
RELATÓRIO DE ENSAIO ACÚSTICO

Entidade: SOCIEDADE AGROPECUÁRIA DA QUINTA DA PÓLA LDA.

Ensaio: Medição de Níveis de Pressão Sonora. Determinação do Nível Sonoro Médio de Longa Duração. *Verificação do Cumprimento dos «Valores Limites de Exposição» do Decreto-Lei n.º 9/2007.*

Local: Quinta da Póla-Alcaria - Fundão

Relatório n.º AR2.3095/19-DP

26 de julho de 2019

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	3
2. CONCLUSÃO	4
3. DEFINIÇÕES	5
4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA.....	6
5. METODOLOGIA	6
5.1.Normalização Aplicável.....	6
5.2.Pontos de Medição	6
5.3.Períodos de Referência e Medição	7
5.4.Parâmetros Acústicos	7
5.5.Condições de Variabilidade Meteorológicas e de Fontes Sonoras	7
5.6.Procedimento de Medida	7
6. RESULTADOS	8
6.1.Descrição Qualitativa do Ruído.....	8
6.2.Dados Acústicos.....	9

ANEXO I - Fotografias e representação esquemática dos locais de medição.

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

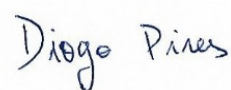
1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO

DADOS GERAIS

REQUERENTE	Sociedade Agropecuária da Quinta da Póla, Lda. Quinta da Póla 6230-022 - Alcária (Fundão)
ENTIDADE AVALIADA / LOCAL DE ESTUDO	Sociedade Agropecuária da Quinta da Póla, Lda. Quinta da Póla 6230-022 - Alcária (Fundão)
REF. ^a DA PROPOSTA	S/referência.
OBJETIVO DO ENSAIO	Determinação de níveis de ruído ambiente em dois locais na envolvente do estabelecimento acima identificado, para confrontação com os «valores limite de exposição» (artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007) estabelecidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

ESPECIFICAÇÕES DO ENSAIO

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro		
NORMALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA	NP ISO 1996-1:2011; NP ISO 1996-2:2011. IT.LabAV006/13 - Ensaio_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração de 01/03/2018.		
ENSAIO	Período de Referência:	Diurno (PD), Entardecer (PE) e Noturno (PN)	
	Datas de Medição:	10 e 11 de julho de 2019.	

EXECUÇÃO TÉCNICA DO ENSAIO	FUNÇÃO	DATA	ASSINATURA
Diogo Pires	Técnico LabAV	26/07/2019	
APROVAÇÃO	FUNÇÃO	DATA	ASSINATURA
Augusto Lopes, Eng.º	Diretor Técnico	26/07/2019	

2. CONCLUSÃO

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, que aprovou o «Regulamento Geral do Ruído» (RGR), estabelece, no n.º 6 do artigo 12.º, que é ***interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer se os «valores limite de exposição» previstos no artigo 11.º forem excedidos.***

Nos termos do n.º 4 do artigo 11.º do RGR, o objetivo do ensaio foi o de ***verificar a conformidade dos níveis de ruído ambiente do espaço em questão***, em função dos valores limite de exposição fixados no n.º 1 do artigo 11.º.

Segundo o previsto no n.º 2 do artigo 6.º, é da competência dos municípios a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e mistas. Uma vez que o município ainda não procedeu á classificação de zonas, aplica-se o limite de L_{den} ***igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A) (n.º 3 do artigo 11.º).***

Os principais resultados e conclusões associadas são resumidamente apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Principais resultados obtidos no ensaio efetuado.

Parâmetro	Local	Descritor	Ruído Ambiente [dB(A)]	Requisito legal [dB(A)]	Conformidade com o DL 9/2007
«Valores Limite de Exposição» [dB(A)]	P1	L_{den}	58	$\leq 63^{a)}$	CUMPRE
		L_n	50	$\leq 53^{a)}$	CUMPRE
	P2	L_{den}	47	$\leq 63^{a)}$	CUMPRE
		L_n	41	$\leq 53^{a)}$	CUMPRE

^{a)} Valores limite aplicáveis quando o local não está classificado (zonas sensível ou mista).

3. DEFINIÇÕES

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, $L_{Aeq,T}$: valor do nível de pressão sonora, ponderado A, de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

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.

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 para zona sensível.

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

Períodos de referência: Período diurno: 7h-20h; Período do entardecer: 20h-23h; Período noturno: 23-7h.

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:

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

Cálculo da média logarítmica de níveis sonoros:

$$L_{Aeq,T} = 10 * \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,i}}{10}} \right), \text{ (eq. 2),}$$

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

4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

No quadro 2 indicam-se os sistemas de medição utilizados nas medições.

Quadro 2: Instrumentação utilizada no ensaio.

Instrumentação	Marca	Modelo	N.º Série	Verificação Metrológica
Sonómetro	CESVA	SC31	T222873	<i>Laboratório de Metrologia do ISQ, boletim de verificação n.º 245.70/19.377458 e certificado de calibração n.º CACV230/18 (sonómetro), CACV231/18 (filtros de oitava e 1/3 de oitava) e certificado de calibração n.º CACV232/18 (calibrador).</i>
Microfone	CESVA	C-130	7903	
Calibrador sonoro	CESVA	CB-5	038258	
Anemómetro	Kestrel	4500	645618	<i>Laboratório Aerometrologie, certificado n.º A18 01436.</i>
Termohigrómetro				<i>Laboratório de Metrologia do ISQ, certificado de calibração n.º CHUM3827/17.</i>

5. METODOLOGIA

5.1. Normalização Aplicável

A avaliação foi efetuada com base nas especificações das normas NP ISO 1996-1 (2011) - «Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1 - Grandezas fundamentais e métodos de avaliação», NP ISO 1996-2 (2011) - «Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2 - Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente», a NP ISO 9613-2 (2014) - «Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre», e a IT.LabAV006/13 - Ensaio_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração.

A avaliação seguiu ainda as recomendações do “Guia prático para medições de ruído ambiente” da Agência Portuguesa do Ambiente (2011).

5.2. Pontos de Medição

Em função das características relevantes do espaço avaliado (dimensões e relevo do terreno, tipo, localização, magnitude e variabilidade de fontes sonoras e recetores sensíveis presentes) e dos critérios normativos aplicáveis, selecionaram-se **2 locais de medição**, que se consideraram ajustados à caracterização representativa do caso em estudo.

No anexo I apresenta-se a representação esquemática dos locais de monitorização e as fotografias dos mesmos.

5.3. Períodos de Referência e Medição

O ensaio contemplou medições nos 3 períodos de referência consagrados no RGR: *diurno*, *entardecer* e *noturno*.

Foram recolhidas *duas amostras em dois dias distintos para cada parâmetro acústico relevante, em cada período de referência*.

Cada amostra inclui, regra geral, no mínimo duas medições, com duração acumulada mínima de 30 minutos e ajustada ao tipo, à magnitude e à variabilidade do ruído prevaiente.

5.4. Parâmetros Acústicos

Os parâmetros acústicos determinados foram os L_d , L_e e L_n , na aceção prevista no RGR para o cálculo dos parâmetros descritores de ruído ambiente L_{den} e L_n .

5.5. 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 respeita ao efeito das variações meteorológicas anuais sobre os níveis sonoros obtidos, este poderá ser considerado nulo nos resultados registados, tendo em consideração as especificações previstas na cláusula 8. da norma NP ISO 9613-2:2014, se verificar a seguinte condição:

$$d_p \leq 10 (h_s + h_r) \Rightarrow C_{met} = 0, \text{ em que:}$$

h_s é a altura da fonte predominante, em metros;

h_r é a altura do recetor, em metros;

d_p é a distância, em metros, entre a fonte e o recetor, projetada no plano horizontal;

C_{met} é a correção meteorológica aplicável.

Se a condição anterior não for verificada, tendo em consideração as especificações previstas na norma NP ISO 9613-2, o valor C_{met} é determinado segundo a seguinte expressão:

$$d_p > 10(h_s + h_r) \Rightarrow C_{met} = C_0 [1 - 10(h_s + h_r) / dp],$$

Em que C_0 é um fator, em dB, que depende das estatísticas meteorológicas locais relativas à velocidade e à direção do vento. Para o território nacional considera-se $C_0(\text{diurno})=1,47\text{dB(A)}$, $C_0(\text{entardecer})=0,7\text{dB(A)}$ e $C_0(\text{noturno})=0\text{dB(A)}$.

De acordo com a norma ISO 9613-2, a metodologia de se obter um nível sonoro de longa duração a partir de amostras parciais, consiste em aplicar o princípio expresso na seguinte fórmula:

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,T}(DW) - C_{met}, \text{ em que:}$$

$L_{Aeq,LT}$ é o nível sonoro médio de longa duração;

$L_{Aeq,T}(DW)$ é o nível sonoro obtido em condições de propagação favorável (vento favorável - downwind - DW).

5.6. Procedimento de Medida

Todas as medições foram efetuadas de modo a determinar o nível sonoro contínuo equivalente, em ponderação “A” e com resposta temporal “fast”.

As características qualitativas do ruído e demais dados de interesse foram recolhidos e registadas *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 acima do solo. Antes e depois da sessão de medições acústicas, os aparelhos de medida foram objeto de calibração acústica.

Os intervalos horários das medições e as condições meteorológicas prevaletentes são apresentados no anexo II.

6. RESULTADOS

6.1. Descrição Qualitativa do Ruído

No quadro 3 faz-se uma síntese qualitativa do ruído percecionado no local monitorizado, com a descrição das principais fontes sonoras.

Quadro 3: Descrição qualitativa do ruído no ponto avaliado.

<i>Ponto</i>	<i>Período</i>	<i>Características qualitativas do ruído percebido</i>
P1	Diurno	Ruído de tráfego proveniente da EN 343; Ruído de tráfego proveniente da A23 (ligeiro); Ruído pontual de conversação proveniente do interior da habitação. Fontes Naturais: Pássaros a chilrar, cães (ao longe e pontual) e vento a abanar a vegetação.
	Entardecer	Ruído de tráfego proveniente da EN 343;
	Noturno	Ruído de tráfego proveniente da A23 (ligeiro); Fontes Naturais: Cães (ao longe e pontual) e vento a abanar a vegetação.
P2	Diurno	Ruído de tráfego proveniente da A23; Ruído pontual de conversação proveniente do interior da habitação. Fontes Naturais: Pássaros a chilrar, cães a ladrar (ao longe) e vento a abanar a vegetação.
	Entardecer	Ruído de tráfego proveniente da A23;
	Noturno	Fontes Naturais: Grilos, sapos, cães a ladrar (ao longe e pontualmente) e vento a abanar a vegetação.

6.2. Dados Acústicos

No quadro 4 são apresentados os resultados obtidos no ensaio.

Quadro 4: Resultados obtidos no ensaio.

Período	Local	L _{Aeq,Ai} , [dB(A)]		L _{Aeq,LT(DW)} [dB(A)]	C _{met} , [dB(A)]	L _{Aeq,LT} [dB(A)]
		Amostra 1	Amostra 2			
Diurno	P1	56,8	54,1	55,8	0,94	54,8
		56,7	54,9			
	P2	41,1	38,9	39,7	1,23	38,5
		40,1	38,2			
Entardecer	P1	52,6	50,3	52,1	0,45	51,6
		51,8	53,1			
	P2	41,5	37,5	40,3	0,59	39,7
		40,2	41,1			
Noturno	P1	51,4	50,9	50,2	0,00	50,2
		48,8	48,9			
	P2	42,7	38,7	41,2	0,00	41,2
		40,9	41,7			
Resultados Finais						
Descritor	Local		L _{Aeq,LT} [dB(A)]	Conclusão (Artigo 11.º do RGR)		
L _{den} [dB(A)]	P1		58	≤ 65 dB(A) → Conforme		
L _n [dB(A)]			50	≤ 55 dB(A) → Conforme		
L _{den} [dB(A)]	P2		47	≤ 65 dB(A) → Conforme		
L _n [dB(A)]			41	≤ 55 dB(A) → Conforme		

ANEXO I

Representação Esquemática e Fotografias dos Locais de Medição



P1



P2



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

Local	Período	Amostra	Dia	Hora início (duração)	T (°C)	HR (%)	V.V. (m/s)	N (%)	D.V.(°)
P1	Diurno	A1	10/07/2019	17:56 (15min)	35,3	22	1,2	<50	180
				18:13 (15min)					
		A2	11/07/2019	19:29 (15min)	39,1	15	0,5	<50	315
				19:44 (15min)					
	Entardecer	A1	10/07/2019	21:55 (15min)	29,3	30	1,0	<50	180
				22:11 (15min)					
		A2	11/07/2019	21:04 (15min)	30,9	41	1,1	<50	315
				21:20 (15min)					
	Noturno	A1	11/07/2019	00:06 (15min)	25,7	41	0,4	<50	180
				00:22 (15min)					
		A2	11/07/2019	23:14 (15min)	30,0	38	0,1	<50	315
				23:29 (15min)					

Observação: RA - Ruído Ambiental; T - temperatura; V.V. - velocidade do vento; HR - humidade relativa; N - nebulosidade; D.V.- direção do vento.

Local	Período	Amostra	Dia	Hora início (duração)	T (°C)	HR (%)	V.V. (m/s)	N (%)	D.V.(°)
P2	Diurno	A1	10/07/2019	17:08 (15min)	36,0	19	1,5	<50	180
				17:24 (15min)					
		A2	11/07/2019	18:52 (15min)	38,5	14	1,0	<50	315
				19:10 (15min)					
	Entardecer	A1	10/07/2019	22:29 (15min)	27,8	31	1,2	<50	180
				22:45 (15min)					
		A2	11/07/2019	20:03 (15min)	35,1	20	0,1	<50	315
				20:19 (15min)					
	Noturno	A1	10/07/2019	23:30 (15min)	19,7	42	0,8	<50	180
				23:47 (15min)					
		A2	11/07/2019	23:50 (15min)	27,7	44	0,5	<50	315
			12/07/2019	00:10 (15min)					

Observação: RA - Ruído Ambiental; T - temperatura; V.V. - velocidade do vento; HR - humidade relativa; N - nebulosidade; D.V.- direção do vento.