



Avaliação Acústica

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

Requerente: Quadrante S.A.

Referência do Relatório: 24.3068.RAIE.Rlt1.Vrs1

Atividade: EIA do projeto “Reequipamento do Parque Eólico de Cabeço Alto”

Local do Ensaio: Sabuzado, concelho de Montalegre

Processo: Monitorização

Data dos Ensaios: 15/07/2024
17 e 18/07/2024

Data do Relatório: 11-12-2024

Total de Páginas: 21
(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 Ensaios	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	6
2.3. Condições meteorológicas	8
3. RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÕES	10
3.1. Dados Obtidos	10
3.2. Avaliação dos Valores Limite de Exposição	12
3.3. Interpretação dos Resultados e Conclusões	13
ANEXOS	14
A LOCALIZAÇÃO E FOTOGRAFIAS	15
B PLANO DE AMOSTRAGENS	16
C CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO (L0535)	17
D CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO E DE VERIFICAÇÃO DO SONÓMETRO	20

1. CARACTERIZAÇÃO DO ENSAIO

1.1. Descrição e Objetivo

O presente relatório foi realizado no âmbito dos estudos ambientais do projeto “Reequipamento do Parque Eólico de Cabeço Alto”, no concelho de Montalegre.

O objetivo da presente Avaliação Acústica consiste na quantificação do ruído ambiente existente junto dos de recetores localizados da área de potencial influência acústica do projeto, para determinação da Situação de Referência e pretende avaliar o cumprimento do denominado Critério de Exposição Máxima, estabelecido no artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

Na realização das medições dos níveis sonoros foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2021), 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, Decreto-Lei n.º 9/2007, em vigor desde fevereiro de 2007.

1.2. Dados Identificadores dos Ensaio

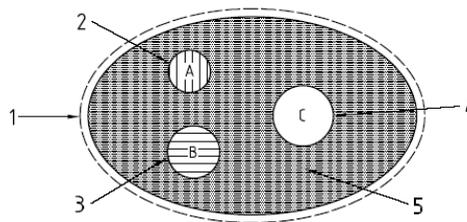
Requerente	Quadrante S.A.
Atividade avaliada	EIA do projeto “Reequipamento do Parque Eólico de Cabeço Alto”
Localização da atividade	Sabuzado, concelho de Montalegre
Local da medição exterior (Coordenadas ETRS89)	Ponto R1 (habitação isolada): 41°51'53.03"N; 7°48'48.44"W
Identificação/Caracterização das Fontes de Ruído	Natureza típica de meio florestal (fonação animal e aerodinâmica vegetal)
Horário de funcionamento da atividade	-

1.3. Definições

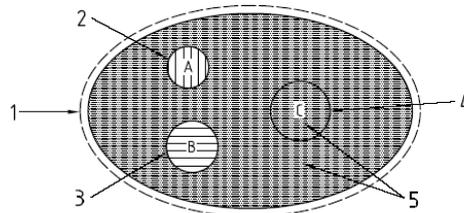
- **Designações do som introduzidas pelas Normas ISO 1996 (2021)** - No âmbito do Decreto-Lei nº 9/2007 “ruído ambiente” equivale a “som total”; “ruído particular” equivale a “som específico” e “ruído residual” equivale a “som residual”.

- **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 são 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. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2021 NP ISO 1996-2:2021 SPT_08_RAMB_Lden_10

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 (2021), 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 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.

Os valores limite de exposição estabelecidos no artigo 11º do RGR, aprovado pelo 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: maio de 2024; Certificado de Calibração número CL-33825RD-24 e de Verificação nº VP-33819ML-24.
- Termoanemómetro Marca Kestrel, Modelo 5500, SN 2154674, Certificados de Calibração LM120225014078/10 de 2022-10-21 e LAC.2022.0173 de 2022-10-14 (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.

Nos pontos exteriores as medições de longa duração foram realizadas com o microfone do sonómetro situado a uma 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 LAE 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 noutra 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.

C_0 – Facto 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 de medições desfavoráveis, o valor de C_0 , para converter em condições favoráveis é $C_0 = -10$ dB.

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 1996-2:2021 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 caracterizar o ambiente sonoro global existente, decorrente da conjugação de todas as fontes de ruído envolventes, sendo a principal fonte sonora com relevância nos resultados a natureza local.

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 no exterior realizadas para os três períodos são apresentados nos quadros seguintes.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados. Os resultados apresentados são válidos nas condições do ruído verificadas nos momentos em que decorreram as medições.

Ponto PR1 - 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. #098	15/07/2024	Das 16:46 às 17:01	42,3	47,9	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 23°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento W; HR 76%
Med.2 Mem. #099	15/07/2024	Das 17:01 às 17:16	38,9	42,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 23°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento W; HR 76%
Med.3 Mem. #100	15/07/2024	Das 17:16 às 17:31	40,3	44,7	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 23°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento W; HR 76%
Med.4 Mem. #144	18/07/2024	Das 10:12 às 10:27	38,7	42,1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 21°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 72%
Med.5 Mem. #145	18/07/2024	Das 10:27 às 10:42	39,0	43,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 21°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 72%
Med.6 Mem. #146	18/07/2024	Das 10:42 às 10:57	41,6	47,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 21°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 72%

Ponto PR1 - Período do Entardecer (20h-23h) - 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. #101	15/07/2024	Das 22:02 às 22:17	37,6	41,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 17°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 81%
Med.2 Mem. #102	15/07/2024	Das 22:17 às 22:32	38,9	44,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 17°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 81%
Med.3 Mem. #103	15/07/2024	Das 22:32 às 22:47	38,1	42,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 17°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 81%
Med.4 Mem. #139	17/07/2024	Das 21:44 às 21:59	39,5	45,1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 68%
Med.5 Mem. #140	17/07/2024	Das 21:59 às 22:14	37,6	43,2	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 22°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 68%
Med.6 Mem. #141	17/07/2024	Das 22:14 às 22:29	41,1	45,5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 21°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 68%

Ponto PR1 - Período Noturno (23h-07h) - 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. #104	15/07/2024	Das 23:07 às 23:22	38,9	42,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 16°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 84%
Med.2 Mem. #105	15/07/2024	Das 23:22 às 23:37	40,3	43,6	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 16°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 84%
Med.3 Mem. #106	15/07/2024	Das 23:37 às 23:52	40,9	46,3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 16°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 84%
Med.4 Mem. #142	17/07/2024	Das 23:26 às 23:41	41,2	46,8	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 21°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 72%
Med.5 Mem. #143	17/07/2024	Das 23:46 às 0:01	40,5	45,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 21°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 72%
Med.6 Mem. #147	18/07/2024	Das 0:01 às 0:16	38,7	42,0	Tonais: Não Impulsivas: Não	Natureza pouco audível. Temp. 20°C; Vel. Vento 0-1 m/s; Direç. Vento NW; HR 72%

3.2. Avaliação dos Valores Limite de Exposição

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

* O Projeto do parque eólico localiza-se no concelho de Montalegre. Nos termos do disposto no artigo 6.º do RGR relativo à delimitação e disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, o Município efetua a classificação acústica do seu território na Planta de ordenamento e o respetivo Anexo — Zonamento acústico, que acompanha o respetivo PDM em vigor, aprovado pelo Aviso 11700/2013, na redação atual.

De acordo com a respetiva Planta de ordenamento Anexo — Zonamento acústico, o perímetro urbano mais próximo do recetor isolado avaliado – Sabuzado, está classificado integralmente como zona mista.

Atendendo que o recetor não se encontra classificado, por não estar integrado em perímetros urbanos, e considerando que os perímetros urbanos mais próximos estão integralmente classificados como zona mista, considera-se ser aplicável o estabelecido no número 2 artigo 11º, ou seja, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados são equiparadas a zona mista.

Assim, no âmbito do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007), o ambiente sonoro tem a verificar os **valores limite de exposição aplicáveis para zona mista – $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)**, conforme estabelecido na alínea a), número 1 do artigo 11º, do RGR.

Considerando os valores expostos nos quadros anteriores, em seguida apresentam-se os resultados (média logarítmica):

Pontos	Indicadores de longa duração [dB(A)]			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}
Ponto PR1	40,4 ≈ 40	39,0 ≈ 39	40,2 ≈ 40	46,4 ≈ 46

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

Ponto R1: $L_{den} = 46$ dB(A); $L_n = 40$ dB(A)

De acordo com os resultados apresentados, **os indicadores de longa duração L_{den} e L_n obtidos cumprem os valores limite de exposição aplicáveis – zona mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)]**, conforme estabelecido na alínea a), número 1 do artigo 11º, do RGR.

3.3. Interpretação dos Resultados e Conclusões

Perante os resultados obtidos, no âmbito dos estudos ambientais do projeto **“Reequipamento do Parque Eólico de Cabeço Alto”**, **conclui-se que os níveis sonoros de longa duração** caracterizados pelo ponto PR1, no concelho de Montalegre, **cumprem os valores limite de exposição aplicáveis** – zona mista, conforme estabelecido na alínea a), numero 1, artigo 11º do 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.

11-12-2024

Elaborado:

Assinatura


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

Verificado e Aprovado por:



JOÃO PEDRO SILVA
(Diretor da Qualidade)
| Eng.º Mc., D.F.A. Eng.º Acústica |

ANEXOS

A | LOCALIZAÇÃO E FOTOGRAFIAS

B | PLANO DE AMOSTRAGENS

C | CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO (L0535)

D | CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO E DE VERIFICAÇÃO DO SONÓMETRO

A | LOCALIZAÇÃO E FOTOGRAFIAS

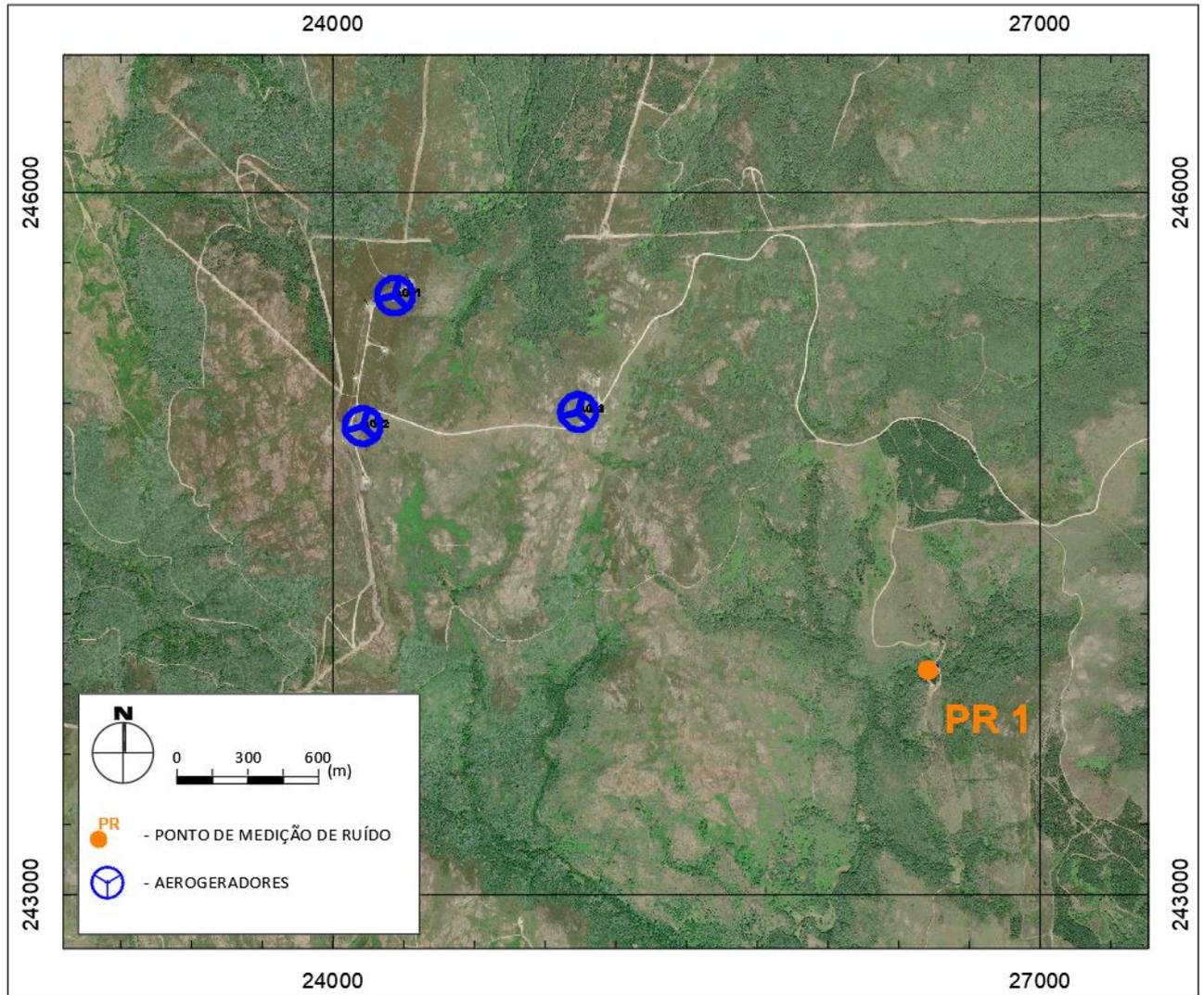


Figura 1 – Localização dos pontos de medição



Figura 2 – Apontamento fotográfico Ponto PR1

B | PLANO DE AMOSTRAGENS

Este anexo tem como objetivo apresentar a análise efetuada em termos de representatividade do Plano de mostragens 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 (natureza)

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: 3 amostras de 10/15 minutos (interior/exterior) em 1 dia e 3 amostra de 10/15 minutos 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 da fonte de ruído em apreço 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: Nada a assinalar.

Justificação do Outro Plano de Amostragens: Nada a assinalar.

5- Comentários:

Nada a assinalar.

C | CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO (L0535)**Anexo Técnico de Acreditação L0535-1**
Accreditation Technical Annex

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

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

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**Accreditation Scope Summary****Acústica e Vibrações****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.

Este Anexo Técnico é válido desde 2024-04-18 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/?AR32-75FW-4FH7-R53N>

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

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

Testing may be performed according to the following categories:

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

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

Anexo Técnico de Acreditação 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 717-1:2021	1
2	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³ . Método global com altifalante	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2021	1
3	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-1:2014 NP EN ISO 16283-1:2014/A1:2019 NP EN ISO 717-1:2021	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 16283-2:2021 NP EN ISO 717-2:2021	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 16 março 2023	1
7	Ruído Ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2021 NP ISO 1996-2:2021 SPT_08_RAMB_Lden_11	1
8	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2021 NP ISO 1996-2:2021 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 SPT_07_INCO_10	1
9	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-1:2021 NP ISO 1996-2:2021 SPT_09_RAMB_Leq_07	1
FIM END				

Notas:

Notes:

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

Anexo Técnico de Acreditação L0535-1

Accreditation Technical Annex

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



Trescal



Despacho de Qualificação IPQ N° 541/2023

Etiqueta N°: 2024-001-391838-3

Certificado de Verificação

Número 245.71-00388

Ref.ª do Serviço VP-33819ML-24

PÁGINA 1 de 1

ENTIDADE

NOME Sonometria, Medições de Som, Projeto Acústico, Consultoria, Higiene e Segurança Lda
ENDEREÇO Rua da Mina, N° 21, Barrunchal
2710-404 - Sintra

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO

DESIGNAÇÃO	Sonómetro com integrador			
CONSTITUIÇÃO	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ-AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	01dB	01dB	01dB	RION
MODELO	Solo Premium	MCE 212	PRE 21 S	NC-74
NÚMERO SÉRIE	61277	93925	14450	34683823

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS

CLASSE DE EXATIDÃO	1
RESOLUÇÃO DO DISPOSITIVO AFIXADOR	0,1 dB
DESPACHO DE APROVAÇÃO DE MODELO	245.70.04.3.56

OPERAÇÃO EFETUADA

TIPO Verificação Periódica
DATA 17/05/2024
MÉTODO Comparação
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA Portaria n° 370/2023 de 15 de novembro e Proc. EIA PV 2501, Edição A, Revisão 00.
RASTREABILIDADE METROLÓGICA Às unidades SI, através do Multimetro Keysight 34461A e Microfone Brüel & Kjær 4180 calibrados em Laboratórios Acreditados.
RESULTADO **Aprovado** O Equipamento CUMPRE os requisitos da Norma IEC 61672-3 e legislação aplicável.
Nota Ao abrigo da Portaria n.º 370/2023, que aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Sonómetros, a operação associada a este Certificado de Verificação, no caso de aprovação, é válida por 12 Meses, após a data da sua realização.

Assinatura válida

Digitally signed by Trescal Portugal, Lda
Date: 2024.05.17 07:54:51 +01:00
Reason: Documento aprovado electronicamente

Executado Por

Hugo Duarte

O Diretor Técnico

Manuel Bernardo

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

Trescal Portugal

Site I: Rua 1º de Dezembro, nº 2, 2695-727 São João da Talha

Site II: Rua Rua do Ouro, Lote 13, 2950-007 Palmela

Site III: Rua Central da Gandra, nº 1512, R/C, 4585-116 Gandra

Email: info.portugal@trescal.com

Telf: +351 219 585 378

Telf: +351 212 389 409

Telf: +351 224 229 449

website: www.eialab.com



Digitally signed by
ISQ - Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2022/11/07
20:07 UTC

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física



Instalações de
Oeiras

Certificado de calibração

Data de Emissão 2022/11/07

Serviço nº. CACV1311/22

Página 1 de 6

Equipamento	Sonómetro IEC 61672-3: 2006-10		
	Marca: 01dB	Classe: 1	
	Modelo: Solo Premium	Nº série: 61277	
		Nº ident.: —	
	Microfone		
	Marca: 01dB	Nº série: 93925	
	Modelo: MCE 212		
	Pré-amplificador		
	Marca: 01dB	Nº série: 14450	
	Modelo: PRE 21 S		
Cliente	Sonometria - Medições de Som, Projecto Acústico, Consultoria, Higiene e Segurança, Lda. Rua da Mina, 21 A Barrunchal 2710-157 Sintra		
Data de Calibração	2022/02/10		
Condições Ambientais	Temperatura: 21,4 °C	Humidade rel.: 56,1 %	Pressão atmosf.: 100,8 kPa
Procedimento	PO.M-DM/ACUS 01 (Ed. D - Rev. 02).		
Rastreabilidade	Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark Tensão alternada, Fluke 5790A, rastreado à 1A CAL, Kassel - (Alemanha , Dakks) Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Tempo Universal Coordenado (UTC) pelo sinal difundido pelo Global Positioning System (GPS).		
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.		

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo de PA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC é signatário da PA, MRA e do ILAC-MRA para ensaios, calibrações e inspeções. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. Este documento não pode ser reproduzido em parte, exceto com a prévia escrita aprovação do laboratório. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

DM/064-05/21

Elaborado por

Luis Filipe Silva

Responsável pela validação

Ana Colaço

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

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