



Avaliação Acústica

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

Requerente: CATIM / Zincral - Revestimentos, Lda.

Referência do Relatório: 21.1094.RAIE.SCHIU.Rt1.Vrs4

Atividade: Zincral – Revestimentos
R. da Zona Industrial nº 39, 3870-909 Bunheiro
[Coordenadas: M: -42436 P: 121653]

Local dos Ensaio: Envolvente do Centro de Produção de Mangualde – Mangualde

Processo: Monitorização de ruído

Data dos Ensaio: 20 e 21-04-2022
02 e 03-05-2022

Data do Relatório: 16-11-2022

Total de Páginas: 24
(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	3
2. CONTEXTO LEGISLATIVO E PROCEDIMENTOS DE MEDIDA E DE CÁLCULO	6
2.1. Metodologia	6
2.2. Instrumentação e Medições	8
2.3. Condições meteorológicas	9
3. RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÕES	11
3.1. Dados Obtidos	11
3.2. Avaliação do grau de incomodidade	13
3.3. Avaliação dos Valores Limite de Exposição	13
3.4. Interpretação dos Resultados e Conclusões	14
ANEXOS	15
A LOCALIZAÇÃO	16
B PLANO DE AMOSTRAGENS	17
C CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO (L0535)	18
D CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO E DE VERIFICAÇÃO DO SONÓMETRO	21

1. CARACTERIZAÇÃO DO ENSAIO

1.1. Descrição e Objetivo

O presente relatório foi realizado no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental da unidade industrial Zincral - Revestimentos, sita na R. da Zona Industrial nº 39, em Bunheiro, concelho da Murtosa.

O objetivo da presente Avaliação Acústica consiste na quantificação do ruído junto dos recetores sensíveis 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 da atividade em avaliação.

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

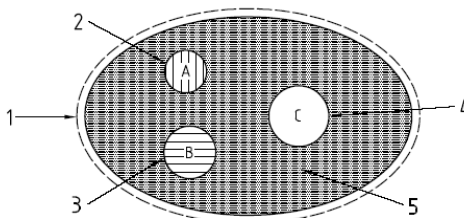
Requerente	CATIM / Zincral - Revestimentos, Lda.
Atividade avaliada	Zincral – Revestimentos
Localização da atividade	Zincral – Revestimentos R. da Zona Industrial nº 39, 3870-909 Bunheiro [Coordenadas: M: -42436 P: 121653]
Local da medição exterior (Coordenadas ETRS89)	• Ponto 1: Edifícios com 1 piso na periferia de Arribação, a aproximadamente 180 m a sul da Zincral. Coordenadas ETRS89: M: -42445 P: 121415
Identificação/Caracterização das Fontes de Ruído	Tráfego pouco audível; Atividades na Zona Industrial perceptível; natureza (fonação animal e aerodinâmica vegetal em árvores de grande porte) pouco audível
Horário de funcionamento da atividade	08h00 às 20h00

1.3. Definições

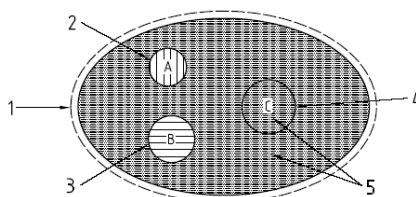
- **Designações do som introduzidas pelas Normas ISO 1996 (2019)** - No âmbito do Decreto-Lei nº 9/2007 “ruído ambiente” equivale a “som total”; “ruído particular” equivale a “som específico” e “ruído residual” equivale a “som residual”.
- **Som total** - Som global existente numa dada situação e num 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) e no Guia de Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente (2020). 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).

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”:

- “Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11º”; e
- “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.**

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.

O valor-limite de exposição e o critério de incomodidade (art.º 13.º alíneas a) e b) do Regulamento Geral de Ruído – Decreto-Lei 9/2007) constituem as regras de decisão seguidas, para declarar a conformidade com os requisitos legais.

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 Premium, nº de Série 61277 e respetivo calibrador acústico Rion NC-74 nº de Série 34683823:
Data da Última Verificação Periódica: outubro de 2021;
Certificado de Calibração número CACV1061/20 e de Verificação número VACV517/21
- 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 e 1,5 m acima do solo, face à altura dos recetores sensíveis avaliados (1 piso).

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.

2.3. Condições meteorológicas

As condições meteorológicas verificadas em cada medição são apresentadas nos quadros do capítulo seguinte.

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 = $L_n - C_{met}$ noturno

Nota :

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

e

$C_{met} = C_0 [1-10(hs+hr)/dp]$ 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.

C0 – Facto que epende das estatísticas mete reológicas locais, da velocidade e direção do vento e dos gradientes de temperatura, em dB(A); para o território nacional considera-se C0 diurno = 1,47 dB(A), C0 do Entardecer = 0,7 dB(A) e C0 noturno = 0 dB(A). No caso de medições desfavoráveis, o valor de C0, para converter em condições favoráveis é C0 = -10dB.

As correções C_{met} deverão ser efetuadas sobre o ruído ambiente (que inclui ruído particular de determinada atividade avaliada), sempre que o ponto recetor esteja sujeito à influência significativa dessa determinada fonte sonora.

Sempre que se concluir que o ponto recetor está sujeito à influência das condições meteorológicas (isto é, quando não se verificar a fórmula (11) da NP ISO 1996-2(*), aplicável a solo poroso), os procedimentos de medição por técnica de amostragem devem ser efetuados preferencialmente sob condições favoráveis ou muito favoráveis à propagação sonora (secção 8.2 da NP ISO 1996-2).

Neste caso, de acordo com a NP ISO 1996-2:2019 as medições de curta duração (uma amostra, ou poucas) devem ser realizadas durante condições favoráveis ou muito favoráveis de propagação sonora, correspondentes às janelas meteorológicas M3 e M4, respetivamente, conforme definido no quadro 2. Estas janelas meteorológicas correspondem às situações em que o valor típico da componente vetorial da velocidade do vento a 10 m de altura se situa entre os 3 m/s e os 6 m/s, janela meteorológica M3 ou favorável, e às situações em que o valor típico da componente vetorial da velocidade do vento a 10 m de altura é superior a 6 m/s, durante o dia, ou superior ou igual a - 1 m/s, durante a noite, janela meteorológica M4 ou muito favorável.

As janelas meteorológicas encontram-se definidas no quadro 4 da norma NP ISO 1996-2, que se transcreve no quadro seguinte.

Janelas meteorológicas	Alcance D/R_{cur}	Valor representativo D/R_{cur}	Descrição verbal
M1a)	< - 0,04	- 0,08	Desfavorável
M2b)	- 0,04 ... 0,04	0,00	Neutro ou homogéneo
M3c)	0,04 ... 0,12	0,08	Favorável
M4d)	> 0,12	0,16	Muito favorável

a) Valor típico da componente vetorial da velocidade do vento a 10 m: < 1 m/s e < - 1 m/s, respetivamente para o dia e para a noite.

b) Valor típico da componente vetorial da velocidade do vento a 10 m: 1 m/s a 3 m/s.

c) Valor típico da componente vetorial da velocidade do vento a 10 m: 3 m/s a 6 m/s.

d) Valor típico da componente vetorial da velocidade do vento a 10 m: > 6 m/s e $\geq$ - 1 m/s, respetivamente para o dia e para a noite.

No caso em apreço as medições efetuadas pretenderam caraterizar o ambiente sonoro global existente, decorrente da conjugação de todas as fontes de ruído envolventes, sendo as principais fontes sonoras com relevância nos resultados o ruído do tráfego rodoviário e da natureza.

Relativamente ao tráfego rodoviário, julga-se adequado considerar que $h_s \approx 0.5$ m (altura média do tráfego rodoviário), $h_r \approx 1,5$ m, de onde resulta:

$$D_p > 10(0.5+4) > 20 \text{ m}$$

Todas as medições efetuadas cumprem as condições anteriormente apresentadas, considera-se que os resultados obtidos são independentes das condições atmosféricas.

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 e são válidos nas condições do ruído verificadas nos momentos em que decorreram as medições.

Durante as medições de ruído ambiente a Zincral esteve a laborar normalmente (movimentação de empilhadores; 2 extratores – coletes ; 2 extratores - extração de ar).

Dado que a atividade não funciona nos períodos de entardecer e noturno, apresenta-se neste caso apenas os resultados do Ruído Residual.

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. #638	20/04/2022	Das 16:27 às 16:42	46,4	49,8	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Indústrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 68%
Med.2 Mem. #639	20/04/2022	Das 16:42 às 16:57	44,3	49,9	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Indústrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 68%
Med.3 Mem. #640	20/04/2022	Das 16:57 às 17:12	45,2	50,6	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Indústrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 68%
Med.4 Mem. #824	02/05/2022	Das 10:18 às 10:33	43,9	48,4	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Indústrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 16°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 59%
Med.5 Mem. #825	02/05/2022	Das 10:33 às 10:48	44,8	49,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Indústrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 16°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 59%
Med.6 Mem. #826	02/05/2022	Das 10:48 às 11:03	44,9	48,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Indústrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 17°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 56%

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. #641	20/04/2022	Das 20:48 às 21:03	42,3	47,9	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Natureza pouco audível. Temp. 12°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 77%
Med.2 Mem. #642	20/04/2022	Das 21:03 às 21:18	41,9	47,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Natureza pouco audível. Temp. 12°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 77%
Med.3 Mem. #643	20/04/2022	Das 21:18 às 21:33	43,7	47,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Natureza pouco audível. Temp. 12°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 77%
Med.4 Mem. #827	02/05/2022	Das 21:49 às 22:04	44,9	48,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Industrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 74%
Med.5 Mem. #828	02/05/2022	Das 22:04 às 22:19	42,8	46,1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Industrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 74%
Med.6 Mem. #829	02/05/2022	Das 22:19 às 22:34	43,4	48,8	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Industrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 14°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 74%

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. #644	20/04/2022	Das 23:21 às 23:36	40,1	43,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Natureza pouco audível. Temp. 12°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 77%
Med.2 Mem. #645	20/04/2022	Das 23:36 às 23:51	41,6	44,9	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Natureza pouco audível. Temp. 11°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 79%
Med.3 Mem. #646	20/04/2022	Das 23:51 às 0:06	43,2	48,6	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Natureza pouco audível. Temp. 11°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 79%
Med.4 Mem. #830	03/05/2022	Das 0:18 às 0:33	40,9	44,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Industrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 12°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 83%
Med.5 Mem. #831	03/05/2022	Das 0:33 às 0:48	41,8	47,4	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Industrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 12°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 83%
Med.6 Mem. #832	03/05/2022	Das 0:48 às 1:03	42,6	45,9	Tonais: Não Impulsivas: Não	Tráfego pouco audível; Industrias perceptível; Natureza pouco audível. Temp. 12°C; Vel. Vento 0-2 m/s; Direç. Vento N; HR 83%

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.

Nos quadros seguintes 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	20/04/2022	46,4	49,8	45,0	49,4	Não → $K_1=0$ Não → $K_2=0$	$46,4 + 0 + 0 = 46,4$	45,0
Med.2	20/04/2022	44,3	49,9			Não → $K_1=0$ Não → $K_2=0$	$44,3 + 0 + 0 = 44,3$	
Med.3	20/04/2022	45,2	50,6			Não → $K_1=0$ Não → $K_2=0$	$45,2 + 0 + 0 = 45,2$	
Med.4	02/05/2022	43,9	48,4			Não → $K_1=0$ Não → $K_2=0$	$43,9 + 0 + 0 = 43,9$	
Med.5	02/05/2022	44,8	49,3			Não → $K_1=0$ Não → $K_2=0$	$44,8 + 0 + 0 = 44,8$	
Med.6	02/05/2022	44,9	48,2			Não → $K_1=0$ Não → $K_2=0$	$44,9 + 0 + 0 = 44,9$	

No Período Diurno, no local analisado (Ponto 1), o nível ruído ambiente é igual a 45 dB(A), pelo que os limites do Critério de Incomodidade não são aplicáveis, conforme estabelecido no número 5 do artigo 13.º do RGR.

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 (alínea b), número 1, artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído).

3.3. Avaliação dos Valores Limite de Exposição

(verificação do artigo 11º, do Regulamento Geral do Ruído)

* A atividade e o ponto de medição avaliado localizam-se no concelho da Murtosa. De acordo com a informação disponibilizada pelo respetivo Município e pela Direção-Geral do Território, o concelho possui Classificação Acústica do seu território, no âmbito do respetivo Plano Diretor Municipal em vigor. De acordo com a respetiva Planta de Zonamento aos recetores sensíveis avaliados é aplicável o estabelecido no número 2, artigo 65º do Regulamento do Plano Diretor Municipal em vigor (Aviso 7246/2015, na redação atual), ou seja, os recetores sensíveis existentes, "são equiparados à classificação de zona mista, para efeito da aplicação do regime jurídico relativo ao ruído."

Neste contexto os limites de exposição a verificar (alínea a), número 1 do artigo 11º, do RGR) são: $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

O resultado das medições efetuadas é apresentado na forma de média logarítmica, considerando a ponderação do tempo de ocorrência do Ruído Ambiente, donde resultam os seguintes indicadores que se apresentam em seguida.

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	45,0	12,0	45,0	1,0	43,3	3,0	0,0	0,0	41,8	8,0	0,0	0,0	45,0	43,3	41,8	48,8

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} = 49 dB (A) e L_n = 42 dB(A);**

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, considerados respetivos da média anual, **os indicadores de longa duração L_{den} e L_n no Ponto 1 cumprem os valores limite de exposição aplicáveis para “zona mista”** [alínea a), número 1, artigo 11º do RGR – L_{den} ≤ 65 dB(A) e L_n ≤ 55 dB(A)].

3.4. Interpretação dos Resultados e Conclusões

Perante os resultados obtidos, **conclui-se que relativamente ao funcionamento da unidade industrial Zincral – Revestimentos**, localizada na Rua da Zona Industrial nº 39, em Bunheiro, concelho da Murtosa, **no período diurno em que ocorre a atividade**, no Ponto 1 **cumpriu o limite legal aplicável no que respeita ao Critério de Incomodidade**, conforme estabelecido no número 5, artigo 13º do RGR.

Nos períodos do entardecer e noturno a atividade não labora pelo que não são aplicáveis os limites do Critério de Incomodidade.

No local analisado e nas condições verificadas durante os ensaios, **os níveis sonoros de longa duração obtidos, cumprem os Valores Limite de Exposição no exterior**, para zonas mistas, conforme estabelecido na alínea a), número 1 do artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro.

Assim, **o Zincral – Revestimentos, enquanto a atividade ruidosa permanente está a cumprir os limites acústicos legais aplicáveis, 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.**

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

16-11-2022

Elaborado:

RUI LEONARDO
Rui Leonardo
(Técnico de Laboratório)
| Eng. do Ambiente |

Verificado e Aprovado por:

VÍTOR ROSÃO
Vítor Rosão
(Diretor Técnico de Laboratório)
| Eng. Físico, Doutoramento em Acústica |

ANEXOS

A | LOCALIZAÇÃO E FOTOGRAFIAS

B | PLANO DE AMOSTRAGENS

C | CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO (L0535)

D | CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO E DE VERIFICAÇÃO DO SONÓMETRO

A | LOCALIZAÇÃO

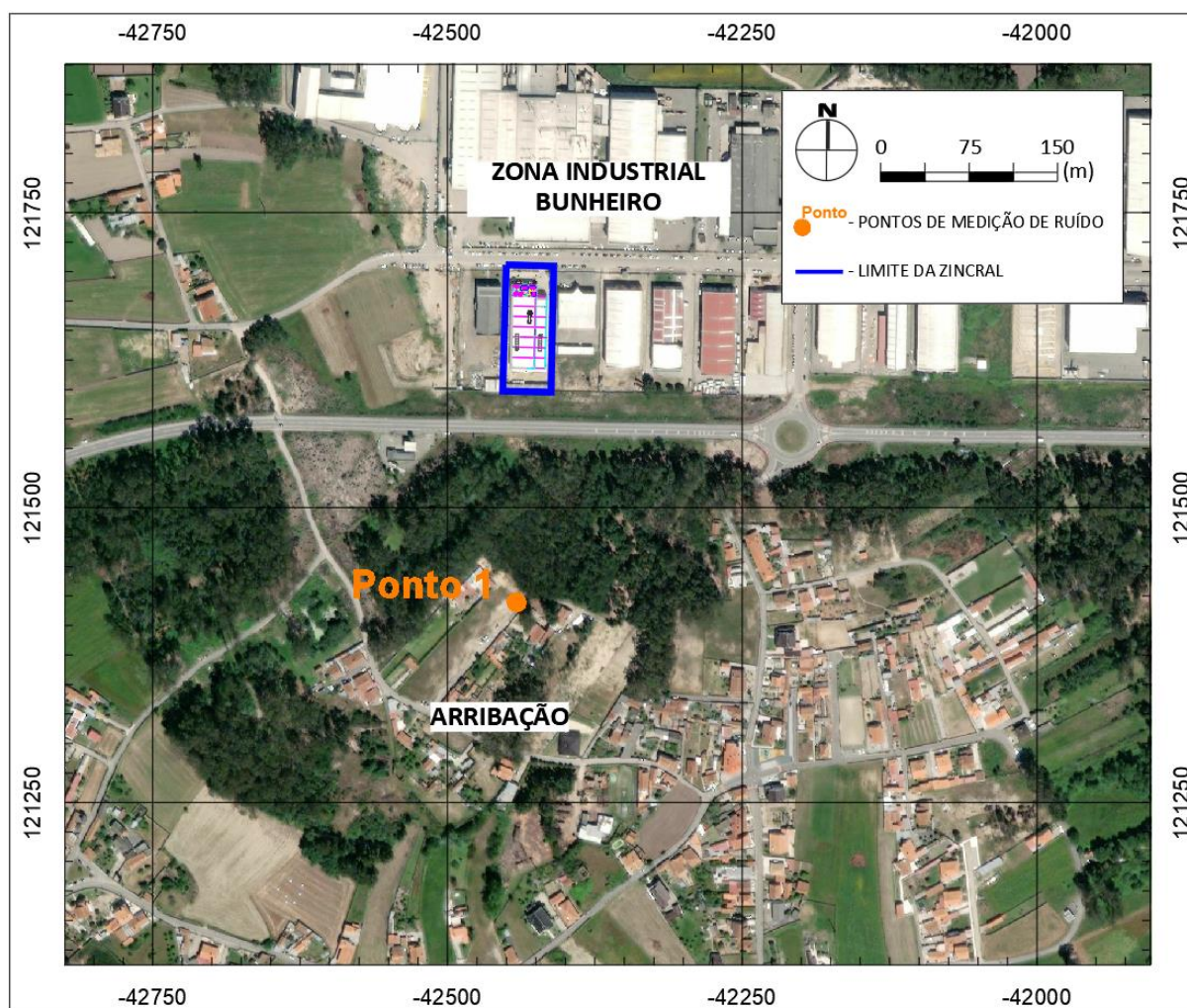


Figura 1 – Localização da atividade e dos pontos de medição

Fonte: GeoEye / Bing



Figura 2 – Apontamento fotográfico do ponto de medição Ponto 1

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 (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)

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO **IPAC**
accreditação
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Rua António Gálvão, 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 L0535-1

Accreditation Technical Annex

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

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

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

Endereço Rua da Mina 21 - Loja
Address

Barrunchal
2710-157 Sintra

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.

Este Anexo Técnico é válido desde 2021-06-24 e substitui o(s) anteriormente emitido(s) com o mesmo código.
Este Anexo Técnico pode ser sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação, pelo que a sua atualização e validade devem ser confirmadas no Diretório de Entidades Acreditadas do IPAC, disponível em www.ipac.pt ou clicando na ligação abaixo: <http://www.ipac.pt/docsig/7081Y-4H1D-QM14-A02U>

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

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

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

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

Testing may be performed according to the following categories:

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

Anexo Técnico de Acreditação L0535-1

Accreditation Technical Annex

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 <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
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 25m ³ 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 25m ³ . 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 25m ³	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 25m ³	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				

Notas:

Notes:

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

Edição n.º 10 - Página 2 de 3

Anexo Técnico de Acreditação L0535-1

Accreditation Technical Annex

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

Nº <i>Nr</i>	Produto <i>Product</i>	Ensaio <i>Test</i>	Método de Ensaio <i>Test Method</i>	Categoria <i>Category</i>
- 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

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2022.02.10
23:01:44 UTC

Laboratório de Ensaaios Físicos

CERTIFICADO DE
VERIFICAÇÃO

NÚMERO VACV80/22

Decreto-Lei n.º 3689/2020

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

NOME SONOMETRIA - Medições de som, projectos acústicos, consultoria, higiene e segurança, Lda.
ENDEREÇO Rua das Azenhas, 22 - Loja B - Barcarena - 2730-270 Barcarena

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO:	Sonómetro Integrador			
CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	01 dB	01 dB	01 dB	Rion
MODELO	Solo Premium	MCE 212	PRE 21 S	NC-74
Nº DE SÉRIE	61277	93925	14450	34683823
APROVAÇÃO DE MODELO	245.70.04.3.56	de	27/12/2004	

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

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

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO Verificação Periódica
DATA 10/02/2022
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 - UTC (GPS)
Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
RESULTADO Aprovado, em conformidade com o regulamento em vigor.
Etiqueta nº. 2022-001-118843-3

Nota: A operação associada a este Certificado de Verificação é válida até 31 de dezembro de 2023, de acordo com artigo 4º do Decreto-Lei nº 291/90 de 20 de setembro.

Oeiras, 10/02/2022

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

Elaborado por

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO VACV80/22

Despacho I.P.Q. 3689/2020

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

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo de EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC é a signatário da EA, ILAC e do ILAC-MRA para ensaios, calibrações e inspeções. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando haja autorização expressa da Sonometria. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados e calibrados. Os resultados não podem ser utilizados para outros equipamentos.

Elaborado por

A. Lopes

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 226 100



Instalações de
Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2020.10.26
12:47:57 +00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

M

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Data de Emissão 2020-10-26 Serviço n.º CACV1060/20 Página 1 de 2

Equipamento **SONÓMETRO IEC 61672-3:2006-10** Classe: 1
Marca: 01 dB Nº série: 61277
Modelo: Solo Premium Nº ident: ---

MICROFONE

Marca: 01 dB Nº série: 93925
Modelo: MCE 212

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: 01 dB Nº série: 14450
Modelo: PRE 21 S

Cliente **SONOMETRIA - Medições de som, projectos acústicos, consultoria, higiene e segurança, Lda.**
Rua das Azenhas, 22 - Loja B
Barcarena
2730-270 Barcarena

Data de
Calibração **2020-10-23**

Condições Ambientais Temperatura: 23,2 °C Humid rel.: 54,1 % Pressão Atmosf.: 100,5 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/064.3/07

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 Mirante, 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 é signatário, to the EA, ILAC, ILAC-MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Instalações
de Oeiras

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2022.02.10
23:02:56 UTC

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

M



Certificado de calibração

Data de Emissão 2022/02/10 Serviço nº. CACV200/22 Página 1 de 2

Equipamento **Calibrador Acústico**
 Marca: Rion Nº ident.: ---
 Modelo: NC-74 Nº série: 34683823
 Indicação: --- Classe: 1

Cliente **SONOMETRIA - Medições de som, projectos acústicos, consultoria, higiene e segurança, Lda.**
 Rua das Azenhas, 22 - Loja B
 Barcarena
 2730-270 Barcarena

Data de Calibração **2022/02/10**

Condições Ambientais Temperatura: 21,4 °C Humidade relativa: 56,1 % Pressão atmosférica: 100,8 kPa

Procedimento PO.M-DM/ACUS 03 (Ed. D - Rev. 03).

Rastreabilidade Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Tempo Universal Coordenado (UTC) pelo sinal difundido pelo Global Positioning System (GPS).
 Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark.
 Tensão alternada, Fluke 5790A, rastreado à 1A CAL, Kassel - (Alemanha, Dakks)

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 equipamento cumpre com as tolerâncias definidas pela norma IEC 60942: 2003-01 contemplando a incerteza e para os pontos 5.2.2, 5.3.2 e 5.5.

Elaborado por

A. Lopes

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
 Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC é signatário da EA MRA e da ILAC MRA para ensaios, calibrações e inspeções. Este documento só pode ser reproduzido ou utilizado para fins não autorizados sem a aprovação do emitente. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

DN/004.05/21