

AVALIAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL E PREVISÃO DE IMPACTES FUTUROS

Relatório n.º MG.398-2/21 Ed.1

Telmo DUARTE
THE NATURAL STONE COMPANY

ROVIGASPARES – Extração e Transformação de Mármore e Rochas Afins, Lda

Pedreira “Casal Farto Nº2”
Rua Principal
2495-354 Fátima

dezembro 2021

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. DADOS GERAIS	5
2.1. IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE	5
2.2. REGIME DE LABORAÇÃO	5
3. DESCRIÇÃO DO LOCAL E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	5
3.1. LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MEDIÇÃO	5
3.2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	7
3.3. CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS NOS PERÍODOS DE MEDIÇÃO	8
4. EQUIPAMENTO UTILIZADO.....	8
5. DEFINIÇÕES.....	8
6. METODOLOGIA	10
7. RESULTADOS.....	12
8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	14
8.1. ENQUADRAMENTO LEGAL	14
8.2. VALORES LIMITE A CUMPRIR	15
8.3. ANÁLISE DE CONFORMIDADE LEGAL	16
9. PREVISÃO DE IMPACTES FUTUROS.....	17
10. CONCLUSÕES	35

ANEXO:

- Certificado de Acreditação do Laboratório ;

Avaliação de ruído ambiental

ROVIGASPARES – Extração e Transformação de Mármore e Rochas Afins, Lda

1. Introdução

O presente trabalho refere-se à caracterização dos níveis de ruído ambiente e previsão de impactes futuros de ruído, registados na envolvente da pedreira de calcário ornamental nº6384 designada “Casal Farto N.º2” sita em Casal Farto, Fátima, concelho de Ourém, distrito de Santarém, avaliando-se o cumprimento dos critérios da “incomodidade” e do “nível sonoro médio de longa duração”, face aos requisitos do DL 9/2007 de 17 de Janeiro, com as alterações do DL 278/2007 de 01 de Agosto e da Declaração de Rectificação n.º 18/2007.

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 comparação dos valores obtidos nas medições reais face os estimados para o conjunto de fontes quando estas estiverem a operar na situação futura. 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; ÍNDUZ 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 – 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 de campo efetuadas por: Rui Pires (Eng.)

Data das medições de ruído ambiente: 29 de setembro e 10 de Dezembro de 2021

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.

2. Dados gerais

2.1. Identificação do requerente

ROVIGASPARES – Extração e Transformação de Mármore e Rochas Afins, Lda
Pedreira “Casal Farto Nº2”
Rua Principal
2495-354 Fátima

2.2. Regime de laboração

No quadro seguinte discriminam-se os tempos de funcionamento da fonte de ruído em estudo, relativamente a cada um dos períodos de referência.

	Diurno	Entardecer	Nocturno
Período de referência	07:00 - 20:00	20:00 - 23:00	23:00 - 07:00
Período de laboração	08:00 - 17:30	sem laboração	sem laboração
Tempo de laboração no período de referência	62%	0%	0%

Tabela 2.1. – Períodos de referência e de funcionamento das fontes sonoras

3. Descrição do local e períodos de medição

3.1. Localização do ponto de medição

Na presente avaliação foi efectuada medições no seguinte ponto receptor mais próximo, conforme localização assinalada na Figura 1.:

1. – Habitação unifamiliar mais próxima da unidade, sita no quadrante NO distando cerca de 140 metros do limite activo da exploração (receptor sensível). Coordenadas: 39°34'24.95"N 8°37'17.58"W



Figura 1. – Localização da fonte e do ponto de medição mais próximo (P1)

Na figura seguinte apresenta-se imagens relativas à localização da fonte em análise e ao receptor avaliado.



Figura 2. – Localização do ponto de medição - Ponto 1

3.2. Descrição dos locais e períodos de medição

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

Ponto P1		Exterior, na fachada Sul da casa a NO					
Descrição do local		Zona habitacional de tipo rural com unidades extrativas a Sul					
Descrição dos períodos de medição		Período Diurno	Período Diurno 2	Período do entardecer	Período do entardecer 2	Período nocturno	Período nocturno 2
Ruído Ambiente	Data de medição:	29/9/2021	10/12/2021				
	Hora inicial:	10:10H	15:10H				
	Hora final:	10:56H	16:05h				
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Actividade das empresas Pedra Alva e de outras pedreiras proximasbem perceptíveis no ponto de medição.					
	Passagem de veículos / hora	Ligeiros: 0	0				
		Pesados: 0	0				
		Motociclos: 0	0				
Ruído Residual	Data de medição:	29/9/2021	10/12/2021	29/9/2021	10/12/2021	29/9/2021	10/12/2021
	Hora inicial:	11:15H	13:30H	20:05H	20:11H	23:00H	23:06H
	Hora final:	12:00H	14:15H	20:55H	21:06H	23:45H	23:58H
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Empresa parada.Actividade das empresas Pedra Alva e de outras pedreiras proximasbem perceptíveis no ponto de medição.		Empresa parada.Actividade de pedreiras mais distantes ainda em laboração		Empresa parada.Actividade de pedreiras mais distantes ainda em laboração. Ladrar de cães	
	Passagem de veículos / hora	Ligeiros: 0	0	0	0	0	0
		Pesados: 0	0	0	0	0	0
		Motociclos: 0	0	0	0	0	0
Ruído Residual após as 17:30H	Data de medição:	29/9/2021	10/12/2021				
	Período de medição:	17:45H	18:00H				
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Empresa parada.Actividade de pedreiras mais distantes ainda em laboração					
	Passagem de veículos / hora	Ligeiros: 0	0				
		Pesados: 0	0				
		Motociclos: 0	0				

Tabela 3.2.1. – Caracterização do local e dos períodos de medição - Ponto 1

3.3. Condições meteorológicas nos períodos de medição

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

Item	Condições meteorológicas					
	29/9/2021			10/12/2021		
Data das medições:						
Período das medições:	D	E	N	D	E	N
Temperatura °C	24,6	18,4	18,3	14,6	16,7	12,1
Humidade relativa %	43	75	74	95	92	91
Pressão atmosférica mbar	1023	1024	1024	1022	1021	1022
Velocidade média do vento m/s	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0
Direcção do vento Graus	22	360	22	45	67	48
Nebulosidade do céu (0 a 8)	0	0	0	5	5	7
Precipitação (Sim / Não)	Não	Não	Não	Não	sim	Não
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: T222659
- Calibrador sonoro “CESVA-CB5” N.º de série: 038312
- Anemómetro TSI 8330 N.º de série: 97050273
- Termo higrómetro TESTO 445 N.º de série: 0664687/202
- Barómetro CASTLE Código interno: 06/13/AA

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 noturno: 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 noturno (L_n): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos noturnos, 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:

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

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

Ruído ambiente / 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.

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

Ruído residual / 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).

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 noturno.

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.

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

6. Metodologia

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

Ensaio	Norma / Procedimento	Acreditação
<ul style="list-style-type: none"> Ruído ambiente Medição de níveis de pressão sonora (Critério de Incomodidade) 	<ul style="list-style-type: none"> NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 Errata NP ISO 1996-1:2020 Errata NP ISO 1996-2:2020 DL 9/2007 (Anexo I) IT(R)56-11:24-04-2020 	A
<ul style="list-style-type: none"> Ruído ambiente Medição de níveis de pressão sonora (Determinação do nível sonoro médio de longa duração) 	<ul style="list-style-type: none"> NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 IT(R)56-11:24-04-2020 	A

A – Ensaio Acreditado; NA – Ensaio Não Acreditado;

Tabela 6.1 – Ensaíos propostos 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”), com as alterações do DL 278/2007 e da Declaração de rectificação n.º 18/2007.

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 pelo menos 45 minutos por ponto, com três registos por medição) com o microfone omnidireccional posicionado a 4.0 metros acima do solo, no receptor sensível mais próximo e junto da fachada mais exposta ao ruído da fonte sonora em avaliação, e afastado, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura refletora, à exceção do solo (conforme indicado no Guia da APA).

Para a realização desta componente ambiental, foram consultados os documentos ‘Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA’ e ‘Guia Prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996’, publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), o documento “Orientações para a avaliação do fator ambiente sonoro em procedimentos de avaliação de impacte ambiental” da CCDR-LVT e sobretudo e as normas NP ISO 1996-1:2019 e NP ISO 1996-2: 2019 que estão por base dos procedimentos implementados e que constituem o âmbito da acreditação IPAC.

A metodologia assentou na identificação das fontes sonoras e recetores sensíveis mais próximos (pontos “críticos”) em cada quadrante, e inseridos na expectável área de influência da fonte. Foi também buscado a carta de zonamento acústico ou legislação equivalente sobre a mesmo, não tendo sido usados valores retirados de mapas de ruído. Face à tipologia do processo em análise, não se

verifica a existência de sazonalidade diária nem anual nas emissões sonoras, pelo que se assume que as condições observadas são representativas do “piores mês” do ano.

Caso duas amostras do ruído ambiente (com ruído particular), efectuadas em dias distintos, apresentem diferenças superiores a 5dB(A) entre si, deverá ser efectuada uma ou mais amostras adicionais. Esta situação não foi observada.

A avaliação do ruído residual, para efeitos da análise do “critério de incomodidade”, foi efectuada no período de ocorrência do ruído particular (após paragem forçada da unidade) garantido assim o indicado pelo IPAC e pelo guia da APA para esse efeito: *O ensaio acústico para caracterização do ruído residual (ausência dos ruídos particulares) deve assegurar que a contribuição das fontes que compõem o ruído residual seja idêntica à verificada no ensaio relativo ao ruído ambiente, sem prejuízo de caracterizar, se necessário, outros patamares do ruído residual no período de referência.* Foi assim observado ainda o indicado no “Exemplo 1” do referido Guia que se refere exclusivamente ao cálculo do “critério de incomodidade”, sendo este medido nas mesmas horas em que ocorre o ruído particular da fonte, e sem a realização de qualquer ponderação.

Foram ainda feitas avaliações de ruído residual após o término da actividade da fonte, sendo este ponderado e usado para o cálculo do indicador diurno L_d (e respectivo L_{den}), sendo assim observado o indicado no documento orientativo da CCDR-LVT:

A determinação de um indicador de longa duração, como por exemplo L_d , deverá resultar da ponderação temporal, em todo o período de referência, da variação da emissão sonora das fontes que constituem o ruído ambiente (Particular+Residual). Por seu turno, na determinação do Critério de Incomodidade, o L_{Aeq} do ruído ambiente deve corresponder ao período de ocorrência da atividade.

7. Resultados

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

Ponto 1		Exterior, na fachada Sul da 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 - 17:30		sem laboração		sem laboração	
	Frequência mensal (dias/mês)	21		30		30	
	Frequência anual (dias/ano)	252		365		365	
Correcção meteorológica (C_{met})	Altura do receptor - h_r (m)	4,0					
	Altura da fonte sonora em análise - h_s (m)	4,0					
	Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)	140					
	$(h_r + h_s)/r$						
	Influência das condições meteorológicas:	Sem influência					
Ruído Ambiente	Duração do patamar (Horas)	8,0					
	Ruído Ambiente - L_{Aeq} dB(A)	51,0	48,7				
	Detectada tonalidade? (K1) (Sim/Não)	Não	Não				
	Detectada impulsividade? K2 (Sim/Não)	Não	Não				
	Ruído Ambiente corrigido ($L_{Aeq} + K1 + K2$) dB(A)	51,0	48,7				
R. Residual	Ruído Residual - L_{Aeq} dB(A) Empresa parada / outras em laboração	49,8	46,8	40,1	36,8	35,7	36,4
		41,6	45,8	40,1	36,8	35,7	36,4
Ruído residual fora do período de laboração da fonte	Ruído Residual - L_{Aeq} dB(A)	41,6	45,8	40,1	36,8	35,7	36,4
	Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência (Horas)	8		0		0	
	Tempo do período de ref. sem ruído particular (Horas)	5		3		8	
	Duração do período de referencia (Horas)	13		3		8	
	L_{Aeq} do ruído ambiente dB(A)	51,0	48,7	40,1	36,8	35,7	36,4
	Nível de Avaliação do ruído ambiente ($L_{Ar,T}$); com correcções tonais e impulsivas. dB(A)	51,0	48,7	40,1	36,8	35,7	36,4
	L_{Aeq} do ruído residual dB(A)	49,8	46,8	40,1	36,8	35,7	36,4
	L_{Aeq} do ruído residual (fora do período de laboração do ruído particular) dB(A)	41,6	45,8	40,1	36,8	35,7	36,4
		44,2		38,8		36,1	
RA	L_{Ar}, LT dB(A)	50,0					
RR	Leq residual, LT dB(A)	48,6		38,8		36,1	

Tabela 7.1.1 - Resultados das medições efectuadas – Ponto 1.

8. Discussão dos resultados

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 projeto	60	60
Zonas sensíveis nas proximidades de GIT aéreas em projeto	65	55

GIT - Grande Infraestrutura 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 a “Incomodidade” é de **6dB(A) para o período diurno**;
- Relativamente ao “nível sonoro de longa duração”, uma vez que a zona avaliada se encontra classificada como “zona mista” em sede do PDM de Ourem, devem ser cumpridos os seguintes valores limite: **$L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$** - (n.º 3 do Art. 11.º do RGR).

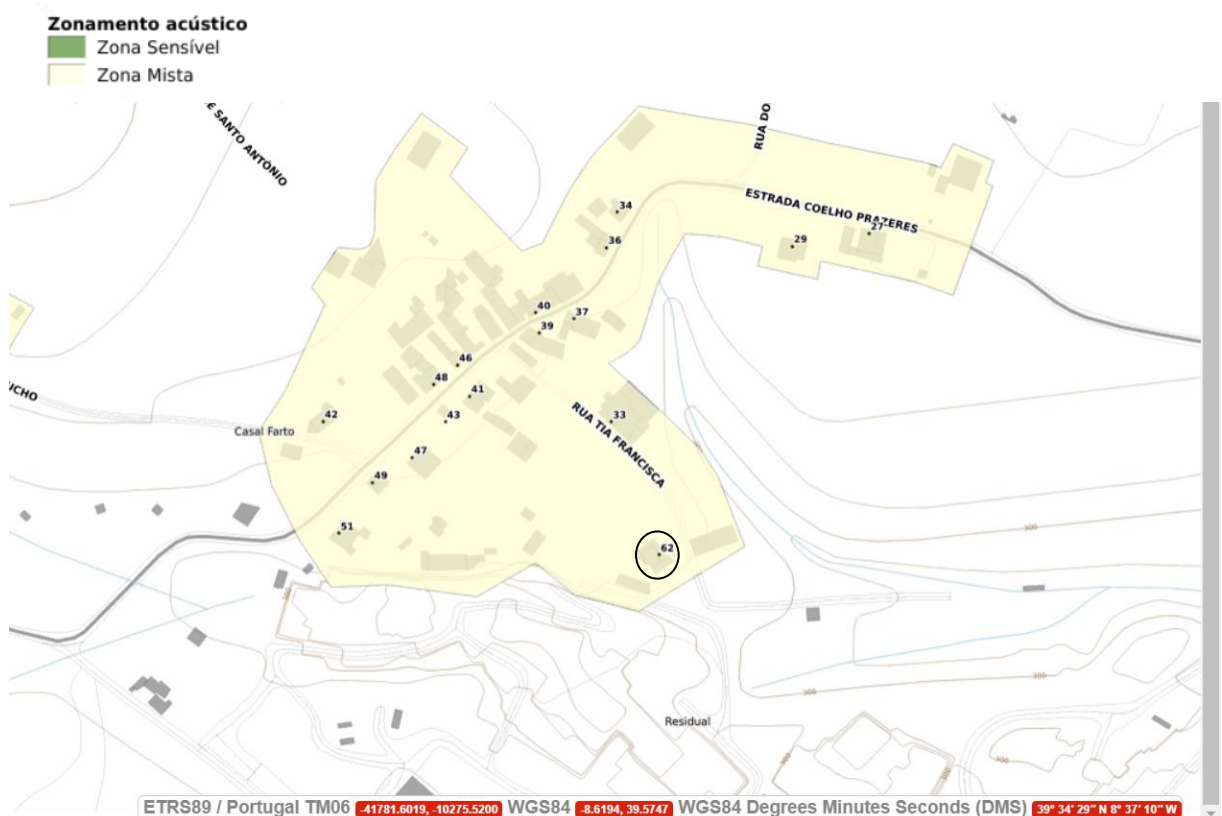


Figura 3. – Zonamento acústico do ponto de medição

8.3. Análise de conformidade legal

Com base nas avaliações efectuadas, apresenta-se nos quadros seguintes a análise comparativa dos resultados com os respetivos valores limite.

Ponto 1			Exterior, na fachada Sul da 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)		1		0		0	
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C _{met}] dB(A)	Ld / Le / Ln	49		39		36	
		L _{den}	47					
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade dB(A) (2)		6		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		Habitações + Pedreiras+Bar +Turismo rural						

(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 8.1.1 – Análise de conformidade legal – Ponto 1.

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

- **Critério da Incomodidade**

- ❖ No local monitorizado mais "crítico" este critério encontra-se a ser cumprido no período de laboração da unidade.

- **Nível sonoro médio de longa duração**

- ❖ No local monitorizado, os valores quantificados para os indicadores L_{den} e L_n, **cumprem os valores limite** definidos legalmente para "zona mista".

9. Previsão de impactes futuros

Nota: este capítulo encontra-se fora do âmbito da Acreditação do laboratório

9.1.1. Projecto a licenciar

O “Projeto de Ampliação da Pedreira Casal Farto N.º2” é definido por três setores cujo somatório de áreas corresponde à área total da pedreira (57087 m²), a saber:

- ⇒ Setor Norte da “zona de defesa”, com 2707 m² (ampliação, sem lavra);
- ⇒ Setor do RERAE, com 36678 m² (inclui os 23500 m² licenciados + 13178 m² ampliação, com uma área de lavra de 23 172 m²);
- ⇒ Setor do parque de blocos e pórtico, com 17702 m² (ampliação, sem lavra).

Perspetiva-se um horizonte de vida útil da exploração com reservas exploráveis de 22 anos sem a existência de qualquer alteração face à situação actual, quer ao nível do processo produtivo, quer na intensidade e vias de tráfego a ele associado. Face ao actualmente existente, e para além do rebaixamento da cota da lavra até aos 259 metros, apenas irá ser criado a Sul, um parque de armazenagem de blocos com um pórtico para movimentação dos mesmos.



Figura 4. – Sectores a licenciar

9.1.2. Tipologia da lavra

A extração e transformação da rocha será realizada com recurso a meios mecânicos. Serão utilizadas na extração escavadoras, *dumpers* e pás carregadoras e equipamentos de corte (fio diamantado e roçadora de corrente). E também frequente nestas explorações a valorização dos estêreis produzidos nas pedreiras de rocha ornamental, devido as suas características químicas e físicas.

A extração será feita a céu aberto, procurando maximizar o aproveitamento do recurso mineral disponível. A escavação será realizada por degraus direitos com bancadas de 10 m de altura máxima e uma inclinação residual. Os patamares terão uma largura de 3 metros. Na configuração final de escavação, a altura das bancadas e a largura dos patamares serão mantidos (10x 3m).

9.1.3. 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 previsional 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 o ponto mais próximo, neste caso para o ponto P1 a Este.

A análise previsional 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:

$L2i = L1i + 10 \log (N_i/(S_iT)) + 10 \log (15/r2)^{1+\alpha} + \Delta i - 13$ - 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;
- L2 Nível de ruído à distância r2 da fonte;
- 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 Ni;
- 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.**

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

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 que 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-base, situação que embora de curta duração, irá existir durante algum tempo no referido ponto. Refira-se neste caso, 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:

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

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

Ascreen – atenuação por barreiras

Amisc – 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 $\pm 3\text{dB(A)}$ para $d_p < 1000$ metros e receptores localizados em alturas inferiores a 5 metros e uma precisão de $\pm 1\text{dB(A)}$ para $d_p < 100$ 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 9.2.3.1. – Componentes do software de previsão usado no estudo

9.1.4. Área 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 $L_{Aw} = 105$ dB(A) (a pior fonte), $h = 100$ m, solo duro (Alfa = 0) e admitindo uma Probabilidade de Ocorrência (PO) = 100%, (para espectro com prevalência de graves –“ruído castanho”) verifica-se, no gráfico seguinte, que para uma distância de 670 metros à fonte, tem-se uma correção de -60dB.

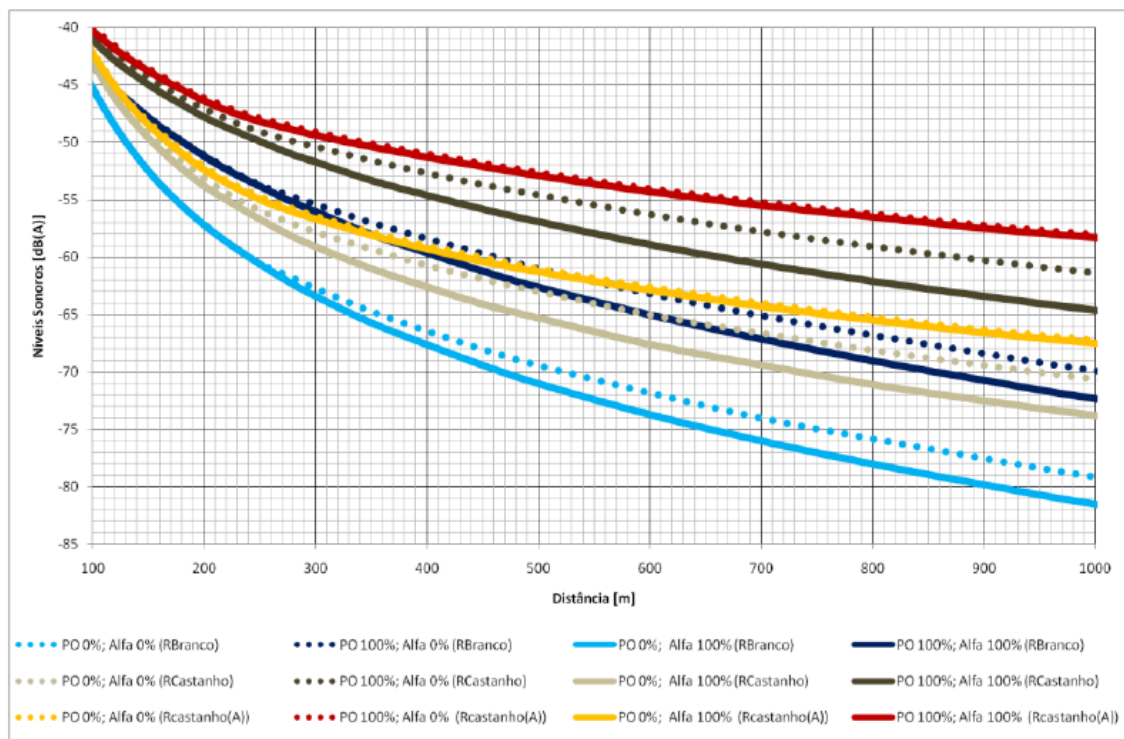


Figura 5. – Variação dos níveis sonoros com a distância (100 a 1000m) à fonte

Aplicando as correções aos valores de referência e considerando a referida distância de 670 metros obtém-se um valor de 45dB(A), onde se pode afirmar que a **Área de Influência Acústica corresponde a cerca de 670 metros à volta da fonte**. No interior da área obtida, apenas existem receptores de tipo sensível no quadrante NO (Casal Farto).



Figura 6. – “Área de influência acústica” estimada da pedreira na situação futura num raio de 670 metros

9.1.5. Análise previsional

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;
- 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 (as móveis a operarem no vértice mais próximo do receptor – pior caso).
- 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 entre emissor e receptor), uma vez que assume o terreno plano e contínuo (pior caso). Existe um desnível de pelo menos, 15 metros entre o vértice NO da zona de lavra (cota 289) simulada e o ponto receptor mais próximo (cota 304).



Figura 7. – Altimetria existente entre o ponto em análise e vértice NO da pedreira

- 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 impacto é efectuada segundo um “cenário pessimista”, considerando as seguintes situações de referência:

- **Vértice/limite mais a NO da frente de lavra** – com o receptor sensível localizado à distância mínima de 65 metros e sito no “Ponto 1”, correspondente ao local habitado existente mais próximo da pedreira e que foi alvo da avaliação de ruído ambiental. Assume-se que os impactes acústicos junto do ponto P1 apenas irão ser gerados pelo rebaixamento da lavra até a cota 259 metros no setor do RERAE (onde ela já é actualmente realizada) e que serão irrelevantes os níveis de ruído gerados no novo parque de blocos situado a 530 metros da referida habitação, a Sul.



Figura 8. – Posicionamento de “pioor caso” das fontes consideradas para o ponto mais próximo P1

- Todo o material extraído da pedra e toda a circulação de veículos é e será sempre feita pelas vias indicadas para a unidade de britagem existente no interior do núcleo extractivo, para a unidade de transformação da Rovigaspares/Telmo Duarte e para a unidade industrial da empresa BRIMO1, conforme indicado na figura seguinte:



Figura 9. – Vias de circulação para acesso e para expedição do material

- Ruído ambiental e residual no receptor, medido na fase de caracterização da “situação de referência” (ver Cap. 8) com a unidade em laboração normal.
- Para além do talude existente, não foi considerado no modelo a existência de quaisquer meios reflectores na envolvente de lavra (muros de blocos) nem de cortinas arbóreas e outras medidas mitigadoras como insonorizadores, painéis acústicos, etc...



Figura 10. – Talude existente entre a habitação e a lavra

O quadro seguinte indica os valores de potência sonora considerados para cada equipamento afecto exclusivamente à exploração com base nas especificações dos fabricantes e de bibliografia disponível.

Pressão sonora das fontes da exploração consideradas		
Tipo e fonte particular de Ruído	Nº de Fontes	Potencia sonora L _w dB(A)
Fio diamantado (móvel)	6	85
Serrote (móvel)	3	100
Dumper (móvel)	1	85
Compressor (fixo)	3	85
Monofio (fixo)	3	85
Escavadora de rastos (móvel)	4	95
Retroescavadora	2	105
Pá carregadora 1 (móvel)	6	100

Tabela 9.2.5.1– Equipamentos utilizados na exploração e valores de referência L_w

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

Dados de referência : circulação de viaturas provenientes da empresa para o receptor P1	
Ítem	Quantidades
Período (T) considerado na contagem de veículos (N _i)	8 horas
Fluxo de motociclos (N _{motociclos})	0 passagens/T
Fluxo de veículos ligeiros (N _{ligeiros})	22 passagens/T
Fluxo de veículos pesados (N _{pesados})	12 passagens/T
Velocidade média de circulação dos veículos	30 km/h
Distância do eixo da estrada ao receptor (P1)	140 m
Características do piso entre a estrada e o receptor	Irregular e com coberto vegetal

Tabela 9.2.5.2 – Dados de base de fontes de tráfego para o ponto P1

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 do receptor em análise 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>	24,2
<i>Veículos pesados</i>	39,8
Global de tráfego gerado, em frente a P1	40,3

Tabela 9.2.5.3 – Valores de referência utilizados para a fonte linear “Vias de acesso” da exploração para o Ponto P1

Para efeitos de análise dos impactes de tráfego nas vias com ocupação sensível (Rua Coelho Prazeres/Estrada da Pedra Alva) é ainda relevante obter a contribuição do tráfego exclusivo da pedreira num ponto genérico sito a 6 metros dessa via.

Dados de referência : circulação de viaturas provenientes da empresa para um receptor sito a 6 m do eixo da via	
Ítem	Quantidades
Período (T) considerado na contagem de veículos (Ni)	8 horas
Fluxo de motociclos ($N_{\text{motociclos}}$)	0 passagens/T
Fluxo de veículos ligeiros (N_{ligeiros})	22 passagens/T
Fluxo de veículos pesados (N_{pesados})	10 passagens/T
Velocidade média de circulação dos veículos	30 km/h
Distância do eixo da estrada ao receptor (P1)	6 m
Características do piso entre a estrada e o receptor	Irregular e com coberto vegetal

Tabela 9.2.5.4 – Dados de base de fontes de tráfego para uma casa-tipo a 6 metros da via

Nível sonoro contínuo equivalente no receptor (LAeq), do ruído particular resultante do movimento de veículos	
Ítem	dB(A)
Veículos ligeiros	44,7
Veículos pesados	59,5
Global de tráfego gerado, em frente a uma casa na via	60,1

Tabela 9.2.5.5 – Níveis gerados nas vias pelo tráfego exclusivo da exploração para um ponto genérico sito a 6 m do eixo da via

Para efeitos de análise de impactes na referida via (na circulação para Este ou para Oeste), assumindo a existência de um tráfego diário de 95 camiões pesados e de 200 viaturas ligeiras, é possível estimar a contribuição do tráfego da pedreira (5 viaturas pesadas/dia, pois uma delas faz apenas percursos no interior do núcleo) face ao ruído gerado pelo restante tráfego existente nas vias. Assume-se ainda o pior caso, em que todo o tráfego escoar para Oeste ou para Este, não havendo repartição do mesmo.

Dados de referência : circulação de viaturas provenientes da empresa para um receptor sito a 6 m do eixo da via	
Ítem	Quantidades
Período (T) considerado na contagem de veículos (Ni)	8 horas
Fluxo de motociclos (N _{motociclos})	0 passagens/T
Fluxo de veículos ligeiros (N _{ligeiros})	400 passagens/T
Fluxo de veículos pesados (N _{pesados})	180 passagens/T
Velocidade média de circulação dos veículos	30 km/h
Distância do eixo da estrada ao receptor (P1)	6 m
Características do piso entre a estrada e o receptor	Irregular e com coberto vegetal

Tabela 9.2.5.6 – Dados de base de fontes de tráfego global da zona nas vias excluídas as 5 viaturas pesadas da empresa em análise

Nível sonoro contínuo equivalente no receptor (LAeq), do ruído particular resultante do movimento de veículos	
Ítem	dB(A)
Veículos ligeiros	57,3
Veículos pesados	72,1
Global de tráfego gerado, em frente a uma casa na via	72,6

Tabela 9.2.5.7 – Níveis gerados nas vias pelo tráfego global existente na zona para um ponto genérico sito a 6 m do eixo da via

O modelo de previsão usado para as fontes pontuais fixas, permite obter valores de ruído particular 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 o ponto mais próximo sito a NO da frente de lavra quando esta estiver a ocorrer nesse mesmo quadrante, antes do primeiro rebaixamento da cota em desmorte .

O valor obtido nesse ponto nas condições de operação dos três equipamentos mais ruidosos existentes na situação de lavra na área máxima, é estimado neste caso, ser o seguinte:

Local	Regime de funcionamento da fonte assumido	Valor de ruído particular previsto pelo modelo com as três piores fontes em laboração a <u>operarem todos em simultâneo no vértice mais próximo do receptor P1, com operação à cota zero</u>
Casa a 65 metros a NO (P1)	8 h/dia	52 dB(A)

Tabela 9.2.5.8 – Valores obtidos pelo modelo de previsão para P1

As figuras seguintes traduzem a dispersão no terreno real produzida pelo modelo em classes de 5dB(A) aquando de operações simultânea dos três equipamentos com maior potência sonora.

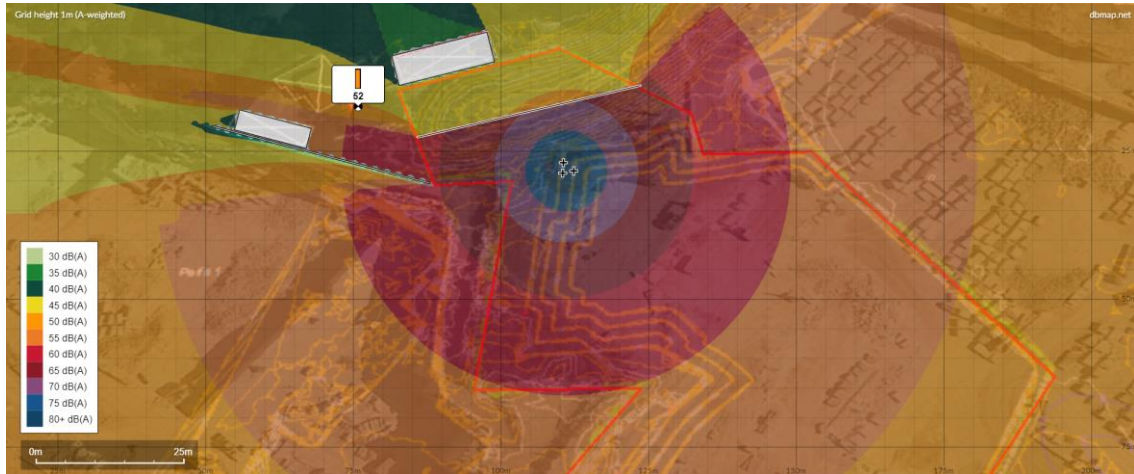


Figura 11– Perfis das linhas isófonas do ruído particular geradas pelas fontes mais ruidosas a operarem à cota zero no ponto mais próximo possível (P1) do receptor e na situação mais desfavorável de operação

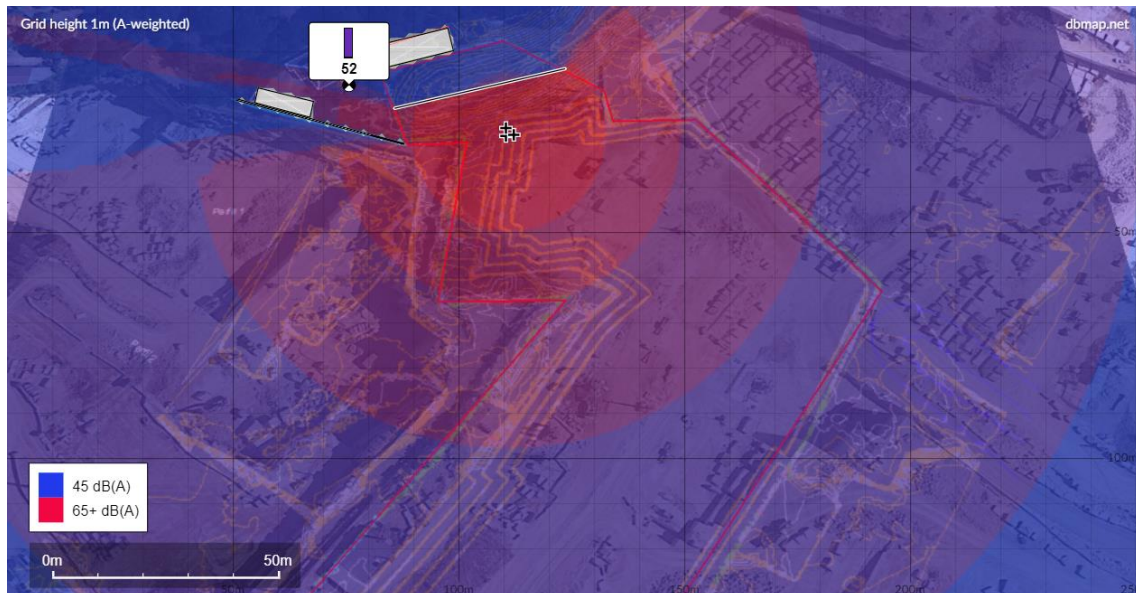


Figura 12. – Perfil da linha isófona de 65dB(A) que define "zona mista" diurna na situação mais desfavorável no ponto P1

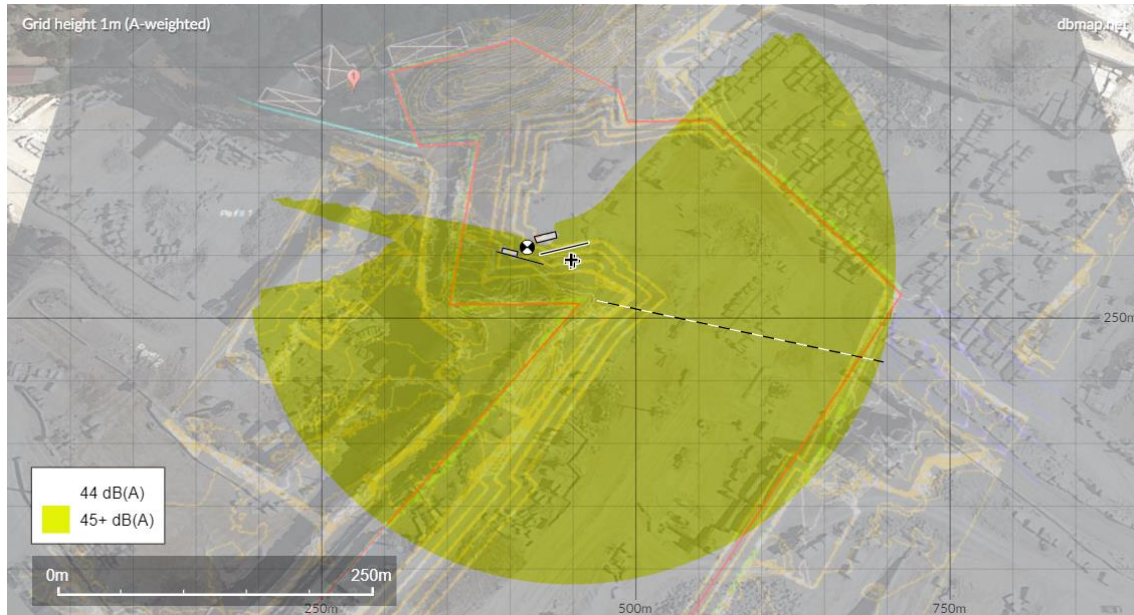


Figura 13. – Perfil da linha isófona de 45dB(A) que define a zona de não aplicabilidade do critério de incomodidade no período de operação da fonte

Considerando os valores de referência indicados bem como o horário de laboração da exploração, que decorrerá apenas em período diurno, obtiveram-se os resultados indicados na tabela seguinte:

Análise do impacto das fontes particulares, sobre o ruído ambiente no receptor mais próximo a NO - P1				
item		Duração (horas)	LAeq, no receptor (dB(A))	Observações
Componentes do ruído ambiente no receptor	Fontes da Pedreira	8	52,0	Modelizado como "fonte pontual" na pior situação possível (ruído particular)
	Tráfego exclusivo da pedreira em P1	8	40,3	Obtido pelas expressões de ruído particular de "tráfego"
	Residual durante laboração (para incomodidade)	5	48,6	Unidade avaliada parada mas as vizinhas em laboração (RR das 8H as 17:30)
	Residual fora da laboração (para Ld)	5	44,2	Todas as unidades paradas (RR das 17:30 as 20:00 e das 7:00 as 8:00H)
Ruído ambiente no período de laboração das fontes		8	53,6	Valor a utilizar para determinação da "Incomodidade" na fase de exploração *
Ruído ambiente na totalidade do período diurno		13	52,1	Indicador "L _d " para a fase de exploração + tráfego **

* soma logarítmica dos dois componentes acima indicados e que compõem o ruído ambiental global (nota: o tráfego não verifica o critério de incomodidade)

** media ponderada no periodo com 8 horas com ruído particular e 5 horas com ruído residual adicionado o tráfego

Tabela 9.2.5.9 – Níveis de ruído máximos previstos no ponto P1

9.1.6. Conclusão – “Fase de exploração na zona ampliada”

Considerando os valores de referência indicados bem como o horário de laboração da exploração, que decorre sempre em período diurno, obtiveram-se os resultados indicados nas tabelas seguintes para o ponto P1 na situação de operação futura nas novas zonas de lavra.

Previsão de níveis máximos de ruído (dBA) no ponto mais próximo da exploração					
PONTO P1		Período Diurno	Período do Entardecer	Período Nocturno	
Resultados das medições e modelizações	Ruído ambiente		53,6		
	Ruído residual		48,6	38,8	36,1
	"Incomodidade"		5	0	0
	"Nível sonoro médio de longa duração"	L _d	52,1		
		L _e		39	
L _n				36	
L _{den}		50			
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade		6	não labora	não labora
	Valor limite para "L _{den} / L _n "		63 / 53		

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

Tabela 9.2.6.1. – Níveis de ruído previstos máximos da exploração junto do ponto receptor P1 em estudo

10. Conclusões

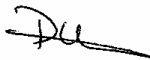
Face aos resultados obtidos e indicados nos capítulos anteriores, conclui-se o seguinte relativamente ao impacte expectável sobre os receptores sensíveis mais próximos analisados resultante da lavra a ocorrer na área global disponível (por rebaixamento da cota):

- Por modelação, estimou-se que no ponto mais próximo **P1** o critério da “incomodidade” **será sempre cumprido**, mesmo aquando da operação à cota zero no vértice NO da habitação mais próxima. O cumprimento deste critério no ponto mais próximo da fonte, garante o cumprimento em pontos sensíveis mais afastados sites em segunda linha;
- No ponto **P1** o critério do “nível sonoro médio de longa duração” cumpriu sempre os valores limite determinados no DL 9/2007 para “zona não classificada “. A isófona de 65dB(A) do indicador Ld (que é, de um modo geral neste tipo de ambiente sempre maior ou igual que o indicador Lden) revela que o receptor estará sempre inserido em “zona mista”, mesmo aquando da ocorrência das condições mais ruidosas de operação;
- A implementação do projecto não provocará alteração nas condições existentes que permitem classificar actualmente o local mais sensível estudado como integrado acusticamente em “zona mista”, tal como demonstrado graficamente pela isófona do indicador diurno (Ld) de 65dB(A);
- Pela análise empírica realizada foi possível determinar através da isófona de 45dB(A) obtida pelo modelo, que a área de influência do ruído ambiental da fonte (no “pior caso”) se estima ser de 250 metros e não dos previstos 670 metros, pelo que o ponto P1 é de facto o receptor de tipo sensível mais próximo inserido nessa área;
- O ruído particular do tráfego afecto apenas à exploração em análise é estimado ser de 60.1dB(A) obtido junto a uma casa sita a 6 metros do eixo de um das vias por ele atravessado, sendo o restante tráfego da via gerador de níveis estimados de 72.8dB(A), ou seja, um valor de 10dB(A) acima, pelo que assim sendo, a contribuição da fonte em análise será desprezável face ao ruído das demais fontes moveis que circulam nas duas referidas vias possíveis de acesso.

- Sendo os resultados obtidos por um modelo matemático de previsão, de estimativas e cálculos com uma incerteza associada, e com alguns pressupostos assumidos, estes necessitam sempre de ser confirmados com base em *medições reais* que irão ocorrer no âmbito do respetivo plano de monitorização de ruído ambiental da pedreira e que serão o único garante efectivo do cumprimento legal do R.G.R.

Marinha Grande, 31 de dezembro de 2021

Elaborado por:



Eng. Pedro Silva

ANEXOS

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