
Blindar as unidades de britagem, de lavagem, entre outras, nomeadamente os crivos, as zonas de queda dos materiais e os motores de accionamento dos tapetes transportadores ou outros	
Equipar as zonas de queda das matérias (tremonhas) com materiais absorventes de ruído (telas de borracha)	

De referir ainda que, as atividades ruidosas só podem ter lugar entre as 7 horas e as 18 horas de dias úteis. Caso se pretenda prolongar este período deve ser solicitada, à Câmara Municipal de Torre de Moncorvo, Licença Especial de Ruído.

Os equipamentos utilizados deverão ainda possuir indicação, fornecida pelo fabricante ou importador, do respetivo nível de potência sonora, devendo fazer cumprir os valores limite constantes do Anexo V do Regulamento das Emissões Sonoras para o Ambiente de Equipamento para Utilização no Exterior (aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2002).

No que diz respeito às áreas atravessadas, deverá ser promovida a limitação de velocidade de circulação de veículos e equipamentos.

Após cumprimento dos aspetos mencionados pode verificar-se a necessidade de implementar medidas adicionais de redução dos níveis sonoros do ruído para cumprimento do estabelecido na Licença Especial de Ruído e/ou no n.º 5 do Artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 76/2002. Nestas circunstâncias poderão ser consideradas as seguintes medidas de minimização:

- Para fontes fixas e áreas de estaleiro, normalmente confinados a um determinado espaço, será de equacionar a colocação de tapumes;
- As fontes fixas ou pequenas áreas onde decorram atividades ruidosas, poderão ser encapsuladas com a precaução de permitir a ventilação do espaço, ou arrefecimento do motor caso se trate de um equipamento, se necessário;
- Em termos de fontes móveis, como sejam máquinas que se movimentam na área da obra, inviabilizado o seu encapsulamento, as medidas de minimização só poderão passar pela distribuição adequada e desfasamento destas atividades ao longo do dia de forma a reduzir possíveis impactes. Também deverão ser colocados em obra os equipamentos móveis estritamente necessários aos trabalhos que estiverem em curso;
- Caso necessário, poderá estabelecer-se diálogo com os moradores ou associações de moradores no sentido de os informar da evolução da obra e de verificar as suas opiniões e/ou reclamações.

## **9. MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO**

A monitorização do ambiente sonoro visa:

- Verificar a boa execução das medidas de minimização propostas no EIA;
- Avaliar a conformidade dos valores determinados com os estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído), aprovado pelo Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro, e noutros critérios de avaliação;
- Identificar as possíveis situações para as quais sejam necessárias medidas de redução de ruído adicionais e identificar essas medidas;
- Em situações de reclamação, devem ser efetuadas medições acústicas no local em causa imediatamente após reclamação. Esse local deverá ser incluído no conjunto dos pontos a monitorizar.

**Parâmetros a monitorizar**

Os parâmetros a monitorizar deverão ser os seguintes:

- LAeq em dB (A) e espectro de frequência em terço de oitavas. Deverá ser analisado o cumprimento do critério da exposição máximo e o critério de incomodidade.

**Locais de Amostragem**

Juntos às habitações mais próximas da área de intervenção correspondentes aos pontos identificados como recetores sensíveis. Caso o recetor sensível esteja também sujeito à influência sonora significativa de outras fontes, deverá haver um ajuste na localização do ponto de monitorização de forma a minimizar aquelas influências. Em todos os locais onde se verifiquem reclamações. Para se poder ter uma perspetiva de comparação, os locais de amostragem devem coincidir com os locais de medição na campanha anterior ao início dos trabalhos mineiros:

- Torre de Moncorvo;
- Carvalhal;
- Quinta dos Coriscos;
- Bairro das Ferrominas;
- Felgueiras;

**Técnicas e métodos de análise:**

- Os trabalhos deverão ser efetuados de acordo com o Decreto-Lei nº9/2007 de 17 de janeiro (Regulamento Geral do Ruído) e com as especificações constantes das normas NP ISSO 1996-2011 (partes 1 e 2) e ISSO 9613-2:1996. Deve ainda ter-se em conta a Circular Clientes nº 2/2007 do Instituto Português de Acreditação, relativa à representatividade das amostragens de acordo com o RGR.
- Na elaboração do relatório de monitorização deve ser consultado o documento “Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração” publicado em novembro de 2009 e disponível no portal da APA.

**Frequência de amostragem:**

- O Plano de Monitorização deverá implementado antes do início dos trabalhos e depois ao fim do primeiro ano de atividade. Posteriormente, ainda durante a Fase Definitiva, deverá ser elaborada mais uma campanha de obtenção de dados ao fim do 3<sup>a</sup> ano de atividade e até ao fim das atividades extrativas. Sempre que surjam reclamações, deverá proceder-se à obtenção de níveis de ruído no local reclamado e vizinha próxima.

**Duração do programa:**

- As medições deverão realizar-se durante o período em que ocorre a exploração.

**Resultados expectáveis e medidas a implementar:**

- Se no decorrer da monitorização se verificarem níveis sonoros anómalos, deverá ser analisada a sua origem e implementadas medidas de minimização.

Os resultados e as conclusões apresentadas nos relatórios de monitorização devem ser analisados com vista à implementação imediata de medidas de minimização e controlo no caso da detecção de situações anómalas, ou seja, potenciadoras de conflitos com os receptores de ruído existentes.

No caso de reclamações deve ser analisada a sua motivação. Caso se verifique a existência de situações de incomodidade devem ser explicadas aos reclamantes as medidas a implementar e acompanhada a sua eficácia.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As actividades de indústria extractiva, sobretudo as realizadas a céu aberto, geram ruído. Uma vez que o ruído se assume actualmente como um dos factores ambientais que motiva mais reclamações, as empresas exploradoras de minas devem estar sensibilizadas para a incomodidade que podem gerar, bem como para possibilidade de adoptarem planos de monitorização de ruído.

As actividades de monitorização complementadas com a implementação, sempre que necessário, de medidas de minimização e controlo adequadas permitem evitar situações de conflito com populações vizinhas ou outros receptores sensíveis ao ruído existentes na vizinhança de minas.

Neste processo será promovido, um bom relacionamento da unidade extractiva com as populações ou com outros receptores sensíveis, com o objectivo de integrar a actividade na região onde se insere através do respeito pelo ambiente.

A fase de construção da Lavaria e demais anexos mineiros, terá associada a emissão de níveis sonoros devido às actividades ruidosas temporárias típicas de construção, destacando-se a utilização de maquinaria pesada em operações de escavação e a circulação de veículos pesados para transporte de materiais e equipamentos, e de veículos ligeiros para deslocação de trabalhadores afetos à obra.

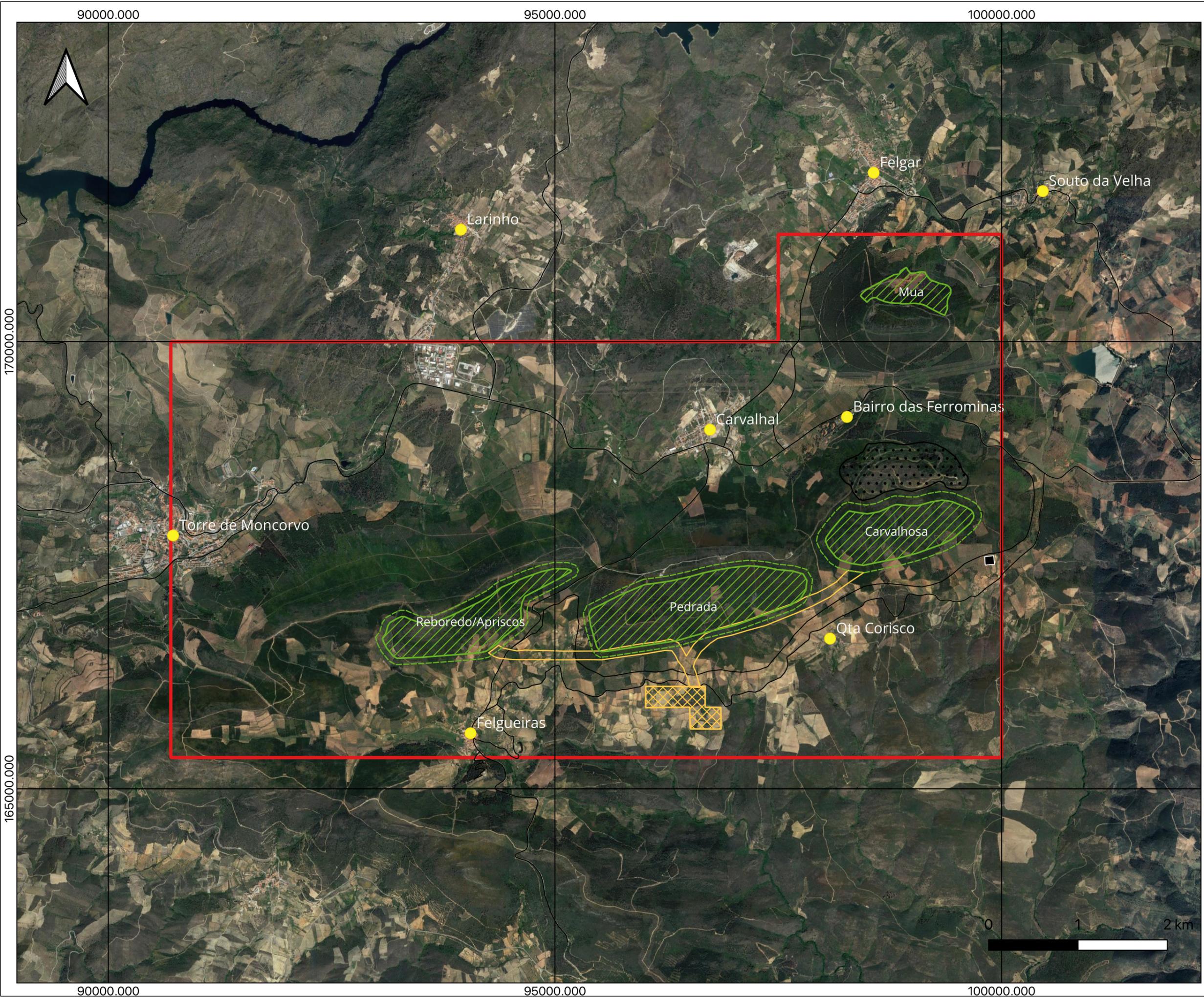
A utilização de máquinas e equipamentos ruidosos nas obras e na zona de estaleiro de apoio às diversas ações executadas e nos acessos a estes locais, tenderão a aumentar pontualmente e de forma temporária os níveis de ruído na sua envolvente.

Os níveis de ruído gerados durante as obras são, normalmente, temporários e descontínuo sem função de diversos factores, tais como o tipo, modo de utilização e estado de conservação dos equipamentos utilizados, o tipo de operações realizadas, o período de duração, pelo que poderão variar num intervalo alargado de valores.

Devido à exploração ainda não estar no ativo, e devido à previsão da existência de um elevado número de fontes de ruído cuja localização no espaço e no tempo é ainda difícil determinar com rigor, efetuou-se apenas uma abordagem qualitativa dos níveis sonoros associados, tendo por base o estatuído legalmente no que concerne à emissão sonoras de equipamentos para uso no exterior. De qualquer forma é esperado que a menos de 10 metros da exploração o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do Ruído Particular, seja superior a 65 dB(A), uma vez que segundo medições efetuadas a cerca de 10 metros de distância de frentes de obra típicas, e segundo dados bibliográficos, são

usuais, no geral, valores menores ou iguais a 75 dB(A), para o nível sonoro contínuo equivalente, e valores pontuais de cerca de 90 dB(A), quando ocorrem operações extremamente ruidosas, como seja a utilização de martelos pneumáticos.

No caso em apreço os recetores sensíveis (identificados no ponto 6.2) localizam-se, maioritariamente a norte da exploração (Carvalho, Ferrominas, Felgar, Souto da Velha, Larinho e Torre de Moncorvo. Os recetores sensíveis mais próximos localizam-se a sul da exploração (Quintas do Corisco e Felgueiras) pelo que é expectável que o respetivo ambiente sonoro, em termos médios varie significativamente ao longo da fase de exploração.



- Legenda:**
- Recetores Sensíveis
  - Limite Concessão
  - Áreas de Intervenção Cortas
  - Áreas de Intervenção Potencial Mineiro
  - Portaria
  - Lavaria
  - Escombreiras antigas
  - Corredor de Infraestrutu
  - Estradas

Ambiente Sonoro

---

**PROJETO DE REATIVAÇÃO  
DAS MINAS DE FERRO DE  
MONCORVO**

---

**RECAPE FASE DEFINITIVA**

Base Cartográfica:  
Sistema de Referência:  
Projeção Cartográfica:

