Interecycling, S.A.

Relatório de Ensaio Acústico

PROPOSTA nº 05.322-MS

Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda

Beco do Areeiro, n.º 6 - Moitinhos - São Salvador

3830 - 254 Ílhavo

Telefone: +351 234 343 570

Email: mail@enarpur.pt

ECO14
SERVIÇOS E CONSULTADORIA AMBIENTAL, LDA

Laboratório de Acústica e Vibrações – LABAV

IPAC acreditação
L0366
ISO/IEC 17025
Ensaios

RELATÓRIO DE ENSAIO ACÚSTICO

Entidade: **Interecycling, S.A.**

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

Local: **Zona Industrial de Lajedo - Tondela**

Relatório n.º AR10.4426/22-DP

24 de fevereiro de 2022

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO 3

2. DEFINIÇÕES 4

3. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA 6

4. METODOLOGIA 6

4.1. Normalização Aplicável 6

4.2. Locais de Medição 6

4.3. Períodos de Referência e Medição 7

4.4. Parâmetros Acústicos 7

4.5. Condições de Variabilidade Meteorológicas e de Fontes Sonoras 8

4.6. Procedimento de Medida 8

5. RESULTADOS 8

5.1. Descrição Qualitativa do Ruído 8

5.2. Dados Acústicos 9

6. CONCLUSÃO 11

ANEXO I – Representação esquemática do local de medição.

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

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO

DADOS GERAIS	
Requerente	**Enarpur – Estudos Atmosféricos e Energia, Lda.** Beco do Areeiro, rua dos Moitinhos n.º 6 3830 – 254 Ílhavo
Entidade Avaliada / Local de Estudo	**Interecycling, S.A.** Zona Industrial do Lajedo 3465 - 157 Tondela
Ref.ª da Proposta	P6460/22-CM de 07-02-22
Objetivo do Ensaio	Determinação de níveis de ruído ambiente em 1 local situado 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		
Legislação Aplicável	Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro	
Normalização e Documentação de Referência	NP ISO 1996-1:2019,NP ISO 1996-2:2019, Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007; IT.LabAV006/15:2020-11-30 - Ensaios_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração; IT.LabAV005/12:2020-11-30 - Ensaios_Ruído_Ambiental_Incomodidade.	
Ensaio	Período de Referência:	Diurno (PD), Entardecer (PE) e Noturno (PN)
	Datas de Medição:	16 e 21/02/2022

Execução técnica do ensaio	Função	Data	Assinatura
Diogo Pires	Técnico LabAV	24/02/2022	Diogo Pires
Aprovação	**Função**	**Data**	**Assinatura**
Augusto Miguel Lopes, Eng.º	Diretor Geral	24/02/2022	

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

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 locais 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): 7h-20h; Período do entardecer (PE): 20h-23h; Período noturno (PN): 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.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

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

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

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, LAeq, 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:

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

ti 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.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

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 Metrológica
Sonómetro	Cesva	SC31	T222873	Laboratório de Metrologia do ISQ, boletim de verificação n.º VACV224/21 e certificado de calibração n.º CACV254/20 (sonómetro), CACV255/20 (filtros de oitava e 1/3 de oitava) e certificado de calibração n.º CACV256/20 (calibrador).
Microfone	Cesva	C-130	7903	
Calibrador sonoro	Cesva	CB-5	38258	
Anemómetro	Kestrel	4500	645618	*Laboratório INEGI, certificado n.º LAC.2020.0114.*
Termohigrómetro				*Laboratório de Metrologia do ISQ, certificado de calibração n.º CHUM3652/19.*

4. METODOLOGIA

4.1. Normalização Aplicável

A avaliação foi efetuada com base nas especificações da norma NP ISO 1996 (2019) - «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 instruções de trabalho IT.LabAV005/12:2020-11-30-Ensaios_Ruído_Ambiental_Incomodidade e IT.LabAV006/15:2020-11-30-Ensaios_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração.

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. Locais de Medição

As medições foram efetuadas num local, na vizinhança imediata das instalações da Interecycling, junto da habitação mais próxima (localização ilustrada no anexo I).

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

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 tem ***funcionamento diário das 08:00h às 20:00h, todos os dias***, efetuaram-se medições apenas no período diurno, em dois cenários:

- ▷ com a Interecycling num cenário de funcionamento típico e no recetor sensível mais próximo - ruído *ambiente (representado no Anexo I como PRA 1)*;
- ▷ devido à impossibilidade de cessação de funcionamento da empresa, selecionou-se 1 local suficientemente distante da instalação de modo a ser impercetível qualquer tipo de ruído proveniente da mesma, mantendo todas as restantes fontes emissoras de ruído (método de afastamento), conforme descrito no procedimento 2 do ponto 3.3 do "Guia Prático de Medições de Ruído Ambiente" – Ruído Residual (representado no Anexo I como PRR 1).

Em conformidade com o estabelecido na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º e no Anexo I do RGR, o ***limite de incomodidade*** aplicável ao funcionamento da unidade é de ***5 dB(A) no período diurno***.

No que respeita às medições destinadas à verificação do ***valor limite de exposição*** previsto no artigo 11.º do RGR, estas abrangeram os ***três períodos*** para a determinação do descritor L_{den}.

Foram recolhidas ***duas amostras em dois dias distintos para cada um dos parâmetros acústicos avaliados, em cada período de referência***. 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 prevalecente.

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, $L_{Ar,T}$.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

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 expetáveis 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 prevalecentes 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.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

Quadro 2: Descrição qualitativa do ruído avaliado.

Local	*Período*	*Interecycling, S.A.*	*Outras fontes*
PRA1	***Diurno***	Ruído de funcionamento de máquinas no interior da empresa (muito ligeiro).	Ruído de tráfego rodoviário; Ruído diverso da atividade humana;
	Entardecer e Noturno	Sem laboração neste período.	Ruído de tráfego rodoviário; Fontes Naturais: Vento.
PRR1	***Diurno, Entardecer e Noturno***	Não é percetível qualquer ruído proveniente da empresa em avaliação.	Ruído de tráfego rodoviário; Fontes Naturais: Vento.

5.2. Dados Acústicos

Nos quadros 3 e 4 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.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

Quadro 3: Resultados relativos à verificação do ***Critério de Incomodidade***.

Período	*Amostra*	*Nível de Avaliação* $L_{Ar\ (Ruído\ Ambiente)}$ *[dB(A)]*						*Ruído Residual* L_{AeqR} *[dB(A)]*			*Incomodidade* $L_{Ar\ (Ruído\ Ambiente)}$ - L_{AeqR}, *[dB(A)]*	*Cumprimento RGR [n.º 1 artigo 13.º]*
		L_{Aeq} *Ruído Ambiente*	*Tonal (K1)*	*Impulsivo (K2)*	L_{Ar}	*Média amostra*	*Média global*	*Valores parciais*	*Média amostra*	*Média global*		
Diurno	A1	59,5	Não	Não	59,5	59,4	59,4	57,9	57,9	58,0	1	L_{Ar} - L_{AeqR} ≤ 5 dB(A) **CUMPRE**
		59,8	Não	Não	59,8			58,0				
		58,9	Não	Não	58,9			57,8				
	A2	60,1	Não	Não	60,1	59,3		58,9	58,1			
		58,9	Não	Não	58,9			58,2				
		58,8	Não	Não	58,8			57,0				

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

Quadro 4: Resultados obtidos para verificação dos ***Valores Limite de Exposição***.

Local	*Período*	*Patamar*	$L_{Aeq,Ai}$, [dB(A)]		$L_{Aeq,LT}$ [dB(A)]
			A1	*A2*	
PRA1	Diurno	1	59,5	60,1	59,3
			59,8	58,9	
			58,9	58,8	
	Diurno	2	57,9	58,9	
			58,0	58,2	
			57,8	57,0	
	Entardecer	-	54,6	55,8	55,0
			56,8	54,0	
			54,1	53,7	
	Noturno	-	48,9	49,0	48,5
			46,9	48,7	
			50,0	46,0	

Classificação do Local → Zona Mista [(a)]			
Resultados Finais			
Descritor	***Local***	***$L_{Aeq,LT}$ [dB(A)]***	***Conclusão (Artigo 11.º do RGR)***
L_{den} [dB(A)]	PRA1	59	≤ 65 [b)] dB(A) → Conforme

[(a)] *Segundo a informação recolhida na Planta de Ordenamento do PDM da Câmara Municipal de Tondela, o local avaliado encontra-se classificado como zona mista.*

[(b)] *Limites aplicáveis a zonas mistas.*

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 Interecycling, S.A, junto da habitação mais próxima das suas instalações (recetor sensível).

De acordo com as medições efetuadas e os resultados obtidos e expressos nos quadros 3 e 4, pode-se concluir que ambos os critérios em avaliação cumprem os respetivos limites legais.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

ANEXO I - Representação esquemática dos locais de medição.

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6

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

Local	*Período*		*Amostra*	*Dia*	*Hora início (duração)*	*T (°C)*	*HR (%)*	*V.V. (m/s)*	*N (%)*	*D.V. (º)*
PRA1	Diurno	RA	A1	16/02/2022	16:46 (15 min) 17:01 (15 min) 17:17 (15 min)	22,5	55	0,6	<50	349
			A2	21/02/2022	18:01 (15 min) 18:17 (15 min) 18:33 (15 min)	19,3	58	0,9	<50	218
	Entardecer		A1	16/02/2022	21:00 (15 min) 21:19 (15 min) 21:35 (15 min)	15,2	72	1,2	<50	349
			A2	21/02/2022	20:07 (15 min) 20:22 (15 min) 20:39 (15 min)	14,8	74	1,5	<50	318
	Noturno		A1	16/02/2022	23:01 (16 min) 23:18 (15 min) 23:33 (15 min)	12,1	89	1,5	<50	349
			A2	21/02/2022	23:10 (15 min) 23:26 (15 min) 23:41 (15 min)	12,2	86	1,8	<50	318
PRR1	Diurno	RR	A1	16/02/2022	15:55 (15 min) 16:10 (15 min) 16:25 (15 min)	22,8	53	0,8	<50	349
			A2	21/02/2022	17:10 (15 min) 17:25 (15 min) 17:40 (15 min)	20,0	51	0,8	<50	218

Este Relatório é confidencial, só podendo ser reproduzido na íntegra, e os seus resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.
Mod.LabAV027/6