

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

(L_d , L_e e L_n são os indicadores de ruído diurno, entardecer e nocturno, respectivamente).

Período de referência o intervalo de tempo a que se refere o descritor de ruído, no caso, L_d , L_e , L_n :

- PERÍODO DIURNO, DAS 7 ÀS 20 HORAS;
- PERÍODO DO ENTARDECER, DAS 20 ÀS 23 HORAS;
- PERÍODO NOCTURNO, DAS 23 ÀS 7 HORAS.

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

$$L_{Ar,T} = L_{Aeq,T} + K_1 + K_2$$

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

Zona Sensível: área definidas em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaço 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 comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno;

Zona Mista: a 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.

7.2 LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO

A avaliação foi efectuada com base nas especificações previstas nos seguintes documentos:

- «Regulamento Geral do Ruído» (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro;
- Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente - APA;
- NP 1996 (2011) - «Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente»;
- ISO 9613-2 (1996) - «Acoustics – Attenuation of sound during the propagation outdoors».

O objectivo do ensaio foi o de avaliar, nos locais monitorizados, o cumprimento das seguintes disposições legais previstas no RGR:

- **Critério de Incomodidade** – alínea b), n.º 1, artigo 13.º do RGR;
- **Valores limite de exposição** – artigo 11.º do RGR.

7.3 EQUIPAMENTO UTILIZADO

Para se proceder à avaliação acústica foram utilizados os equipamentos seguidamente descritos:

Equipamento	N.º Série	Data e Referência da Calibração
Analizador de Ruído 2260	2354829	B.V. 245.70/13.21004 de 29 agosto 2013 (ISQ)
Calibrador sonoro 4231	2343323	CACV995/13 de 29 de agosto 2013 (ISQ)

Para tratamento, interpretação e impressão dos dados recolhidos pelo Analizador de Ruído, foi utilizado o software "Qualifier Type 7830".

7.4 TÉCNICA DE MEDIÇÃO

DESCRITORES ACÚSTICOS

Para a análise relativa aos valores limite de exposição foram determinados os descritores L_d , L_e e L_n . Estes descritores são parâmetros de longa duração, traduzindo níveis sonoros médios de longa duração, com representatividade de um ano.



ANEXO II

Ensaio Acústico:

Medição de Níveis de Pressão e Verificação do Cumprimento dos Valores Limites de Exposição

Fase de Exploração Completa (3 turnos)



Instalações
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.05.28
10:26:02 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão

2018-05-25

Serviço nº. CACV591/18

Página 1 de 2

Equipamento

SONÓMETRO IEC 61672-3:2006-10

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2250

Classe: 1

Nº série: 3023797

Nº ident: ---

MICROFONE

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 4189

Nº série: 3147236

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: ZC0032

Nº série: 26694

Cliente

CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Rua dos Plátanos,197

Porto

4100-414 Porto

Data de
Calibração

2018-05-25

Condições
Ambientais

Temperatura: 23,1 °C Humidade rel.: 55,0 % Pressão Atmosf.: 99,4 kPa

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 01(Ed. D - Rev. 01).

Rastreabilidade

Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark
Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel - Deutschland

Estado do
Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Nota: O sonómetro cumpre com os requisitos da sua classe segundo a norma IEC 61672-3: 2006-10.

Para a confirmação da classe foi verificado que a soma dos módulos do erro com incerteza é menor ou igual que os requisitos da sua classe.

Calibrado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

DM/064.2/07



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV591/18

Página 2 de 2

Características Acústicas

Ruído interno com o microfone instalado, malha de ponderação A (IEC61672 -3: Ponto 10.1)

	Valor do equipamento	Incerteza expandida
Ruído	18,1 dB SPL	$\pm 0,8$ dB

Condições de referência
Ponderação em frequência

CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 9)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 11)

Características Eléctricas

Ruído eléctrico, Leq (IEC61672 -3: Ponto 10.2)

Malha de ponderação	Valor do equipamento	Incerteza expandida
A	12,7 dB	$\pm 1,0$ dB
C	11,6 dB	$\pm 1,0$ dB
LINEAR	15,8 dB	$\pm 1,0$ dB

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

CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 12)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 13)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 14 e 15)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 16)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 17)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 18)

Calibrado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

Certificado de Calibração
Laboratório de Metrologia - Temperatura e Humidade

DATA DE EMISSÃO: 2017-12-08

CERTIFICADO Nº LMT20175013332/10

Página 1 de 2

CLIENTE

Designação CATIM - AHS
Morada RUA DOS PLÁTANOS, 197, PORTO
4100-414 PORTO

EQUIPAMENTO CALIBRADO

Designação Termo-Higrómetro
Unidade de leitura

Marca TSI
Modelo 9545
N.º série T95450849006
Referência Interna 08.20123

Sensor de Temperatura:

Marca ----
Modelo ----
N.º série ----
Referência Interna 08.20123-S

Estado do Equipamento Encontra-se em bom estado de conservação
Resolução 0.1°C para o 1.º patamar; 0.1°C para o 2.º patamar; 0.1°C para o 3.º patamar; 0.1°C para o 4.º patamar; 0.1°C para o 5.º patamar; 0.1%hr para o 6.º patamar; 0.1%hr para o 7.º patamar; 0.1%hr para o 8.º patamar; 0.1%hr para o 9.º patamar; 0.1%hr para o 10.º patamar

CONDIÇÕES DO TRABALHO REALIZADO

Local Nas instalações do CATIM Porto
Data de calibração 2017-12-08
Temperatura 23 °C (± 3) °C
Humidade 50 %hr (± 10) %hr

DESCRIÇÃO

Calibração segundo os procedimentos internos:
LMT P03.09, Rev. A3 2004-02-26; LMT P07.01, Rev. A4 2016-04-27

EQUIPAMENTO UTILIZADO

SPRT 25 Ohm, n.º ref.º 06.50825, calibrada no I.P.Q.; Sensor de Humidade THUNDER SCIENTIFIC, calibrado no CATIM, rastreável ao GE DRUCK e ao N.P.L.; Estufa SAPRATIN n.º ref.º 85/04087 SBE T<100; Estufa THUNDER SCIENTIFIC, Ref.º 11.501160; Ponte Tinsley Ambassador, n.º ref.º 85/04067/8, calibrada no CATIM, rastreável ao IPQ;

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=k'$, o qual para uma distribuição-t com $vef=vef'$ graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

O IPAC é signatário dos acordos de reconhecimento mútuo da EA para calibrações, ensaios, certificações e inspecções.

O Técnico

O Responsável Técnico

(Aníbal Pinheiro)

(Madalena Sarmento)



DATA DE EMISSÃO: 2017-12-08

CERTIFICADO Nº LMT20175013332/10

Página 2 de 2

Patamar	Leitura no Padrão	Leitura no Equipamento	Erro	k'	v'ef	Incerteza Expandida
1	-10.051 °C	-10.2 °C	-0.1 °C	2.03	84	+/- 0.16 °C
2	5.237 °C	5.2 °C	0.0 °C	2.03	84	+/- 0.16 °C
3	20.390 °C	20.2 °C	-0.2 °C	2.03	84	+/- 0.16 °C
4	34.632 °C	34.3 °C	-0.3 °C	2.03	83	+/- 0.16 °C
5	49.207 °C	48.9 °C	-0.3 °C	2.03	85	+/- 0.16 °C
6	20.09 %hr	21.3 %hr	1.2 %hr	2.05	51	+/- 0.92 %hr
7	40.00 %hr	41.1 %hr	1.1 %hr	2.05	51	+/- 0.92 %hr
8	60.00 %hr	61.6 %hr	1.6 %hr	2.05	51	+/- 0.92 %hr
9	80.04 %hr	83.3 %hr	3.3 %hr	2.05	51	+/- 0.92 %hr
10	95.09 %hr	100.0 %hr	4.9 %hr	2.05	51	+/- 0.92 %hr

Condições de Calibração:

Calibração em Humidade realizada a uma temperatura de 25°C





Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.05.28
10:28:02 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 18.404143

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica
Endereço	Rua dos Plátanos,197 - Porto - 4100-414 Porto

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º 245.71.15.3.33

Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 2250 / 3023797 / 404143
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4189 / 3147236
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / ZC0032 / 26694
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 4231 / 3012207 / 404143

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

Classe 1

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Primeira Verificação / 25/05/2018
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.: 23,1 °C Hum. Rel.: 55,0 % Pressão atmosf.: 99,4 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, 25 de maio de 2018

Verificado por

António Lopes

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 / 18.404143

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

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

Características Eléctricas

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.

DM/065.2/07



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 25 / 05 / 2018

Página 1 de 2

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2250

Nº Série: 3023797

Despacho de aprovação de modelo nº: 245.71.15.3.33

Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Rua dos Plátanos, 197

Porto

4100-414 Porto

FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2017	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
15 / 11 / 2017	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 17.55973	CONFORME
15 / 11 / 2017	☒ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV1261/17	CONFORME
Data	ANO: 2018	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
25 / 05 / 2018	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70/18.404143	CONFORME
25 / 05 / 2018	☒ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV592/18	CONFORME
Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

OBSERVAÇÕES

Considerada 1ª Verificação após alteração de microfone. 25/05/2018.

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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

DM/065.2/07



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 2

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

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

DM/065.2/07



Instalações
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.01.15
12:21:21 +00'00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-01-11 Serviço nº. CACV30/18 Página 1 de 2

Equipamento

Calibrador Acústico

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4231
Indicação: ---

Nº ident.: 98.20288
Nº série: 2583671
Classe: 1

Cliente

CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Rua dos Plátanos,197
Porto
4100-414 Porto

Data de Calibração

2018-01-11

Condições Ambientais

Temperatura: 22,4 °C Humidade relativa: 50,0 % Pressão atmosférica: 101,0 kPa

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 03 (Ed. D - Rev. 02).

Rastreabilidade

Tempo/Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.

Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark.

Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel - Deutschland.

Estado do Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

NOTA: O equipamento cumpre com as tolerâncias definidas pela norma IEC 60942: 2003-01 contemplando a incerteza e para os pontos 5.2.2 , 5.3.2 e 5.5.

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV30/18

Página 2 de 2

RESULTADOS DO ENSAIO

Nível de pressão sonora (dB re 20 µPa) para as seguintes condições de referência:

Pressão atmosférica 101,3 kPa
Temperatura 23 °C
Humidade relativa 55 %

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	113,87 dB	-0,13 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB
94 dB	93,86 dB	-0,14 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB

Frequência

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
1000 Hz	1000,0 Hz	0,0 %	± 1 %	± 0,05 %

Distorção Harmónica Total

Nível calibração	Valor de referência	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	0,2 %	< 3 %	± 0,5 %
94 dB	0,9 %	< 3 %	± 0,5 %

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.01.15
12:21:21 +00'00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 18.000516

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica
Endereço	Rua dos Plátanos, 197 - Porto - 4100-414 Porto

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.08.3.03	
Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær/2250 Light/3010337/000516
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4950 / 3072929
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / ZC 0032 / 25074
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 4231 / 2583671 / 000516

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

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

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Verificação Periódica / 11/01/2018
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.: 50,0 % Pressão atmosf.: 101,0 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, 11 de janeiro de 2018

Verificado por

Ana Colaço

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 / 18.000516

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

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

Características Eléctricas

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.



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 11 / 01 / 2018

Página 1 de 2

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2250 Light

Nº Série: 3010337

Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.08.3.03

Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Rua dos Plátanos,197

Porto

4100-414 Porto

FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2016	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
22 / 11 / 2016	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 16.56901	CONFORME
22 / 11 / 2016	☒ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV1203/16	CONFORME
Data	ANO: 2017	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2018	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
11 / 01 / 2018	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70/18.000516	CONFORME

OBSERVAÇÕES

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/065.2/07



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 2

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

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

DM/065.2/07



Instalações
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.05.25
16:55:27 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-05-25

Serviço nº. CACV592/18

Página 1 de 2

Equipamento

SONÓMETRO INTEGRADOR - Filtros de oitava e terço de oitava

Marca: Brüel & Kjær

Nº série: 3023797

Modelo: 2250

Classe IEC 61260: 1995-07: 0

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær

Nº série: 26694

Modelo: ZC 0032

Cliente

CATIM - Centro de Apoio Tecnológico a Indústria Metalomecânica

Rua dos Plátanos, 197

4100-414 Porto

Data de Calibração

2018-05-25

Condições Ambientais

Temperatura: 22,2 °C Humidade relativa: 53,0 %hr

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 05 (Ed. C - Rev. 01).

Rastreabilidade

Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel (Deutschland - DKD).

Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.

Estado do equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Nota: Os valores do erro estão em conformidade com a especificações prescritas na norma IEC 61260:1995-07.

Calibrado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV592/18

Página 2 de 2

Caracterização de filtros passa-banda - IEC 61260:1995-07

Atenuação relativa Oitava	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.4)
Atenuação relativa 1/3 Oitava	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.4)
Gama linear de operação	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.6)
Filtro "anti-alias"	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.8)
Resposta em frequência	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.10)

Calibrado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Instalações de
Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2016.11.23
09:55:36 +00'00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2016-11-22 Serviço nº. CACV1202/16 Página 1 de 2

Equipamento

SONÓMETRO IEC 61672-3: 2006-10

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 2250 Light

Classe: 1
Nº série: 3010337
Nº ident: ---

MICROFONE

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4950

Nº série: 3072929

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: ZC 0032

Nº série: 25074

Cliente

Catim - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
Porto
4100-414 Porto

Data de Calibração

2016-11-22

Condições Ambientais

Temperatura: 22,2 °C Humidade rel.: 58,0 % Pressão atmosf.: 99,0 kPa

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 01(Ed. D - Rev. 01).

Rastreabilidade

Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark
Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel - Deutschland

Estado do Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Nota: O sonómetro cumpre com os requisitos da sua classe segundo a norma IEC 61672-3: 2006-10.

Para a confirmação da classe foi verificado que a soma dos módulos do erro com a incerteza é menor ou igual que os requisitos da sua classe.

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1202/16

Página 2 de 2

Características Acústicas

Ruído interno com o microfone instalado, malha de ponderação A (IEC61672 -3: Ponto 10.1)

	Valor do equipamento	Incerteza expandida
Ruído	17,3 dB SPL	$\pm 0,8$ dB

Condições de referência
Ponderação em frequência

CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 9)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 11)

Características Eléctricas

Ruído eléctrico, Leq (IEC61672 -3: Ponto 10.2)

Malha de ponderação	Valor do equipamento	Incerteza expandida
A	13,8 dB	$\pm 1,0$ dB
C	14,0 dB	$\pm 1,0$ dB
LINEAR	19,3 dB	$\pm 1,0$ dB

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

CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 12)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 13)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 14 e 15)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 16)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 17)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 18)

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Instalações
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.05.28
10:26:03 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-05-25 Serviço nº. CACV593/18 Página 1 de 2

Equipamento

Calibrador Acústico

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4231
Indicação: ---

Nº ident.: 15.50.1418
Nº série: 3012207
Classe: 1

Cliente

CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Rua dos Plátanos,197
Porto
4100-414 Porto

Data de Calibração

2018-05-25

Condições Ambientais

Temperatura: 23,1 °C Humidade relativa: 55,0 % Pressão atmosférica: 99,4 kPa

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 03 (Ed. D - Rev. 02).

Rastreabilidade

Tempo/Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.

Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark.

Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel - Deutschland.

Estado do Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

NOTA: O equipamento cumpre com as tolerâncias definidas pela norma IEC 60942: 2003-01 contemplando a incerteza e para os pontos 5.2.2 , 5.3.2 e 5.5.

Calibrado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV593/18

Página 2 de 2

RESULTADOS DO ENSAIO

Nível de pressão sonora (dB re 20 µPa) para as seguintes condições de referência:

Pressão atmosférica 101,3 kPa
Temperatura 23 °C
Humidade relativa 55 %

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	113,97 dB	-0,03 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB
94 dB	94,00 dB	0,00 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB

Frequência

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
1000 Hz	1000,0 Hz	0,0 %	± 1 %	± 0,05 %

Distorção Harmónica Total

Nível calibração	Valor de referência	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	0,1 %	< 3 %	± 0,5 %
94 dB	0,7 %	< 3 %	± 0,5 %

Calibrado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Instalações de
Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.11.21
17:58:02 +00'00'
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-11-19 Serviço nº. CACV1314/18 Página 1 de 2

Equipamento

SONÓMETRO IEC 61672-3: 2006-10

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 2250 Light

Classe: 1
Nº série: 3010337
Nº ident: 16.50.1445

MICROFONE

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4950

Nº série: 3072929

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: ZC 0032

Nº série: 25074

Cliente

Catim - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica
Rua dos Plátanos, 197
Porto
4100-414 Porto

Data de Calibração

2018-11-19

Condições Ambientais

Temperatura: 22,4 °C Humidade rel.: 50,0 % Pressão atmosf.: 101,0 kPa

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 01(Ed. D - Rev. 01).

Rastreabilidade

Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark
Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel - Deutschland

Estado do Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Nota: O sonómetro cumpre com os requisitos da sua classe segundo a norma IEC 61672-3: 2006-10.

Para a confirmação da classe foi verificado que a soma dos módulos do erro com a incerteza é menor ou igual que os requisitos da sua classe.

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1314/18

Página 2 de 2

Características Acústicas

Ruído interno com o microfone instalado, malha de ponderação A (IEC61672 -3: Ponto 10.1)

	Valor do equipamento	Incerteza expandida
Ruído	17,5 dB SPL	$\pm 0,8$ dB

Condições de referência
Ponderação em frequência

CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 9)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 11)

Características Eléctricas

Ruído eléctrico, Leq (IEC61672 -3: Ponto 10.2)

Malha de ponderação	Valor do equipamento	Incerteza expandida
A	14,1 dB	$\pm 1,0$ dB
C	14,6 dB	$\pm 1,0$ dB
LINEAR	20,0 dB	$\pm 1,0$ dB

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

CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 12)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 13)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 14 e 15)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 16)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 17)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 18)

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Instalações
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2016.11.23
09:53:37 +0000
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2016-11-22

Serviço nº. CACV1203/16

Página 1 de 2

Equipamento **SONÓMETRO INTEGRADOR - Filtros de oitava e terço de oitava**
Marca: Brüel & Kjær N° série: 3010337
Modelo: 2250 Light Classe IEC 61260: 1995-07: 0

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær N° série: 25074
Modelo: ZC 0032

Cliente **Catim - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica**
Rua dos Plátanos, 197
Porto
4100-414 Porto

Data de
Calibração **2016-11-22**

Condições Ambientais Temperatura: 22,2 °C Humidade relativa: 58,0 %hr

Procedimento PO.M-DM/ACUS 05 (Ed. C - Rev. 01).

Rastreabilidade Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel (Deutschland - DKD).
Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Nota: Os valores do erro estão em conformidade com a especificações prescritas na norma IEC 61260: 1995-07.

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1203/16

Página 2 de 2

Caracterização de filtros passa-banda - IEC 61260: 1995-07

Atenuação relativa Oitava	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.4)
Atenuação relativa 1/3 Oitava	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.4)
Gama linear de operação	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.6)
Filtro "anti-alias"	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.8)
Resposta em frequência	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.10)

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Instalações
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.11.21
17:58:02 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-11-19

Serviço nº. CACV1315/18

Página 1 de 2

Equipamento

Sonómetro Integrador - Filtros de oitava e terço de oitava

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 2250 Light

Nº série: 3010337
Classe IEC 61260: 1995-07: 0

Pré-amplificador

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: ZC 0032

Nº série: 25074

Cliente

Catim - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Rua dos Plátanos, 197
Porto
4100-414 Porto

Data de Calibração

2018-11-19

Condições Ambientais

Temperatura: 23,5 °C Humidade relativa: 51,0 %hr

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 05 (Ed. C - Rev. 01).

Rastreabilidade

Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel (Deutschland - DKD).
Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.

Estado do equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Nota: Os valores do erro estão em conformidade com a especificações prescritas na norma IEC 61260: 1995-07.

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

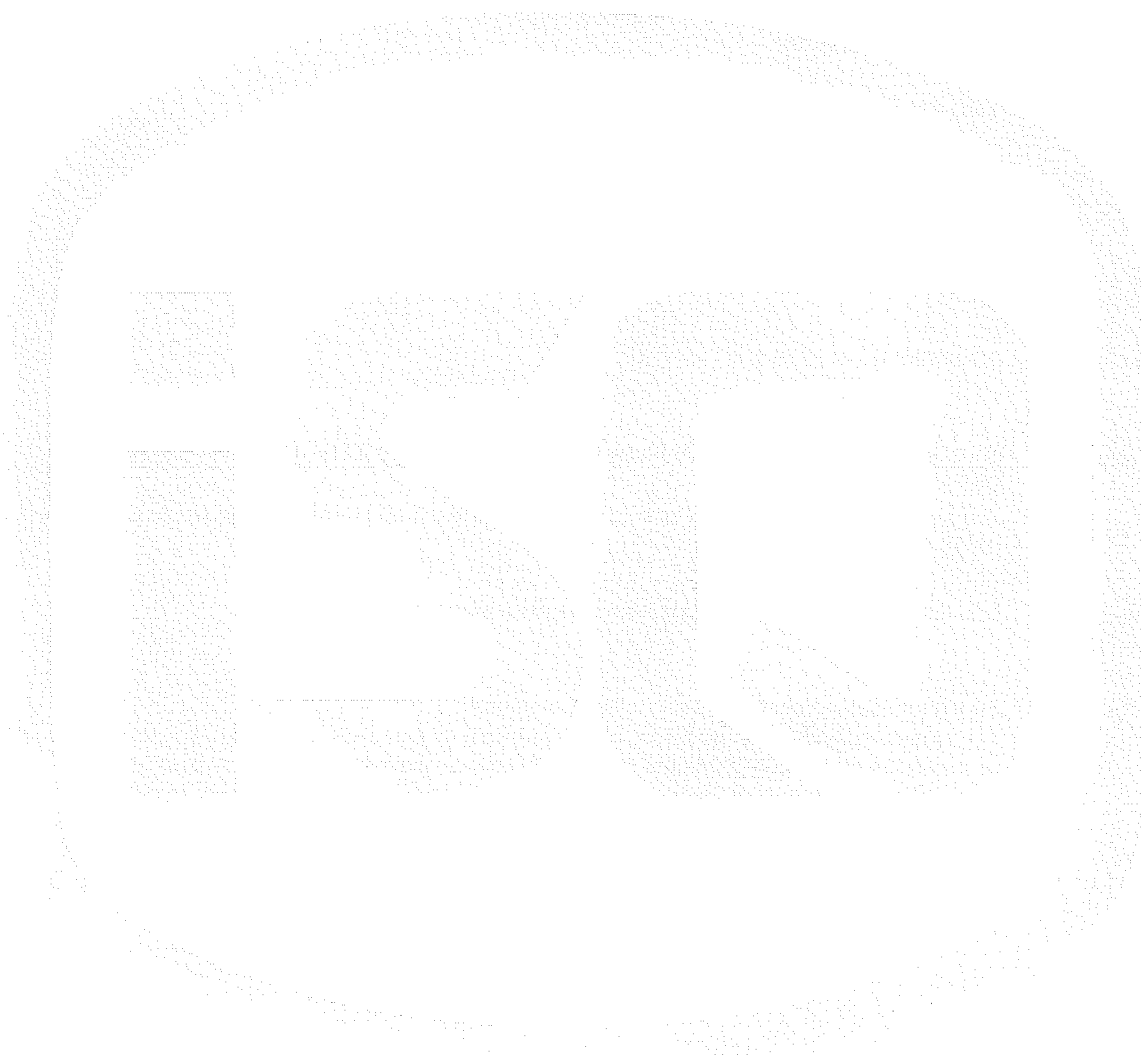
Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1315/18

Página 2 de 2

Caracterização de filtros passa-banda - IEC 61260: 1995-07

Atenuação relativa Oitava	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.4)
Atenuação relativa 1/3 Oitava	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.4)
Gama linear de operação	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.6)
Filtro "anti-alias"	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.8)
Resposta em frequência	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.10)



Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.01.18
07:35:43 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações Oeiras

Certificado de calibração

Data de emissão: 2018.01.17

Certificado N.º: CGAS38/18

Página 1 de 2

Equipamento

ANEMÓMETRO

Marca: TSI
Modelo: 9545
Nº Ident.: 08.20123-S
Nº Série: T95450849006

Indicação: Digital
Intervalo de Indicação: 0 m/s a 30 m/s
Resolução: 0,01 m/s
(do dispositivo afixador)

Cliente

CATIM - CENTRO DE APOIO TECNOLÓGICO À INDÚSTRIA METALOMECÂNICA

RUA DOS PLÁTANOS, 197
4100-414 PORTO

Data de
Calibração

2018.01.15

Condições
Ambientais

Temperatura: $(20 \pm 1)^{\circ}\text{C}$

Humidade relativa: 43,4 %hr

Procedimento

PO.M-DM/GÁS - 015 Ed.C Rev.01

Rastreabilidade

Túnel de Vento com Micromanómetro, Nº ID LG 034, rastreado à Furness Controls Limited (UKAS).

Estado do
equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na folha em anexo.

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA 4/02."

Calibrado por

Margarida Nunes

Responsável pela Validação

Tânia Farinha (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física

Certificado de calibração

Certificado N.º: CGAS38/18

Página 2 de 2

Valores obtidos:

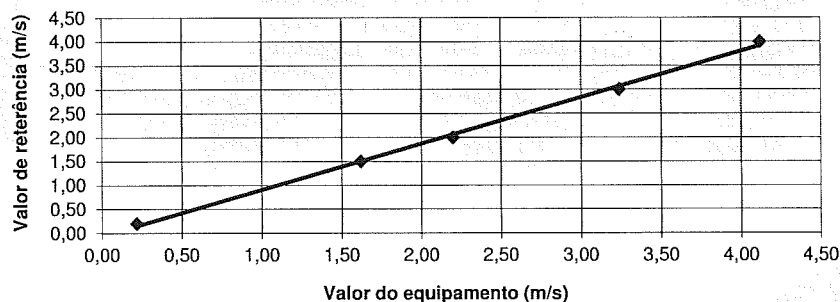
Ponto de teste do valor residual de zero do equipamento:

Valor do Equipamento (m/s)	Valor de Referência (m/s)	Erro Absoluto (m/s)
0,00	0,00	0,00

Pontos de calibração do equipamento:

Valores Lidos Médios		Erro Absoluto	Erro Relativo	Incerteza Expandida	Factor de Expansão
Valor do Equipamento (m/s)	Valor de Referência (m/s)	(m/s)	(%)	(m/s)	k
0,22	0,1996	0,02	10,02	$\pm 0,0059$	2,00
1,62	1,502	0,12	7,99	$\pm 0,014$	2,09
2,20	2,003	0,20	9,98	$\pm 0,019$	2,06
3,24	3,004	0,24	7,99	$\pm 0,028$	2,05
4,12	3,995	0,12	3,00	$\pm 0,035$	2,05

Resposta do Equipamento



Curva Característica de resposta do equipamento:

$$y = 0,029 x^2 + 0,838 x + 0,0268$$

Calibrado por

Margarida Nunes

Margarida Nunes

Responsável pela Validação

Tânia Farinha

Tânia Farinha (Responsável Técnico)

ANEXO III

Medição dos Níveis de Pressão Sonora

Critério de Incomodidade

Determinação do Nível médio sonoro de longa duração

Considerada Fase de Exploração (3 turnos)

**Medição dos níveis de pressão sonora.
Critério de Incomodidade e
Determinação do nível médio sonoro de longa duração**

DOURECA-PRODUTOS PLÁSTICOS, LDA
Processo LER20185011449/10

DEZEMBRO 2018



centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

www.catim.pt _ www.catim.pt/blog _ catim@catim.pt

Rua dos Plátanos, 197 _ 4100-414 Porto - Portugal | tel. (+351) 226 159 000 _ fax (+351) 226 159 035

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q _ 1649-038 Lisboa - Portugal | tel. (+351) 217 100 790 _ fax (+351) 217 165 951

Rua Cidade do Porto, Campus da Delphi Automotive Systems - Edifício 4 _ 4705-086 Braga - Portugal | tel: (+351) 253 193 705



catim

centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 1 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

ÍNDICE:

1 OBJETIVO.....	PÁGINA 2
2 MÉTODO.....	PÁGINA 2
3 DESVIOS AO MÉTODO.....	PÁGINA 2
4 IDENTIFICAÇÃO DA FONTE PARTICULAR.....	PÁGINA 2
5 VERIFICAÇÃO INICIAL E FINAL.....	PÁGINA 2
6 DEFINIÇÕES.....	PÁGINA 3
7 EQUIPAMENTO UTILIZADOS.....	PÁGINA 4
8 IDENTIFICAÇÃO DO(S) LOCAL E/OU LOCAIS AVALIADO(S).....	PÁGINA 4
9 DESCRIÇÃO DAS FONTES DE RUÍDO.....	PÁGINA 5
10 PARÂMETROS DE MEDIÇÃO.....	PÁGINA 5
11 RESULTADOS DO ENSAIO.....	PÁGINA 6
12 VALORES LIMITE.....	PÁGINA 7
13 CONCLUSÃO.....	PÁGINA 8
ANEXO I	MEDIÇÕES EM BANDA DE TERÇO DE OITAVA
ANEXO II	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
ANEXNO III	CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 2 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

1 OBJETIVO

É apresentado neste relatório a avaliação do Ruído Ambiente. Medição de níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade e Determinação do nível sonoro médio de longa duração, com o objetivo de verificar do cumprimento do critério de incomodidade e critério de exposição máxima, de acordo com o n.º 1 do art.º13 do Regulamento Geral de Ruído aprovado pelo Decreto-Lei 9/2007.

2 MÉTODO

Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007
NP ISO 1996-1:2011
NP ISO 1996-2:2011
LER P02 02 Revisão B6
LER P02 08 Revisão A7

3 DESVIOS AO MÉTODO

Não aplicável

4 IDENTIFICAÇÃO DA FONTE PARTICULAR

REQUERENTE:	DOURECA-PRODUTOS PLÁSTICOS, LDA. ZONA INDUSTRIAL DE FORMARIZ LOTE 38 E 50 4940 - 290 PAREDES DE COURA		
FONTE PARTICULAR EM ANÁLISE:	DOURECA-PRODUTOS PLÁSTICOS, LDA. ZONA INDUSTRIAL DE FORMARIZ LOTE 38 E 50 4940 - 290 PAREDES DE COURA		
HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:	Em laboração das 06:00 horas de segunda-feira às 06:00 horas de sábado		
REGIME DE FUNCIONAMENTO:	Contínuo.		
DATA(S) DO(S) ENSAIO(S):	Ruído Ambiente	Data:	
		2018-10-26	
		2018-11-16	
	Ruído Residual	Data:	
		2018-10-27	
		2018-12-08	
DATA DO RELATÓRIO	2018-12-12		

5 VERIFICAÇÃO INICIAL E FINAL

No início e no final de cada série de medições foi efetuada uma verificação ao bom funcionamento do sonómetro com o calibrador acústico. O valor obtido da diferença entre as verificações inicial e final não deverá exceder 0.5dB, caso tal facto ocorra, o conjunto de medições não é válido tendo de ser repetido.

Diferença entre verificações consecutivas: 0.05 dB

Técnico:



Márcio Leite

6 DEFINIÇÕES**RUÍDO AMBIENTE:**

Ruído 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.

RUÍDO RESIDUAL:

Ruído existente na ausência do ruído produzido pela fonte ou pelo conjunto de fontes que se pretende analisar.

NÍVEL DE AVALIAÇÃO (L_{Ar}):

Valor do $L_{Aeq,T}$ do ruído ambiente, corrigido de acordo com as características tonais e/ou impulsivas do ruído particular.

CORREÇÃO TONAL K_1

É realizada, em cada medição, uma análise em 1/3 de oitava, do ruído ambiente e do ruído residual, tendo como objetivo a verificação da existência ou não de componentes tonais de banda estreita.

Só será efetuada a correção tonal quando se verificar unicamente a existência de componentes tonais no ruído ambiente. Se o ruído for considerado tonal a correção será de 3 dB(A).

CORREÇÃO IMPULSIVA K_2

É realizada, em cada ponto estudado, uma análise do ruído impulsivo tendo como objetivo a verificação da existência ou não de componentes impulsivas.

Só será efetuada a correção impulsiva quando se verificar unicamente a existência de componentes impulsivas no ruído ambiente. Se o ruído for considerado impulsivo a correção será de 3 dB(A).

INTERVALO DE TEMPO DE MEDIÇÃO:

Intervalo de tempo ao longo do qual se integra e determina a média quadrática da pressão sonora, ponderada A.

INDICADOR DE RUÍDO DIURNO-ENTARDECER-NOTURNO (L_{den})

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

INDICADOR DE RUÍDO DIURNO (L_d)

Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.

INDICADOR DE RUÍDO ENTARDECER (L_e)

Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos de entardecer representativos de um ano.

INDICADOR DE RUÍDO NOCTURNO (L_n)

Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano.

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

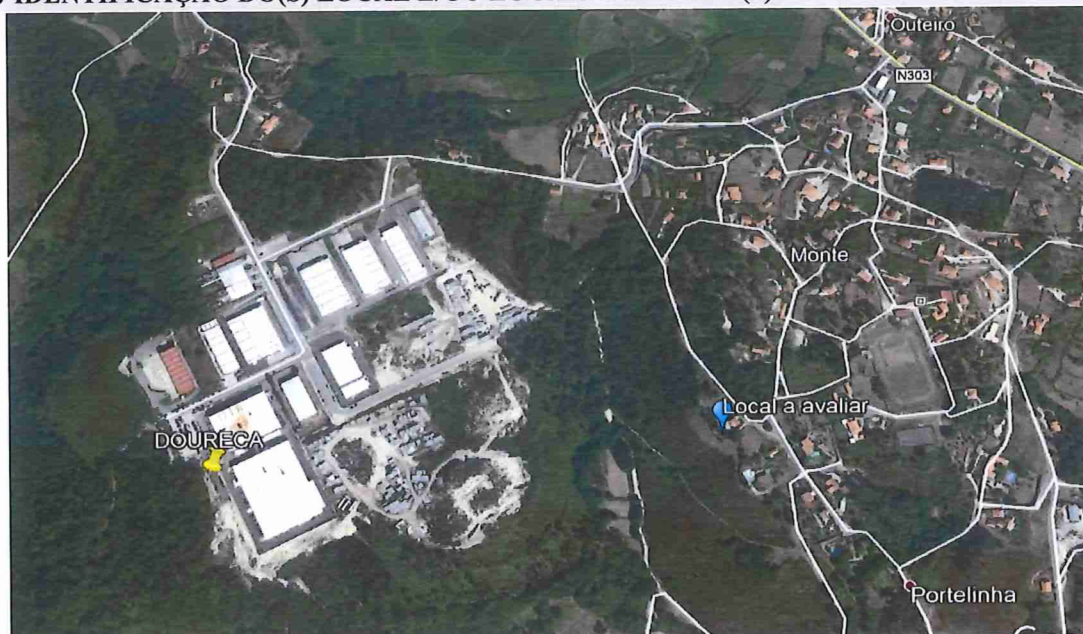
PÁGINA 4 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

7 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

EQUIPAMENTO	MARCA / MODELO	Nº SÉRIE	CERTIFICADOS CALIBRAÇÃO
Sonómetro	Brüel & Kjær / 2250 Light	3010337	CACV1202/16 de 2016-11-22
			CACV1203/16 de 2016-11-22
			CACV1314/18 de 2018-11-19
			CACV1315/18 de 2018-11-19
Microfone	Brüel & Kjær / 4950	3072929	245.70/18.000516 de 2018-01-11
Calibrador Acústico	Brüel & Kjær / 4231	2583671	CACV30/18 de 2018-01-11
Termo-anemómetro	TSI / 9545	T95450849006	LMT20175013332/10 de 2017-12-08
			CGAS38/18 de 2018-01-15
Sonómetro	Brüel & Kjær / 2250	3023797	CACV591/18 de 2018-05-25
			CACV592/18 de 2018-05-25
			245.70/18.404143 de 2018-05-25
Microfone	Brüel & Kjær / 4189	3130366	
Calibrador Acústico	Brüel & Kjær / 4231	3012207	CACV593/18 de 2018-05-25

8 IDENTIFICAÇÃO DO(S) LOCAL E/OU LOCAIS AVALIADO(S)



PONTO 1

Medição realizada, junto à habitação sito na Rua do Penedo Rachado, nº 342 em Paredes de Coura.

Dp (m): 525

hs (m): 6

hr (m): 10

Tipo de solo: poroso

Técnico:



Márcio Leite

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 5 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

9 DESCRIÇÃO DAS FONTES DE RUÍDO

PONTO 1

PERÍODO DIURNO	Ruído ambiente: DOURECA (motores do sistema de ventilação) Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado; Industrias envolvente à Doureca; pássaros; cães; folhas das árvores.
	Ruído residual: Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado;pássaros; cães; folhas das árvores.
PERÍODO ENTARDECER	Ruído ambiente: DOURECA (motores do sistema de ventilação) Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado (1º dia); cães.; folhas das árvores.
	Ruído residual: Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado; cães; folhas das árvores.
PERÍODO NOTURNO	Ruído ambiente: DOURECA (motores do sistema de ventilação) Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado (1º dia); cães; folhas das árvores.
	Ruído residual: Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado; cães; folhas das árvores.



10 REQUISITOS DE MEDIÇÃO

- Com filtro de ponderação A;
- Em resposta rápida (FAST);
- Em 1/3 de oitavas com frequências centrais de 50 Hz a 10000 Hz;
- Sónometro entre 1,2 m e 1,5 m de altura do piso de interesse.
- Sónometro a pelo menos 3,5m de obstaculos ou construções reflectoras (muros, paredes,etc);

Técnico:



Márcio Leite

**catim**

centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 6 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

11 RESULTADOS DO ENSAIO**DETERMINAÇÃO DO $L_{Ar,T}$**

PONTO	PERÍODO DE REFERÊNCIA	AMOSTRA	Medição N.º	R.A. $L_{Aeq,T}$ dB(A)	Medição N.º	R.R. $L_{Aeq,T}$ dB(A)	K_1 dB(A)	K_2 dB(A)	$L_{Ar,T}$ dB(A)
1	DIURNO	1	1	45.9	11	44.2	0	0	45.9
			2	45.5	12	42.9	0	0	45.5
			3	45.8	13	45.6	0	0	45.8
		2	1001	45.5	20	47.1	0	0	45.5
			1002	44.1	21	42.5	0	0	44.1
			1004	46.1	22	44.6	0	0	46.1
	ENTARDECER	1	4	40.5	-	-	3	0	43.5
			5	45.2	-	-	0	0	45.2
			6	42.9	-	-	0	0	42.9
		2	1005	41.1	-	-	0	0	41.1
			1006	39.9	-	-	0	0	39.9
			1007	41.3	-	-	0	0	41.3
	NOTURNO	1	8	45.6	-	-	0	3	48.6
			9	43.3	-	-	0	0	43.3
			10	47.6	-	-	0	0	47.6
		2	1008	40.5	-	-	0	0	40.5
			1009	39.9	-	-	0	0	39.9
			1010	40.2	-	-	0	0	40.2

DETERMINAÇÃO DO L_d, L_e, L_n

PONTO	PERÍODO DIURNO		PERÍODO ENTARDECER		PERÍODO NOTURNO	
	L_d dB(A)	$C_{met,d}$	L_e dB(A)	$C_{met,e}$	L_n dB(A)	$C_{met,n}$
1	45.3	1.0	42.2	0.5	43.9	0.0

Técnico:

Márcio Leite

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 7 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

12 VALORES LIMITE

Os valores limite de exposição são caracterizados através dos indicadores de ruído L_{den} e L_n , e de acordo com o artigo 11º do Decreto-Lei 9/2007:

"Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:"

Valores limite de exposição		
Classificação da zona	L_{den} (dB)	L_n (dB)
Mista	65	55
Não classificada	63	53
Sensível	55	45

Segundo o Decreto-Lei 9/2007, artigo 13, número 1, alínea b) as atividades ruidosas permanentes devem obedecer:

"Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder **5 dB(A)** no período diurno, **4 dB(A)** no período do entardecer e **3 dB(A)** no período nocturno, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante."

Correções indicadas no anexo I do D.L. 9/2007				
Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.	Valor limite Período diurno [dB(A)]	Valor limite Período entardecer [dB(A)]	Valor limite Período nocturno [dB(A)]	
$q \leq 12,5\%$	9	8	6*	5**
$12,5\% < q \leq 25\%$	8	7	6*	5**
$25\% < q \leq 50\%$	7	6	5	
$50\% < q \leq 75\%$	6	5	4	
$q > 75\%$	5	4	3	

* Valores aplicáveis a atividades com horário de funcionamento até às 24 h.

** Valores aplicáveis a atividades com horário de funcionamento que ultrapasse as 24 h.

Os parâmetros a considerar na avaliação acústica de atividades ruidosas permanentes são o L_{Aeq} do ruído ambiente e do ruído residual, com eventuais correções, K_1 e K_2 , se necessárias, e os indicadores L_{den} e L_n , obtidos a partir dos valores de L_{Aeq} nos períodos de referência diurno, entardecer e nocturno. Com base nestes parâmetros são avaliados o critério de incomodidade e os valores limite exposição.

No caso do L_{Aeq} associado ao Critério de incomodidade é determinado de forma a que o valor final obtido seja representativo do período de um mês. No caso da avaliação dos valores limite exposição, os indicadores L_{den} e L_n são determinados de forma a serem representativos do período de longa duração de um ano.

Técnico:



Márcio Leite

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 8 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

13 CONCLUSÃO

CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

PONTO	PERÍODO	$L_{Ar,T}$ (RA) dB(A)	$L_{Aeq,T}$ (RR) dB(A)	$L_{Ar,T}$ (RA) - $L_{Aeq,T}$ (RR) dB(A)	q	Valor Limite dB(A)	CONCLUSÃO
1	Diurno	45.5	44.7	1	100 %	5	CUMPRE
	Entardecer	42.2	Não aplicável de acordo com o n.º 5 do art.º 13º do RGR				
	Noturno	43.9					

CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

PONTO		VALORES OBTIDOS dB(A)	VALORES LIMITE					
			ZONA MISTA		ZONA NÃO CLASSIFICADA		ZONA SENSÍVEL	
1	L_{den}	50	65	CUMPRE	63	CUMPRE	55	CUMPRE
	L_n	44	55	CUMPRE	53	CUMPRE	45	CUMPRE

VALORES OBTIDOS SEM A FONTE PARTICULAR EM AVALIAÇÃO (RESIDUAL)

1	L_{den}	50	65	CUMPRE	63	CUMPRE	55	CUMPRE
	L_n	44	55	CUMPRE	53	CUMPRE	45	CUMPRE

Apresentados os valores dos indicadores L_{den} e L_n com a fonte particular em avaliação, conclui-se que é dado cumprimento dos requisitos legais.

Responsável Técnico



Márcio Leite

Diretor da Unidade de Metrologia



António Parente



acreditação

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto – Portugal
Telefone: 226 159 000
Fax: 226 159 035
e-mail: catim@catim.pt

Nota: Este relatório refere-se exclusivamente às medições efetuadas e não pode ser reproduzido, a não ser integralmente, sem autorização do laboratório.

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

ANEXO I - MEDIÇÕES EM BANDA DE TERÇOS DE OITAVA

Medição nº	Data e hora	duração	L _{Aeq} dB(A)	L _{Alim} dB(A)	Frequências (Hz)																							
					50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
1	2018/10/26 16:55	00:15:00	45.9	49.9	13.5	18.5	21.1	22.5	28.0	29.4	28.6	30.3	33.4	33.0	33.9	36.2	35.8	37.0	36.2	34.2	34.8	33.4	31.8	31.0	27.0	23.6	22.0	12.0
2	2018/10/26 17:10	00:15:00	45.5	49.7	15.4	17.1	18.9	20.8	26.9	28.6	27.0	29.5	34.1	34.5	33.5	35.2	35.2	36.2	35.9	33.5	34.7	33.6	31.8	29.9	25.9	19.6	14.2	9.0
3	2018/10/26 17:25	00:15:00	45.8	51.1	16.3	19.9	23.3	24.6	28.8	30.0	29.5	31.0	34.4	34.5	34.4	35.7	36.6	36.6	36.3	34.0	34.3	31.3	28.7	26.0	23.2	18.8	15.4	9.4
4	2018/10/26 20:00	00:15:00	40.5	43.6	7.5	9.4	13.0	18.2	25.7	27.0	24.1	26.7	31.9	31.4	30.1	28.8	30.7	31.1	29.2	23.6	30.3	22.7	17.2	15.9	10.5	9.0	7.6	6.2
5	2018/10/26 20:15	00:15:00	45.2	49.1	16.7	20.2	22.7	24.9	29.6	30.8	30.7	31.6	34.0	34.6	33.7	35.5	36.2	36.0	35.4	31.8	33.1	27.5	24.4	22.8	17.7	15.0	11.8	8.5
6	2018/10/26 20:30	00:15:00	42.9	48.7	11.9	16.2	18.9	21.8	27.4	28.5	27.1	29.1	32.7	34.5	32.8	34.4	33.6	32.2	31.0	25.5	30.3	24.2	21.0	19.8	16.8	14.8	12.3	9.1
8	2018/10/26 23:17	00:15:00	45.6	52.4	12.2	13.5	17.0	21.2	27.0	27.1	25.7	29.3	34.1	32.7	31.6	39.6	38.1	34.1	35.7	32.1	34.8	28.1	23.7	21.3	19.0	16.5	13.4	10.2
9	2018/10/26 23:32	00:15:00	43.3	48.3	12.7	13.9	15.8	20.0	26.8	27.9	25.9	28.2	32.7	32.2	31.2	35.2	35.5	32.8	32.1	29.2	32.8	26.8	23.7	22.1	20.1	18.5	15.9	12.5
10	2018/10/26 23:48	00:15:00	47.6	49.6	17.8	19.0	20.3	22.4	27.1	29.2	29.6	31.9	35.0	35.7	36.2	37.0	37.5	37.9	37.4	36.6	36.7	35.4	34.4	32.7	30.5	28.1	25.0	20.7
11	2018/10/27 16:42	00:15:00	44.2	48.6	14.0	18.5	21.1	23.3	28.9	30.4	29.7	31.3	33.8	34.0	34.1	34.0	34.2	34.9	33.6	30.9	31.8	26.8	23.3	20.5	18.2	15.9	13.6	10.3
12	2018/10/27 16:58	00:15:00	42.9	44.4	15.2	17.5	19.8	24.6	27.1	28.2	27.0	29.0	32.4	32.7	32.1	32.3	33.1	33.9	32.7	29.7	31.4	26.9	24.8	23.0	21.3	19.4	16.9	13.7
13	2018/10/27 17:13	00:15:00	45.6	47.2	18.5	20.3	18.1	21.1	26.7	28.4	28.1	30.3	33.4	34.0	34.7	35.9	36.9	37.0	35.9	33.8	33.4	30.0	28.2	27.1	24.0	23.5	21.0	15.0
20	2018/12/08 16:44	00:15:00	47.1	54.2	13.9	18.0	19.4	23.4	28.6	30.2	28.5	30.4	32.8	34.2	39.1	41.2	39.7	36.5	35.6	32.6	32.2	24.8	21.4	18.9	15.3	12.8	9.8	6.9
21	2018/12/08 16:59	00:15:00	42.5	46.3	12.3	14.7	15.9	20.6	27.9	29.3	26.7	29.7	32.6	32.4	32.1	33.4	31.5	33.1	31.7	27.6	30.8	24.9	23.6	23.2	19.6	17.6	14.3	7.9
22	2018/12/08 17:15	00:15:00	44.6	49.5	13.4	15.1	15.9	20.3	28.0	29.5	27.2	29.4	32.1	34.2	37.3	35.6	35.0	35.0	34.2	31.1	31.6	25.8	24.6	23.9	19.2	13.4	10.5	7.5
1001	2018/11/16 16:28	00:15:00	45.5	49.2	15.2	17.6	19.9	22.1	27.6	29.1	28.0	31.2	34.2	33.5	35.4	35.5	36.0	38.1	35.2	32.8	33.6	29.8	27.1	25.6	22.0	18.6	15.1	8.9
1002	2018/11/16 16:45	00:15:00	44.1	46.8	12.2	16.5	17.8	21.4	27.4	28.6	26.2	27.8	32.0	33.5	33.1	35.6	35.2	35.4	33.8	30.7	32.5	28.2	25.1	23.8	21.7	19.1	20.4	8.9
1004	2018/11/16 17:23	00:15:00	46.1	50.4	15.6	13.5	17.2	21.6	28.2	29.2	28.2	30.0	33.9	34.2	34.6	35.9	38.1	38.8	36.5	32.8	32.9	29.5	27.6	28.6	25.7	24.3	20.4	8.7
1005	2018/11/16 21:26	00:15:00	41.1	43.0	13.5	14.5	16.2	18.4	22.6	24.8	24.4	26.9	29.2	29.9	30.4	30.9	31.4	32.4	31.3	28.5	28.9	26.7	25.6	24.5	22.7	19.7	16.2	11.9
1006	2018/11/16 21:43	00:15:00	39.9	40.9	12.3	13.2	14.3	16.6	21.7	23.8	22.4	24.6	28.0	29.0	29.5	29.9	30.5	31.4	30.3	26.9	27.4	24.8	23.4	22.1	20.2	17.4	14.1	10.3
1007	2018/11/16 22:01	00:15:00	41.3	42.9	13.9	17.3	19.9	22.0	25.2	26.9	27.7	28.8	30.2	31.2	30.9	30.7	31.6	31.8	30.8	27.8	27.9	25.3	24.0	22.8	21.1	18.2	14.8	10.7
1008	2018/11/16 23:01	00:15:00	40.5	41.3	15.9	16.8	17.8	19.2	22.7	24.7	24.5	26.4	29.1	30.3	30.5	30.5	30.9	31.3	30.0	27.1	27.4	24.8	23.6	22.4	20.6	18.0	14.4	10.5
1009	2018/11/16 23:18	00:15:00	39.9	41.4	12.4	13.6	15.7	17.8	22.4	24.1	22.5	24.9	29.0	29.5	30.1	30.3	31.0	31.6	30.1	25.6	27.2	22.4	20.1	18.6	16.6	14.3	11.2	7.9
1010	2018/11/16 23:35	00:15:00	40.2	41.1	12.8	14.4	16.1	17.8	22.2	24.1	23.1	25.6	29.6	29.9	30.4	30.6	31.1	31.6	30.1	25.9	28.7	23.0	20.4	18.9	17.0	16.0	11.4	8.3

8

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

ANEXO II - CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Medição N°		Veloc. Vento (m/s)		Temp. (°C)		H.R. (%)		Direc. Vento		Estado do solo		Céu % núvens	
R.A.	R.R.	R.A.	R.R.	R.A.	R.R.	R.A.	R.R.	R.A.	R.R.	R.A.	R.R.	R.A.	R.R.
1	11	1.95	0.89	21.6	10.2	57.4	67.8	O→E	O→E	seco	seco	75	75
2	12	1.49	1.45	19.9	10.3	60.5	68.6	O→E	O→E	seco	seco	75	75
3	13	1.64	1.21	18.6	9.8	62.4	68.9	O→E	O→E	seco	seco	75	75
1001	20	0.64	0.45	17.7	14.3	66.2	76.8	O→E	O→E	seco	seco	0	0
1002	21	0.84	0.56	17.4	14.1	68.2	77.4	O→E	O→E	seco	seco	0	0
1003	22	0.71	0.23	16.8	13.5	72.9	79.3	O→E	O→E	seco	seco	0	0
1004	-	0.86	-	16.4	-	74.6	-	O→E	-	seco	-	0	-
4	14	0.69	0.65	14.9	5.6	72.1	85.6	O→E	O→E	seco	seco	75	100
5	15	0.85	0.53	14.4	5.3	73.2	86.7	O→E	O→E	seco	seco	75	100
6	16	1.09	0.75	13.2	5.8	73.4	89.6	O→E	O→E	seco	seco	75	100
1005	-	1.23	-	13.6	-	82.1	-	O→E	-	seco	-	0	-
1006	-	1.28	-	13.4	-	83.4	-	O→E	-	seco	-	0	-
1007	-	0.95	-	12.5	-	83.9	-	O→E	-	seco	-	0	-
8	17	0.34	0.76	14.1	4.2	72.3	89.6	O→E	O→E	seco	seco	50	100
9	18	0.64	0.55	13.7	4.6	73.6	88.8	O→E	O→E	seco	seco	50	100
10	19	0.80	0.71	13.3	4.8	74.6	89.3	O→E	O→E	seco	seco	50	100
1008	-	0.86	-	11.6	-	89.3	-	O→E	-	seco	-	0	-
1009	-	0.45	-	11.3	-	91.6	-	O→E	-	seco	-	0	-
1010	-	0.78	-	10.8	-	93.5	-	O→E	-	seco	-	0	-



centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

ANEXO III - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS