
RELATÓRIO DE ENSAIO ACÚSTICO

Entidade: VALTER VALENTE - GESTÃO DE RESÍDUOS, LDA.

Ensaio: Medição de Níveis de Pressão Sonora. Determinação do Nível Sonoro Médio de Longa Duração e Critério de Incomodidade.

Local: Mangualde

Relatório n.º AR10.4804/23-DP
Data de emissão: 8 de novembro de 2023

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	3
2. DEFINIÇÕES.....	4
3. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA	6
4. METODOLOGIA	6
4.1. Normalização Aplicável.....	6
4.2. Pontos de Medição	6
4.3. <i>Períodos de Referência e Medição</i>	7
4.4. <i>Parâmetros Acústicos</i>	7
4.5. <i>Condições de Variabilidade Meteorológicas e de Fontes Sonoras</i>	7
4.6. <i>Procedimento de Medida</i>	8
5. RESULTADOS	8
5.1. <i>Descrição Qualitativa do Ruído</i>	8
5.2. <i>Dados Acústicos</i>	9
6. CONCLUSÃO.....	11

ANEXO I - Representação esquemática do local de medição.

ANEXO II - Datas, horários e condições meteorológicas nas medições.

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO

DADOS GERAIS

Requerente	Airqual, Lda. Urbanização Vila Rosa, N.º 60 3460 - 592 Tondela
Entidade Avaliada / Local de Estudo	Valter Valente - Gestão de Resíduos, Lda. Zona Industrial Salgueiro, Lote 17 3530 - 259 Mangualde
Ref.ª da Proposta	P6095/23-DP de 30/10/2023
Objetivo do Ensaio	Determinação de níveis de ruído ambiente na envolvente das instalações da empresa acima identificada, para verificação do cumprimento dos «valores limite de exposição» (artigo 11.º) e do «critério de incomodidade» (artigo 13.º) do Decreto-Lei n.º 9/2007.

ESPECIFICAÇÕES DO ENSAIO

Método de Ensaio	NP ISO 1996-1:2021; NP ISO 1996-2:2021; Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007; IT.LabAV006/15:2022-04-08 - Ensaios_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração;	
A	IT.LabAa quV005/12:2020-11-30 - Ensaios_Ruído_Ambiental_Incomodidade.	
Ensaio	Período de Referência:	Diurno
	Datas de Medição:	31/10/2023 e 07/11/2023
Técnicos Responsáveis:	Amostragem:	Diogo Pires
	Relatório:	Diogo Pires

A - Ensaio Acreditado.

APROVAÇÃO	FUNÇÃO	ASSINATURA
Eng.º Augusto Lopes	Diretor Geral	

2. DEFINIÇÕES

Nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, $L_{Aeq,LT}$: média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos no intervalo de tempo de longa duração.

Ruído ambiente: ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

Ruído particular: componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificado por meios acústicos e atribuída a determinada fonte sonora.

Ruído residual: ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma determinada situação.

Atividade ruidosa permanente: Atividade desenvolvida com caráter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em pontos onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços.

Zona Sensível: 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 cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

Zona Mista: 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.

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

Períodos de referência: Período diurno (PD): 7-20 h; Período do entardecer (PE): 20-23 h; Período noturno (PN): 23-7 h.

Indicadores de ruído diurno (L_d), do entardecer (L_e) e noturno (L_n): Níveis sonoros de longa duração, conforme definido na NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinados durante séries dos respetivos períodos de referência e representativos de um ano.

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

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

Correção tonal: Quando existir pelo menos uma banda de terços de oitava entre os 50Hz e 10kHz, cujo nível ultrapasse em 5dB(A) ou mais, os níveis das duas bandas adjacentes, o nível de ruído ambiente deve ser corrigido através da parcela K1, igual a 3 dB(A).

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

(L_{Ar}) - Nível de Avaliação: Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, resultante da correção de L_{AeqA} de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído particular. É obtido pela aplicação da seguinte fórmula:

$$L_{Ar, T} = L_{Aeq, T} + K_1 + K_2, \text{ (eq. 2)},$$

em que K_1 é a correção tonal e K_2 é a correção impulsiva.

Cálculo da média logarítmica de níveis sonoros:

$$L_{Aeq, T} = 10 * \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_{Aeq, ti}/10} \right), \text{ (eq. 3)},$$

em que n é o n.º de medições e $L_{Aeq, ti}$ é o valor do nível sonoro corresponde à medição i .

Cálculo da média logarítmica ponderada de níveis sonoros:

$$L_{Aeq, T} = 10 * \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i * 10^{L_{Aeq, ti}/10} \right), \text{ (eq. 4)},$$

t_i é a duração do período i , $L_{Aeq, ti}$ é o nível sonoro que caracteriza o período i e T corresponde à duração total do período de ocorrência do ruído particular.

3. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

No quadro 1 indicam-se os sistemas de medição utilizados no ensaio.

Quadro 1: Instrumentação utilizada no ensaio.

Instrumentação	Marca	Modelo	N.º Série	Verificação Metroológica
Sonómetro	01 dB	Solo Premium	11577	<i>Laboratório de Metrologia do ISQ, boletim de verificação n.º VACV132/23 e certificado de calibração n.º CACV374/23 (sonómetro), 245.70/17.55967 (filtros de oitava e 1/3 de oitava) e certificado de calibração n.º CACV512/22 (calibrador).</i>
Microfone	01 dB	MCE 212	57709	
Calibrador sonoro	Rion	NC-74	34351611	
Anemómetro	Kestrel	4500	645618	<i>Laboratório INEGI, certificado n.º LAC.2022.0199.</i>
Termohigrómetro				<i>Laboratório de Metrologia do ISQ, certificado de calibração n.º CHUM291/22.</i>

4. METODOLOGIA

4.1. Normalização Aplicável

A avaliação foi efetuada com base nas especificações da norma NP ISO 1996 (2021) - «Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente, Parte 1 - Grandezas fundamentais e métodos de avaliação» e Parte 2 - Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente», as especificações do Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007 e as IT.LabAV006/15:2022-04-08 - Ensaio_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração e IT.LabAV005/12:2020-11-30 - Ensaio_Ruído_Ambiental_Incomodidade.

A avaliação seguiu ainda as recomendações do “Guia prático para medições de ruído ambiente” da Agência Portuguesa do Ambiente e da norma NP ISO 9613-2 (2014) - «Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre».

4.2. Pontos de Medição

As medições foram efetuadas num local, junto da habitação mais próxima da instalação (localização ilustrada no anexo I).

4.3. Períodos de Referência e Medição

O ensaio contemplou medições nos 3 períodos de referência consagrados no RGR: *diurno*, *entardecer* e *noturno*. Para efeitos de verificação do *critério de incomodidade* e, tendo em consideração que a atividade avaliada atualmente tem *funcionamento diário das 08:00 h às 17:00 h*, efetuaram-se medições apenas no período de referência diurno em dois cenários:

- ▷ com o normal funcionamento da atividade desenvolvida pela empresa (condições asseguradas pelo requerente) - ruído *ambiente*;
- ▷ sem qualquer atividade na instalação, mas mantendo todas as restantes fontes do ruído ambiental - ruído residual - medições realizadas em períodos de pausa da atividade previamente acordadas com o requerente.

Foram recolhidas *duas amostras em dois dias distintos para cada um dos parâmetros acústicos avaliados, no período de referência em que a atividade normalmente labora*. Cada amostra incluiu, no mínimo três medições, com duração mínima acumulada de 45 minutos e ajustada ao tipo, à magnitude e à variabilidade do ruído prevalente.

4.4. Parâmetros Acústicos

O indicador base de ruído ambiente determinado foi o nível sonoro contínuo equivalente de longa duração, ponderado A, $L_{Aeq,LT}$ (T reporta-se ao período de referência considerado). Também se avaliou se o ruído particular da atividade possuía características tonais e/ou impulsivas. Nestas condições, o indicador de ruído ambiente passa a designar-se por nível de avaliação, $L_{Ar,T}$.

4.5. Condições de Variabilidade Meteorológicas e de Fontes Sonoras

O RGR prevê que os parâmetros descritores sonoros a obter sejam representativos de um ano no caso das determinações de níveis sonoros de longa duração para verificação dos limites de exposição do artigo 11.º e que os níveis sonoros obtidos para verificação do critério de incomodidade sejam representativos de um mês. Assim sendo, refere-se que:

- Em termos de regimes de emissões sonoras, não são exetáveis variações significativas relativamente aos valores finais obtidos, uma vez que as fontes predominantes no local avaliado não apresentam flutuações (diárias, sazonais) que tal possam determinar;

- No que respeito ao efeito das variações meteorológicas anuais sobre os níveis sonoros obtidos, 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 atrás referidos devem ser efetuados preferencialmente sob condições favoráveis ou muito favoráveis à propagação sonora (secção 8.2 da NP ISO 1996-2).

4.6. Procedimento de Medida

Todas as medições foram efetuadas em modo de determinação simultânea do nível sonoro contínuo equivalente, em ponderação “A”, com resposta “impulsiva” e “fast”, e em espetro de frequências de 1/3 de oitava. As características qualitativas do ruído e demais dados de interesse foram recolhidos e registados *in situ*. As medições foram efetuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer estrutura refletora, à exceção do solo, e a 1,5 m de altura em todos os pontos.

Antes e depois de cada série de medições, o sonómetro foi objeto de calibração acústica. As condições meteorológicas prevaletentes no decurso das medições são apresentadas no anexo II.

5. RESULTADOS

5.1. Descrição Qualitativa do Ruído

No quadro 2 faz-se uma descrição sumária das principais fontes sonoras identificadas no decurso das medições.

Quadro 2: Descrição qualitativa do ruído avaliado.

Local	Período	Válter Valente, Lda.	Outras fontes
P1	Diurno	Não é perceptível qualquer ruído proveniente da atividade em avaliação.	Tráfego rodoviário; Ruído diverso proveniente de outras indústrias situadas na Zona industrial do Salgueiro

5.2. Dados Acústicos

No quadro 3 são apresentados os resultados obtidos no ensaio. No Anexo II são referenciadas as datas e os horários das medições efetuadas.

O LabAV da ECO14 efetua o cálculo da incerteza dos resultados, mas esta não é tida em conta na expressão do resultado final nem nas consequentes conclusões, de acordo com o estabelecido no ponto 2.3.4 do Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente. A incerteza é uma incerteza expandida. Foi obtida por multiplicação da incerteza padrão combinada por um fator de expansão, $k=2$, para corresponder a um intervalo de aproximadamente 95% de confiança.

Em conformidade com o estabelecido no n.º 1 do artigo 13.º do Regulamento Geral do Ruído, 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 de exposição e do critério de incomodidade.

De acordo com a alínea a) do artigo 3.º do Regulamento Geral do Ruído, Atividade ruidosa permanente é a atividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços.

Uma vez que não é audível qualquer ruído proveniente da atividade desenvolvida pela empresa em avaliação junto do recetor sensível mais exposto, não é aplicável a verificação do cumprimento dos critérios de incomodidade e de exposição máxima.

Acresce que, de acordo com o descrito na Nota 10, do 3.4 do “Guia Prático de Medições de Ruído Ambiente” da Agência Portuguesa do Ambiente, as medições destinadas à verificação dos valores limite de exposição previstos no artigo 11.º do RGR, são dispensáveis para uma atividade permanente que não tenha emissões sonoras para o exterior do edifício/espço onde se insere, já que assim não preencherá o conceito de “atividade ruidosa de caráter permanente” em relação a locais exteriores associados a recetores sensíveis.

Quadro 3: Resultados relativos à verificação do Critério de Incomodidade no local de medição.

Período	Amostra	Nível de Avaliação <i>L_{Ar}</i> (Ruído Ambiente) [dB(A)]						Ruído Residual <i>L_{AeqR}</i> [dB(A)]			Incomodidade <i>L_{Ar}</i> (Ruído Ambiente) - <i>L_{AeqR}</i> , [dB(A)]	Cumprimento RGR [n.º 1 artigo 13.º]
		<i>L_{Aeq}</i> Ruído Ambiente	Tonal (K1)	Impulsivo (K2)	<i>L_{Ar}</i>	Média amostra	Média global	Valores parciais	Média amostra	Média global		
Diurno	A1	60,3	Não	Não	60,3	60,3	60,6	59,6	59,9	60,4	Não Aplicável ^{a)}	Não Aplicável ^{a)}
		59,2	Não	Não	59,2			60,6				
		61,1	Não	Não	61,1			59,5				
	A2	61,0	Não	Não	61,0	61,0	60,2	60,8				
		60,0	Não	Não	60,0		61,2					
		61,7	Não	Não	61,7		61,0					

- a) A atividade desenvolvida pela empresa em avaliação não é uma atividade ruidosa de carácter permanente, em virtude de não emitir qualquer ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, pelo que este critério não é aplicável.

6. CONCLUSÃO

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que aprovou o «Regulamento Geral do Ruído» (RGR), estabelece, no artigo 13.º, que a instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, na envolvente de zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite de exposição (fixados no artigo 11.º) e do critério de incomodidade (especificado na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º.

No ensaio acústico a que se refere o presente relatório, procedeu-se à verificação do cumprimento destes requisitos legais relativamente à atividade desenvolvida pela empresa Válder Valente - Gestão de Resíduos, Lda., nas suas instalações situadas em Mangualde.

Dado que não foi perceptível qualquer ruído proveniente da atividade da empresa, junto do recetor sensível avaliado, conclui-se que a atividade desenvolvida pela empresa não constitui uma atividade ruidosa de carácter permanente, dado não produz ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça no local avaliado.

Assim, não é aplicável o estabelecido no n.º 1 do artigo 13.º do Regulamento Geral do Ruído, nomeadamente o cumprimento dos valores limite de exposição e do critério de incomodidade, tal como se encontra descrito na Nota 10 do 3.4 do “Guia Prático de Medições de Ruído Ambiente” da Agência Portuguesa do Ambiente.

ANEXO I - Representação esquemática do local de medição.



ANEXO II - Datas e horários das medições e amplitudes de condições meteorológicas prevaletentes nas medições (a 3 m de altura).

Período	Amostra	Dia	Hora início (duração)	T (°C)	HR (%)	V.V. (m/s)	N (%)	D.V. (°)	
Diurno	RA	31/10/2023	11:31 (15 min)	17,1	78	-	<50	-	
			11:47 (15 min)						
			12:08 (15 min)						
	A2	07/11/2023	11:31 (15 min)	15,1	82	1,0	<50	N	
			11:46 (15 min)						
			12:03 (15 min)						
	RR	A1	31/10/2023	15:15 (15 min)	16,5	80	0,9	<50	NE
				15:31 (15 min)					
				15:46 (15 min)					
A2		07/11/2023	15:22 (15 min)	15,0	84	0,9	<50	N	
			15:37 (15 min)						
			15:52 (15 min)						