

Vila Galé, S.A.

Campo Grande, nº 23, 11º

1700 – 093 Lisboa

RELATÓRIO DE ENSAIO
(Medição de níveis de pressão sonora)

Determinação do Nível Sonoro Médio de Longa Duração

Caracterização Acústica de Local

Lugar dos Varais – Cambres

5100 - 426 Lamego

RELATÓRIO REF^a: 109/IN/2016

TOTAL DE PÁGINAS (incl. 1 folha de capa + Anexos): 18

ELABORADO POR: Hugo Leitão
Responsável Técnico do Laboratório

DATA DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO: 13.04.2016, 15.04.2016 e 16.04.2016

DATA DE EMISSÃO DE RELATÓRIO: 04.05.2016

NOTA: É expressamente proibida a reprodução parcial deste relatório sem autorização expressa do Laboratório. As conclusões apresentadas circunscrevem-se a situações idênticas à verificada à data dos ensaios.



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. NORMALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	3
3. DESCRIÇÃO DO ENSAIO	4
4. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES, CORRECÇÕES E CÁLCULOS	9
5. CONCLUSÕES.....	11

Anexo 1 – Localização do Ponto de Medição

Anexo 2 – Fotografias do Local

Anexo 3 – Certificado de Calibração do Equipamento

1. INTRODUÇÃO

Requerentes: Vila Galé, S.A.

Zona: Lugar dos Varais, Cambres - Lamego

Por solicitação de Vila Galé, S.A. efectuou-se uma recolha de dados acústicos na zona em apreciação, com vista à avaliação de conformidade com o disposto no Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo D.L. 9/2007 de 17 de Janeiro e pela Portaria 113/2015 de 13 de Abril. A avaliação do ruído ambiente, foi realizada de acordo com as normas NP ISO 1996-1:2011 e NP ISO 1996-2:2011 e considerando o "Guia Prático para medições de Ruído Ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996" da Agência Portuguesa do Ambiente.

2. NORMALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Norma ISO 9613 de 1996, parte 2 – na determinação dos parâmetros de longa duração a partir dos valores medidos em condições de propagação favoráveis;

Norma NP ISO 1996: 2 – na determinação dos níveis de ruído ambiental;

IMA32TR-040510-SP08 – "Determination of L_{den} e L_{night} using measurements" – na determinação dos indicadores L_{den} e L_n ;

AR-INTERIM-CM – "Adaptation and Revision of the computation methods for the purpose of strategic noise mapping" – na consideração das correcções atmosféricas a aplicar para obtenção dos indicadores de longa duração;

Guia APA – Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996;

Procedimento Operacional 002 – Determinação do nível sonoro médio de longa duração;

RGR – Regulamento Geral do Ruído – aprovado pelo D.L. 9/2007 de 17 de Janeiro de 2007- diploma legal onde se encontram definidas as imposições aplicáveis à avaliação acústica, que são:

<i>Artigo 11º</i>	<i>Níveis sonoros máximos admissíveis</i>	
	<i>L_{den} (24 horas)</i>	<i>L_n (nocturno)</i>
<i>Zonas sensíveis</i>	$\leq 55 \text{ dB(A)}$	$\leq 45 \text{ dB(A)}$
<i>Zonas mistas</i>	$\leq 65 \text{ dB(A)}$	$\leq 55 \text{ dB(A)}$
<i>Zonas não classificadas</i>	$\leq 63 \text{ dB(A)}$	$\leq 53 \text{ dB(A)}$



3. DESCRIÇÃO DO ENSAIO

Pontos de medição

A localização do ponto de medição está apresentada na figura 1 abaixo, sendo as medições realizadas no exterior, a 4,0 m de altura.

O ponto está localizado dentro da área de estudo sendo considerada como as situações desfavoráveis do ponto de vista acústico, isto é nos locais potencialmente afectados pela fonte de ruído dominante, que é o tráfego rodoviário local.



Fonte: Google Earth

Figura 1: Localização do ponto de medição

Localização GPS dos pontos de medição:

- Ponto 1 – N 41°09'16.01''
W 07°47'10.57''

Intervalos de tempo de medição:

Ponto 1		Diurno		Entardecer		Noturno	
		Data	Hora	Data	Hora	Data	Hora
1ª Campanha	Medição 1	13.04.2016	12H16 – 12H31	13.04.2016	20H00 – 20H15	13.04.2016	23H01 – 23H16
	Medição 2		12H32 – 12H47		20H16 – 20H31		23H18 – 23H35
	Medição 3		12H49 – 13H07		20H31 – 20H46		23H35 – 23H51
2ª Campanha	Medição 1	15.04.2016	16H52 – 17H07	15.04.2016	21H26 – 21H41	15.04.2016 e 16.04.2016	01H23 – 01H39
	Medição 2		17H07 – 17H23		21H41 – 21H56		01H39 – 01H54
	Medição 3		17H24 – 17H42		21H57 – 22H12		01H54 – 02H10

Quadro 1: Intervalos de tempo de medição.

Equipamento Utilizado:

- Analisador de Precisão Bruel Kjaer 2250 Light (classe 1), nº de série 2649011;
- Fonte Sonora de Calibração Bruel Kjaer 4231, nº de série 2651862;
- Tripé Bruel Kjaer para sonómetro;
- Tripé;
- Termohigroanemómetro TSI, nº de Série TSI 95451025005.

Condições meteorológicas:

Diurno		Entardecer		Noturno	
	Condições de Propagação		Condições de Propagação		Condições de Propagação
13.04.2016 16,9°C: v. Vento 2,8 m/s SE; 66,5% hum	Favorável	13.04.2016 10,9°C: v. Vento 2,4 m/s SE; 68,8% hum	Favorável	13.04.2016 16,9°C: v. Vento 2,2 m/s SE; 71,7% hum	Favorável
15.04.2016 14,4°C: v. Vento 3,4 m/s SE; 69,7% hum	Favorável	15.04.2016 9,4°C: v. Vento 2,6 m/s SE; 70,4% hum	Favorável	16.04.2016 14,4°C: v. Vento 1,9 m/s SE; 77,9% hum	Favorável

Quadro 2: Condições meteorológicas encontradas no local de estudo.

Procedimento:

As medições e cálculos foram realizados conforme o definido nos documentos indicados no ponto 2 deste relatório, sendo a norma de referência **NP ISO 1996-1:2011** e **NP ISO 1996-2: 2011**.

Justificação da escolha dos horários dos ensaios: Os ensaios foram realizados em dias distintos, nos três períodos de referência (Diurno, Entardecer e Nocturno), sendo a escolha para a realização dos ensaios o abranger do maior número de horas em cada período, nomeadamente no período diurno e nocturno.



Definições:

L_{den} – indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (24 horas), ponderado A, expresso em dB(A), associado ao incomodo global, dado pela expressão:

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

L_d – indicador do ruído diurno (07-20), nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.

L_e – indicador do ruído do entardecer (20-23), nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.

L_n – indicador do ruído nocturno (23-07), nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.

C_{met} - factor de correcção meteorológica tendo em conta as alturas e distâncias da fonte ao receptor e a % de ocorrência da janela de propagação favorável, em cada período de referência.

$$C_{met} = C_0 [1 - 10 (hs + hr) / dp]$$

D_p - distância do receptor à fonte, projectada no plano do chão em m
 h_s - altura da fonte em metros
 h_r - altura do receptor em metros

$C_0 \text{ diurno} = 1,47 \text{ dB}$ (Período diurno)
$C_0 \text{ entardecer} = 0,7 \text{ dB}$ (Período entardecer)
$C_0 \text{ nocturno} = 0 \text{ dB}$ (Período nocturno)



Apreciação do Ambiente Sonoro Actual na Área de análise

O ambiente sonoro na generalidade da área de análise, é essencialmente influenciado pela circulação rodoviária existente, conforme quadro abaixo exemplificativo do tráfego para as estradas que se prevêem mais ruidosas.

		Ligeiros					
		Diurno	Veloc.	Entardecer	Veloc.	Nocturno	Veloc.
Ponto 1	Medição 1	9	≈ 40 Km/h	1	≈ 40 Km/h	0	---
	Medição 2	10		2		0	
	Medição 3	7		0		0	

Quadro 3: Valores obtidos de contagem de tráfego num espaço temporal de 15 min./medição para a 1ª Campanha.

		Pesados					
		Dia	Veloc.	Entardecer	Veloc.	Nocturno	Veloc.
Ponto 1	Medição 1	0	---	0	---	0	---
	Medição 2	0		0		0	
	Medição 3	0		0		0	

Quadro 4: Valores obtidos de contagem de tráfego num espaço temporal de 15 min. /medição para a 1ª Campanha.

		Ligeiros					
		Diurno	Veloc.	Entardecer	Veloc.	Nocturno	Veloc.
Ponto 1	Medição 1	6	≈ 40 Km/h	0	---	0	---
	Medição 2	12		0		0	
	Medição 3	9		0		0	

Quadro 5: Valores obtidos de contagem de tráfego num espaço temporal de 15 min./medição para a 2ª Campanha.

		Pesados					
		Dia	Veloc.	Entardecer	Veloc.	Nocturno	Veloc.
Ponto 1	Medição 1	0	---	0	---	0	---
	Medição 2	0		0		0	
	Medição 3	0		0		0	

Quadro 6: Valores obtidos de contagem de tráfego num espaço temporal de 15 min. /medição para a 2ª Campanha.

Salienta-se, que face a situação actual, a zona de análise é influenciada pelas estradas rodoviárias. Os níveis sonoros (L_{Aeq}) registados e apresentados no ponto 4 no Quadro 7, adiante, são os indicadores regulamentares determinados, para o local de medição considerado, no qual é representado na figura anterior.

4. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES, CORRECÇÕES E CÁLCULOS

Quadro 7: Valores obtidos nas medições e correções para o Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno (L_{den}) e Indicador de Ruído Nocturno (L_n)

Ponto	Fontes de ruído determinantes	Valores medidos [dB(A)]						Valores obtidos para Longa Duração [dB(A)]						
		Diurno		Entardecer		Nocturno		Diurno		Entardecer		Nocturno		Lden (24 horas)
		Medido	Média	Medido	Média	Medido	Média	Cmet	Ld LD	Cmet	Le LD	Cmet	Ln LD	
1	Tráfego rodoviário local; Animais	55,6		55,1	54,4	51,6	50,7	1,3	54,1	0,619	53,8	0	58,0≈58	
		56,1		54,3		51,4								
		55,4		54,6		50,9								
		54,9	53,6	50,4	50,7	1,3	54,1	0,619	53,8	0				
		55,2	54,2	49,7										
		55,3	54,6	49,9										
Zonas mistas														
Zonas sensíveis														
Zonas não classificadas														
Valores Máximos Regulamentares, previstos no nº 1 do artigo 11º do Dec. Lei 9/2007														

Nota: Refere-se que a classificação da zona, embora desconhecida, apresenta claramente características mistas, pois o seu uso é maioritariamente habitacional e indústria proxima. Esta consideração encontra-se "fora" do âmbito da acreditação do LABIN.

● Cálculo do Valor C_{met}

Para o cálculo das correcções meteorológicas utilizaram-se as seguintes equações:

$$C_{met} = 0 \text{ se } dp \leq 10 (hs+hr)$$

Caso Contrário:

$$C_{met} = C_0 [1 - 10 (hs + hr) / dp]$$

dp - distância do receptor à fonte, projectada no plano do chão em metros
 hs - altura da fonte em metros
 hr - altura do receptor em metros

$C_0 \text{ diurno} = 1,47 \text{ dB}$ (Período diurno)
 $C_0 \text{ entardecer} = 0,7 \text{ dB}$ (Período entardecer)
 $C_0 \text{ nocturno} = 0 \text{ dB}$ (Período nocturno)

Através do uso das equações anteriores, evidencia-se em seguida um quadro, onde se calculam os valores mencionados anteriormente:

Quadro 7 - Valores obtidos para a correcção meteorológica (C_{met})

Ponto	Dados (metros)		$C_{met} \text{ d}$	$C_{met} \text{ e}$	$C_{met} \text{ n}$
1	d_p	130,0	1,3	0,619	0,0
	h_r	4,0			
	h_s	0,0			

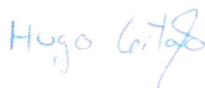
Nota: O valor das c_{met} é 0, dado que as condições meteorológicas são neutras.

Observações: Através dos mapas de ruído consultados, verificou-se que os valores obtidos em campo estão em congruência com os do mapa de ruído elaborado.
Mais se observa, que através da ampliação do hotel, e dado o número reduzido de quartos a implementar, este não deverá sofrer acrescimo em termos acústicos á zona em questão, não se prevendo tambem um aumento de tráfego significativo.

5. CONCLUSÕES

Dos ensaios realizados conclui-se que, do ponto de vista acústico, o local em apreço se caracteriza por ter níveis sonoros abaixo dos limites definidos para zonas classificadas como mistas e não classificadas, uma vez que os valores encontrados são inferiores ou iguais a 65 dB(A) para o descritor Lden e 55 dB(A) para o descritor Ln, 63 dB(A) para o descritor Lden e 53 dB(A) para o descritor Ln de acordo com o n.º 1 do artigo 11.º do RGR, aprovado pelo D.L.9/2007 de 17 de Janeiro.

Elaborado por:



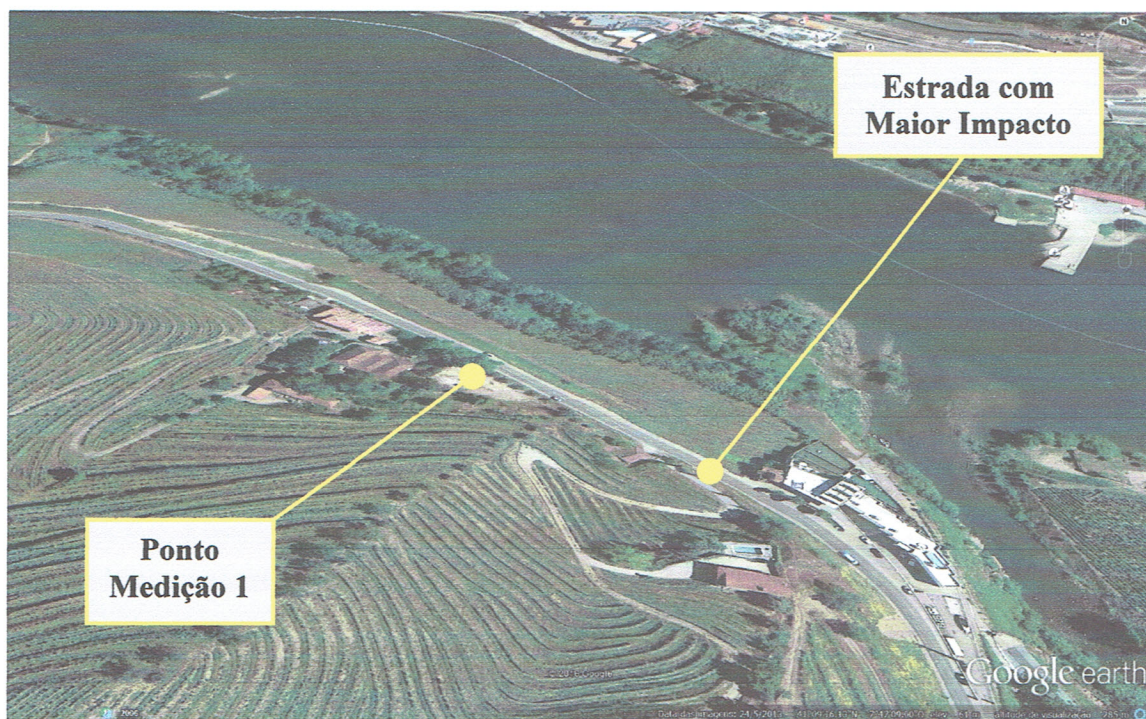
Hugo Leitão
(Responsável Técnico do Laboratório)



ANEXO 1

Localização do Ponto de Medição





Fonte: Google Earth

ANEXO 2

Fotografias do Local





Fotografia 1 - Zona do ponto de ensaio



ANEXO 3

Certificado de Verificação do Equipamento





Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2015.07.01
17:58:52 +01'00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 15.33757

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Inambiente - Engenharia Unipessoal, Lda.
Endereço	Rua Coronel Melo Antunes, Lote 67 - 5º B - Massamá - 2745-881 Massamá

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º		245.70.08.3.03
Sonómetro	Marca / Modelo / Nº de série / Selo Nº	Brüel & Kjær / 2250 Light / 2649011 / 33757
Microfone	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 4950 / 2644566
Pré-amplificador	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / ZC 0032 / 9547
Calibrador	Marca / Modelo / Nº de série / Selo Nº	Brüel & Kjær / 4231 / 2651862 / 33758

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

Classe	1
--------	---

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Verificação Periódica / 26/06/2015
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 (Ed. C - Rev. 00) tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10
Condições ambientais	Temp.: 22,4 °C Hum. Rel.: 51,0 % Pressão atmosf.: 100,4 kPa
RESULTADO	Em conformidade com os valores regulamentares O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição

Local / Data

Oeiras, 26 de junho de 2015

Verificado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).
O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo.
A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 15.33757

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ruído inerente	CONFORME

Características Eléctricas

Ruído inerente	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME
Indicação de sobrecarga	CONFORME

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.