



Avaliação Acústica

Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração. Critério de incomodidade.

Requerente: Expandindústria | Pedreira de Montariol Lda.

Referência do Relatório: 21.833.RAIE.SCHIU.Rt1.Vrs1

Atividade: Pedreira de Montariol – Pedreira N.º 4276 – Lugar da Fonte, Montariol – Braga [ETRS89: 41°34'24.78"N ; 8°24'54.63"W]

Local dos Ensaio: Envolvente de Montariol
Montariol; Outeiro – Braga

Processo: Monitorização de ruído

Data dos Ensaio: 9, 10, 14 e 15-14-2021

Data do Relatório: 07-06-2021

Total de Páginas: 36
(anexos)

SONOMETRIA

MEDIÇÕES DE SOM, PROJECTOS ACÚSTICOS,
CONSULTORIA, HIGIENE E SEGURANÇA, LDA

RUA DA MINA 21 LOJA, BARRUNCHAL
2710-157 SINTRA

NC 504 704 745
t 214 264 806 | Comercial@sonometria.pt
www.sonometria.pt

ÍNDICE

1. CARACTERIZAÇÃO DO ENSAIO	3
1.1. Descrição e Objetivo	3
1.2. Dados Identificadores dos Ensaaios	3
1.3. Definições	4
2. CONTEXTO LEGISLATIVO E PROCEDIMENTOS DE MEDIDA E DE CÁLCULO	6
2.1. Metodologia	6
2.2. Instrumentação e Medições	8
3. RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÕES	10
3.1. Dados Obtidos	10
3.2. Avaliação do grau de incomodidade	16
3.3. Condições atmosféricas	18
3.4. Avaliação dos Valores Limite de Exposição	19
3.5. Interpretação dos Resultados e Conclusões	21
ANEXOS	22
A LOCALIZAÇÃO	23
B PLANO DE AMOSTRAGENS	26
C CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO (L0535)	27
D CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO E DE VERIFICAÇÃO DO SONÓMETRO	30
E CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DO TERMOANEMÓMETRO	34

1. CARACTERIZAÇÃO DO ENSAIO

1.1. Descrição e Objetivo

O presente relatório foi realizado no âmbito do processo do Estudo de Impacte Ambiental do projeto de “Ampliação da Pedreira nº 4276 - Lugar da Fonte, Montariol”, localizada na freguesia de S. Vicente, concelho de Braga.

O objetivo da presente Avaliação Acústica consistiu na quantificação dos níveis sonoros apercebidos nos recetores sensíveis potencialmente mais afetados pelo ruído associado à laboração da Pedreira e pretende avaliar o cumprimento dos Valores Limite de Exposição, conforme estabelecido no artigo 11.º do RGR – Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007), e o cumprimento dos limites do Critério de Incomodidade, conforme estabelecido no artigo 13.º do RGR.

Para tal foram realizadas medições durante o normal funcionamento dos equipamentos ruidosos da atividade em avaliação, tendo sido considerados como períodos de ruído residual intervalos de tempo em que os mesmos foram desligados (ausência de ruído particular).

Na realização das medições dos níveis sonoros foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2019), e no Guia de Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente (2020), sendo os resultados interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

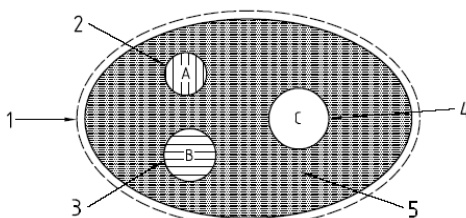
1.2. Dados Identificadores dos Ensaços

Requerente	Expandindústria Pedreira de Montariol Lda.
Atividade avaliada	Pedreira de Montariol, nº 4276
Localização da atividade	Pedreira de Montariol – Pedreira N.º 4276 – Lugar da Fonte, Montariol – Braga [ETRS89: 41°34'24.78"N; 8°24'54.63"W]
Local da medição exterior (Coordenadas ETRS89)	<ul style="list-style-type: none"> • Ponto 1: recetor isolado na periferia de Outeiro, a aproximadamente 100 metros a nordeste da pedreira. Coordenadas ETRS89: 41°34'31.46"N; 8°24'48.01"W. • Ponto 2: conjunto de 2 recetores isolados na periferia de Montariol, a aproximadamente a 200 metros a sul da pedreira. Coordenadas ETRS89: 41°34'11.24"N; 8°24'47.11"W. • Ponto 3: Unidade de Cuidados de Saúde de Montariol, a aproximadamente a 150 metros a sul da pedreira. Coordenadas ETRS89: 41°34'13.53"N; 8°24'44.13"W.
Identificação/Caracterização das Fontes de Ruído	Ruído proveniente da atividade de extração de inertes na pedreira (britadeira, circulação e descarga de <i>dumpers</i> , escavadoras e pás carregadoras em operação e circulação); Unidade de blocos de calçada; operações zona de lavra (corte com fio diamantado e perfuração com martelos pneumáticos), com tráfego rodoviário de camiões afeto à pedreira. Ruído do tráfego rodoviário local; Natureza (fonação animal e aerodinâmica vegetal).
Horário de funcionamento da atividade	08h00 às 12h00 e 13h às 17h00.

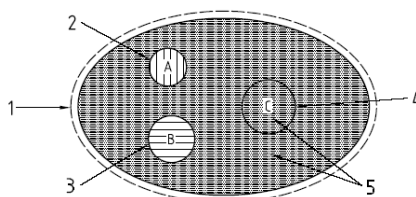
1.3. Definições

- **Designações do som introduzidas pelas Normas ISO 1996 (2019)** - No âmbito do Decreto-Lei nº 9/2007 “ruído ambiente” equivale a “som total”; “ruído particular” equivale a “som específico” e “ruído residual” equivale a “som residual”.
- **Som total** - Som global existente numa dada situação e num dado instante, usualmente composto pelo som resultante de várias fontes, próximas e distantes.
- **Som específico** - Componente do som total que pode ser especificamente identificada e que está associada a uma determinada fonte.
- **Som residual** - Som remanescente numa dada posição e numa dada situação quando é suprimido(s) o(s) son(s) específico(s) em consideração.

Designações do som total, específico e residual



a) Três sons específicos em consideração (2, 3 e 4), o som residual (5) e o som total (1)



b) Dois sons específicos em consideração (2 e 3), o som residual (5) e o som total (1)

1 – som total; 2 – som específico A; 3 – som específico B; 4 – som específico C; 5 – som residual.
Notas : O nível sonoro residual mais baixo é obtido quando todos os sons específicos são suprimidos.
Em a) a área sombreada indica o som residual quando os sons específicos A, B e C são suprimidos.
Em b) o som residual inclui o som específico C dado que este não se encontra em consideração.

- **Som inicial** - Som total existente numa situação inicial antes da ocorrência de qualquer modificação.
- **Som flutuante** - Som contínuo cujo nível de pressão sonora, durante o período de observação, varia significativamente, mas que não pode ser considerado um som impulsivo.
- **Som intermitente** - Sons observáveis apenas durante certos períodos de tempo, em intervalos regulares ou irregulares, em que a duração de cada uma das ocorrências é superior a 5 s.
Exemplo: Ruído de veículos motorizados em condições de baixo volume de tráfego, ruído de comboios, ruído de aeronaves, e ruído de compressores de ar.
- **Som impulsivo** - Som caracterizado por curtos impulsos de pressão sonora. A duração de um impulso de pressão sonora é, normalmente, inferior a 1 s.
- **Som tonal** - Som caracterizado por uma única componente de frequência ou por componentes de banda estreita que emergem de modo audível do som total.

- **Períodos de Referência** – “o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas delimitado nos seguintes termos”:
 - **Diurno** (07h00min. às 20h00min.)
 - **Entardecer** (20h00min. às 23h00min.)
 - **Noturno** (23h00min. às 07h00min.).
- **Ruído Ambiente** – “o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado”.
- **Ruído Particular** – “componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora”.
- **Ruído Residual** – “o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;
- **Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, L_{Aeq}** , de um ruído num intervalo de tempo - nível sonoro, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo.

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L_A(t)}{10}} dT \right] \text{dB(A)}$$

sendo:

$L_A(t)$ o valor instantâneo do nível sonoro em dB(A);
 T o período de referência em que ocorre o ruído particular

- **Indicador de Ruído Diurno (L_d) ou (L_{day})**- “o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano”, expresso em dB(A);
- **Indicador de Ruído do Entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)**- “o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano”, expresso em dB(A);
- **Indicador de Ruído Noturno (L_n) ou (L_{night})**- “o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano”, expresso em dB(A);
- **Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Noturno (L_{den})**- “o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

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

- **Zonas Sensíveis** - “a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como café se outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno;
- **Zonas Mistas** - “a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível”;
- **Zona Urbana Consolidada** - “a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação”.

2. CONTEXTO LEGISLATIVO E PROCEDIMENTOS DE MEDIDA E DE CÁLCULO

2.1. Metodologia

Nº	Ensaio	Método de Ensaio
7	Medição de níveis de pressão sonora.	NP ISO 1996-1:2019
	Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-2:2019 SPT_08_RAMB_Lden_08
8	Medição dos níveis de pressão sonora.	NP ISO 1996-1:2019
	Critério de incomodidade	NP ISO 1996-2:2019 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 SPT_07_INCO_07

Os ensaios acústicos e os cálculos apresentados no presente relatório foram realizados de acordo com a normalização aplicável, nomeadamente nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2019). A análise dos resultados é realizada de acordo com o Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro. A análise dos resultados é realizada de acordo com o Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro.

Na avaliação da incomodidade sonora são seguidos os critérios estabelecidos no artigo 13º, com base nas diferenças de L_{Aeq} do ruído ambiente e residual, consideradas as correções indicadas no anexo I.

Na avaliação dos valores limite é verificado o disposto no **Capítulo III – Artigo 11º - Valores limite de exposição**, nomeadamente:

Número 1 – Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:

- As **zonas mistas** não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- As **zonas sensíveis** não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

Número 3 - Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os nºs 2 e 3 do artigo 6º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limites de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

Incertezas:

De acordo com o “Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 - Julho 2020” da Agência Portuguesa do Ambiente (cap. 2.3.4), os resultados finais das medições/cálculos, a constarem do relatório do ensaio acústico, serão arredondados ao número inteiro e sem apresentação nem contabilização de incertezas, a fim de serem comparados com os valores-limite estabelecidos no RGR.

Capítulo III – Artigo 13º - Atividades ruidosas permanentes

Ponto 1 – “A instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos”:

- a) “Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11º”; e

b) “Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno”, consideradas as correções indicadas no anexo I da Legislação.

De acordo com o ponto 1 deste anexo, o valor de L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular é corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído, passando a designar-se por Nível de Avaliação - L_{Ar} , de acordo com a seguinte expressão:

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$$

onde K_1 é a correção tonal e K_2 é a correção impulsiva.

O método para detetar as características tonais do ruído dentro do intervalo do tempo de avaliação consiste em verificar, no espectro de um terço de oitava, considerando as bandas centradas nas frequências centrais entre 50 e 10000 Hz, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB(A) ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

Para detetar as características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação determina-se a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, $L_{Aeq,T}$, medido em simultâneo com a característica impulsiva e *fast*. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deverá ser considerado impulsivo.

Caso se detetem componentes tonais, K_1 é igual a 3 dB(A). O mesmo acontece, quando se verificam componentes impulsivas, em que K_2 é igual a 3 dB(A), ou $K_1=0$ dB(A) e $K_2=0$ dB(A) se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifiquem as duas características em simultâneo, ao valor de L_{Aeq} é adicionado 6 dB(A).

De acordo com o ponto 2 do mesmo anexo, **aos valores limite da diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (L_{Ar}) e o L_{Aeq} do ruído residual estabelecidos na alínea b) do nº1 do artigo 13º, é adicionado o valor D, em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.**

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	Valor Limite [dB(A)]			
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno	
$q \leq 12,5\%$	9	8	5 ^{a)}	6 ^{b)}
$12,5\% < q \leq 25\%$	8	7	5 ^{a)}	5 ^{a)}
$25\% < q \leq 50\%$	7	6	5	5
$50\% < q \leq 75\%$	6	5	4	4
$q > 75\%$	5	4	3	3

a) Valores aplicáveis a atividades com horário de funcionamento que ultrapasse as 24 h.

b) Valores aplicáveis a atividades com horário de funcionamento até às 24 h

O disposto no ponto 1 alínea b), **não se aplica em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de receção igual ou inferior a 27 dB(A), considerando o estabelecido nos nºs 1 e 4 do anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007.**

2.2. Instrumentação e Medições

As medições foram efetuadas com recurso a equipamento de medição e ensaio adequado, nomeadamente:

- Sonómetro Analisador, de classe de precisão 1, Marca Solo 01 dB, Modelo Solo Master, nº de Série 61134 e respetivo calibrador acústico Rion NC-74 nº de Série 34683822: Data da Última Calibração e Verificação Periódica: junho de 2020 [certificados CACV582/20; VACV307/20].
- - Termo-anemómetro Marca Kestrel, Modelo 5500, SN 2154674, certificados de Calibração CL-6494TP-20, CL-7322TH-20 de 2020-03-03 e LAC.2020.0056 de 2020-03-05 (termómetro e anemómetro, respetivamente).

Previamente ao início das medições, foi verificado o bom funcionamento do sonómetro, bem como os respetivos parâmetros de configuração. No início e no final de cada série de medições procedeu-se à calibração do sonómetro. O valor obtido no final do conjunto de medições não diferiu do inicial mais do que 0,5 dB(A). Quando este desvio é excedido o conjunto de medições não é considerado válido e é repetido com outro equipamento conforme ou depois de identificado e devidamente corrigida a causa do desvio, de acordo com os procedimentos definidos no Manual da Qualidade do Laboratório.

No ponto exterior as medições de longa duração foram realizadas com o microfone do sonómetro a altura compreendida entre 1,2 m a 1,5 m acima do solo ou entre 3,8 m a 4,2 m acima do solo, face à altura dos recetores sensíveis avaliados.

As considerações expressas neste estudo seguem o estipulado no Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, pelo que o principal parâmetro a considerar é o L_{Aeq} (nível sonoro contínuo equivalente).

No caso de se recorrer à técnica de amostragem é fundamental o conhecimento prévio do regime de funcionamento da fonte no período de referência em análise e no intervalo de tempo de longa duração em questão, para a escolha dos intervalos de tempo de medição (momento de recolha das medições, número de medições e respetiva duração).

Para fontes que não apresentem marcadas flutuações do nível sonoro ao longo do intervalo de tempo de referência nem marcados regimes de sazonalidade, deverão ser caracterizados pelo menos dois dias, cada um com pelo menos uma amostra, em cada um dos períodos de referência que estejam em causa. Por amostra entende-se um intervalo de tempo de observação que pode conter uma ou mais medições. A média logarítmica de várias medições é calculada com a equação a seguir apresentada:

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

Onde:

- n é o número de medições,
- $(L_{Aeq,t})_i$ é o valor do nível sonoro correspondente à medição i.

Para fontes que apresentem marcadas flutuações do nível sonoro ao longo do intervalo de tempo de referência que se apresentem associadas a ciclos distintos de funcionamento da fonte, devem ser efetuadas pelo menos duas amostras por ciclo. Para obter o valor do indicador de longa duração, mantém-se a necessidade de efetuar recolhas em pelo menos dois dias.

Quando é possível identificar a ocorrência de ciclos no ruído que se pretende caracterizar, deve ser aplicada a seguinte equação:

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

Onde:

- n é o número de medições,
- t_i é a duração do ciclo i,
- $(L_{Aeq,t})_i$ é o valor do nível sonoro correspondente à medição i.
- $T = \sum t_i$ corresponde à duração total de ocorrência do ruído a caracterizar, no período de referência em análise.

A duração de cada medição é determinada fundamentalmente pela estabilização do sinal sonoro em termos de $L_{Aeq,t}$, a avaliar pelo operador do sonómetro. Regra geral, para ensaios no interior, a duração mínima de cada medição deve ser de 10 minutos; para ensaios no exterior, a duração mínima deve ser de 15 minutos devido, normalmente, à multiplicidade de fontes e à variabilidade das condições de propagação que influenciam o registo de medição.

Sempre que a fonte sonora for caracterizada por acontecimentos acústicos discretos, o valor do indicador de longa duração L_d , L_e , L_n ou $L_{Aeq,T}$ (mensal), pode ser calculado a partir dos valores médios de níveis de exposição sonora L_{AE} associados a cada tipo de acontecimentos, ponderados em função das suas ocorrências relativas no intervalo de tempo de longa duração em causa.

Para cada tipo de acontecimento acústico discreto tem-se

$$L_{Aeq,T} = \overline{L_{AE}} + 10 \times \lg n - 10 \times \lg \left(\frac{T}{t_0} \right)$$

Onde:

- L_{AE} é o nível de exposição sonora média de n acontecimentos acústicos do mesmo tipo, no intervalo de tempo T (em segundos),
- $t_0 = 1$ segundo.

No presente caso as amostragens foram efetuadas em conformidade com o Procedimento do Laboratório, 3 amostragens de 15 minutos cada num dia, e mais 3 amostragens de 15 minutos noutro dia. Realização de uma amostragem acrescida quando ocorrem diferenciais superiores a 5 dB entre amostras, tal como se descreve no Anexo B – Plano de Amostragens.

3. RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÕES

3.1. Dados Obtidos

Os resultados (médios) das medições de ruído ambiente, realizadas para os períodos considerados são apresentados nos quadros seguintes.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Os resultados são válidos nas condições do ruído verificadas nos momentos em que decorreram as medições. Durante as medições foram suprimidos os ruídos esporádicos e estridentes de animais (cães), de forma a tornar os resultados representativos.

*Nota 1: Durante as medições de ruído a atividade da pedreira esteve a laborar normalmente, nomeadamente a britadeira, a unidade de blocos de calçada (martelos pneumáticos), a frente de lavra (corte com fio diamantado e perfuração de martelos pneumáticos), *dumpers* em circulação, as pás carregadoras e os camiões de transporte de inertes para o exterior da pedreira.

Ponto 1 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Ambiente

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #121	09/04/2021	Das 10:29 às 10:44	54,9	58,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento W para E.
Med.2 Mem. #122	09/04/2021	Das 10:44 às 10:59	52,9	56,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento W para E.
Med.3 Mem. #123	09/04/2021	Das 10:59 às 11:14	52,1	56,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento W para E.
Med.4 Mem. #327	14/04/2021	Das 15:06 às 15:21	53,2	58,8	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 20°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.5 Mem. #328	14/04/2021	Das 15:21 às 15:36	54,4	60,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 20°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #329	14/04/2021	Das 15:36 às 15:51	53,9	59,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 20°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 1 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #124	09/04/2021	Das 11:47 às 12:02	52,7	57,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento W para E.
Med.2 Mem. #125	09/04/2021	Das 12:02 às 12:17	47,9	52,4	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento W para E.
Med.3 Mem. #126	09/04/2021	Das 12:17 às 12:32	47,1	52,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.4 Mem. #321	14/04/2021	Das 12:38 às 12:53	50,6	54,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.5 Mem. #322	14/04/2021	Das 12:53 às 13:08	48,6	54,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #323	14/04/2021	Das 13:08 às 13:23	49,7	55,1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 1 - Período do Entardecer (20h-23h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #161	09/04/2021	Das 20:06 às 20:21	44,6	50,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.2 Mem. #162	09/04/2021	Das 20:21 às 20:36	42,3	45,6	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.3 Mem. #163	09/04/2021	Das 20:36 às 20:51	41,9	45,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.4 Mem. #337	14/04/2021	Das 21:01 às 21:16	46,7	51,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.5 Mem. #338	14/04/2021	Das 21:16 às 21:31	45,4	51,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #340	14/04/2021	Das 21:33 às 21:48	42,8	47,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 1 - Período Noturno (23h-07h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #176	10/04/2021	Das 0:49 às 1:04	42,3	46,8	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 13°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.2 Mem. #177	10/04/2021	Das 1:04 às 1:19	37,8	42,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 13°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.3 Mem. #178	10/04/2021	Das 1:19 às 1:34	39,4	44,8	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 13°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.4 Mem. #347	14/04/2021	Das 23:56 às 0:11	37,6	41,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.5 Mem. #348	15/04/2021	Das 0:11 às 0:26	39,4	42,7	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #349	15/04/2021	Das 0:26 às 0:41	41,1	45,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local (esporádico) audível, Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 2 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Ambiente

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #151	09/04/2021	Das 15:11 às 15:26	56,8	61,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; Tráfego de caminhões e local audível, Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento W para E.
Med.2 Mem. #152	09/04/2021	Das 15:26 às 15:41	58,4	64,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; Tráfego de caminhões e local audível, Natureza pouco audível; Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.3 Mem. #153	09/04/2021	Das 15:41 às 15:56	54,8	60,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; Tráfego de caminhões e local audível; Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.4 Mem. #324	14/04/2021	Das 14:06 às 14:21	56,4	59,8	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; Tráfego de caminhões e local audível, Natureza pouco audível. Temp. 24°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.5 Mem. #325	14/04/2021	Das 14:21 às 14:36	55,8	59,1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; Tráfego de caminhões e local audível, Natureza pouco audível. Temp. 24°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #326	14/04/2021	Das 14:36 às 14:51	57,8	61,1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; Tráfego de caminhões e local audível, Natureza pouco audível. Temp. 24°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 2 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #127	09/04/2021	Das 12:41 às 12:56	54,6	58,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento SW para NE.
Med.2 Mem. #128	09/04/2021	Das 12:56 às 13:11	53,2	58,8	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento SW para NE.
Med.3 Mem. #129	09/04/2021	Das 13:11 às 13:26	57,1	60,4	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 18°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento SW para NE.
Med.4 Mem. #330	14/04/2021	Das 17:04 às 17:19	55,9	60,4	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.5 Mem. #331	14/04/2021	Das 17:19 às 17:34	53,8	57,1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #332	14/04/2021	Das 17:34 às 17:49	52,9	57,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 2 - Período do Entardecer (20h-23h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #164	09/04/2021	Das 21:04 às 21:19	53,6	58,1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.2 Mem. #165	09/04/2021	Das 21:19 às 21:34	56,2	60,7	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.3 Mem. #166	09/04/2021	Das 21:34 às 21:49	52,8	58,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 13°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.4 Mem. #341	14/04/2021	Das 22:11 às 22:26	51,9	55,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.5 Mem. #342	14/04/2021	Das 22:26 às 22:41	53,4	56,7	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #343	14/04/2021	Das 22:41 às 22:56	54,8	60,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 2 - Período Noturno (23h-07h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #173	09/04/2021	Das 23:54 às 0:09	52,3	57,9	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 13°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.2 Mem. #174	10/04/2021	Das 0:09 às 0:24	49,8	53,1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 13°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.3 Mem. #175	10/04/2021	Das 0:24 às 0:39	53,6	56,9	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 13°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.4 Mem. #344	14/04/2021	Das 23:00 às 23:15	48,7	54,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.5 Mem. #345	14/04/2021	Das 23:15 às 23:30	50,2	53,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #346	14/04/2021	Das 23:30 às 23:45	49,7	54,1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; Tráfego local audível; Natureza pouco audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 3 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Ambiente

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #154	09/04/2021	Das 16:03 às 16:18	48,9	54,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 17°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.2 Mem. #155	09/04/2021	Das 16:18 às 16:33	50,4	53,7	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 17°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.3 Mem. #156	09/04/2021	Das 16:33 às 16:48	49,2	53,6	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 17°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.4 Mem. #315	14/04/2021	Das 10:33 às 10:48	46,8	51,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 24°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.5 Mem. #316	14/04/2021	Das 10:48 às 11:03	47,9	52,4	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 24°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #317	14/04/2021	Das 11:03 às 11:18	46,6	49,9	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira pontualmente perceptível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 24°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 3 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #157	09/04/2021	Das 17:11 às 17:26	49,2	54,8	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 17°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.2 Mem. #158	09/04/2021	Das 17:26 às 17:41	49,6	52,9	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 16°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.3 Mem. #159	09/04/2021	Das 17:41 às 17:56	50,0	55,4	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 16°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.4 Mem. #318	14/04/2021	Das 11:41 às 11:56	46,9	50,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.5 Mem. #319	14/04/2021	Das 11:56 às 12:11	48,1	52,6	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #320	14/04/2021	Das 12:11 às 12:26	46,4	49,7	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 3 - Período do Entardecer (20h-23h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #167	09/04/2021	Das 22:01 às 22:16	46,8	50,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.2 Mem. #168	09/04/2021	Das 22:16 às 22:31	47,4	53,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.3 Mem. #169	09/04/2021	Das 22:31 às 22:46	49,1	54,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.4 Mem. #334	14/04/2021	Das 20:04 às 20:19	46,3	49,7	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento W para E.
Med.5 Mem. #335	14/04/2021	Das 20:19 às 20:34	44,3	48,8	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.6 Mem. #336	14/04/2021	Das 20:34 às 20:49	45,1	50,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 15°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.

Ponto 3 - Período Noturno (23h-07h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. #170	09/04/2021	Das 23:01 às 23:16	45,6	49,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 13°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.2 Mem. #171	09/04/2021	Das 23:16 às 23:31	46,4	52,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 13°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.3 Mem. #172	09/04/2021	Das 23:31 às 23:46	47,2	50,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 13°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento NW para SE.
Med.4 Mem. #350	15/04/2021	Das 0:56 às 1:11	42,3	47,9	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para E.
Med.5 Mem. #351	15/04/2021	Das 1:11 às 1:26	43,2	46,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para E.
Med.6 Mem. #352	15/04/2021	Das 1:27 às 1:42	44,3	48,7	Tonais: Não Impulsivas: Não	Pedreira parada / não audível; tráfego distante perceptível, Natureza audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW para E.

3.2. Avaliação do grau de incomodidade

(verificação do artigo 13º, Ponto 1, alínea b), do Regulamento Geral do Ruído)

Após os procedimentos anteriormente descritos, o impacto sonoro do ruído em estudo é avaliado pela diferença entre o nível de avaliação L_{Ar} e o L_{Aeq} do ruído residual, nos períodos de referência considerados.

Assim, perante os resultados obtidos, para cada período considerado o Nível de Avaliação (L_{Ar}) é $L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$, onde L_{Aeq} é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente medido, K_1 é a correção tonal e K_2 é a correção impulsiva.

O disposto no ponto 1 alínea b) do artigo 13º do RGR não se aplica em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de receção igual ou inferior a 27 dB(A), considerando o estabelecido nos nºs 1 e 4 do anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007.

No quadro seguinte são apresentados os valores de L_{Aeq} medido e o Nível de Avaliação (L_{Ar}) determinado, sendo discutidos os resultados para cada período considerado:

Ponto 1 - Período Diurno (07h-20h)

ID	Data	L _{Aeq} fast Parcial [dB(A)]	L _{Aeq} imp. Parcial [dB(A)]	L _{Aeq} fast Médio [dB(A)]	L _{Aeq} imp. Médio [dB(A)]	Componentes Penalizantes	L _{Ar} (Nível de Avaliação) ;Parcial [dB(A)]	L _{Ar} (Nível de Avaliação) Médio [dB(A)]
----	------	---	---	---	---	--------------------------	--	---

Ruído Ambiente

Med.1	09/04/2021	54,9	58,3	53,7	58,4	Não → K1=0 Não → K2=0	54,9 + 0 + 0 = 54,9	53,7
Med.2	09/04/2021	52,9	56,2			Não → K1=0 Não → K2=0	52,9 + 0 + 0 = 52,9	
Med.3	09/04/2021	52,1	56,5			Não → K1=0 Não → K2=0	52,1 + 0 + 0 = 52,1	
Med.4	14/04/2021	53,2	58,8			Não → K1=0 Não → K2=0	53,2 + 0 + 0 = 53,2	
Med.5	14/04/2021	54,4	60,0			Não → K1=0 Não → K2=0	54,4 + 0 + 0 = 54,4	
Med.6	14/04/2021	53,9	59,3			Não → K1=0 Não → K2=0	53,9 + 0 + 0 = 53,9	

Ruído Residual

Med.1	09/04/2021	52,7	57,2	49,9	54,6	Não	Não	52,7	L _{Ar} - L _{Aeq} fast (Médio, do Ruído Residual) arredondado à unidade [dB(A)]
Med.2	09/04/2021	47,9	52,4			Não	Não	47,9	
Med.3	09/04/2021	47,1	52,5			Não	Não	47,1	
Med.4	14/04/2021	50,6	54,0			Não	Não	50,6	
Med.5	14/04/2021	48,6	54,2			Não	Não	48,6	
Med.6	14/04/2021	49,7	55,1			Não	Não	49,7	53,7 - 49,9 = 3,8 ≈ 4

Ponto 2 - Período Diurno (07h-20h)

ID	Data	L _{Aeq} fast Parcial [dB(A)]	L _{Aeq} imp. Parcial [dB(A)]	L _{Aeq} fast Médio [dB(A)]	L _{Aeq} imp. Médio [dB(A)]	Componentes Penalizantes	L _{Ar} (Nível de Avaliação) ;Parcial [dB(A)]	L _{Ar} (Nível de Avaliação) Médio [dB(A)]
----	------	---	---	---	---	--------------------------	--	---

Ruído Ambiente

Med.1	09/04/2021	56,8	60,2	56,8	61,5	Não → K1=0 Não → K2=0	56,8 + 0 + 0 = 56,8	56,8
Med.2	09/04/2021	58,4	64,0			Não → K1=0 Não → K2=0	58,4 + 0 + 0 = 58,4	
Med.3	09/04/2021	54,8	60,2			Não → K1=0 Não → K2=0	54,8 + 0 + 0 = 54,8	
Med.4	14/04/2021	56,4	60,9			Não → K1=0 Não → K2=0	56,4 + 0 + 0 = 56,4	
Med.5	14/04/2021	55,8	61,4			Não → K1=0 Não → K2=0	55,8 + 0 + 0 = 55,8	
Med.6	14/04/2021	57,8	61,1			Não → K1=0 Não → K2=0	57,8 + 0 + 0 = 57,8	

Ruído Residual

Med.1	09/04/2021	54,6	60,2	54,9	59,2	Não	Não	54,6	L _{Ar} - L _{Aeq} fast (Médio, do Ruído Residual) arredondado à unidade [dB(A)]
Med.2	09/04/2021	53,2	56,5			Não	Não	53,2	
Med.3	09/04/2021	57,1	61,5			Não	Não	57,1	
Med.4	00/01/1900	55,9	59,3			Não	Não	55,9	
Med.5	00/01/1900	53,8	58,3			Não	Não	53,8	
Med.6	00/01/1900	52,9	57,3			Não	Não	52,9	56,8 - 54,9 = 1,9 ≈ 2

Ponto 3 - Período Diurno (07h-20h)

ID	Data	L _{Aeq} fast Parcial [dB(A)]	L _{Aeq} imp. Parcial [dB(A)]	L _{Aeq} fast Médio [dB(A)]	L _{Aeq} imp. Médio [dB(A)]	Componentes Penalizantes	L _{Ar} (Nível de Avaliação) ;Parcial [dB(A)]	L _{Ar} (Nível de Avaliação) Médio [dB(A)]
----	------	---	---	---	---	--------------------------	--	---

Ruído Ambiente

Med.1	09/04/2021	48,9	53,4	48,5	52,2	Não → K1=0 Não → K2=0	48,9 + 0 + 0 = 48,9	48,5
Med.2	09/04/2021	50,4	53,7			Não → K1=0 Não → K2=0	50,4 + 0 + 0 = 50,4	
Med.3	09/04/2021	49,2	52,5			Não → K1=0 Não → K2=0	49,2 + 0 + 0 = 49,2	
Med.4	14/04/2021	46,8	50,2			Não → K1=0 Não → K2=0	46,8 + 0 + 0 = 46,8	
Med.5	14/04/2021	47,9	51,2			Não → K1=0 Não → K2=0	47,9 + 0 + 0 = 47,9	
Med.6	14/04/2021	46,6	51,0			Não → K1=0 Não → K2=0	46,6 + 0 + 0 = 46,6	

Ruído Residual

Med.1	09/04/2021	49,2	53,7	48,6	53,5	Não	Não	49,2	L _{Ar} - L _{Aeq} fast (Médio, do Ruído Residual) arredondado à unidade [dB(A)]
Med.2	09/04/2021	49,6	55,2			Não	Não	49,6	
Med.3	09/04/2021	50,0	55,4			Não	Não	50	
Med.4	14/04/2021	46,9	52,5			Não	Não	46,9	
Med.5	14/04/2021	48,1	51,4			Não	Não	48,1	
Med.6	14/04/2021	46,4	50,8			Não	Não	46,4	48,5 - 48,6 = -0,1 ≈ 0

No Período Diurno, nos locais analisados Ponto 1, Ponto 2 e Ponto 3, o diferencial entre ruído ambiente (considerando o ruído particular da atividade) e o ruído residual cumpre o limite de 6 dB(A) estipulado para este Período [derivado do tempo de laboração da atividade ser de 8 horas (08h00 às 12h00 e das 13h às 17h00) entre as 07h00 e as 20h00, ou seja, 61.5% do período em causa, o que determina que $D = 1$, valor que deve ser adicionado ao limite de 5 dB (A) estipulado para o Período Diurno].

Nos Períodos do Entardecer e Noturno a atividade em análise não labora (ausência de emissão de ruído particular) pelo que nestes períodos não é aplicável o critério de incomodidade (artigo 13º, Ponto 1, alínea b), do regulamento Geral do ruído).

3.3. Condições atmosféricas

As condições atmosféricas, durante as medições, mantiveram-se favoráveis à propagação sonora entre a fonte (Pedreira) e os recetores avaliados, pois o vento soprou maioritariamente no sentido dos pontos de medição.

De forma geral mantiveram-se as seguintes condições atmosféricas: vento variável do quadrante noroeste, com velocidades entre 0 m/s e 2 m/s; temperatura de 13°C a 24°C; o céu manteve-se limpo ou pouco nublado e humidade relativa entre 57% e 88%.

De forma a efetuar uma extrapolação de medições a longa duração, para cada ponto de medição ou recetor avaliado são efetuadas as correções C_{met} ao ruído ambiente (incluindo ruído particular avaliado em condições de propagação favoráveis à propagação sonora da fonte em avaliação):

L_d de Longa Duração = $L_d - C_{met}$ diurno

L_e de Longa Duração = $L_e - C_{met}$ entardecer

L_n de Longa Duração = $L_n - C_{met}$ Noctuíno

Nota:

$$C_{met} = 0 \text{ se } dp \leq 10(hs+hr) \approx (hs+hr)/dp \geq 0.1$$

$$C_{met} = C_0 [1 - 10(hs+hr)/dp] \text{ se } dp > 10(hs+hr) \approx (hs+hr)/dp < 0.1$$

Onde:

hs – Altura relativa da(s) fonte(s) em metros.

hr – Altura relativa do microfone em metros.

dp – Distância linear entre a(s) fonte(s) e o microfone (ou entre a fonte e o recetor) em metros.

C_0 – Fator que depende das estatísticas meteorológicas locais, da velocidade e direção do vento e dos gradientes de temperatura, em dB(A); para o território nacional considera-se C_0 diurno = 1.47 dB(A), C_0 do Entardecer = 0.7 dB(A) e C_0 noturno = 0 dB(A)

No caso concreto, todas as medições foram efetuadas em condições favoráveis de propagação, e julga-se adequado considerar que $hs \approx 1.5$ m (altura média das principais fontes na pedreira: britadeira, *dumpers* em circulação, giratórias e pás-carregadora) e $hr \approx 1,5$ m (Ponto 1 e Ponto 2) e $hr \approx 4$ m (Ponto 3), de onde resulta:

$$D_{p1,2} > 10(2+1.5) > 30 \text{ m};$$

$$D_{p3} > 10(2+4) > 55 \text{ m};$$

Assim, considera-se que os resultados obtidos para os Pontos 1 e 3 (respetivamente $dp_1 \approx 112$ metros e $dp_3 \approx 188$ metros da zona da pedreira com de emissão sonora mais próxima) são dependentes das condições atmosféricas.

No caso do Ponto 2 ($dp_2 \approx 232$ metros à pedreira e $dp_2 \approx 9$ metros da estrada onde circula o tráfego de pesados), considera-se que relativamente ao ruído da pedreira os resultados são dependentes das condições atmosféricas, mas relativamente ao ruído do tráfego rodoviário (fonte com influência significativa nos resultados obtidos), os resultados são independentes das condições atmosféricas.

Neste contexto, relativamente à pedreira, considerando as estimativas globais de probabilidade de ocorrência de condições favoráveis à propagação sonora da fonte em análise – Ruído Ambiente (no período diurno, assume que em 50% do tempo ocorrem condições favoráveis à propagação sonora; no período entardecer, assume 75%, e no período noturno 100%), obtemos neste caso para os períodos de referência estabelecidos no RGR os seguintes valores de C_{met} :

- **Ponto 1** (≈ 112 metros):
 - $C_{met, diurno} = 1,08$
 - $C_{met, entardecer} = 0,51$
 - $C_{met, noturno} = 0,00$
- **Ponto 2** (≈ 232 metros à pedreira):
 - $C_{met, diurno} = 1,28$
 - $C_{met, entardecer} = 0,61$
 - $C_{met, noturno} = 0,00$
- **Ponto 3** (≈ 188 metros):
 - $C_{met, diurno} = 1,04$
 - $C_{met, entardecer} = 0,50$
 - $C_{met, noturno} = 0,00$

De notar que a correção meteorológica C_{met} apenas se aplica ao Ruído Ambiente (que neste caso ocorre apenas no período diurno) por corresponder ao ruído avaliado em condições de propagação favoráveis à propagação sonora da fonte em avaliação.

No caso concreto do Ponto 2 a principal fonte de ruído é o tráfego rodoviário ($dp_2 \approx 9$ metros da estrada) pelo que os resultados são independentes das condições atmosféricas, pelo que não há lugar a correção.

No caso do Ponto 3 a principal fonte de ruído é a natureza (aerodinâmica vegetal), sendo apenas pontualmente perceptível o ruído da pedreira, mas sem influência significativa nos resultados médios obtidos, pelo que se considera que não há lugar a correção C_{met} , sob pena de os resultados dos indicadores de longa duração serem inferiores ao ruído residual.

3.4. Avaliação dos Valores Limite de Exposição (verificação do artigo 11º, do Regulamento Geral do Ruído)

*A Pedreira N.º 4276 – Lugar da Fonte, Montariol, e os pontos de medição avaliados localizam-se no concelho de Braga. De acordo com a informação disponibilizada pelo respetivo Município e pela Direção-Geral do Território, o referido concelho possui classificação acústica do seu território, conforme estabelecido no artigo 94.º Classificação acústica do respetivo Plano Diretor Municipal (PDM) atualmente em vigor (AVISO 11741/2015).

No caso concreto os recetores avaliados estão localizados em solo classificado como zona mista, pelo que ambiente sonoro tem a verificar os valores limite de exposição, estabelecidos na alínea a), número 1, artigo 11º, do RGR) são: **$L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$** .

O resultado das medições efetuadas é apresentado na forma de média logarítmica, e considerando a ponderação do tempo de ocorrência do Ruído Ambiente (neste caso 8 horas) e do Ruído Residual, donde resultam os seguintes indicadores:

Pontos	Valores medidos e respectiva associação temporal para cada Período de referência												Indicadores Calculados			
	L _{Aeq} - [dB(A)] Tempo do patamar considerado - [horas]												[dB(A)]			
	L _{Aeq} Amb. Diurno	Tempo Amb. Diurno	L _{Aeq} Res. Diurno	Tempo Res. Diurno	L _{Aeq} Amb. Entard.	Tempo Amb. Entard.	L _{Aeq} Res. Entard.	Tempo Res. Entard.	L _{Aeq} Amb. Noctur.	Tempo Amb. Noctur.	L _{Aeq} Res. Noctur.	Tempo Res. Noctur.	L _d	L _e	L _n	L _{den}
Ponto 1	53,7	8,0	49,9	5,0	0,0	0,0	44,3	3,0	0,0	0,0	39,9	8,0	52,6	44,3	39,9	51,5
Ponto 2	56,8	8,0	54,9	5,0	0,0	0,0	54,0	3,0	0,0	0,0	51,1	8,0	56,2	54,0	51,1	58,7
Ponto 3	48,5	8,0	48,6	5,0	0,0	0,0	46,8	3,0	0,0	0,0	45,2	8,0	48,5	46,8	45,2	52,2

As correções C_{met} deverão ser efetuadas sobre o ruído ambiente (que inclui o ruído particular da atividade avaliada), sempre que o ponto recetor esteja sujeito à influência significativa da fonte sonora em avaliação (Ruído Particular), no caso apenas no Ponto 1.

Na tabela seguinte apresenta-se os resultados longa duração para os pontos avaliados.

Pontos	Valores medidos corrigidos C_{0met} e respectiva associação temporal para cada Período de referência												Indicadores Calculados			
	L _{Aeq} - [dB(A)] Tempo do patamar considerado - [horas]												[dB(A)]			
	L _{Aeq} Amb. Diurno	Tempo Amb. Diurno	L _{Aeq} Res. Diurno	Tempo Res. Diurno	L _{Aeq} Amb. Entard.	Tempo Amb. Entard.	L _{Aeq} Res. Entard.	Tempo Res. Entard.	L _{Aeq} Amb. Noctur.	Tempo Amb. Noctur.	L _{Aeq} Res. Noctur.	Tempo Res. Noctur.	L _d	L _e	L _n	L _{den}
Ponto 1	52,6	8,0	49,9	5,0	0,0	0,0	44,3	3,0	0,0	0,0	39,9	8,0	51,7	44,3	39,9	50,9
Ponto 2	56,8	8,0	54,9	5,0	0,0	0,0	54,0	3,0	0,0	0,0	51,1	8,0	56,2	54,0	51,1	58,7
Ponto 3	48,5	8,0	48,6	5,0	0,0	0,0	46,8	3,0	0,0	0,0	45,2	8,0	48,5	46,8	45,2	52,2

Assim, os **indicadores de longa duração L_{den} e L_n obtidos** (tendo em conta as regras de arredondamento aplicáveis) são:

- **Ponto 1: $L_{den} = 51$ dB (A) e $L_n = 40$ dB(A);**
- **Ponto 2: $L_{den} = 59$ dB (A) e $L_n = 51$ dB(A);**
- **Ponto 3: $L_{den} = 52$ dB (A) e $L_n = 45$ dB(A).**

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, considerados respetivos da média anual, **os indicadores de longa duração L_{den} e L_n cumprem os valores limite de exposição aplicáveis para zona mista** [aliena a), número 1, artigo 11º do RGR – $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)].

3.5. Interpretação dos Resultados e Conclusões

Perante os resultados obtidos, **conclui-se que relativamente ao funcionamento da Pedreira .º 4276 – Lugar da Fonte, Montariol**, concelho de Braga, no Período Diurno (onde ocorre a atividade), **CUMPRIU os limites legais aplicáveis no que respeita ao Critério de Incomodidade**, conforme o disposto na alínea b), número 1 e no número 5, do artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído.

Nos locais analisados Ponto 1, 2 e 3, nas condições verificadas nos dias de ensaio (consideradas representativas da média anual), **os níveis sonoros de longa duração obtidos cumprem os Valores Limite de Exposição aplicáveis no exterior**, conforme estabelecido na alínea a), número 1, artigo 11º do RGR.

Assim, **a atividade está a cumprir os limites acústicos legais aplicáveis a atividades ruidosas permanentes, conforme disposto no artigo 11º e no artigo 13º do RGR – Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro**, nos recetores sensíveis potencialmente mais expostos e suscetíveis de um maior impacto, caracterizados pelos pontos de medição Ponto 1, 2 e 3.

Os pareceres e as opiniões assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

07-06-2021

Elaborado:



RUI LEONARDO

| Técnico de Laboratório |
| Engenheiro do Ambiente |

Verificado e Aprovado por:



VITOR ROSÃO

| Diretor Técnico do Laboratório |
| Eng. Físico, Doutorado em Acústica |

ANEXOS

A | LOCALIZAÇÃO E FOTOGRAFIAS

B | PLANO DE AMOSTRAGENS

C | CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO (L0535)

D | CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO E DE VERIFICAÇÃO DO SONÓMETRO

E | CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DO TERMOANEMÓMETRO

A | LOCALIZAÇÃO

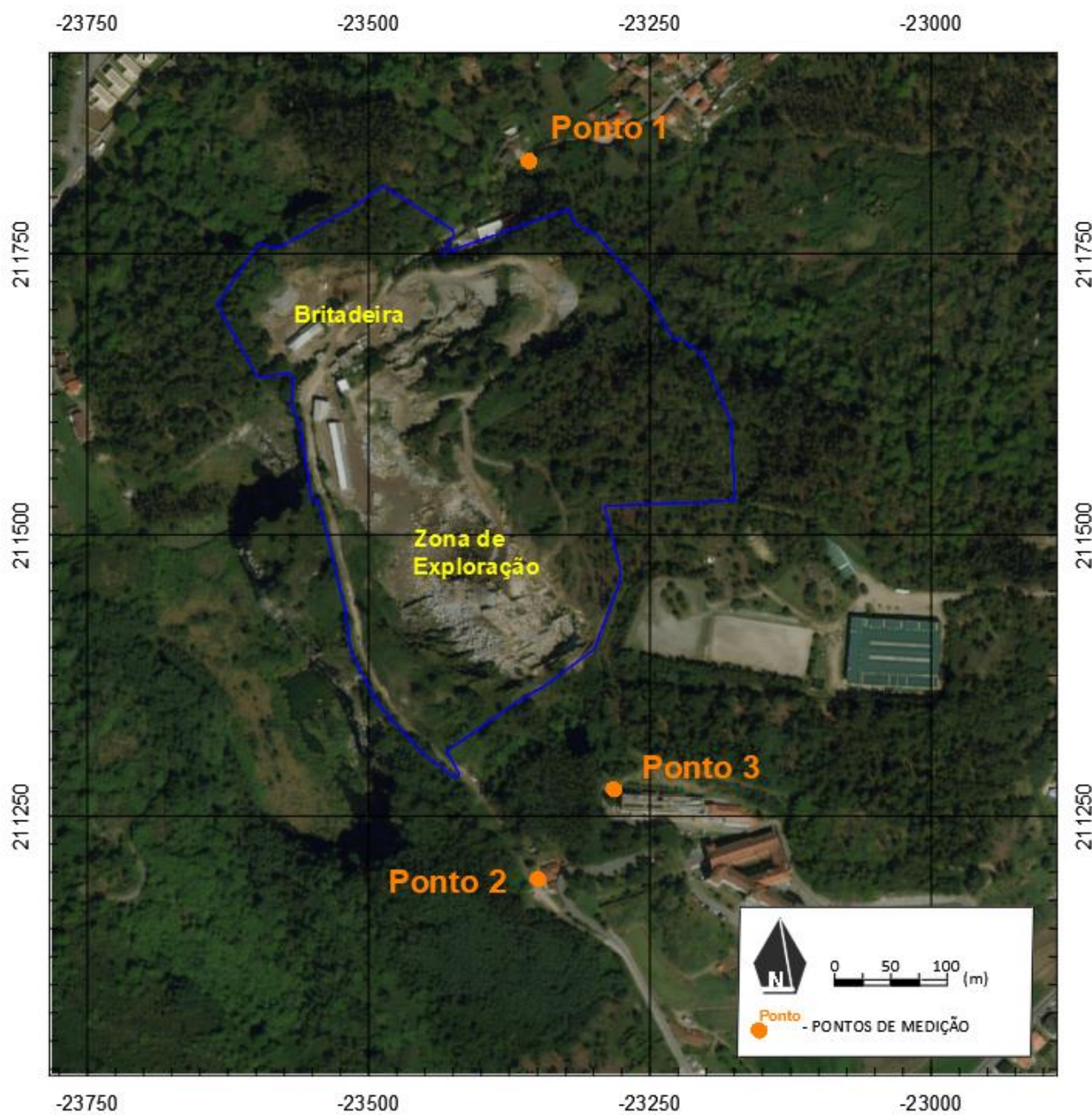


Figura 1 – Localização da atividade e dos pontos de medição

Fonte: GeoEye / Bing



Figura 2 – Apontamento fotográfico do ponto de medição Ponto 1



Figura 3 – Apontamento fotográfico do ponto de medição Ponto 2



Figura 4 – Apontamento fotográfico do ponto de medição Ponto 3



Figura 5 - Apontamento fotográfico das atividades na pedreira durante as medições.

B | PLANO DE AMOSTRAGENS

Este anexo tem como objetivo apresentar a análise efetuada em termos de representatividade do Plano de amostragens selecionado.

1- Qual o Plano de Amostragens usado no presente Estudo?

☒ Plano Geral; ☐ Outro Plano.

2- Descrição geral do tipo(s) de fonte(s) de ruído em análise:

☒ Tráfego rodoviário; ☐ Tráfego ferroviário; ☐ Tráfego aéreo; ☒ Indústria; ☒ Outra (fonação animal e aerodinâmica vegetal)

Especificidade da fonte com influência na representatividade: Nada a assinalar

3- Descrição e justificação da adequabilidade do Plano de Amostragens Geral para o presente Estudo:

Descrição do Plano de Amostragens Geral: 1 amostra [3 medições de 10/15 minutos (interior/exterior)] em 1 dia e 1 amostra [3 medições de 10/15 minutos (interior/exterior)] em outro dia. Se a diferença entre amostragens for superior a 5 dB realizar nova amostragem.

Justificação do Plano de Amostragens Geral: A informação administrativa obtida e o observado *in situ* não evidenciam qualquer característica especial das fontes de ruído em avaliação que permita concluir, à partida, pela inadequabilidade do Plano de Amostragens geral para o presente Estudo.

4- Descrição e justificação da adequabilidade do Outro Plano de Amostragens para o presente Estudo:

Descrição do Outro Plano de Amostragens: Não aplicável.

Justificação do Outro Plano de Amostragens: Não aplicável.

5- Comentário:

Nada a assinalar.

C | CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO (L0535)



PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Rua António Gálvao, 2-4º 2829-513 CAPARICA Portugal
Tel. +351.212 948 201 Fax +351.212 948 202
acredita@ipac.pt www.ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0535-1

Accreditation Annex nr.

A entidade a seguir indicada está acreditada como **Laboratório de Ensaços**, segundo a norma **NP EN ISO/IEC 17025:2005**

**Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos,
Consultoria, Higiene e Segurança, Lda.
Laboratório**

Endereço Estrada de Paço d'Arcos, 66
Address 2735-336 Cacém

Contacto João Pedro Silva
Contact

Telefone 214264806
Fax

E-mail joao.pedro.silva@sonometria.pt
Internet http://www.sonometria.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Acústica e Vibrações

Accreditation Scope Summary

Acoustics and Vibrations

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.

A validade deste Anexo Técnico pode ser comprovada em
<http://www.ipac.pt/docsig/79Y3H-4IF1-FV65-85AJ>

The validity of this Technical Annex can be checked in the website on the left.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

Testing may be performed according to the following categories:

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

O IPAC é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC

IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA

O presente Anexo Técnico está sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação, podendo a sua atualização ser consultada em www.ipac.pt.

This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn, and its status can be checked at www.ipac.pt.

Edição n.º 9 • Emitido em 2020-08-07 • Página 1 de 3

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0535-1

Accreditation Annex nr.

**Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos,
Consultoria, Higiene e Segurança, Lda.
Laboratório**

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 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 25m³ Método global com ruído de tráfego rodoviário,	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2013	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 25m³. Método global com altifalante	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2013	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 25m³	NP EN ISO 16283-1:2014 NP EN ISO 16283-1:2014/Amd 1: 2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
4	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro 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 25m³	NP EN ISO 16283-2:2018 NP EN ISO 717-2:2013	1
5	Acústica de edifícios	Medição do tempo de reverberação. Método da resposta impulsiva integrada (método de engenharia)	NP EN ISO 3382-2:2015	1
6	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
7	Ruído Ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 SPT_08_RAMB_Lden_08	1
8	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de Incomodidade	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 SPT_07_INCO_07	1
9	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 SPT_09_RAMB_Leq_04	1
FIM END				

Anexo Técnico de Acreditação N° L0535-1

Accreditation Annex nr.

**Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos,
Consultoria, Higiene e Segurança, Lda.
Laboratório**

N° <i>Nr</i>	Produto <i>Product</i>	Ensaio <i>Test</i>	Método de Ensaio <i>Test Method</i>	Categoria <i>Category</i>
-----------------	---------------------------	-----------------------	--	------------------------------

Notas:

- "SPT-"" indica Procedimento Interno do Laboratório.
- 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...).



Documento assinado
eletronicamente por

Paulo Tavares
Vice-Presidente

D | CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO E DE VERIFICAÇÃO DO SONÓMETRO



Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2020.06.19
16:27:07 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Despacho I.P.Q. 3669/2020

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO VACV307/20

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

NOME Sonometria - Medições de Som, Projecto Acústico, Consultoria, Higiene e Segurança, Lda.
ENDEREÇO Estrada de Paço D'Arcos, 66 - Cacém - 2735-336 Cacém

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO:	Sonómetro Integrador			
CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	01 dB	01 dB	01dB	Rion
MODELO	Solo Master	MCE 212	PRE 21 S	NC-74
Nº DE SÉRIE	61134	92411	14299	34683822
APROVAÇÃO DE MODELO	245.70.04.3.55 de 27-12-2004			

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO 1
INTERVALO DE INDICAÇÃO 20 dB a 137 dB

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO Verificação Periódica
DATA 18-06-2020
MÉTODO Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 Rev. 01
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA IEC 61672-3: 2006-10
Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009
RASTREABILIDADE METROLÓGICA Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)
Frequência - IPQ (Portugal)
Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
RESULTADO Aprovado, em conformidade com o regulamento em vigor.
Etiqueta nº. 36703

Nota: A operação associada a este Certificado de Verificação é válida até 31 de dezembro de 2021, de acordo com artigo 4º do Decreto-Lei nº 291/90 de 20 de setembro.

Oeiras, 18-06-2020

O presente Certificado de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).

Verificado por
A. Lopes
António Lopes

Responsável pela Validação
Ana Colaço
Ana Colaço (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

labmetro@isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 214 229 034/228 185

http://metrologia.isq.pt
Porto: Rua do Mirante, 256 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tel.: +351 227 471 958



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Despacho I.P.Q. 3669/2020

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO VACV307/20

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ruído inerente	CONFORME

Características Eléctricas

Ponderação em frequência	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME
Indicação de sobrecarga	CONFORME

DM/064.2/07

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo de EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

labmetro@isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Teguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 214 229 034/228 185

<http://metrologia.isq.pt>

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tel.: +351 227 471 958



Instalações de
Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2020.06.19
16:27:34 +0200
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

M

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Data de Emissão 2020-06-18 Serviço n.º CACV582/20 Página 1 de 2

Equipamento	SONÓMETRO IEC 61672-3:2006-10	Classe:	1
	Marca: 01 dB	Nº série:	61134
	Modelo: Solo Master	Nº ident:	—
	MICROFONE		
	Marca: 01 dB	Nº série:	92411
	Modelo: MCE 212		
	PRÉ-AMPLIFICADOR		
	Marca: 01dB	Nº série:	14299
	Modelo: PRE 21 S		
Cliente	Sonometria - Medições de Som, Projecto Acústico, Consultoria, Higiene e Segurança, Lda. Estrada de Paço D'Arcos, 66 Cacém 2735-336 Cacém		
Data de Calibração	2020-06-18		
Condições Ambientais	Temperatura: 23,5 °C	Humid rel.: 54,6 %	Pressão Atmosf.: 100,3 kPa
Procedimento	PO.M-DM/ACUS 01 (Ed. D - Rev. 02).		
Rastreabilidade	Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel - Deutschland		
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.		
Resultados	Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo. A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.		

Nota: O sonómetro cumpre com os requisitos da sua classe segundo a norma IEC 61672-3: 2006-10.

Para a confirmação da classe foi verificado que a soma dos módulos do erro com incerteza é menor ou igual que os requisitos da sua classe.

Calibrado por

A. Lopes

António Lopes

Responsável pela Validação

Ana Colaço

Ana Colaço (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

labmetro@isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 214 229 034/228 186

http://metrologia.isq.pt
Porto: Rua do Mirente, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tel.: +351 227 471 958

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço n.º CACV582/20

Página 2 de 2

Características Acústicas

Ruído interno com o microfone instalado, malha de ponderação A (IEC61672 -3: Ponto 10.1)

	Valor do equipamento	Incerteza expandida		
Ruído	18,9 dB SPL	± 0,8 dB		
Condições de referência			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 9)
Ponderação em frequência			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 11)

Características Eléctricas

Ruído eléctrico, Leq (IEC61672 -3: Ponto 10.2)

Malha de ponderação	Valor do equipamento	Incerteza expandida		
A	7,6 dB	± 1,0 dB		
C	9,2 dB	± 1,0 dB		
LINEAR	16,2 dB	± 1,0 dB		
Ponderação em frequência			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 12)
Ponderação no tempo			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 13)
Linearidade escala de referência/escalas			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 14 e 15)
Resposta a sinais de curta duração			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 16)
Indicação de sinais de pico em ponderação C			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 17)
Indicação de sobrecarga			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 18)

DN/064.2/07

Calibrado por

A. Lopes

António Lopes

Responsável pela Validação

Ana Colaço

Ana Colaço (Responsável Técnico)

labmetro@isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 214 229 034/228 186

<http://metrologia.isq.pt>

Porto: Rua do Miro, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tel.: +351 227 471 958

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC-MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

E | CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DO TERMOANEMÓMETRO

1/4



Laboratório de
Aerodinâmica e Calibração

Certificado de calibração LAC.2020.0056 de 2020-03-05

Calibration certificate

Equipamento / equipment

Tipo Type	Termo anemómetros
Marca Manufacturer	Krestel
Modelo Model	5500
Número de série Serial number	2154674
Outra referência Other reference	

Cliente / Customer

Cliente Customer	Sonometria, LDA
Morada Address	Estrada de Paço de Arcos, 66 2735-336 Cacém
Proposta proposal	PE31200023
Encomenda Order	

Calibração / Calibration

Observações A inspeção visual ao equipamento não encontrou aspetos merecedores de nota.
Remarks

Por patamar de velocidade foram recolhidas 3 amostras de 30 segundos cada.

Data
Date 05-03-2020

Realizada por:

Performed by:

Luís Mendes
Técnico de Laboratório
Laboratory technician

Aprovada por:

Approved by:

Miguel Marques
Responsável Técnico
Head of the Laboratory



M0107
ISO/IEC 17025



[Assinatura Qualificada]

Filipe Miguel Moita
Marques Rodrigues

Digitally signed by [Assinatura Qualificada] Filipe Miguel Moita Marques Rodrigues

Date: 2020.03.05 14:15:08 Z

Validade deste certificado assegurada pela assinatura digital qualificada do documento PDF emitida pela MULTICERT - serviços de certificação eletrónica, S.A.. *Validity of this certificate ensured by the qualified digital signature of the PDF document issued by MULTICERT - serviços de certificação eletrónica, S.A..*

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza padrão multiplicada por um fator de expansão $k=2$, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade expandida de aproximadamente 95%. *The reported expanded uncertainty is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k=2$, which for a normal distribution, corresponds to a coverage probability of approximately 95%.*

O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para calibrações. *IPAC is a signatory to the EA MRA and ILAC MRA for calibration.*

Este certificado é válido exclusivamente para o equipamento identificado. *This certificate is valid exclusively for the identified equipment.*

Este certificado só pode ser reproduzido integralmente, exceto se for previamente autorizado pelo laboratório e por escrito. *This certificate shall not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.*

Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial
Rua Dr. Roberto Frias, 400, 4200-465 Porto, Portugal

<http://www.inegi.up.pt>

INEGI | LAC LAC.2020.0056

I.813.21.03



Certificado de Calibração

Nº CL-6494TP-20 Página 1 de 2



Equipamento	Sensor de Temperatura	Data de Execução
Fabricante	Kestrel	2020-03-03
Modelo	5500	Data de Emissão
Nº Série	2154674	2020-03-03
Código Interno	2-1583	

Entidade Sonometria, Medições de Som, Projecto Acústico, Consultoria, Higiene e Segurança Ld
Morada Rua das Azenhas, Nº 22, Loja B
 2730-270 - Barcarena

Condições de Referência Temperatura $18 \leq T \leq 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 Humidade Relativa $30 \leq \text{H.R.} \leq 70 \text{ \%hr}$

Local de Calibração Nas instalações do Laboratório EIA - MetroCal.

Procedimento PC 1503, Edição A, Revisão 01

Rastreabilidade Os resultados apresentados estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Incerteza A incerteza de medição expandida apresentada, está expressa pela incerteza de medição padrão, multiplicada por um fator de expansão "k" que corresponde a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o Doc. EA-4/02.

Assinatura válida

Digitally signed by EIA - Eletrônica Industrial de Alverca, Lda
 Date: 2020.03.03 15:37:42 +00:00
 Reason: Documento aprovado electronicamente

Executado Por

Diogo Anaia

O Responsável Técnico

Catarina Santos

Catarina Santos

Não pode ser reproduzido parcialmente



EIA – Eletrônica Industrial de Alverca Lda.
 Rua 1º de Dezembro, nº 2
 2695-727 S. João da Talha

Telefone – 00351 219 585 378
 E-mail – geral@eialab.com
 Site – www.eialab.com



Certificado de Calibração

Nº CL-7322TH-20 Página 1 de 2



Equipamento Termohigrómetro
Fabricante Kestrel
Modelo 5500
Nº Série 215674
Código Interno 2-1583

Data de Execução

2020-03-09

Data de Emissão

2020-03-09

Entidade Sonometria, Medições de Som, Projecto Acústico, Consultoria, Higiene e Segurança Ld

Morada Rua das Azenhas, Nº 22, Loja B

2730-270 - Barcarena

Condições de Referência Temperatura $18 \leq T \leq 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Humidade Relativa $30 \leq \text{H.R.} \leq 70 \text{ \%hr}$

Local de Calibração Nas instalações do Laboratório EIA - MetroCal.

Procedimento PC 1601, Edição A, Revisão 01

PC 1503, Edição A, Revisão 01

Rastreabilidade Os resultados apresentados estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Incerteza A incerteza de medição expandida apresentada, está expressa pela incerteza de medição padrão, multiplicada por um fator de expansão "k" que corresponde a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o Doc. EA-4/02.

Assinatura válida

Digitally signed by EIA - Eletrônica Industrial de Alverca, Lda
Date: 2020.03.09 10:19:50 +00:00
Reason: Documento aprovado electronicamente

Executado Por

Tetiana Shchedryna

O Responsável Técnico

Catarina Santos

Catarina Santos

Não pode ser reproduzido parcialmente



EIA – Eletrônica Industrial de Alverca Lda.
Rua 1º de Dezembro, nº 2
2695-727 S. João da Talha

Telefone – 00351 219 585 378
E-mail – geral@eialab.com
Site - www.eialab.com