

AVALIAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL E PREVISÃO DE IMPACTES FUTUROS

PEDREIRA “POBERAIS Nº4”

Relatório n.º MG333RA/23Ed1

Calcirocha - Fabrico de Calçada Lda
Rua São Pedro,2 - Valverde
Alcanede

junho 2023

INDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. DADOS GERAIS	5
2.1. IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE	5
2.2. REGIME DE LABORAÇÃO	5
2.3. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO	5
3. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	6
3.1. LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MEDIÇÃO	6
3.2. DESCRIÇÃO DO LOCAL E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	8
3.3. CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS NOS PERÍODOS DE MEDIÇÃO	8
4. EQUIPAMENTO UTILIZADO	9
5. DEFINIÇÕES	9
6. METODOLOGIA	12
7. RESULTADOS	13
7.1. RESULTADOS	13
8. CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO NA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	15
8.1. ENQUADRAMENTO LEGAL	15
8.2. VALORES LIMITE A CUMPRIR	16
8.3. ANÁLISE DE CONFORMIDADE LEGAL	16
9. ANÁLISE PREVISIONAL DE IMPACTES (*)	18
9.1. DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS E OPERAÇÕES DE DESMONTE	18
9.2. METODOLOGIA DA PREVISÃO DE IMPACTES	19
9.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA	22
9.4. ANÁLISE PREVISIONAL	23
10. RESULTADOS	26
10.1. RUIDO DE TRÁFEGO	26
10.2. RUIDO PARTICULAR NA FRENTE DE LAVRA E NO RECETOR	27
10.3. CRITÉRIO DE INCOMODIDADE	28
10.4. NÍVEL SONORO MÍDIO DE LONGA DURAÇÃO	29
11. CONCLUSÕES	29

Avaliação de ruído ambiental

CALCIROCHA – FABRICO DE CALÇADA, LDA

1. Introdução

O presente trabalho refere-se à caracterização dos níveis de ruído ambiente registados na envolvente da pedreira de calçada com o número de cadastro nº5961 designada “**Poberais nº 4**”, localizada em Pé da pedreira, freguesia de Alcanede, distrito de Santarém, propriedade da empresa “**CALCIROCHA, Lda.**”

Pretende-se assim avaliar o cumprimento do “nível sonoro médio de longa duração”, face aos requisitos do DL 9/20 de 17 de janeiro 2007 com as alterações do DL 278/2007 de 1 de Agosto e Declaração de rectificação nº18 /2007, na situação de referência (actual) e efectuar ainda a estimativa dos valores dos indicadores acústicos para o conjunto de fontes quando estas estiverem a operar nas novas áreas de ampliação. Não foram registadas reclamações formais por excesso de ruído decorrentes da atividade actual da empresa em análise.

A exposição prolongada a níveis de ruído elevados pode causar graves efeitos sobre a saúde do homem que se manifestam fundamentalmente ao nível fisiológico, psicológico e social. O grau de afetação resultante depende das características da própria fonte, frequência e intensidade de ruído, da sensibilidade dos recetores e da duração da exposição

Segundo a organização mundial de saúde (OMS) a exposição continua a níveis de ruído superiores a 50dB(A) pode cause efeitos na saúde, verificando-se, no entanto, variação considerável de individuo para individuo relativamente a suscetibilidade ao ruído. No quadro seguinte são apresentados alguns padrões, estabelecidos que indicam a relação entre níveis de ruído a que uma pessoa pode estar exposta em média, e os respetivos efeitos na saúde

NÍVEIS DE RUÍDO	REAÇÃO	EFEITOS NEGATIVOS	EXEMPLOS DE LOCAIS
< 50 dB(A) (LIMITE DA OMS)	CONFORTÁVEL	NENHUM	RUA SEM TRÁFEGO
55 dB(A) a 65 dB(A)	ESTADO DE ALERTA/TENSÃO	DIMINUI O PODER DE CONCENTRAÇÃO E PREJUDICA A PRODUTIVIDADE NO TRABALHO INTELECTUAL	SERVIÇOS E ESCRITÓRIOS
65 dB(A) a 70 dB(A)	O ORGANISMO REAGE PARA SE TENTAR ADAPTAR AO AMBIENTE, REDUZINDO AS SUAS DEFESAS	AUMENTA O NÍVEL DE CORTISONA NO SANGUE, DIMINUINDO A RESISTÊNCIA IMUNOLÓGICA; INDUZ A LIBERTAÇÃO DE ENDORFINA, TORNANDO O ORGANISMO DEPENDENTE (CAUSA QUE LEVA MUITAS PESSOAS A SÓ CONSEGUIREM DORMIR COM TELEVISÃO OU RÁDIO LIGADOS, QUANDO O AMBIENTE É SILENCIOSO); AUMENTA A CONCENTRAÇÃO DE COLESTEROL NO SANGUE.	BAR OU RESTAURANTE LOTADO
> 70 dB(A)	O ORGANISMO FICA SUJEITO A TENSÃO DEGENERATIVA ALÉM DE PERTURBAR A SAÚDE MENTAL	AUMENTAM OS RISCOS DE ENFARTE, INFEÇÕES, ENTRE OUTRAS DOENÇAS GRAVES	RUAS DE TRÁFEGO INTENSO

FONTE: <http://www.euro.who.int/Noise>

Quadro 1.1 – efeitos do ruído para vários níveis de exposição

A presente avaliação refere-se a avaliações efectuadas nos períodos diurno, do entardecer e nocturno, salientando-se que segundo indicação dos responsáveis da empresa, a exploração labora apenas no período diurno.

Medições efectuadas por: Pedro Silva – Eng^o de Ambiente

Notas

- * Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente aos parâmetros analisados e ao respetivo período de medição.
- * Este relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem autorização por escrito do LMA Pedamb.
- * Incerteza expandida combinada (amostragem e determinação), com um nível de confiança de aproximadamente 95% (fator de expansão k=2).
- * Opiniões e interpretações expressas neste Relatório não estão incluídas no âmbito da acreditação e serão apresentadas com o símbolo (*).

2. Dados gerais

2.1. Identificação do requerente

Calcirocha - Fabrico de Calçada Lda
Rua São Pedro,2 - Valverde
Alcanede

2.2. Regime de laboração

No quadro seguinte discriminam-se os tempos de funcionamento da fonte de ruído em avaliação, relativamente a cada um dos períodos de referência. A instalação labora de 2.^a a 6.^a feira das 8:00H as 18:00 Horas, com uma paragem de uma hora para almoço das 12:00H as 13:00H.

	Diurno	Entardecer	Nocturno
Período de referência	07:00 - 20:00	20:00 - 23:00	23:00 - 07:00
Período de laboração	08:00 - 18:00	sem laboração	sem laboração
Tempo de laboração no período de referência	69%	0%	0%

Tabela 2.2.1. – Períodos de referência e de funcionamento das fontes sonoras

2.3. Localização dos ponto de medição

A exploração localiza-se num núcleo extrativo de Pé da Pedreira, sendo rodeada por unidades extractivas em todos os quadrantes. A figura seguinte identifica o único recetor de tipo sensível identificado nas proximidades da fonte em análise, embora não tenha ocupação permanente.

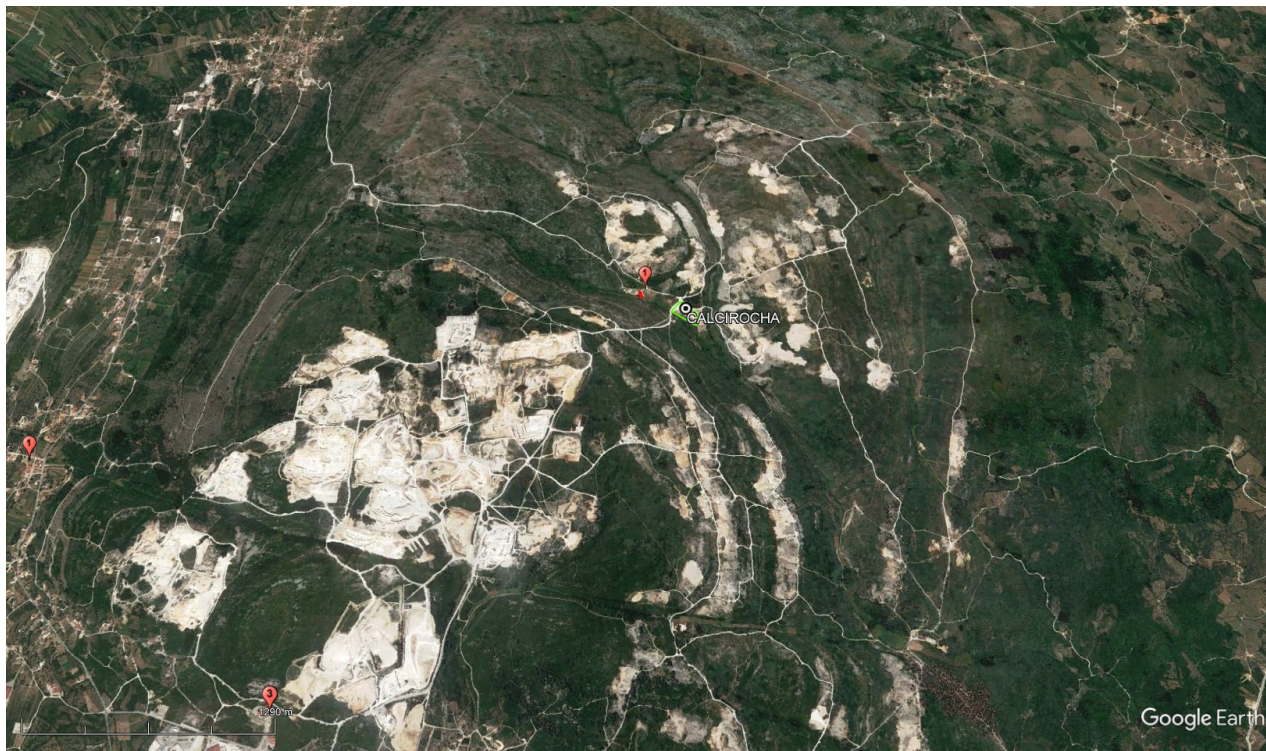


Figura 2.3.1 – Localização dos edificadossensíveis (vermelho) mais próximos

3. Locais e períodos de medição

3.1. Localização do ponto de medição

Os resultados indicados neste relatório, referem-se aos três períodos de medição e ao ponto “sensível” mais próximo, discriminado na figura seguinte:

1 - Habitação unifamiliar sita a cerca de 200 metros a NO do limite da exploração – Quinta do Arco da Pedra (receptor sensível). Coordenadas: 39°28'44.81"N 8°49'12.99"W



Figura 3.1.1 – Localização do polígono da pedreira e do ponto de medição



Figura 3.1.2 – Ponto de medição nº1 a NO

3.2. Descrição do local e períodos de medição

Os resultados indicados neste relatório, referem-se ao local e períodos de medição descritos de seguida.

Ponto 1		Exterior, na entrada da casa a NO					
Descrição do local		Zona de pedreiras e de serra com vegetação rasteira					
Descrição dos períodos de medição		Período Diurno	Período Diurno 2	Período do entardecer	Período do entardecer 2	Período nocturno	Período nocturno 2
Ruído Ambiental	Data de medição: Início da medição : Duração:	23/5/2023 11:10 45 min	9/6/2023 16:15 45 min				
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Ruído da pedreira pouco perceptível. Ruído de vento e de pedreiras o longe					
Ruído Residual	Data de medição: Início da medição : Duração:			23/5/2023 21:10 45 min	9/6/2023 20:00 45 min	23/5/2023 23:05 45 min	9/6/2023 23:35 45 min
	Descrição das fontes de ruído observadas:				Ruídos da natureza (cães, aves e brisa na vegetação).		Ruídos da natureza (cães, aves e brisa na vegetação).

Tabela 3.2.1 – Caracterização do local de medição e dos períodos de medição - P1

3.3. Condições meteorológicas nos períodos de medição

Apresentam-se na tabela seguinte as informações caracterizadoras dos períodos de medição avaliados.

Item	Condições meteorológicas					
	23/5/2023			9/6/2023		
Data das medições:	D	E	N	D	E	N
Temperatura °C	21	18	16	22	17	15
Humidade relativa %	62	57	55	74	61	78
Pressão atmosférica mbar	1024	1026	1027	1027	1026	1027
Velocidade média do vento m/s	3,1	2,2	1,5	2,1	1,1	1,0
Direcção do vento Graus	158	112	125	168	175	139
Nebulosidade do céu (0 a 8)	3	2	2	0	0	0
Precipitação (Sim / Não)	N	N	N	N	N	N
Propagação sonora	Favorável	Muito favorável	Muito favorável	Favorável	Muito favorável	Muito favorável
Altura de medição dos dados de vento: 3 m						
Nebulosidade:	0 a 2	Céu limpo		6 a 7	Céu muito nublado	
	3 a 5	Céu pouco nublado		8	Encoberto	

Tabela 3.3.1 – Condições meteorológicas nos períodos de medição

4. Equipamento utilizado

- Sonómetro integrador “CESVA-SC310” N.º de série: T224231
- Calibrador sonoro “CESVA-CB5” N.º de série: 038312
- Estação KASTREL 5550 N.º serie: 2597719

5. Definições

Período de referência diurno: das 07:00H às 20:00H

Período de referência do entardecer: das 20:00H às 23:00H

Período de referência nocturno: das 23:00H às 07:00H

Indicador de ruído diurno (L_d): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos, representativos de um ano;

Indicador de ruído do entardecer (L_e): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos do entardecer, representativos de um ano;

Indicador de ruído nocturno (L_n): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos nocturnos, representativos de um ano;

Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}): indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \lg \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{L_d/10} + 3 \times 10^{(L_e+5)/10} + 8 \times 10^{(L_n+10)/10} \right]$$

Nível ponderado A, em dB(A): Valor do nível de pressão sonora ponderado de acordo com a curva de resposta de filtro normalizado A, expresso em decibel;

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, $L_{Aeq,T}$: Valor do nível de pressão sonora ponderado A de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

- Se o valor de $L_{Aeq,T}$ num determinado ponto resultar de várias medições, é efectuada a sua média logaritmica, segundo a seguinte expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Aeq,t})i/10} \right]$$

Onde, n é o n.º de medições;
 $(L_{Aeq,t})i$ é o valor do nível sonoro da medição i .

- Quando se identificam “patamares” no ruído que se pretende caracterizar, o respectivo valor de $L_{Aeq,T}$, resulta da aplicação da seguinte expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n ti \times 10^{L_{Aeq,ti}/10} \right]$$

Onde, n é o n.º de patamares;
 ti é a duração do patamar i ;
 $L_{Aeq,ti}$ é o nível sonoro no patamar i .

Som total $L_{Aeq, (Amb)}$: Ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

Som específico $L_{Aeq, (part)}$: Componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a determinada fonte sonora.

Som residual, $L_{Aeq, (residual)}$: Ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada.

Correcção tonal: Quando existir pelo menos uma banda de terços de oitava entre os 50Hz e 8kHz, cujo nível ultrapasse em 5dB(A) ou mais, os níveis das duas bandas adjacentes, o nível de ruído ambiente deve ser corrigido através da parcela K1, igual a 3 dB(A).

Correcção impulsiva: Consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, $L_{Aeq, T}$, medido em simultâneo com característica impulsiva e Fast. Se esta diferença for superior a 6 dB(A), o ruído deve ser considerado impulsivo, e a correcção será de K2 igual a 3 dB(A).

Correcção meteorológica, C_{met} : Correcção efectuada ao parâmetro “nível sonoro médio de longa duração”, medido em condições de propagação sonora favorável, por forma a reflectir a variabilidade das condições meteorológicas que ocorre ao longo do ano.

Nível de avaliação, $L_{Ar,T}$: Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, durante o intervalo de tempo T, adicionado das correcções devidas às características tonais e impulsivas do som, de acordo com a seguinte fórmula:

$$L_{Ar,T} = L_{Aeq,T} + K_1 + K_2 \quad , \text{ onde } K_1 \text{ é a correcção tonal e } K_2 \text{ a correcção impulsiva}$$

Zonas sensíveis: áreas definidas em instrumentos de planeamento territorial como vocacionadas para usos habitacionais, 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 restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno.

Zonas mistas: as zonas existentes ou previstas em instrumentos de planeamento territorial eficazes, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

Zonas urbana consolidada: a zona mista ou sensível com ocupação estável em termos de edificação.

Zona de conflito – zona contida numa zona sensível, mista ou com receptor sensível, onde os valores limite de exposição ao ruído são ultrapassados;

Receptor sensível: o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer com utilização humana.

Carta de Classificação de Zonas - Compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas. Deve constar no PDM como um desdobramento da carta de ordenamento.

Efeito prejudicial – o efeito nocivo para a saúde e bem-estar humano ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito;

Espaço tampão – área existente entre a fonte de ruído e um recetor cujo único objetivo consiste na atenuação do ruído;

Fonte de ruído - a ação, atividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infraestrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito;

Grande infraestrutura de transporte aéreo - o aeroporto civil identificado como tal pelo Instituto Nacional de Aviação Civil cujo tráfego seja superior a 50 000 movimentos por ano de aviões civis subsónicos de propulsão por reação, tendo em conta a média dos três últimos anos que tenham precedido a aplicação das disposições deste diploma ao aeroporto em questão, considerando-se um movimento uma aterragem ou uma descolagem;

Grande infraestrutura de transporte ferroviário - o troço ou conjunto de troços de uma via-férrea regional, nacional ou internacional identificada como tal pelo Instituto Nacional do Transporte Ferroviário, onde se verifique mais de 30 000 passagens de comboios por ano;

Grande infraestrutura de transporte rodoviário - o troço ou conjunto de troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional identificada como tal por um município ou pela EP Estradas de Portugal, SA, onde se verifique mais de três milhões de passagens de veículos por ano;

Tráfego Medio Diário Anual (TMDA) – média dos volumes de tráfego medidos num determinado local nas 24 horas do dia e ao longo de 365 dias por ano;

6. Metodologia

A monitorização do foi efectuada segundo os procedimentos discriminados na tabela seguinte:

Ensaio	Norma / Procedimento
<ul style="list-style-type: none">Ruído ambiente - medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	<ul style="list-style-type: none">NP ISO 1996-1:2022NP ISO 1996-2: :2022NP ISO 1996-2:2021_ errata1_2022Anexo I do DL 9/2007IT(R)56-13:22-04-2022
<ul style="list-style-type: none">Ruído ambiente - medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	<ul style="list-style-type: none">NP ISO 1996-1:2022NP ISO 1996-2:2022IT(R)56-13:22-04-2022

Tabela 6.1 – Ensaios realizados e respectivos métodos utilizados

A avaliação da conformidade legal dos resultados obtidos, é efectuada face aos requisitos do Decreto-lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro (“Regulamento Geral do Ruído”).

A metodologia assentou na identificação das fontes sonoras e recetores sensíveis com a realização de amostragens de ruído em pontos localizados na área de estudo. Foi também consultado o PDM do concelho de Alcobaça.

O sonómetro foi usado no modo para análise de característica *Impulsive* e *Fast* em simultâneo.

As avaliações foram efectuadas com tempos de amostragem representativos (perfazendo 45 minutos por ponto o total, com três registos por medição) com o microfone omnidireccional situado a 3,5 metros de superfícies reflectoras e posicionado a 1,5 metros acima do solo, na fachada mais exposta.

Para a realização desta componente ambiental, foram consultados os documentos ‘Nota técnica para avaliação do descritor Ruido em AIA’ e ‘Guia Prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruido tendo em conta a NP ISO 1996’, publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), respetivamente, em junho de 2009 e julho de 2020.

7. Resultados

7.1. Resultados

Apresentam-se de seguida os parâmetros caracterizadores dos ruídos avaliados.

Ponto 1		Exterior, na casa a NO						
		Período Diurno (07:00 - 20:00)		Período do entardecer (20:00 - 23:00)		Período nocturno (23:00 - 07:00)		
		1	2	1	2	1	2	
Regime de funcionamento	Horário de laboração:	08:00 - 18:00		sem laboração		sem laboração		
	Frequência mensal (dias/mês)	21		30		30		
	Frequência anual (dias/ano)	252		365		365		
Influência das condições meteorológicas	Altura do receptor - h_r (m)	1,5						
	Altura da fonte sonora em análise - h_s (m)	3,0						
	Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)	200						
	$(h_r + h_s)/r$	0,02						
	Influência das condições meteorológicas:	Existe, devendo as medições ser efetuadas em condições favoráveis ou muito favoráveis						
Ruído Ambiente	Regime Normal	Duração do patamar (Horas)	9,0					
		Ruído Ambiente - L_{Aeq} dB(A)	43,5	38,7				
		Detectada tonalidade? (K1) (Sim/Não)	Não	Não				
		Detectada impulsividade? K2 (Sim/Não)	Não	Não				
		Ruído Ambiente corrigido ($L_{Aeq} + K1 + K2$) dB(A)	43,5	38,7				
	Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência (Horas)	9		0		0		
	Tempo do período de ref. sem ruído particular (Horas)	4		3		8		
	Duração do período de referencia (Horas)	13		3		8		
	L_{Aeq} do ruído ambiente dB(A)	43,5	38,7					
	Nível de Avaliação do ruído ambiente ($L_{A,r,T}$); com correcções tonais e impulsivas. dB(A)	43,5	38,7					
	L_{Aeq} do ruído residual dB(A)			36,8	37,7	33,2	36,1	
RA	$L_{Ar, LT}$ dB(A)	41,7						
RR	L_{eq} residual, LT dB(A)			37,3		34,9		

8. Conclusão da avaliação na situação de referência

8.1. Enquadramento legal

De acordo com o definido pelo “Regulamento Geral do Ruído - RGR” actualmente em vigor (DL n.º 9/2007 de 17 de Janeiro), a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados, estão sujeitos ao cumprimento de critérios de conformidade, como se indica:

1. Critério do “nível sonoro médio de longa duração” (Art. 11.º)

- As zonas sensíveis e mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , superior ao valor indicado na tabela seguinte:

Classificação da zona	Valores limite de exposição	
	L_{den} dB(A)	L_n dB(A)
Zona mista	65	55
Zona sensível	55	45
Zona não classificada	63	53
Zonas sensíveis nas proximidades de GIT existentes	65	55
Zonas sensíveis nas proximidades de GIT não aéreas em projecto	60	50
Zonas sensíveis nas proximidades de GIT aéreas em projecto	65	55

GIT-grande infra estrutura de transporte

2. Critério de “Incomodidade” (n.º 1 – alínea b), do Art. 13.º)

- O valor limite a cumprir é função da duração e horário de ocorrência do ruído particular, conforme se indica na tabela seguinte:

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	Valor limite - "Incomodidade"		
	P. Diurno dB(A)	P. Entardecer dB(A)	P. Nocturno dB(A)
$q \leq 12,5\%$	9	8	6 * 5 **
$12,5\% < q \leq 25\%$	8	7	5
$25\% < q \leq 50\%$	7	6	5
$50\% < q \leq 75\%$	6	5	4
$q > 75\%$	5	4	3

* Valores aplicáveis a actividades com horário de funcionamento até às 24 horas;

** Valores aplicáveis a actividades com horário de funcionamento que ultrapasse as 24 horas.

8.2. Valores limite a cumprir

- Face à duração e horário de laboração da empresa, o limite a cumprir para o critério da "Incomodidade" é de 6dB(A) para o período de laboração diurno. Nos locais onde o indicador L_{Aeq} (com fonte particular) apresente valores médios abaixo dos 45dB(A) este critério **não é aplicável** em qualquer dos períodos.
- Relativamente ao "nível sonoro de longa duração", e uma vez que a zona não se encontra ainda classificada, devem ser cumpridos os seguintes valores limite: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A) - (n.º 3 do Art. 11.º).

8.3. Análise de conformidade legal

Com base nas avaliações efectuadas, apresenta-se nos quadros seguintes a análise comparativa dos resultados com os respectivos valores limite, definidos para as zonas onde ocorre utilização mista ou sensível. Na avaliação de conformidade, a incerteza de medição não será considerada no resultado final, conforme determinado no Cap. 2.3.4 do "Guia prático para medições de ruído ambiente"; julho de 2020; APA.

Ponto 1			Exterior, na casa a NO					
			Período Diurno (07:00 - 20:00)		Período do entardecer (20:00 - 23:00)		Período nocturno (23:00 - 07:00)	
			1	2	1	2	1	2
Resultados	Incomodidade - dB(A)		0		0		0	
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C _{met}] dB(A)	Ld / Le / Ln	42		37		35	
		L _{den}	43					
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade dB(A)		Não Aplicável (2)		Não Aplicável		Não aplicável	
	Valor limite para "L _{den} / L _n " (1) dB(A)		Zona Mista:		65		55	
			Zona não classificada:		63		53	
	Zona sensível:		55		45			
Classificação da zona / Tipo de utilização observada		Zona de serra com explorações minerais						

(1) Valor dependente da classificação atribuída à zona (mista ou sensível), em âmbito de PDM.

(2) Critério não aplicável, ao abrigo do n.º 5 do Art. 13.º do DL 9/2007, pelo facto do respectivo indicador LAeq do ruído ambiente registado no exterior ser inferior a 45 dB(A);

Tabela 7.3.1 – Análise de conformidade legal - P1

Através da análise dos resultados obtidos face aos respectivos valores limite definidos pelo Regulamento Geral do Ruído, conclui-se o seguinte:

▪ **“Critério da Incomodidade”**

❖ No local monitorizado verifica-se as seguintes situações:

No receptor sensível avaliado este indicador encontra-se a ser cumprido no período de laboração diurno.

▪ **” Nível sonoro médio de longa duração”**

❖ No local monitorizado verifica-se as seguintes situações:

Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}): No ponto avaliado este indicador **encontra-se a ser cumprido** para “zona não classificada”.

Indicador de ruído nocturno (L_n): no ponto avaliado este indicador **encontra-se a ser cumprido** para “zona não classificada”.

9. Análise previsional de impactes (*)

9.1. Descrição dos processos e operações de desmonte

O projeto de ampliação que se pretende levar a efeito prevê o aumento da área da pedreira em 10 331 m², o que somado à área já licenciada de 9697 m² perfaz uma área total de pedreira com 20 028 m².



Fig. 9.1.1. – Área licenciada (vermelho) e a licenciar (verde)

O método de desmonte do maciço é muito rudimentar, pelo que são utilizadas poucas máquinas nas explorações. O desmonte inicial da rocha é feito com recurso à giratória que arranca a pedra das bancadas. Seguidamente, a pedra é furada por um compressor. No furo coloca-se o guilho e as paletas. A pedra é fracturada, percutindo o guilho com uma marreta de 6 a 8 kg. A pedra é “traçada” com a marreta em unidades rectangulares com aproximadamente 0,2 a 0,4 m. Finalmente, estas são partidas com o martelo em unidades de pequenas dimensões (4-54 cm; 5-7 cm; 8-10 cm; 10-13 cm).

A circulação da maquinaria na área de exploração restringe-se a pequenos períodos não sendo continua ao longo do dia. O arranque da pedra é feito com recurso a ripper ou ao braço da retroescavadora. Por carrada

são transportados em média 7.5m³ de pedra para a oficina que é a área de transformação (maquina de corte) integrada na pedreira.

9.2. Metodologia da previsão de impactes

Por forma a avaliar o impacte sobre os receptores sensíveis localizados na envolvente da exploração, decorrente do ruído gerado pela lavra da pedreira para todo o seu polígono a céu-aberto, apresenta-se seguidamente estudo previsionial considerando as várias fontes de ruído particular mais relevantes (fontes de tipo “fixas” e/ou “móveis”) e a forma de propagação da sua pressão sonora no espaço exterior envolvente para cada ponto/receptor que irá estar, em determinado momento, mais próximo da frente de lavra.

A análise previsionial consiste em estimar o acréscimo de ruído resultante nos locais sensíveis mais próximos (os “receptores” avaliados na situação de referência), decorrente do ruído gerado pelos trabalhos associados às operações de exploração em questão (“emissor”) e ao tráfego a ela associado.

Partindo do conhecimento dos níveis de ruído espectáveis para as diversas fontes particulares em análise, do actual ruído ambiente junto dos receptores sensíveis envolventes (medido na situação de referência), bem como a sua distância ao local emissor, é possível estimar o ruído ambiente resultante no receptor utilizando as expressões matemáticas que traduzem a atenuação geométrica do som em consequência do aumento da distância à fonte.

Para o ruído de tráfego e expressão usada é a seguinte:

$L2i = L1i + 10 \log (Ni/(SiT)) + 10 \log (15/r2)^{1+\alpha} + \Delta i - 13$ - para obtenção de níveis de ruído de fontes lineares (fonte: FHWA RD-77-108 da Federal Highway Administration, USA e Environmental Impact Analysis Handbook, John G. Rau)) que foi ainda posteriormente validado com o software “IMMI Premium”, versão 6.3.1. (Wölfel Meßsysteme GmbH) segundo o modelo francês NMPB-Routes-96 que segue a normalização Europeia recomendada. Onde,

- L1 Nível de ruído à distância r1 da fonte no período em questão;
- L2 Nível de ruído à distância r2 da fonte no período em questão
- Ni N.º de passagens de veículos do tipo “i”, ocorridas no tempo T;
- Si Velocidade média dos veículos do tipo “i”, em km/h;

- T Período (h) para o qual se pretende determinar L₂, correspondente a N_i;
α factor relacionado com as características de absorção sonora do piso
(0 para pisos reflectores; 0,5 para pisos rugosos e com coberto vegetal)
Δi- Factor de atenuação se existente (ex: barreira acústica)

Para introduzir a contribuição individual por *tipo de viatura* e em função da sua *velocidade* de circulação média na via, serão ainda usadas as seguintes expressões (fonte: "Environmental Impact Analysis Handbook" – Larry W. Canter):

$$L_0 = 38.1 \log(v) - 2.4 \text{ dB(A)} \text{ medido a 15 m da estrada}$$

sendo "v" a velocidade de circulação (Km/h) para viaturas ligeiras.

$$L_0 = 33.9 \log(v) + 16.4 \text{ dB(A)} \text{ medido a 15 m da estrada}$$

sendo "v" a velocidade de circulação (Km/h) para camiões médios.

$$L_0 = 24.6 \log(v) + 38.5 \text{ dB(A)} \text{ medido a } 15 + \Delta \text{ m da estrada}$$

sendo "v" a velocidade de circulação (Km/h) para camiões pesados.

Assim, como exemplo, um veículo ligeiro que circule a 50Km/h irá gerar, a 15.2 metros, um nível de ruído de 62.0dB(A) enquanto um veículo pesado irá gerar 80.3dB(A) à mesma distância.

No caso presente a modelização das **fontes pontuais** (*assumidas como fixas num ponto – a frente da lavra mais próxima de cada receptor*) será efectuada segundo o disposto na NP 4361-2 (ISO 9613) com recurso ao software específico produzido pela empresa MAS Environmental (e validado com o software da DataKustik, Cadna) que permite observar a **propagação de som da fonte particular** na situação meteorológica mais favorável de propagação, tendo ainda sido considerado o trabalho em simultâneo do conjunto de equipamentos mais ruidosos a operarem em simultâneo à cota zero, situação que embora de curta duração, irá existir durante algum tempo no referido ponto.

Refira-se que a contribuição de um equipamento com potência sonora inferior em 10dB face a um outro adjacente com maior potência, é irrelevante ao nível da adição de som.

A propagação do som de fontes pontuais fixas faz-se em *geometria esférica*. Nesta situação a intensidade sonora diminui quatro vezes com a duplicação da distância à fonte e conseqüentemente a pressão decresce para metade. Este decréscimo corresponde um abaixamento de 6dB no nível de pressão sonora. Portanto

cada vez que a distância à fonte duplica, verifica-se um abaixamento de 6dB no valor da pressão em campo aberto.

O nível sonoro a uma distância X qualquer L (x0) é obtido pela expressão:

$$L(X) = L(X_0) + D(\emptyset) - A$$

sendo

L(X₀) - nível sonoro obtido a uma distância X₀ determinada

D(∅) - a correcção da directividade da fonte sonora (para o caso de a fonte não emitir igualmente em todas as direcções);

A - factor de atenuação que ocorre desde a fonte até ao receptor

O factor de atenuação **A** descrito na ISO 9613-2 é obtido ainda pela expressão:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{screen} + A_{misc}$$

sendo

A_{div} - atenuação devida a divergência geométrica

A_{atm} - atenuação de energia devida a absorção na atmosfera

A_{ground} – atenuação devida ao tipo de terreno

A_{screen} – atenuação por barreiras

A_{misc} – outros efeitos como a variação da temperatura, turbulência da atmosfera, vegetação

O modelo de previsão usado considera estas componentes de atenuação com uma precisão de ±3dB(A) para dp<1000 metros e receptores localizados em alturas inferiores a 5 metros e uma precisão de ±1dB(A) para dp<100 metros e receptores localizados em alturas superiores a 5 metros e inferiores a 30 metros.

No quadro seguinte apresentam-se as especificações do modelo de previsão indicadas pelo produtor do software usado neste estudo.

Método de cálculo usado	ISO 9613 parte 1 e 2
Nº máximo e fontes possíveis	sem limite
Tipo de fontes	pontuais
Directividade da fonte sonora usada	Vertical e Horizontal
Pressão sonora de entrada	1/1 oitavas de 16Hz a 8000Hz
Nº max de barreiras possíveis	sem limite
Reflexões	Possível para uma única barreira acústica
Correcção meteorológica (ventos dominantes com $v > 3$ m/s)	Introduzida para cada caso para os indicadores de longa duração
Absorção na atmosfera	Considerada com base na temperatura e humidade média assumidas (20°C/ 70%)
Divergência	Calculada com base na d_p emissor-receptor
Atenuação do terreno	Considerada (0 terreno duro e 1 para macio, intermédio dos casos anteriores)
Atenuação de outros efeitos	Sim
Apresentação dos resultados	em malha A, valores discretos ou graficamente

Quadro 9.2.1 – Componentes do software de previsão usado no estudo

9.3. Area de influência

De acordo com o estudo “Desenvolvimentos sobre métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente” (Rosão, 2011), considerando um valor de referência de 45dB(A) para limitar a Área de Influência Acústica, uma potência sonora global de $L_{AW} = 106$ dB(A), $h = 100$ m, solo absorvente (Alfa = 1) e admitindo uma Probabilidade de Ocorrência (PO) = 100%, (para “ruído castanho”) verifica-se, no gráfico seguinte, que para uma distância de 700 metros já se consegue ter uma correcção de -62dB de forma a se estar dentro da área de exclusão do critério de incomodidade (< 45dB(A)).

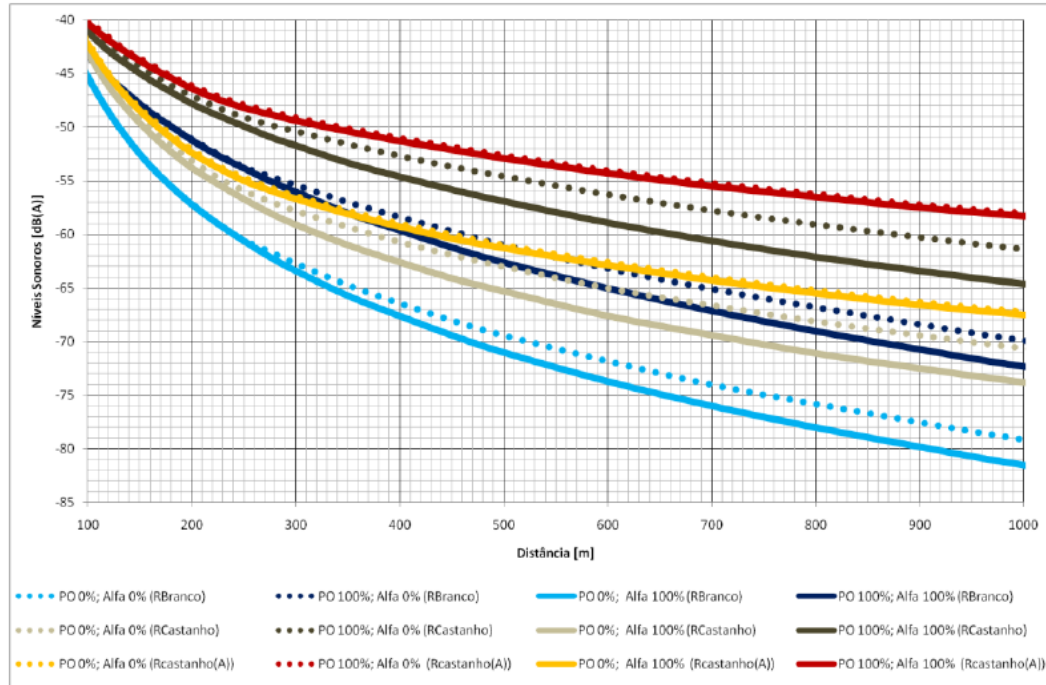


Figura 9.3.1. – Variação dos níveis sonoros com a distância (100 a 1000m) à fonte.

Aplicando as correções aos valores de referência e considerando uma distância de 700 metros obtém-se então o valor de 45dB(A) ($106-62=44$), onde se pode afirmar que a **Área de Influência Acústica** corresponderá a cerca de 700 metros à volta da fonte.

9.4. Análise previewal

Na presente análise, será determinado o impacte da implementação do projecto em questão, considerando a existência de várias fontes de potencial incomodidade, nomeadamente:

- Equipamento fixos da exploração (a serem tratados acusticamente como sendo **fonte pontual**);
- Equipamentos móveis da exploração mineral (a serem tratados igualmente como **fonte pontual fixos num ponto – na frente da lavra mais próxima do receptor mais próximo**);
- Tráfego de pesados e ligeiros associados à exploração (fonte linear) constante na fase actual e futura (sem alteração, as vias e o volume de tráfego serão sempre os mesmos);
- Solo de tipo “duro” (atenuação zero);
- O modelo de previsão requer o conhecimento da potência sonora (L_w) dos equipamentos (fixos e móveis) e o espectro de frequência entre os 31.5Hz e 8000Hz, e o seu posicionamento real no

terreno (a operarem no vértice mais próximo do receptor – pior caso). A potência sonora traduz o maior nível sonoro teórico que o equipamento gera numa determinada operação;

- As fontes consideradas são assumidas serem fontes pontuais e o modelo assume a propagação em campo distante onde a directividade inerente é mínima.
- O modelo assume e considera na previsão o efeito da topografia da área em estudo (altimetria) mas apenas para os receptores (cota de elevação relativa), uma vez que assume o terreno plano e contínuo (pior caso).
- O modelo assume condições moderadas de propagação favorável de ventos. Com ventos fortes ou inversões térmicas que possam afectar a direcção da propagação, a difracção junto de quaisquer barreiras existentes não são consideradas (nota: para efeitos legais as medições só podem ser feitas com ventos até 5m/s= 18 Km/h).

A análise de impactes é efectuada segundo um “cenário pessimista”, considerando os seguintes pressupostos:

- **Pontos receptores sitos no quadrante onde se posiciona o vértice mais próximo da nova frente de lavra**, correspondente sempre ao local habitado mais próximo possível da lavra;
- O acesso à pedreira é todo feito a partir da Estrada Nacional EN362 a Este ligando a Rua Primeiro de Novembro a Sul no lugar de Pé da Pedreira, atravessando depois por norte todo o núcleo extrativo de Pé da Pedreira.

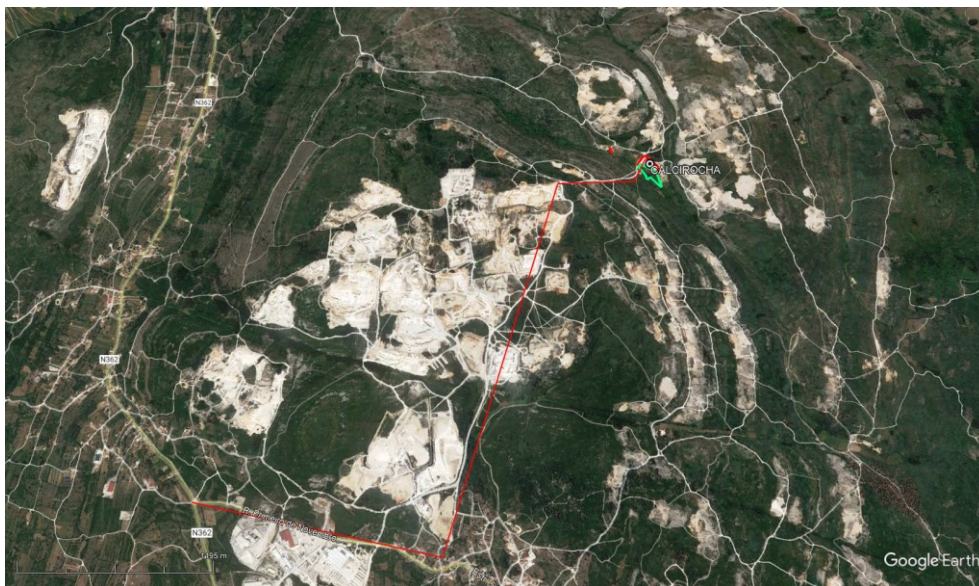


Figura 9.4.1 – Via de circulação de acesso á pedreira

- A fachada considerada de qualquer habitação, para análise de impactes sonoros de tráfego, distará 6 metros do eixo da via adjacente à mesma;
- Ruído ambiental e residual no receptor, medido na fase de caracterização da “situação de referência” com a unidade em laboração normal;
- Não foi considerado no modelo a existência de qualquer tipo de barreira acústica;
- O maior desnível natural observado entre o ponto avaliado (mais elevado) e o perímetro externo da pedreira (na cota zero) é de 9.8 metros.

O quadro seguinte indica os valores de potência sonora assumidos para cada equipamento afecto exclusivamente à exploração.

Fontes sonoras existentes da exploração				
Tipo e fonte particular de Ruído	Marca /modelo	Tipo	Nº de fontes existentes	Potencia sonora Lw dB(A)
Giratória	Komatsu PC 240	Movel	1	105
Pá carregadora	Volvo L160	Movel	1	109
Dumper	Volvo A25C	Movel	1	105
Partidor de pedra	-	Fixo	1	93
Gerador	Pramac 20 kva	Fixo	1	100
Retro escavadora	NeW Holland BL 95B	Movel	1	109
Compressor	Atlas Copco XAS 48	Movel	1	100

Tabela 9.4.1 – Equipamentos e valores de referência Lw utilizados na exploração

Os pressupostos usados para o cálculo das emissões de ruído das fontes lineares (tráfego rodoviário) exclusivas da pedreira, são os seguidamente apresentados:

Dados de referência : circulação de viaturas	
Ítem	Quantidades
Período (T) considerado na contagem de veículos (Ni)	13 horas
Fluxo de motociclos ($N_{\text{motociclos}}$)	0 passagens/T
Fluxo de veículos ligeiros (N_{ligeiros})	10 passagens/T
Fluxo de veículos pesados (N_{pesados})	2 passagens/T
Velocidade média de circulação dos veículos	40 km/h
Distância do eixo da estrada ao receptor (P1)	6 m
Características do piso entre a estrada e o receptor	Rígido e reflector

Tabela 9.4.2 – Dados de base de fontes de tráfego da pedreira em análise

10. Resultados

10.1. Ruído de tráfego

As contribuições do tráfego de pesados e ligeiros foram obtidas pela expressão da FHWA ajustada à norma NMPB-Routes-96. O valor final obtido que traduz a contribuição do conjunto de fontes móveis junto de um receptor adjacente à via de acesso à pedreira, para o indicador de longa duração L_d , é então o apresentado seguidamente:

Nível sonoro contínuo equivalente no receptor (LAeq), do ruído particular resultante do movimento de veículos	
Ítem	dB(A)
<i>Veículos ligeiros</i>	35,9
<i>Veículos pesados</i>	47,2
Global de tráfego para um ponto na via	47,9

Tabela 10.1.1 – Níveis de ruído particular ponderado (L_d) gerados pelo tráfego exclusivo da Pedreira junto dum qualquer receptor sito a 6 metros do eixo dessa mesma via

Nota: o cálculo do indicador anual diurno L_d com base no valor de ruído particular ponderado obtido da expressão da FHWA RD-77-108) é efectuado assumido o valor obtido para o LAeq diurno de tráfego em todo o período diurno (13 horas) e não apenas nas 8 horas reais. Na ausência de tráfego nos períodos de entardecer e noturno associado a pedreira (apenas ruído residual), assume-se que $L_{den} \cong L_d$.

Com base nos valores gerados pelo tráfego exclusivo da pedreira na via de acesso, teremos assim um Lden estimado de 47.9 dB(A) que somado ao Lden de 52.2dB(A) existente e gerado pelas demais fontes de tráfego na via em análise (Rua Primeiro de Novembro, com base em medições de 2022 da Assimagra) irá gerar um nível global na referida via de 53.6dB(A). Na situação futura não se esperam alterações no fluxo de tráfego actualmente existente na via de acesso à pedreira.

10.2. Ruído particular na frente de lavra e no recetor

O modelo de previsão usado para as fontes pontuais fixas, permite obter valores de ruído em pontos específicos de recepção com base nas suas coordenadas cartesianas (x,y,z), pelo que foi obtido o valor discreto de *ruído particular* “propagado” da futura fonte pontual esférica em condições favoráveis, para cada ponto mais próximo da frente de lavra quando esta estiver a ocorrer nesse mesmo quadrante e à cota zero (pior caso, embora de carácter temporário). O valor obtido nesse ponto nas condições de operação dos três equipamentos mais ruidosos (os que têm maior potência sonora), do compressor (fixo) e da unidade de partir pedra (fixo) existentes, na situação de lavra na área máxima na frente de lavra mais próxima do ponto sensível mais próximo (pior caso).

A figura seguinte traduz a dispersão acústica no terreno real produzida pelo modelo em classes de 5dB(A) aquando de operações dos três equipamentos moveis mais ruidosos e dos dois fixos, na situação de exploração da nova área da lavra, junto do ponto mais crítico avaliado.

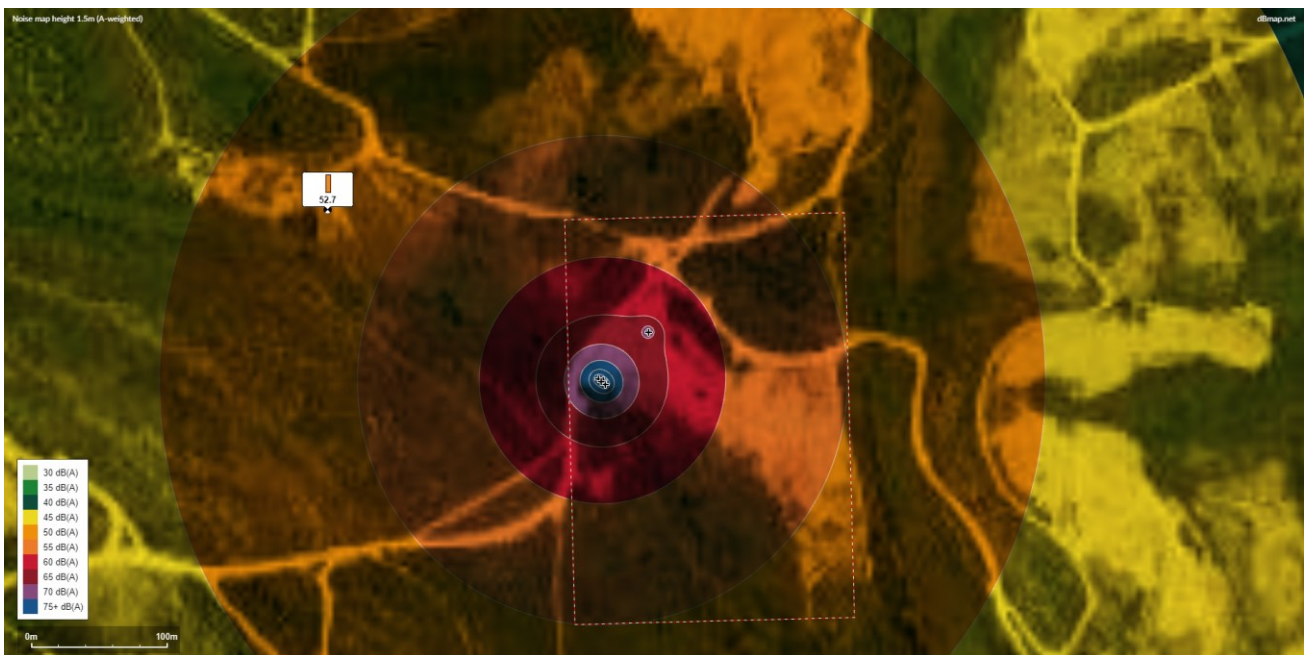


Fig. 10.1.1. – Lavra próxima de P1: perfis das linhas isófonas do ruído particular geradas pelas fontes mais ruidosas a operarem à cota zero

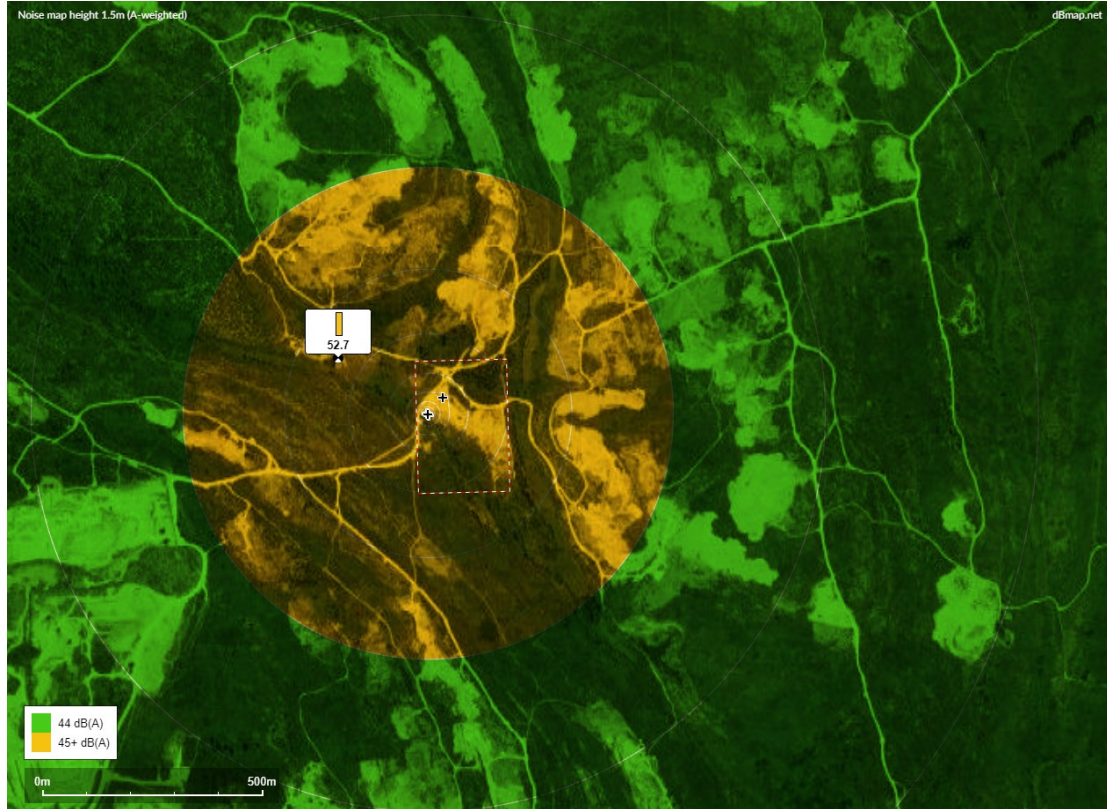


Fig. 10.1.2. – Isófona de >45dB(A)

10.3. Critério de incomodidade

Considerando os valores de referência obtidos nas medições da situação-base obtiveram-se os resultados para o “critério de incomodidade” indicados nas tabelas seguinte para o ponto na situação crítica estimada.

Ponto	Localização	Fase de Lavra	Rparticular estimado	Rambiental (sit.base)	Rambiental futuro estimado	Incomodidade	Limite legal
P1	Casa mais proxima a NO	Lavra no ponto mais proximo	52,7	41,7	53,0	11	6

Tabela 10.3.1. – Incomodidade na situação futura na nova lavra

10.4. Nível sonoro medio de longa duração

Considerando os valores de referência obtidos nas medições da situação-base, obtiveram-se os resultados para o “Nível sonoro medio de longa duração - Lden” indicado na tabela seguinte para o ponto em análise, na situação de lavra na nova zona. Os indicadores Ln e Le não sofrem qualquer alteração.

Ponto	Localização	Fase de Lavra	Ld	Le	Ln	Lden	Lmite legal
P1	Casa mais proxima a NO	Lavra no ponto mais proximo	53,0	37,3	34,9	51	63

Tabela 10.4.1. – Lden com frente lavra próxima de P3

11. Conclusões

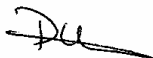
Face aos resultados obtidos e indicados nas tabelas anteriores, conclui-se o seguinte relativamente ao impacte expectável sobre o receptor sensível mais próximo analisado resultante da lavra a ocorrer na nova área de lavra:

- Por modelação, estima-se que na situação futura o critério da “incomodidade” poderá **não ser cumprido** junto do ponto em análise na operação simultânea e à cota zero, dos equipamentos mais ruidosos, situação temporária que irá ser alterada à medida que exista o rebaixamento da frente de lavra. A habitação em análise não se encontra ainda acabada e não se sabe quando terá qualquer tipo de ocupação.
- Por modelação, estima-se que na situação futura o indicador de longa duração Lden irá continuar a ser cumprido para “zona não classificada” mesmo na situação mais desfavorável de operação;
- Ao nível do tráfego rodoviário, a contribuição do tráfego da empresa gera *per si* níveis médios na ordem dos 47.9dB(A) junto dos receptores adjacentes às vias por onde este circula. Este valor mesmo adicionado, ao actualmente existente, permite o cumprimento do limite de “zona não classificada” junto das habitações sitas próximas das vias de acesso à pedreira.

- Pela análise empírica realizada foi possível determinar que a área de influência do ruído ambiental da fonte (no “pior caso”) se estimava ser de 700 metros. A isófona estimada do ruído particular de >45dB(A) com um raio de 545 metros, indica que essa área deverá estar próxima da real.
- Sendo os resultados obtidos por um modelo matemático de previsão com uma incerteza conhecida associada e com alguns pressupostos assumidos, estes necessitam de ser confirmados com base em *medições reais* que irão ocorrer no âmbito do respectivo plano de monitorização de ruído ambiental da pedreira.

Marinha Grande, 5 de agosto 2023

Aprovado por:



Eng. Pedro Silva

ANEXO

Certificado de Acreditação

Accreditation Certificate

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that

PEDAMB - Engenharia Ambiental, Lda.
Laboratório de Monitorização Ambiental

Rua Aníbal H. Abrantes n.º 13
2430-069 Marinha Grande

cumprir com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na

complies with the accreditation criteria for Testing Laboratories laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

NP EN ISO/IEC 17025:2005

Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

A acreditação reconhece a competência técnica para o âmbito descrito no(s) Anexo(s) Técnico(s) com o mesmo número de acreditação, e o funcionamento de um sistema de gestão.

The accreditation recognizes the technical competence for the scope described in the Annex(es) bearing the same accreditation number, and the operation of a management system. The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 2001-08-21.
O presente Certificado tem o número de acreditação

The accreditation was granted for the first time on 2001-08-21. This Certificate has the accreditation number L0280 and was issued on 2012-03-15 replacing the one issued on 2006-12-20.

L0280

e foi emitido em 2012-03-15 substituindo o anteriormente emitido em 2006-12-20.



Leopoldo Cortez
Diretor

Anexo Técnico de Acreditação L0280-1

Accreditation Technical Annex

A entidade a seguir indicada está acreditada como **Laboratório de Ensaios**, segundo a norma **NP EN ISO/IEC 17025:2018**

The body indicated below is accredited as a Testing Laboratory according to ISO/IEC 17025

PEDAMB - Engenharia Ambiental, Lda. **Laboratório de Monitorização Ambiental**

Endereço Rua Aníbal H. Abrantes n.º 13
Address 2430-069 Marinha Grande

Contacto Susana Cordeiro
Contact

Telefone +351. 244 560 534
E-mail marinhagrande@pedamb.com
Internet www.pedamb.com

Resumo do Âmbito Acreditado

Accreditation Scope Summary

Acústica e Vibrações

Acoustics and Vibrations

Ar ambiente

Ambient Air

Efluentes gasosos

Stack emissions

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.

Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

Este Anexo Técnico é válido desde 2023-02-09 e substitui o(s) anteriormente emitido(s) com o mesmo código.
Este Anexo Técnico pode ser sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação, pelo que a sua atualização e validade devem ser confirmadas no Diretório de Entidades Acreditadas do IPAC, disponível em www.ipac.pt ou clicando na ligação abaixo: <http://www.ipac.pt/docsig/?D50U-I4Z9-R11B-L2A7>

This Technical Annex is valid from the date on the left and replaces those previously issued with the same code. Its validity can be checked in the website hyperlink on the left.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

Testing may be performed according to the following categories:

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas

- 0 Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Testing performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
- 2 Testing performed at the permanent laboratory premises and outside

Anexo Técnico de Acreditação L0280-1

Accreditation Technical Annex

PEDAMB - Engenharia Ambiental, Lda. Laboratório de Monitorização Ambiental

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
ACÚSTICA E VIBRAÇÕES ACOUSTICS AND VIBRATIONS				
1	Acústica de edifícios	Medição do isolamento a sons de percussão de pavimentos e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-2:2020 NP EN ISO 717-2:2021	1
2	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³ . Método global com altifalante	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2021	1
3	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-1:2014 Amend.1:2017 NP EN ISO 717-1:2021	1
4	Acústica de edifícios	Medição do tempo de reverberação. Método da fonte interrompida (método de engenharia)	NP EN ISO 3382-2:2015	1
5	Acústica de edifícios	Medição dos níveis de pressão sonora de equipamentos de edifícios. Determinação do nível sonoro do ruído particular	NP EN ISO 16032:2009 Nota 4 do Documento LNEC, 10 de julho 2015	1
6	Ruído ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-1:2021 NP ISO 1996-2:2021 IT(R)33-5:22-04-2022	1
7	Ruído ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2021 NP ISO 1996-2:2021 IT(R)56-13:22-04-2022	1
8	Ruído ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2021 NP ISO 1996-2:2021 NP ISO 1996-2:2021_ERRATA1_2022 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 IT(R)56-13:22-04-2022	1
9	Ruído laboral	Avaliação da exposição ao ruído durante o trabalho	Decreto-Lei n.º 182/2006 IT(R)55-7:25-10-2019	1
10	Vibrações no corpo humano	Avaliação da exposição de trabalhadores às vibrações - Medição de vibrações no corpo inteiro Método básico	Decreto-Lei n.º 46/06 NP ISO 2631-1:2007	1
11	Vibrações no corpo humano	Avaliação da exposição de vibrações transmitidas ao sistema mão-braço	Decreto-Lei n.º 46/06 NP EN ISO 5349-1:2009 NP EN ISO 5349-2:2014 NP EN ISO 5349-2:2014/A1:2017	1

Anexo Técnico de Acreditação L0280-1

Accreditation Technical Annex

PEDAMB - Engenharia Ambiental, Lda. Laboratório de Monitorização Ambiental

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
AR AMBIENTE				
<i>AMBIENT AIR</i>				
12	Ar ambiente laboral	Amostragem para a determinação de COV em tubos de adsorção	NIOSH 2549:1996	1
13	Ar Ambiente laboral	Colheita de ar para análise de partículas sólidas e líquidas nos locais de trabalho (Poeiras respiráveis, poeiras inaláveis, sílica, Pb, Cr, Cu, Ni, Mn, Fe, Zn, NaOH, KOH). Filtração	NP 2266:1986 IT(AA)52-5:12-09-2022	1
14	Ar Ambiente laboral	Determinação gravimétrica de partículas totais e respiráveis colhidas em filtro nos locais de trabalho. Gravimetria	IT(AA)52-5:12-09-2022	1
15	Conforto ambiental	Determinação de índices de conforto térmico - ambientes moderados (PMV, PPD)	ISO 7730:2005 IT(AA)75-4:21-05-2013	1
16	Conforto ambiental	Determinação dos níveis de Iluminância (Postos de trabalho interiores)	EN 12464-1:2021 IT(AA)74-8:11-11-2022	1
17	Conforto ambiental	Medição da humidade relativa	ISO 7726:1998 ISO 7243:1989 IT(AA)75-4:21-05-2013	1
18	Conforto ambiental	Medição da temperatura ambiente	ISO 7726:1998 ISO 7243:1989 IT(AA)75-4:21-05-2013	1
EFLUENTES GASOSOS				
<i>STACK EMISSIONS</i>				
19	Efluentes Gasosos	Amostragem de amoníaco (NH ₃). Método manual	ISO 21877:2019 (E)	1
20	Efluentes gasosos	Amostragem de compostos orgânicos individuais de carbono. Método de adsorção	CEN/TS 13649:2014	1
21	Efluentes gasosos	Amostragem de dioxinas e furanos (PCDDs/PCDFs). Método filtro/condensador	EN 1948-1:2006	1
22	Efluentes Gasosos	Amostragem de formaldeído	EPA 316:2020	1
23	Efluentes gasosos	Amostragem de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH) filtro/condensador	ISO 11338-1:2003	1
24	Efluentes gasosos	Amostragem de mercúrio (Hg)	EN 13211:2001/AC 2005	1
25	Efluentes gasosos	Amostragem de metais pesados: As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V	EN 14385:2004	1
26	Efluentes gasosos	Amostragem de metais pesados: Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, P, Se, Ag, Tl, Zn	EPA 29:2017	1
27	Efluentes gasosos	Amostragem de metais pesados: Te, Sn, Zn, Se, Pt e Pd	IT(EG)36:0:30-03-2017	1

Anexo Técnico de Acreditação L0280-1

Accreditation Technical Annex

PEDAMB - Engenharia Ambiental, Lda. Laboratório de Monitorização Ambiental

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
28	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação da humidade. Gravimetria	EPA 4:2020	1
29	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de compostos orgânicos totais (COT's). Ionização de chama	EN 12619:2013	1
30	Efluentes Gasosos	Amostragem e Determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	CEN/TS 17405:2020	1
31	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de dióxido de enxofre (SO ₂). Método de Torina	EN 14791:2017	2
32	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de fluoreto gasoso (HF)	ISO 15713:2006	2
33	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de HCl gasoso	EN1911:2010	2
34	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de HF	CEN TS 17340:2020	2
35	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de metano. Ionização de chama	ISO 25140:2010	1
36	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de monóxido de carbono (CO). Método espectrometria de infravermelhos não dispersivos	EN 15058:2017	1
37	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de óxidos de azoto (NO e NO ₂). Método quimiluminiscência	EN 14792:2017	1
38	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de oxigénio. Método paramagnético	EN 14789:2017	1
39	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	2
40	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de partículas totais. Gravimetria	ISO 9096:2017	2
41	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação de Sulfureto de Hidrogénio. Iodometria	VDI 3486-2:1979	2
42	Efluentes gasosos	Amostragem e Determinação do teor de humidade. Método de condensação e adsorção	EN 14790:2017	1
43	Efluentes gasosos	Amostragem isocinética de compostos inorgânicos gasosos fluorados e clorados (HCl, HF, HBr, Cl ₂ e Br ₂)	EPA 26A:2020	1
44	Efluentes gasosos	Calibração de sistemas de medição automáticos. Ensaio de verificação anual (AST)	EN 14181:2014 (Capítulo 8)	1
45	Efluentes gasosos	Calibração e validação de sistemas de medição automáticos (AMS), segundo o nível de garantia QAL 2	EN 14181:2014 (Capítulo 6)	1

Anexo Técnico de Acreditação L0280-1

Accreditation Technical Annex

PEDAMB - Engenharia Ambiental, Lda. Laboratório de Monitorização Ambiental

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
46	Efluentes gasosos	Determinação da concentração de partículas gamas baixas	EN 13284-2:2017	1
47	Efluentes gasosos	Determinação da concentração mássica de COVNM no efluente gasoso a partir das medições de COT e CH ₄	Cálculo (COT-CH ₄)	2
48	Efluentes gasosos	Determinação da velocidade e caudal	NP ISO 10780:2000	1
49	Efluentes gasosos	Determinação da velocidade e caudal em condutas. Método de referência manual	ISO 16911-1:2013	1
50	Efluentes gasosos	Determinação da velocidade e do caudal - Sistemas Automáticos de Monitorização (AMS)	ISO 16911-2:2013	1
51	Efluentes gasosos	Determinação de características de funcionamento de medidores automáticos de partículas	NP ISO 10155:2000	2
52	Efluentes gasosos	Verificação do Sistema de Aquisição de Dados dos AMS	MCERTS Versão 4 Dez/2017 - Quality and Performance Standards for Environmental Data Management Software, ponto 3.3 Parte C1 e C2	1

FIM
END

Notas:

Notes:

- A acreditação para uma dada norma internacional abrange a acreditação para as correspondentes normas regionais adotadas ou nacionais homologadas (i.e., "ISO abc" equivale a "EN ISO abc" e "NP EN ISO abc" ou UNE EN ISO abc, NF EN ISO abc, etc...) "IT(EG)-XX", "IT(AA)-XX", "IT(R)-XX" indicam procedimentos internos do laboratório.



Documento assinado
eletronicamente por

Paulo Tavares
Vice-Presidente