

Sede

Vila Nova de Gaia
Rua Senhor de Matosinhos,
955, 4400-304 V. N. de Gaia
Tel. 223 722 892/3
Fax 223 722 894
email irg@irg.pt
www.irg.pt

RELATÓRIO DE ENSAIO

11/2024

MEDIÇÃO DE NIVEIS DE PRESSÃO SONORA. DETERMINAÇÃO DO NIVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO

COLMUS, CONSULTORIA EM QUALIDADE E AMBIENTE, LDA.

Rua Santa Maria

Regadas

4820-608 Fafe

Fevereiro de 2024

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização das medições



ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO	3
2. OBJECTIVO	3
3. ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMATIVO	3
4. DEFINIÇÕES	3
5. EQUIPAMENTO E METODOLOGIA	5
5.1. EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO	5
5.2. METODOLOGIA	5
5.3. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO APROXIMADA DO(S) PONTO(S) DE MEDIÇÃO	6
5.4. FONTES SONORAS	7
5.5. CORRECÇÃO METEOROLÓGICA (C_{met})	7
6. RESULTADOS	7
6.1. INDICADOR DE RUÍDO DIURNO (L_d)	8
6.2. INDICADOR DE RUÍDO DO ENTARDECER (L_e)	9
6.3. INDICADOR DE RUÍDO NOCTURNO (L_n)	9
7. RESULTADOS FINAIS	11
8. CONCLUSÕES	11
ANEXOS	12

Laboratório Ensaios Acústicos

Sede

Vila Nova de Gaia
Rua Senhor de Matosinhos,
955, 4400-304 V. N. de Gaia
Tel. 223 722 892/3
Fax 223 722 894
email irg@irg.pt
www.irg.pt



Laboratório
Ensaios
Acústicos

Sede

Vila Nova de Gaia
Rua Senhor de Matosinhos,
955, 4400-304 V. N. de Gaia
Tel. 223 722 892/3
Fax 223 722 894
email irg@irg.pt
www.irg.pt

1. IDENTIFICAÇÃO

E N S A I O	REQUERENTE:	COLMUS, CONSULTORIA EM QUALIDADE E AMBIENTE, LDA.
	MORADA:	Tamega Park, Edifício Mercurio Escritório I10 Telões 4600-758 Amarante
	LOCAL DE REALIZAÇÃO:	Rua Santa Maria, s/n.º Regadas 4820-608 Fafe (ver planta)
	DATA DE REALIZAÇÃO:	30 outubro 2023, 02 e 03 Dezembro 2023 e 06, 07, 08, 10, 11 de Fevereiro 2024

2. OBJECTIVO

O estudo realizado teve como objectivo a recolha de dados acústicos para caracterização do local.

3. ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMATIVO

Este estudo foi efetuado para dar cumprimento ao **Regulamento Geral do Ruído** – aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro - e verificar a conformidade com os critérios fixados no Artigo 11.º - Valores limite de exposição.

A metodologia de avaliação teve ainda em conta os seguintes documentos:

NP ISO 1996-1:2021 – Descrição, Medição e avaliação do Ruído Ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e Métodos de Avaliação.

NP ISO 1996-2:2021 – Descrição, Medição e avaliação do Ruído Ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do Ruído Ambiente.

Documento APA “Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996”.

PT.LEA.02 de 2022-03-11 – Medição de Níveis de Pressão Sonora. Determinação do Nível Sonoro Médio de Longa Duração.

4. DEFINIÇÕES

Ruído ambiente/Som Total: Ruído/som 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.

Período de referência: intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

Período diurno – das 7 às 20 horas;

Período do entardecer – das 20 às 23 horas;

Período nocturno – das 23 às 7 horas.

Zona mista: área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.



Laboratório Ensaios Acústicos

Sede

Vila Nova de Gaia
Rua Senhor de Matosinhos,
955, 4400-304 V. N. de Gaia
Tel. 223 722 892/3
Fax 223 722 894
email irg@irg.pt
www.irg.pt

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 nocturno.

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 de exposição sonora, ponderado A, LAE: Dez vezes o logaritmo na base 10 da razão entre a exposição sonora, E, e a exposição sonora de referência, E_0 , sendo a exposição sonora o integral no tempo da evolução do quadrado da pressão sonora instantânea ponderada em frequência, durante um intervalo de tempo, T, ou um acontecimento acústico.

$$L_E = 10 \lg \left(\frac{E}{E_0} \right) \text{ dB}$$

Intervalo de tempo de longa duração: intervalo de tempo especificado para o qual os resultados das medições são representativos. O intervalo de tempo de longa duração consiste em séries de intervalos de tempo de referência.

Nível sonoro médio de longa duração: 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.

Indicador de ruído diurno (L_d) ou (L_{day}): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.

Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano.

Indicador de ruído nocturno (L_n) ou (L_{night}): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano.

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

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

Avaliação acústica: verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados.

Fonte de ruído: acção, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito.

Sede

Vila Nova de Gaia
 Rua Senhor de Matosinhos,
 955, 4400-304 V. N. de Gaia
 Tel. 223 722 892/3
 Fax 223 722 894
 email irg@irg.pt
 www.irg.pt

Intervalo de tempo de medição: intervalo de tempo durante o qual é efectuada uma única medição.

Janela meteorológica: conjunto de condições meteorológicas durante o qual podem ser efectuadas medições, cujos resultados têm variações limitadas e conhecidas em função da variação das condições meteorológicas.

5. EQUIPAMENTO E METODOLOGIA

5.1. Equipamento de Medição

Descrição	Características				Rastreabilidade	
	Ref.	Marca	Modelo	n.º Série	Verificação Metroológica/Calibração	Data
Sonómetro	LEA-13	Brüel & Kjær	2250	3010602	Certificado Calibração n.º CACV9163/21 Certificado Calibração n.º CACV1450/22 Certificado Calibração n.º CACV1451/22	12/21
Calibrador	LEA-11	Brüel & Kjær	4231	2642847	Certificado de Verificação n.º VACV631/22	12/22
Sonómetro	LEA-13	Brüel & Kjær	2250	3010602	Certificado Calibração n.º CACV1451/22 Certificado Calibração n.º CACV1336/23 Certificado Calibração n.º CACV1337/23	12/22
Calibrador	LEA-11	Brüel & Kjær	4231	2642847	Certificado de Verificação n.º VACV418/23	12/23
Termo-higro-anemómetro	LEA-15	Kestrel	5500	2759917	Certificado Calibração n.º LMT20235017413/10	11/23
					Certificado Calibração n.º LAC.2023.0262	12/23
Sonómetro	LEA-01	01dB-Metravib	Blue Solo 01	60299	Certificado Calibração n.º CACV58/24 Certificado Calibração n.º CACV59/24 Certificado Calibração n.º CACV57/24	01/24
Calibrador	LEA-02	Rion	NC-74	34172693	Certificado de Verificação n.º VACV16/24	02/24
Termo-higro-anemómetro	LEA-16	Kestrel	5500	2759919	Certificado Calibração n.º LMT20245001223/10	01/24
					Certificado Calibração n.º LAC.2024.0048	02/24

5.2. Metodologia

As medições e cálculos foram efectuados de acordo com a metodologia descrita no Procedimento Técnico Interno PT.LEA.02 de 2022-03-11, baseada nas Normas NP ISO 1996-1:2021 e NP ISO 1996-2:2021,

Os valores obtidos foram comparados com os limites fixados pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

No início e no final das medições procedeu-se à regulação do equipamento, incluindo um controlo acústico do microfone, recorrendo a um calibrador, à frequência dos 1000 Hz.

O valor obtido no final do conjunto de medições não diferiu do inicial mais do que 0,5 dB(A).

Foram monitorizadas as condições atmosféricas - temperatura, humidade, nebulosidade, velocidade e direcção do vento.

Todas as medições foram efectuadas nas malhas de ponderação A, e análise em frequência em bandas de 1/3 de oitava. O analisador permite ainda a medição simultânea com as características *Fast* e *Impulse* de ponderação no tempo.

Sede

Vila Nova de Gaia
Rua Senhor de Matosinhos,
955, 4400-304 V. N. de Gaia
Tel. 223 722 892/3
Fax 223 722 894
email irg@irg.pt
www.irg.pt

As avaliações foram efectuadas nos locais indicados em planta, cumprindo-se as distâncias regulamentares relativamente às superfícies reflectoras e a altura do microfone em relação ao solo.

A recolha dos dados acústicos foi realizada através do posicionamento do microfone a uma distância de:

- 3,5 m de qualquer superfície refletora à exceção do solo;
- 3,8 m a 4,2 m acima do solo em zonas residenciais com edifícios multifamiliares desenvolvidos em altura.

Foi efetuada a recolha de amostras em dias distintos, em condições atmosféricas favoráveis à propagação, as quais se consideraram representativas da emissão sonora ao longo de um ano.

5.3. Planta de Localização aproximada dos pontos de medição

Rua Santa Maria, s/n.º Regadas 4820-608 Fafe



Imagem obtida a partir do Software "Google Earth"

Sede

Vila Nova de Gaia
 Rua Senhor de Matosinhos,
 955, 4400-304 V. N. de Gaia
 Tel. 223 722 892/3
 Fax 223 722 894
 email irg@irg.pt
 www.irg.pt

5.4. Fontes sonoras

Principais fontes de sonoras identificadas no local de medição:

P01 - Tráfego rodoviário e ruído de vizinhança

Uma vez que o tráfego rodoviário na envolvente ao local analisado constitui a principal fonte de ruído, foi feito um levantamento das características médias do mesmo, recorrendo à análise do nº e tipo de veículos em circulação, nos diferentes períodos.

Dados de tráfego

Local	Período Referência	Veículos Ligeiros		Veículos Pesados	
		Número/hora	Velocidade (Km/h)	Número/hora	Velocidade (Km/h)
Rua Santa Maria	Dia	20	50	-	-
	Entardecer	16	50	-	-
	Noite	4	50	-	-

Nota: Os dados apresentados dizem respeito a amostragens realizadas durante os intervalos de medição dos níveis de pressão sonora.

5.5. Recolha de Dados

Descrevem-se de seguida as grandezas intervenientes na correcção meteorológica:

P01	hs (Altura da fonte Sonora):	0.50 m
	hr (Altura do receptor):	4.00 m
	dp (Distância entre fonte e o local de medição):	8.00 m
	Fonte sonora considerada:	Tráfego rodoviário proveniente da Rua Santa Maria

Nota: Tipo de Solo: Habitações Dispersas (0.40)

P02	hs (Altura da fonte Sonora):	0.50 m
	hr (Altura do receptor):	4.00 m
	dp (Distância entre fonte e o local de medição):	9.00 m
	Fonte sonora considerada:	Tráfego rodoviário proveniente da Rua Santa Maria

Nota: Tipo de Solo: Habitações Dispersas (0.40)



6. RESULTADOS

6.1. Indicador de ruído diurno (L_d)

PERÍODO DIURNO (7h00 – 20h00)

Pontos de Medição Data	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					L _{Aeq} [dB(A)]	L _d [dB(A)]*1
				Vento		Temperatura	HR	Nebulosidade		
				Direção		média		%		
				Vento de:	Propagação	°C	%			
P01	30/11/23	17:07	17:24	E	Favorável	14,5	61,2	<75	51,2	50,3
	30/11/23	17:24	17:40	SE	Favorável	14,7	61,4	<75	48,5	
	30/11/23	17:40	18:04	SE	Favorável	14,6	61,1	<75	51,9	
	02/12/23	7:58	8:14	E	Favorável	11,6	62,4	<75	48,5	
	02/12/23	8:14	8:29	SE	Favorável	11,8	62,6	<75	49,3	
	02/12/23	8:30	8:46	SE	Favorável	11,5	62,3	<75	51,5	

A recolha de dados foi realizada com condições meteorológicas favoráveis.

Pontos de Medição	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					
				Vento					
				Velocidade medida (m/s)			Velocidade corrigida (m/s) (10 metros)		
				Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.
P01	30/11/23	17:07	17:24	0,9	3,2	4,4	1,0	3,5	4,8
	30/11/23	17:24	17:40	1,1	3,3	4,7	1,4	4,3	6,1
	30/11/23	17:40	18:04	1,0	2,9	4,6	1,2	3,6	5,7
	02/12/23	7:58	8:14	0,9	3,0	4,7	1,0	3,5	5,4
	02/12/23	8:14	8:29	1,2	2,8	4,3	1,6	3,6	5,6
	02/12/23	8:30	8:46	1,1	3,1	4,1	1,4	4,0	5,2

Pontos de Medição Data	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					L _{Aeq} [dB(A)]	L _d [dB(A)]*1
				Vento		Temperatura	HR	Nebulosidade		
				Direção		média		%		
Vento de:	Propagação	°C	%							
P02	03/12/23	8:26	8:42	E	Favorável	12,3	62,6	<75	49,4	50,4
	03/12/23	8:49	9:04	E	Favorável	12,5	62,4	<75	48,8	
	03/12/23	9:04	9:19	E	Favorável	12,4	62,5	<75	50,2	
	06/02/24	18:48	19:03	E	Favorável	9,3	67,8	<75	50,0	
	06/02/24	19:19	19:35	E	Favorável	9,1	67,7	<75	52,3	
	06/02/24	19:35	19:50	E	Favorável	9,0	67,4	<75	50,9	

A recolha de dados foi realizada com condições meteorológicas favoráveis.

Pontos de Medição	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					
				Vento					
				Velocidade medida (m/s)			Velocidade corrigida (m/s) (10 metros)		
Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.				
P02	03/12/23	8:26	8:42	0,8	3,5	5,1	1,0	4,4	6,4
	03/12/23	8:49	9:04	1,0	3,6	4,7	1,3	4,5	5,9
	03/12/23	9:04	9:19	0,9	3,2	4,6	1,1	3,9	5,6
	06/02/24	18:48	19:03	1,2	4,0	6,1	1,6	5,2	8,0
	06/02/24	19:19	19:35	1,0	3,8	6,4	1,3	4,9	8,3
	06/02/24	19:35	19:50	1,3	3,7	5,8	1,7	4,9	7,6

Laboratório
Ensaios
Acústicos

Sede

Vila Nova de Gaia
Rua Senhor de Matosinhos,
955, 4400-304 V. N. de Gaia
Tel. 223 722 892/3
Fax 223 722 894
email irg@irg.pt
www.irg.pt



6.2. Indicador de ruído do entardecer (L_e)

PERÍODO DO ENTARDECER (20h00 – 23h00)

Pontos de Medição Data	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					L _{Aeq} [dB(A)]	L _e [dB(A)]*1
				Vento		Temperatura	HR	Nebulosidade		
				Direção		média		%		
Vento de:	Propagação	°C	%							
P01	07/02/24	21:00	21:15	E	Favorável	11,5	63,2	<75	47,7	47,7
	07/02/24	21:16	21:31	E	Favorável	11,3	63,8	<75	47,5	
	07/02/24	21:31	21:46	SE	Favorável	11,0	63,3	<75	48,5	
	11/02/24	20:32	20:49	SE	Favorável	12,6	61,3	<75	47,2	
	11/02/24	20:49	21:05	SE	Favorável	12,3	61,5	<75	48,2	
	11/02/24	21:05	21:21	SE	Favorável	12,7	61,7	<75	47,1	

A recolha de dados foi realizada com condições meteorológicas favoráveis.

Atividade de dados realizada com conjuntos meteorológicos favoráveis.									
Pontos de Medição	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					
				Vento					
				Velocidade medida (m/s)			Velocidade corrigida (m/s) (10 metros)		
				Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.
P01	07/02/24	21:00	21:15	1,1	2,7	4,9	1,3	3,3	5,9
	07/02/24	21:16	21:31	1,2	2,8	4,7	1,4	3,2	5,3
	07/02/24	21:31	21:46	0,7	2,6	4,6	0,9	3,4	6,0
	11/02/24	20:32	20:49	0,9	2,9	4,4	1,2	3,8	5,7
	11/02/24	20:49	21:05	0,7	3,1	4,6	0,9	4,0	5,9
	11/02/24	21:05	21:21	1,0	2,8	4,3	1,3	3,5	5,4

Pontos de Medição Data	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					L _{Aeq} [dB(A)]	L _e [dB(A)]*1
				Vento		Temperatura	HR	Nebulosidade		
				Direção		média		%		
Vento de:	Propagação	°C	%							
P02	06/02/24	20:00	20:15	SE	Favorável	8,1	67,2	<75	47,0	48,7
	06/02/24	20:15	20:30	SE	Favorável	7,9	67,3	<75	50,0	
	06/02/24	20:47	21:03	SE	Favorável	7,8	67,5	<75	47,9	
	10/02/24	19:59	20:14	E	Favorável	4,7	64,2	<75	50,1	
	10/02/24	20:15	20:30	E	Favorável	4,4	64,4	<75	46,1	
	10/02/24	21:15	21:30	E	Favorável	4,1	64,6	<75	49,6	

A recolha de dados foi realizada com condições meteorológicas favoráveis.

Atmosfera de dados por unidade com conjuntos meteorológicos favoráveis:									
Pontos de Medição	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					
				Vento					
				Velocidade medida (m/s)			Velocidade corrigida (m/s) (10 metros)		
				Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.
P02	06/02/24	20:00	20:15	1,2	3,8	5,3	1,3	4,1	5,7
	06/02/24	20:15	20:30	0,7	3,6	5,4	0,8	4,1	6,2
	06/02/24	20:47	21:03	0,9	3,2	5,9	1,0	3,6	6,6
	10/02/24	19:59	20:14	1,3	4,0	6,1	1,7	5,1	7,8
	10/02/24	20:15	20:30	1,1	4,3	6,6	1,4	5,5	8,5
	10/02/24	21:15	21:30	0,8	3,9	5,2	1,0	5,1	6,8

Laboratório
Ensaios
Acústicos

Sede

Vila Nova de Gaia
Rua Senhor de Matosinhos,
955, 4400-304 V. N. de Gaia
Tel. 223 722 892/3
Fax 223 722 894
email irg@irg.pt
www.irg.pt



6.3. Indicador de ruído nocturno (L_n)

PERÍODO NOCTURNO (23h00 – 07h00)

Pontos de Medição Data	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					L _{Aeq} [dB(A)]	L _n [dB(A)]*1
				Vento		Temperatura	HR	Nebulosidade		
				Direção		média		%		
Vento de:	Propagação	°C	%							
P01	08/02/24	0:37	0:53	E	Favorável	7,8	62,9	<75	35,5	36,4
	08/02/24	0:53	1:10	SE	Favorável	7,6	62,7	<75	37,9	
	08/02/24	1:10	1:26	SE	Favorável	7,3	63,1	<75	36,3	
	10/02/24	0:47	1:02	SE	Favorável	8,4	63,4	<75	36,2	
	10/02/24	1:02	1:18	SE	Favorável	8,2	63,6	<75	36,7	
	10/02/24	1:18	1:34	SE	Favorável	7,9	63,7	<75	35,6	

A recolha de dados foi realizada com condições meteorológicas favoráveis.

A recolha de dados foi realizada em condições meteorológicas favoráveis.									
Pontos de Medição	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					
				Vento					
				Velocidade medida (m/s)			Velocidade corrigida (m/s) (10 metros)		
			Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.	
P01	08/02/24	0:37	0:53	1,0	3,0	5,1	1,2	3,5	5,9
	08/02/24	0:53	1:10	0,8	2,7	4,6	1,0	3,5	5,9
	08/02/24	1:10	1:26	0,9	2,8	4,8	1,1	3,5	6,0
	10/02/24	0:47	1:02	0,8	2,6	5,0	1,0	3,3	6,4
	10/02/24	1:02	1:18	1,0	2,5	4,3	1,3	3,3	5,6
	10/02/24	1:18	1:34	0,7	2,6	4,4	0,9	3,4	5,8

Pontos de Medição Data	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					L _{Aeq} [dB(A)]	L _n [dB(A)]*1
				Vento		Temperatura	HR	Nebulosidade		
				Direção		média		%		
Vento de:	Propagação	°C	%							
P02	07/02/24	0:17	0:32	SE	Favorável	6,5	65,3	<75	36,9	35,8
	07/02/24	0:47	1:03	E	Favorável	6,4	65,0	<75	33,8	
	07/02/24	1:03	1:18	E	Favorável	6,2	64,7	<75	33,4	
	11/02/24	0:16	0:31	E	Favorável	5,5	66,5	<75	37,6	
	11/02/24	0:31	0:46	E	Favorável	5,4	66,3	<75	35,9	
	11/02/24	0:47	1:02	E	Favorável	5,2	66,0	<75	35,7	

A recolha de dados foi realizada com condições meteorológicas favoráveis.

A Recomenda de dados foi realizada com condições meteorológicas favoráveis.									
Pontos de Medição	Data	Intervalo tempo de medição		Condições Atmosféricas					
				Vento					
				Velocidade medida (m/s)			Velocidade corrigida (m/s) (10 metros)		
Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.				
P02	07/02/24	0:17	0:32	1,2	3,7	5,3	1,3	4,1	5,9
	07/02/24	0:47	1:03	1,5	3,8	5,6	1,8	4,6	6,7
	07/02/24	1:03	1:18	0,9	3,3	5,4	1,1	4,1	6,7
	11/02/24	0:16	0:31	0,7	3,5	4,9	0,9	4,5	6,3
	11/02/24	0:31	0:46	0,9	3,8	4,5	1,1	4,9	5,7
	11/02/24	0:47	1:02	1,1	3,6	5,8	1,4	4,7	7,6

*1

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n \left(\frac{L_{Aeq,t}}{10} \right)^2 \right]$$

n - é o número de medições
 $(L_{Aeq,T})_i$ - é o valor do nível sonoro correspondente à medição i



Inspecções Técnicas S.A.

Laboratório
Ensaios
Acústicos

Sede

Vila Nova de Gaia
Rua Senhor de Matosinhos,
955, 4400-304 V. N. de Gaia
Tel. 223 722 892/3
Fax 223 722 894
email irg@irg.pt
www.irg.pt

7. Resultados Finais**Verificação da conformidade legal – Determinação do Nivel Sonoro Médio de Longa Duração**

O Nivel Sonoro Médio de Longa Duração é verificado com base no Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}) e no Indicador de ruído nocturno (L_n).

Pontos de medição	L_{den}	Limite Aplicável dB (A)		Cumprimento RGR	L_n	Limite Aplicável dB (A)		Cumprimento RGR
P01	50	Zona Mista	65	CUMPRE	36	Zona Mista	55	CUMPRE
		Zona Sensível	55	CUMPRE		Zona Sensível	45	CUMPRE
		Não classificada	63	CUMPRE		Não classificada	53	CUMPRE
P02	50	Zona Mista	65	CUMPRE	36	Zona Mista	55	CUMPRE
		Zona Sensível	55	CUMPRE		Zona Sensível	45	CUMPRE
		Não classificada	63	CUMPRE		Não classificada	53	CUMPRE

8. CONCLUSÕES

A análise dos dados obtidos para a Determinação do Nivel Sonoro Médio de Longa Duração, situação de referência de ruído atual, permite concluir que o local avaliado, no ponto identificado no quadro do ponto 7, de acordo com o disposto no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007 - n.º 1 Art. 11.º), e referente ao limite estabelecido para o indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) e o Indicador de ruído noturno (L_n), Cumpre para “zona mista”, “zona sensível” e “zona não classificada”.

Data do Ensaio: 30 Novembro 2023, 02 e 03 Dezembro 2023, 06, 07, 08, 10 e 11 Fevereiro de 2024

Data do Relatório: 14-02-2024

Assinado por: **Jorge Filipe Machado Fernandes**
Num. de Identificação: 12965224
Data: 2024.02.15 15:59:02+00'00'



Jorge Fernandes
Técnico Laboratório/Responsável Técnico*

*Substituto do Responsável Técnico



L0544
ISO/IEC 17025
Ensaaios

Laboratório
Ensaios
Acústicos

Sede

Vila Nova de Gaia
Rua Senhor de Matosinhos,
955, 4400-304 V. N. de Gaia
Tel. 223 722 892/3
Fax 223 722 894
email irg@irg.pt
www.irg.pt

ANEXOS

Análise de Frequência por Bandas de 1/3 de Oitava

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

P01

11/2024

Período Diurno (07h-20h)

Data	Início	Final	L _{Aeq}	L _{Aeq} [dB (A)]																							
			dB (A)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1,25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k	10k
30/11/23	17:07	17:24	51,2	29,3	26,6	26,7	42,1	33,8	35,8	36,9	36,1	36,7	37,7	38,5	39,4	40,6	41,2	41,0	40,3	39,9	37,4	35,9	33,9	32,2	30,1	26,3	21,6
30/11/23	17:24	17:40	48,5	21,4	23,3	21,8	24,5	25,5	28,2	29,7	31,0	32,9	32,7	35,2	38,0	39,8	41,0	39,7	38,2	37,2	35,2	34,1	33,1	30,9	29,2	25,5	20,8
30/11/23	17:40	18:04	51,9	24,7	27,5	29,6	31,7	33,5	35,5	36,9	38,1	39,2	39,9	40,7	41,4	41,8	42,1	41,4	40,4	39,6	38,3	37,5	36,4	35,0	33,4	30,9	28,1
02/12/23	7:58	8:14	48,5	21,0	23,6	23,8	25,5	26,0	27,5	29,9	35,6	33,6	34,3	36,3	38,5	40,1	41,5	40,5	37,6	35,2	31,2	28,6	25,7	22,9	21,9	20,3	13,2
02/12/23	8:14	8:29	49,3	31,2	26,8	30,1	33,0	30,5	33,9	37,5	40,7	37,0	37,9	37,0	37,2	38,0	38,5	38,4	36,8	35,8	35,6	34,1	31,8	30,9	27,3	24,2	19,0
02/12/23	8:30	8:46	51,5	33,3	36,0	34,1	41,0	36,7	39,0	39,1	38,4	39,6	39,3	38,7	39,4	39,6	40,2	40,7	39,5	37,8	37,4	34,9	31,4	29,0	24,9	19,7	12,8
Resultados Finais				29,1	30,0	29,5	37,4	32,7	35,0	36,3	37,5	37,2	37,6	38,1	39,2	40,1	40,9	40,4	39,0	37,9	36,4	34,9	33,0	31,4	29,2	26,1	22,3

L_d = 50 dB(A)

Período Entardecer (20h-23h)

Data	Início	Final	L _{Aeq}	L _{Aeq} [dB (A)]																							
			dB (A)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1,25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k	10k
07/02/24	21:00	21:15	47,7	12,6	13,6	21,2	21,2	21,7	27,5	40,7	42,7	36,5	32,5	35,6	30,7	33,3	31,3	33,6	35,9	35,0	34,0	30,0	25,1	22,9	22,0	18,0	13,0
07/02/24	21:16	21:31	47,5	12,7	12,3	19,5	18,8	19,7	27,0	40,6	43,0	33,0	30,8	33,1	29,3	30,3	32,0	34,3	36,8	35,8	34,4	30,3	24,5	21,8	21,7	16,8	10,3
07/02/24	21:31	21:46	48,5	13,5	13,1	22,2	20,9	22,7	27,9	41,2	43,3	39,7	32,6	33,7	31,2	31,3	33,2	35,4	37,3	35,8	33,9	32,4	24,0	21,5	21,8	16,6	10,6
11/02/24	20:32	20:49	47,2	14,2	26,1	26,8	26,6	27,9	25,6	35,1	42,2	38,4	37,5	35,1	30,1	31,7	33,6	33,4	33,7	35,2	31,5	27,0	21,9	21,8	21,7	14,8	10,1
11/02/24	20:49	21:05	48,2	11,0	14,5	20,2	21,7	20,9	23,8	32,6	43,0	38,6	38,1	33,8	31,7	35,1	32,6	36,7	35,2	36,1	34,1	33,4	33,1	31,4	29,9	27,2	23,6
11/02/24	21:05	21:21	47,1	9,0	12,7	19,3	20,9	21,9	31,4	39,4	38,0	38,7	35,7	31,0	31,6	33,7	31,6	32,6	34,3	34,4	33,2	32,7	32,2	31,3	31,3	28,0	24,0
Resultados Finais				12,5	19,3	22,5	22,5	23,4	27,9	39,2	42,3	38,0	35,4	33,9	30,8	32,9	32,5	34,6	35,7	35,4	33,6	31,5	29,0	27,5	26,9	23,5	19,5

L_e = 48 dB(A)

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

P01

11/2024

Período Noturno (23h-07h)

Data	Início	Final	L _{Aeq}	L _{Aeq} [dB (A)]																							
			dB (A)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1,25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k	10k
08/02/24	0:37	0:53	35,5	11,7	11,4	17,5	16,1	14,7	22,3	23,6	25,5	26,3	25,2	23,6	22,9	22,1	20,6	22,7	26,7	24,0	19,0	17,6	14,4	12,7	11,9	10,5	7,7
08/02/24	0:53	1:10	37,9	12,8	20,7	24,4	19,9	20,0	18,8	19,6	18,0	19,6	25,2	30,4	28,3	25,2	23,8	26,2	29,1	28,2	23,5	21,2	20,8	20,8	16,8	13,4	10,4
08/02/24	1:10	1:26	36,3	12,7	12,3	18,8	16,9	15,3	20,1	26,2	26,3	28,0	26,1	24,2	23,4	22,4	21,2	22,7	26,9	24,4	20,1	18,7	15,4	15,1	15,5	13,4	9,0
10/02/24	0:47	1:02	36,2	13,2	17,2	19,2	16,8	16,3	21,4	27,7	23,5	25,2	24,6	22,4	20,9	21,3	22,4	24,8	26,5	25,5	23,5	21,9	20,3	18,2	17,3	14,8	10,4
10/02/24	1:02	1:18	36,7	10,7	11,4	18,1	14,8	15,9	22,8	29,4	28,6	27,7	24,9	21,9	19,2	18,7	20,9	24,4	25,8	24,6	22,8	19,7	16,0	14,4	13,0	11,3	8,4
10/02/24	1:18	1:34	35,6	10,7	10,4	17,5	16,8	15,8	20,8	25,5	28,1	26,1	25,6	20,2	19,1	18,5	20,8	24,4	25,4	24,0	21,8	18,8	14,2	12,9	11,8	10,0	7,0

Resultados Finais	12,1	15,8	20,1	17,2	16,7	21,2	26,3	26,1	26,2	25,3	25,3	23,6	22,0	21,8	24,4	26,9	25,4	22,1	19,9	17,7	16,8	14,9	12,6	9,0
-------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

	dp= 8,0 m hr= 4,0 m hs= 0,5 m	
	Fonte Sonora considerada: Tráfego Rodoviário Proveniente da Rua Santa Maria	

L_n = 36 dB(A)

L_{den} = 50 dB(A)

Média Logarítmica:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{Aeq,t})_i}{10}} \right]$$

Média Logarítmica Ponderada:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i * 10^{\frac{L_{Aeq,i}}{10}} \right]$$

Onde, **n** é o número de medições, **T** é a duração de cada patamar, (L_{Aeq,t})_i é o valor do nível sonoro correspondente à medição **i**.

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

P02

11/2024

Período Diurno (07h-20h)

Data	Início	Final	L _{Aeq}	L _{Aeq} [dB (A)]																							
			dB (A)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1,25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k	10k
03/12/23	8:26	8:42	49,4	19,9	26,3	23,8	27,1	29,5	30,8	35,5	44,0	35,9	37,8	37,0	38,3	38,8	39,1	37,7	36,7	35,6	33,9	31,0	27,7	25,2	22,7	18,9	14,2
03/12/23	8:49	9:04	48,8	22,3	25,4	31,9	26,7	30,1	32,1	32,0	32,6	36,9	35,0	41,6	39,2	39,2	39,7	38,2	37,8	34,6	31,5	30,2	30,6	28,7	22,9	20,5	13,7
03/12/23	9:04	9:19	50,2	25,2	26,2	26,9	30,2	31,8	34,0	35,4	36,7	38,0	38,7	39,2	39,8	40,4	41,1	40,1	39,1	36,9	35,8	34,4	33,9	32,4	30,0	27,5	23,7
06/02/24	18:48	19:03	50,0	19,9	26,5	22,6	23,5	26,2	26,3	32,7	34,8	32,1	34,1	37,1	38,1	40,7	42,1	41,7	40,9	39,3	38,8	35,3	33,7	28,3	25,4	21,5	17,1
06/02/24	19:19	19:35	52,3	31,7	33,9	33,7	32,4	31,8	35,3	35,1	36,1	37,3	37,5	39,9	40,3	41,8	44,6	43,9	42,9	41,7	38,7	36,8	33,5	28,6	26,2	23,1	17,6
06/02/24	19:35	19:50	50,9	18,6	23,6	25,4	22,5	24,7	26,7	28,3	31,7	32,6	33,3	36,2	38,2	41,0	44,0	43,7	43,4	40,7	37,5	34,0	31,0	27,6	24,6	20,2	14,6
Resultados Finais				25,7	28,6	29,3	28,4	29,7	32,0	33,8	38,3	36,0	36,5	38,9	39,1	40,4	42,2	41,5	40,8	38,9	36,7	34,2	32,2	29,0	26,1	23,0	18,5

L_d = 50 dB(A)

Período Entardecer (20h-23h)

Data	Início	Final	L _{Aeq}	L _{Aeq} [dB (A)]																							
			dB (A)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1,25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k	10k
06/02/24	20:00	20:15	47,0	19,4	15,6	18,6	22,2	19,9	22,9	27,0	28,5	29,4	31,7	33,2	34,6	37,7	39,5	39,4	38,7	36,7	34,3	31,2	30,3	23,5	21,5	20,3	13,7
06/02/24	20:15	20:30	50,0	17,6	18,7	17,7	19,6	21,2	22,4	26,3	30,3	31,9	31,9	35,1	36,9	40,0	43,0	43,7	42,3	39,4	36,0	32,4	28,4	24,1	22,9	19,6	14,1
06/02/24	20:47	21:03	47,9	13,0	15,7	18,4	19,7	21,8	21,7	24,4	28,3	29,8	30,8	33,2	35,5	38,3	41,0	40,3	40,2	38,1	34,2	30,5	27,7	24,6	21,8	17,3	12,5
10/02/24	19:59	20:14	50,1	16,6	23,2	20,3	19,9	24,1	22,9	26,0	29,6	31,7	31,9	33,9	36,2	40,7	44,0	42,8	42,3	40,1	36,9	33,3	29,5	25,9	23,4	19,8	15,3
10/02/24	20:15	20:30	46,1	15,6	18,7	17,6	20,5	23,8	24,8	26,6	28,6	30,6	30,7	31,7	33,1	36,0	39,9	38,8	37,2	34,9	31,9	29,2	26,4	23,4	23,8	20,0	13,9
10/02/24	21:15	21:30	49,6	21,2	24,2	18,1	23,4	25,3	25,4	24,9	29,1	31,6	34,2	33,9	35,4	38,9	43,3	43,1	41,0	39,5	36,9	32,3	27,7	23,7	20,1	19,6	13,4
Resultados Finais				18,0	20,6	18,6	21,1	23,1	23,6	26,0	29,1	30,9	32,0	33,6	35,4	38,9	42,1	41,8	40,6	38,5	35,4	31,7	28,5	24,3	22,4	19,5	13,9

L_e = 49 dB(A)

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

P02

11/2024

Período Noturno (23h-07h)

Data	Início	Final	L _{Aeq}	L _{Aeq} [dB (A)]																							
			dB (A)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1,25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k	10k
07/02/24	0:17	0:32	36,9	2,8	5,7	4,8	3,8	5,4	9,3	17,8	16,3	21,8	20,9	23,3	25,4	27,8	29,9	29,5	28,6	25,8	23,1	20,1	16,5	11,8	8,1	5,3	3,6
07/02/24	0:47	1:03	33,8	3,3	4,6	4,6	3,7	4,5	8,0	15,9	14,2	19,6	19,2	22,0	23,5	24,7	24,8	25,1	24,4	23,4	22,0	19,7	16,5	12,0	8,2	5,4	3,6
07/02/24	1:03	1:18	33,4	2,3	4,4	3,2	3,6	4,1	6,6	13,9	12,9	17,5	20,4	21,6	21,5	23,3	25,1	25,1	24,7	23,3	22,1	19,7	16,3	11,9	8,7	6,2	3,8
11/02/24	0:16	0:31	37,6	10,7	10,8	14,6	13,2	11,5	11,4	13,4	16,0	18,7	20,3	22,9	24,4	27,0	30,9	31,1	29,8	27,6	23,6	20,0	16,6	13,4	10,8	8,5	6,0
11/02/24	0:31	0:46	35,9	10,4	11,7	14,7	12,0	10,7	10,1	13,2	15,3	17,9	20,7	24,1	26,0	26,5	28,1	28,1	27,1	25,3	22,4	19,5	16,2	12,8	9,8	7,6	5,2
11/02/24	0:47	1:02	35,7	9,4	10,9	14,6	12,5	11,6	10,7	13,1	15,1	17,6	20,7	24,2	23,9	26,1	28,0	28,1	26,9	25,3	22,4	19,4	16,1	12,7	9,6	7,3	5,1

Resultados Finais	7,9	9,1	12,0	10,1	9,1	9,6	14,9	15,1	19,1	20,4	23,1	24,3	26,1	28,4	28,4	27,3	25,4	22,6	19,7	16,4	12,5	9,3	6,9	4,7
-------------------	-----	-----	------	------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----

	dp= 9,0 m hr= 4,0 m hs= 0,5 m	
	Fonte Sonora considerada: Tráfego Rodoviário Proveniente da Rua Santa Maria	

L_n = 36 dB(A)

L_{den} = 50 dB(A)

Média Logarítmica:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{Aeq,t})_i}{10}} \right]$$

Média Logarítmica Ponderada:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i * 10^{\frac{L_{Aeq,i}}{10}} \right]$$

Onde, **n** é o número de medições, **T** é a duração de cada patamar, **(L_{Aeq,t})_i** é o valor do nível sonoro correspondente à medição **i**.