

Relatório de Avaliação da Exposição ao Ruído Ocupacional

M.41.04(v4)

ECODEAL- GESTÃO INTEGRAL DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS, SA

[CHAMUSCA]

2019.07.24

M Rua da Igreja 79 E1
N. Srª Fátima,
3810-195 Aveiro

T +351 234 378 610
F +351 234 378 619

E segurança.trabalho@vlm.pt
www.vlm.pt

VLM consultores

VLM consultores

ÍNDICE

INTRODUÇÃO ____ 3

REFERÊNCIAS E DEFINIÇÕES ____ 4

RECURSOS ____ 5

METODOLOGIA ____ 6

RESULTADOS ____ 7

CONCLUSÕES ____ 11

ANEXO A – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AVALIAÇÃO ____ A1

ANEXO B - LISTAGEM DOS TRABALHADORES AVALIADOS ____ B1

ANEXO C - APLICAÇÃO DOS PROTETORES AUDITIVOS ____ C1

ANEXO D - CERTIFICADOS DE VERIFICAÇÃO/CALIBRAÇÃO ____ D1

ANEXO E - QUADROS INDIVIDUAIS DOS TRABALHADORES ____ E1

Reprodução parcial proibida

/1

OBJETIVO

Atendendo ao Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores ao ruído, procedeu-se no dia 14 de maio de 2019 à AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO OCUPACIONAL em 4 postos de trabalho. Estes postos de trabalho são utilizados diariamente por 8 trabalhadores da empresa.

CLIENTE

Ecodeal - Gestão Integral de Resíduos Industriais, SA
Rua Pinhal do Duque, Eco-parque do Relvão
2140-671 Carregueira, Chamusca

LOCAL DO ENSAIO

Ecodeal - Gestão Integral de Resíduos Industriais, SA
Rua Pinhal do Duque, Eco-parque do Relvão
2140-671 Carregueira, Chamusca

ATIVIDADE

Tratamento e eliminação de resíduos perigosos.

HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO

24h por dia, 7 dias por semana.

Reprodução parcial proibida

2

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de setembro.

NP EN ISO 9612:2011 –*Acústica. Determinação da exposição ao ruído ocupacional. Método de Engenharia (ISO 9612:2009).*

NP EN 458:2016 – *Protetores auditivos. Recomendações relativas à seleção, à utilização, aos cuidados na utilização e à manutenção. Documento guia.*

ME.41.01: 12-10-2016.

DEFINIÇÕES

$L_{EX,8h}$ **dB(A)** – Exposição pessoal diária ao ruído, nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, calculado para um período normal de trabalho diário de 8 horas (T_0), que abrange todos os ruídos presentes no local de trabalho, incluindo o ruído impulsivo, expresso em dB(A).

$L_{EX,8h,efect}$ **dB(A)** – Exposição pessoal diária ao ruído, ponderado A, tendo em conta a atenuação proporcionada pelos protetores auditivos, expressa em dB(A).

L_{Cpico} **dB(C)** – Valor máximo da pressão sonora instantânea, ponderado C, expressa em dB(C).

$L_{Aeq,T}$ **dB(A)** – Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, de um ruído num intervalo de tempo *T*.

Valores de Ação Superior e Inferior – os níveis de exposição diária ou semanal ou os níveis da pressão sonora de pico que em caso de ultrapassagem implicam a tomada de medidas preventivas adequadas à redução do risco para a segurança e saúde dos trabalhadores.

Valores Limite de Exposição – o nível de exposição diária ou semanal ou o nível da pressão sonora de pico que não devem ser ultrapassados, quando é tido em conta a atenuação do ruído proporcionada pelos protetores auditivos.

Reprodução parcial proibida

/3

EQUIPAMENTOS

De acordo com a Norma IEC 60804, o sonómetro é classificado como sendo do tipo 1 para aparelhos de sonometria. O despacho de aprovação do modelo é 245.70.04.3.45.

De acordo com a Norma IEC 60942, o calibrador acústico equipado com fonte sonora de 94 dB na frequência de 1 KHz, é classificado como sendo do tipo 1 para aparelhos de sonometria.

A verificação periódica/calibração dos equipamentos foi efetuada pelo ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade.

Equipamento	N.º Série
Sonómetro integrador CESVA SC 310	T221741
Dosímetro CESVA DC 112	T241807
Calibrador CESVA CB-5	037803

Reprodução parcial proibida

4

METODOLOGIA

Para avaliar a exposição pessoal diária de cada trabalhador ao ruído durante o trabalho, foram efetuadas medições de ruído de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro.

São feitas medições em cada posto de trabalho obtendo-se valores de L_{Aeq}, L_{Cpico}, e o $L_{ex,8h}$. Foram feitas medições por sonometria, em que são obtidos valores de ruído por banda de oitava, e por dosimetria onde se obtém valores globais de ruído.
São recolhidas informações acerca do tempo que cada trabalhador está em cada posto de trabalho e da utilização ou não de protetores auditivos.

O processo de avaliação por trabalhador compreende a avaliação da exposição diária de cada trabalhador ao ruído durante o trabalho – $L_{EX,8h}$ dB(A) e do nível máximo de pressão sonora de pico a que cada trabalhador está exposto - L_{Cpico} dB(C) e a posterior comparação com os valores legislados.

Níveis de ação
Valores Limite de Exposição $L_{EX,8h}$ = 87 dB (A) e L_{Cpico} = 140 dB (C)
Valores de Ação Superiores $L_{EX,8h}$ = 85 dB (A) e L_{Cpico} = 137 dB (C)
Valores de Ação Inferiores $L_{EX,8h}$ = 80 dB (A) e L_{Cpico} = 135 dB (C)

Para cada trabalhador é calculado o ruído a que fica exposto quando utiliza o protetor que lhe foi disponibilizado. Sempre que possível estes cálculos são feitos pelo método de banda de oitava. Quando isso não é possível é utilizado o método SNR.

Para aplicação dos valores de ação, na determinação da exposição do trabalhador ao ruído não são tidos em conta os efeitos decorrentes da utilização de protetores auditivos.

Para aplicação dos valores limite de exposição, na determinação da exposição efetiva do trabalhador ao ruído é tida em conta a atenuação do ruído proporcionada pelos protetores auditivos.

Reprodução parcial proibida

/5

RESULTADOS

Os resultados são representativos dos valores encontrados na data do ensaio e durante o tempo de duração do ensaio.

ESTUDO POR POSTO DE TRABALHO

A avaliação foi efetuada em 4 postos de trabalho, utilizados por 8 trabalhadores. Na Tabela 1 apresentam-se os valores de $L_{Aeq,Tk}$ e L_{Cpico} obtidos para cada posto de trabalho.

Tabela 1: Nível Sonoro Continuo Equivalente, ponderado A, em cada um dos postos de trabalho avaliados com indicação do equipamento utilizado.

Posto de Trabalho		T. medição (min)	$L_{Aeq,T}$ dB(A)	L_{Cpico} dB(C)
Cod.	Designação			
P6	UVEC - Com triturador	15	96,9	120
P10	UTRO / UTFQ	67	84,1	120
P13	UEST / AT	103	87,5	131
P22	UVEC - abrir contentores	15	89,4	114
P2*	Rebarbadora pequena	15	93,7	114
P3*	Rebarbadora grande	15	97,4	119
P16*	UCTT - descarga	81	80,5	131
P1*	Tarraxa de roscar	15	84,6	105
P5*	UVEC - Lavagem de embalagens	15	79,1	106
P20*	Geral	71	78,1	118
P23*	Manutenção	64	82,9	125
P24*	Laboratório	15	45,5	86
P25*	Escritório	23	53,4	104

*valores de postos de trabalho avaliados em 2017 e 2018, para completar a afetação dos trabalhadores a 8h/dia.

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA AO RUÍDO

A avaliação da exposição pessoal diária foi efetuada com base nos resultados das medições por posto de trabalho fixo e na estimativa do tempo de permanência de cada trabalhador em cada posto de trabalho a ele associado. Estes valores encontram-se na Tabela 2.

Reprodução parcial proibida

No anexo B está a listagem de todos os funcionários incluídos nesta avaliação assim como os dados pessoais e funções atribuídas. Os quadros individuais de avaliação da exposição pessoal diária ao ruído de cada trabalhador encontram-se no anexo E. Neles também estão incluídos os quadros de seleção de protetores auditivos determinados conforme descrito no anexo C.

Tabela 2: Exposição pessoal diária ao ruído ocupacional

Nome	Posto de trabalho	Horas por posto	$L_{Ex,8h}$ dB(A)	L_{Cpico} dB(C)
André Filipe Alves Ferreira	P5 P6 P22 P16	2 4 1 1	94,1±0,0	131
Elisa Pires Marante	P5 P6 P10 P16 P22	0,5 0,5 5,5 1 0,5	87,4±0,0	131
Pedro Nuno Lopes Bica	P5 P6 P10 P16 P22	0,5 0,5 5,5 1 0,5	87,4±0,0	131
Bernardo Alves Neto Areosa Ribeiro	P5 P6 P10 P16 P22	0,5 0,5 5,5 1 0,5	87,4±0,0	131
Carlos Alberto Delgado Pires	P20 P25	6 2	76,9±3,5	118
Eurico Virgílio Alves Lopes	P1 P2 P3 P23	0,25 0,25 0,25 7,25	86,4±0,0	125
Francisco José Tavares Jorge das Neves	P16 P6 P22 P5	6 0,5 0,5 1	86,6±0,0	131
Paulo José Ribeiro João	P13 P6 P22 P5	4 2 1 1	92,1±0,0	131
João António Lopes Vital	P6 P22	5 1	95,0±0,0	120

Reprodução parcial proibida

Nome	Posto de trabalho	Horas por posto	$L_{Ex,8h}$ dB(A)	L_{Cpico} dB(C)
	P5	2		
Luís Miguel Fernandes de Oliveira Marujo	P13	8	87,5±3,5	131
Maria Manuela Nunes Portugal Carvalho Melo Dinis	P24 P16	6 2	74,5±3,5	131
Rui Miguel Bastos Nabeiro	P24 P16	4 4	77,5±3,5	131
Marta Santos Reis	P24 P16	4 4	77,5±3,5	131
Pedro Miguel Heitor Taboada	P24 P16	6 2	74,5±3,5	131
Marta Rebelo Mendes da Costa	P20 P25	4 4	75,1±3,5	118
Telma Vanessa Rosário de Sousa	P25	8	53,4±2,1	104
Maria de Fátima Lopes João Simão	P25	8	53,4±2,1	104
Jorge Miguel Lopes Nunes	P25	8	53,4±2,1	104
Mónica Sofia da Conceição Santos	P25	8	53,4±2,1	104
Tiago José Lourenço Carvalhal	P25	8	53,4±2,1	104
Pedro Jorge Godinho Ferreira	P20 P25	2 6	72,1±3,4	118

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão de k=1,65, o qual para uma distribuição normal unilateral corresponde a uma probabilidade de 95%, aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento NP EN ISO 9612:2011.

ESTUDO DO RUÍDO POR FREQUÊNCIA EM BANDAS DE OITAVA

Para trabalhadores que estejam expostos a valores de $L_{EX,8h}$ superiores ao limite inferior de ação calcula-se o valor de ruído efetivo a que o trabalhador está exposto utilizando o protetor auditivo que lhe foi atribuído (ver anexo C).

Para os postos de trabalho avaliados por sonometria, que tenham valores de L_{Aeq} superiores ao limite inferior de ação, utiliza-se o método de bandas de oitava. Para tal utilizam-se os valores de ruído por banda de oitava obtidos nas medições (Tabela 3), e, com os valores de atenuação fornecidos pelo fabricante do protetor, calcula-se o ruído de cada posto de trabalho com a atenuação do protetor.

Tabela 3: Valores de $L_{Aeq,f,Tk}$ em dB(A) por frequência

Posto de trabalho	Frequência							
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
P6	57,7	74,7	84,6	88,6	89,6	92,2	90,3	82,5
P22	58,1	65,5	73,3	81,9	84,9	83,6	81,0	74,8
P2*	34,2	49,3	59,3	69,4	76,4	87,5	91,0	86,7
P3*	39,6	55,8	61,7	77,4	88,0	91,2	94,0	90,2

Reprodução parcial proibida

Posto de trabalho	Frequência							
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
P1*	36,1	46,1	58,8	71,7	76,5	80,2	80,3	71,9

*valores de postos de trabalho avaliados em 2017 e 2018, para completar a afetação dos trabalhadores a 8h/dia.

Reprodução parcial proibida

/6

CONCLUSÕES

Para efeitos de aplicação do diploma, os valores de exposição pessoal diária ou semanal de um trabalhador e o nível de pressão sonora de pico são comparados com os valores limite de exposição e os valores de ação superior e inferior.

Para a aplicação dos valores limite de exposição, é contabilizada a atenuação proporcionada pelos protetores auditivos, ou seja, o valor de $L_{EX,\ 8h\ efect}$ é comparado com o valor limite de exposição de 87 dB(A) (Tabela 4). Nas tabelas seguintes são identificados os trabalhadores distribuídos pelos níveis de ação aplicáveis.

Tabela 4: Trabalhadores com valores de $L_{EX,8h}$ superior a 87 dB(A) mas com $L_{EX,8h,efect}$ abaixo dos valores limite de exposição

Valores Limites de Exposição	$L_{EX,8h}$=87 dB(A)	L_{Cpico}=140 dB(C)	
Nome	($L_{EX,8h}$ + incerteza) dB(A)	$L_{EX,8h,efect}$ dB(A)	L_{Cpico} dB(C)
André Filipe Alves Ferreira	94,1	65	131
Elisa Pires Marante	87,4	58	131
Pedro Nuno Lopes Bica	87,4	58	131
Bernardo Alves Neto Areosa Ribeiro	87,4	58	131
Paulo José Ribeiro João	92,1	63	131
João António Lopes Vital	95,0	66	120
Luís Miguel Fernandes de Oliveira Marujo	91,0	59	131

Tabela 5: Trabalhadores expostos a valores acima dos valores de ação superior

Valores de Ação Superiores	$L_{EX,8h}$=85 dB(A)	L_{Cpico}=137 dB(C)
Nome	$L_{EX,8h}$ dB(A)	L_{Cpico} dB(C)
Eurico Virgílio Alves Lopes	86,4	125
Francisco José Tavares Jorge das Neves	86,6	131

Tabela 6: Trabalhadores expostos a valores acima dos valores de ação inferior

Valores de Ação Inferior	$L_{EX,8h}$=80 dB(A)	L_{Cpico}=135 dB(C)
Nome	$L_{EX,8h}$ dB(A)	L_{Cpico} dB(C)
Carlos Alberto Delgado Pires	80,4	118
Rui Miguel Bastos Nabeiro	81	131
Marta Santos Reis	81	131

Com base na informação cedida pela empresa relativamente às características dos equipamentos de proteção individual distribuídos, efetuou-se uma análise com o

Reprodução parcial proibida

objetivo de determinar, no que respeita à atenuação que proporcionam, se são adequados aos níveis de ruído a que os trabalhadores estão expostos. Estes resultados encontram-se no Anexo C, e foram utilizados para o cálculo de $L_{EX,8h,efect}$.

Aveiro, 24 de julho de 2019

Execução:



(André Fernandes)

Reprodução parcial proibida

ANEXO A – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AVALIAÇÃO

/A

Legenda: $L_{EX,8h} \geq 87dB(A)$

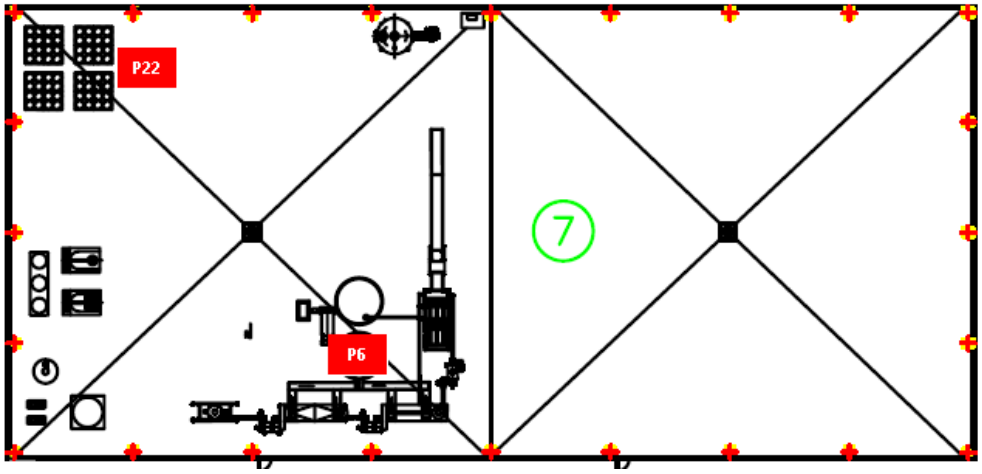


Figura 1– Planta das instalações da Ecodeal, SA (piso 0 – parcial)
(Nota: os postos avaliados com recurso a dosímetro não se encontram representados na Figura 1)

Reprodução parcial proibida

ANEXO B - LISTAGEM DOS TRABALHADORES AVALIADOS

/B

Na Tabela B1 estão indicados os trabalhadores que foram âmbito de avaliação assim como a sua função e dados necessários ao preenchimento dos quadros individuais dos trabalhadores.

Tabela B1 – Dados dos trabalhadores avaliados

Nome	Função	Nº de Beneficiário	Data Nascimento	Data de admissão
André Filipe Alves Ferreira	Operador de Unidade	10956114066	10/05/1984	12/02/2009
Elisa Pires Marante	Operador de Unidade	10955650008	01/05/1980	01/07/2008
Pedro Nuno Lopes Bica	Operador de Unidade	10955786268	27/03/1982	02/02/2009
Bernardo Alves Neto Areosa Ribeiro	Operador de Unidade	10956237082	22/07/1981	01/06/2009
Carlos Alberto Delgado Pires	Técnico Industrial	12017058849	05/03/1973	03/12/2018
Eurico Virgílio Alves Lopes	Operador de Manutenção	10954480175	25/01/1969	08/02/2011
Francisco José Tavares Jorge das Neves	Operador de Unidade	95423171	13/09/1963	13/07/2010
Paulo José Ribeiro João	Operador de Unidade	10955244279	15/06/1969	03/12/2018
João António Lopes Vital	Operador de Unidade	11332352592	20/10/1969	01/07/2019
Luís Miguel Fernandes de Oliveira Marujo	Operador Responsável de unidade	10955776663	01/11/1974	22/12/2008
Maria Manuela Nunes Portugal Carvalho Melo Dinis	Responsável de Laboratório	12029490470	10/01/1974	26/05/2008
Rui Miguel Bastos Nabeiro	Técnico de Laboratório	12039950890	11/03/1981	16/12/2008
Marta Santos Reis	Técnico de Laboratório	11917534329	09/09/1978	26/05/2008
Pedro Miguel Heitor Taboada	Técnico de Laboratório	12040225770	18/08/1985	02/05/2019
Marta Rebelo Mendes da Costa	Responsável Industrial	12014304890	02/07/1979	01/04/2009
Telma Vanessa Rosário de Sousa	Assistente Administrativa	12020029441	08/09/1987	13/04/2010
Maria de Fátima Lopes João Simão	Assistente Administrativa	10955416731	13/03/1976	01/07/2008
Jorge Miguel Lopes Nunes	Responsável Administrativo, Financeiro e Recursos Humanos	10955894882	09/01/1976	05/05/2008
Mónica Sofia da Conceição Santos	Assistente Administrativa	12010280237	17/06/1983	17/12/2019
Tiago José Lourenço Carvalhal	Assistente Administrativo	12046724780	16/06/1989	14/11/2018

Reprodução parcial proibida

Nome	Função	Nº de Beneficiário	Data Nascimento	Data de admissão
Pedro Jorge Godinho Ferreira	Técnico QAS	11917571075	27/08/1987	22/07/2013

Reprodução parcial proibida

ANEXO C - APLICAÇÃO DOS PROTETORES AUDITIVOS

/C

O estudo da exposição pessoal diária ao ruído com utilização de protetores auditivos, foi efetuado de acordo com o anexo V do Decreto-Lei n.º 182/2006 de 6 de setembro, tendo como base os protetores selecionados pela entidade empregadora.

As características técnicas dos protetores existentes na empresa encontram-se na Tabela C1.

Tabela C1: Características dos protetores utilizados na empresa

Protetor 1	**3M Peltor Optime III H540B (protetor auricular)**							
Frequência (Hz)	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**
Atenuação Méia (dB)	20,9	17,5	24,5	34,5	41,4	39,5	47,3	42,0
Desvio Padrão (dB)	3,3	2,3	2,7	2,0	2,2	2,0	4,4	2,8
SNR (dB)	35							
Protetor 2	**EAR Ultrafit 14 (tampão)**							
Frequência (Hz)	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**
Atenuação Méia (dB)	3,9	2,9	4,3	8,3	18,3	26,9	31,4	29,9
Desvio Padrão (dB)	3	1,9	1,7	3,0	2,2	2,2	3,4	3,9
SNR (dB)	14							
Protetor 3	**3M 1261/1271 (tampão)**							
Frequência (Hz)	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**
Atenuação Méia (dB)	26,6	27,7	28,4	29,5	29,6	35,6	35,4	38,9
Desvio Padrão (dB)	9,4	9,9	10,9	9,6	8,2	6,8	9,6	6,7
SNR (dB)	25							
Protetor 4	**3M 1310 (tampão)**							
Frequência (Hz)	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**
Atenuação Méia (dB)	22,6	21,7	21,8	23,6	25,1	34,8	40,5	42,7
Desvio Padrão (dB)	5	4,6	4,5	4,3	3,0	3,2	4,3	3,6
SNR (dB)	26							

Para os postos de trabalho em que "L_{Aeq} + incerteza" ou "L_{Cpico}" excederam os valores de ação inferiores, e que influenciavam significativamente o nível de ruído diário a que os trabalhadores estão expostos, foram aplicadas as atenuações de acordo com os protetores utilizados na empresa e de acordo com os protetores recomendados, e os resultados apresentam-se na Tabela C2.

Reprodução parcial proibida

Tabela C2: Valores de $L_{Aeq,Tk}$ sem e com utilização de protetores

Posto de trabalho		LAeq,Tk em dB(A)				
Cod.	Designação	Sem proteção	Protetor 1	Protetor 2	Protetor 3	Protetor 4
P6	UVEC - Com triturador	96,9 ± 2,5	68	89	83	77
P10	UTRO / UTFQ	84,1 ± 3,4	55	76	65	64
P13	UEST / AT	87,5 ± 3,4	59	80	69	68
P22	UVEC - abrir contentores	89,4 ± 2	59	81	76	70
P2	Rebarbadora pequena	93,7 ± 2	57	73	76	64
P3	Rebarbadora grande	97,4 ± 2	61	79	80	71
P16	UCTT - descarga	80,5 ± 3,4	52	73	62	61
P1	Tarraxa de roscar	84,6 ± 2,7	49	71	68	61
P23	Manutenção	82,9 ± 3,4	54	75	64	63

Para elaboração dos quadros individuais dos trabalhadores foi utilizada a atenuação do protetor que lhe foi recomendado. Na Tabela C3, estão indicados os valores de ($L_{EX,8h,}$+Incerteza), e $L_{EX,8h,efect}$ a que cada trabalhador está exposto.

Tabela C3: Valores de $L_{EX,8h}$ adicionado da incerteza associada e do $L_{EX,8h,efect}$.

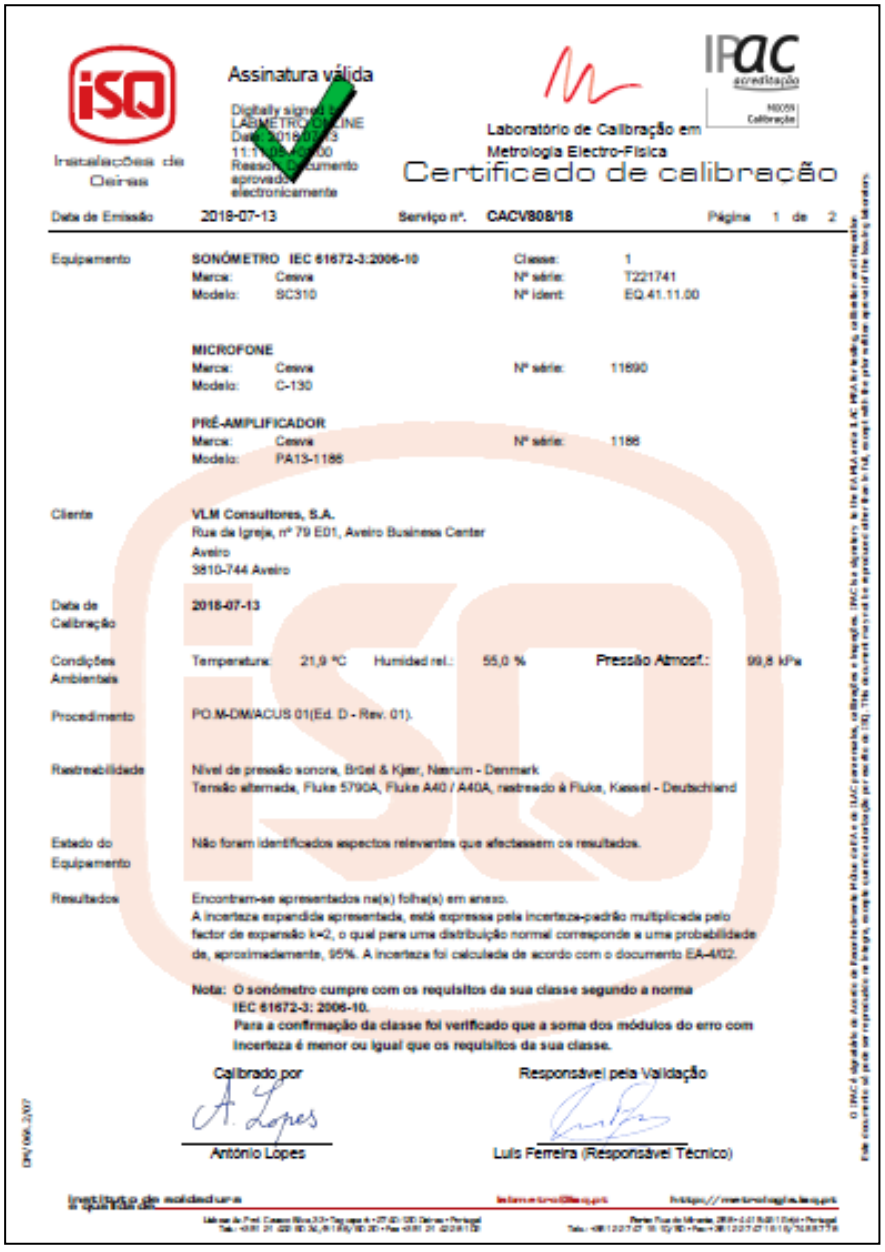
Trabalhador	$L_{EX,8h}$ + incerteza dB(A)	$L_{EX,8h,efect}$ dB(A)	Protetor
André Filipe Alves Ferreira	94,1	65	Protetor 1
Elisa Pires Marante	87,4	58	Protetor 1
Pedro Nuno Lopes Bica	87,4	58	Protetor 1
Bernardo Alves Neto Areosa Ribeiro	87,4	58	Protetor 1
Carlos Alberto Delgado Pires	80,4	51	Protetor 1
Eurico Virgílio Alves Lopes	86,4	54	Protetor 1
Francisco José Tavares Jorge das Neves	86,6	58	Protetor 1
Paulo José Ribeiro João	92,1	63	Protetor 1
João António Lopes Vital	95	66	Protetor 1
Luís Miguel Fernandes de Oliveira Marujo	91	59	Protetor 1
Rui Miguel Bastos Nabeiro	81	49	Protetor 1
Marta Santos Reis	81	49	Protetor 1

Reprodução parcial proibida

ANEXO D - CERTIFICADOS DE VERIFICAÇÃO/CALIBRAÇÃO

/D

Nas páginas seguintes encontra-se o certificado de calibração dos equipamentos utilizados.



Assinatura válida

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-07-13 Serviço nº. CACV808/18 Página 1 de 2

Equipamento
SONÓMETRO IEC 61672-3:2006-10 Classe: 1
Marca: Cesva Nº série: T221741
Modelo: SC310 Nº ident: EQ.41.11.00

MICROFONE
Marca: Cesva Nº série: 11690
Modelo: C-130

PRÉ-AMPLIFICADOR
Marca: Cesva Nº série: 1188
Modelo: PA13-1188

Cliente
VLM Consultores, S.A.
Rua da Igreja, nº 79 E01, Aveiro Business Center
Aveiro
3810-744 Aveiro

Data de Calibração: 2018-07-13

Condições Ambientais: Temperatura: 21,9 °C Humidad rel.: 55,0 % Pressão Atmosf.: 99,8 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.

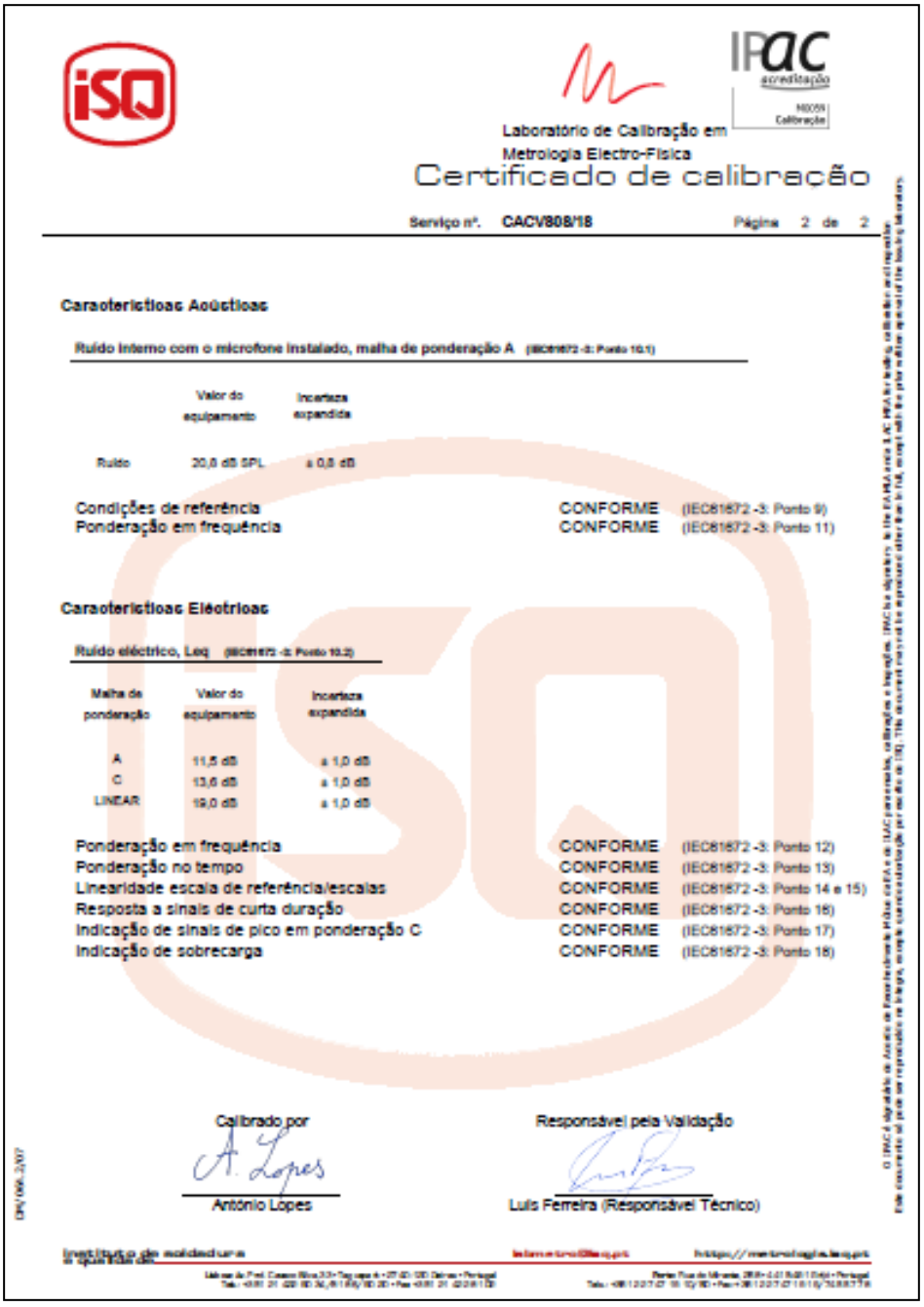
Resultados: Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo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

Reprodução parcial proibida



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV808/18 Página 2 de 2

Caracteristicas Acústicas

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

	Valor do equipamento	Incerteza expandida
Ruído	20,0 dB SPL	± 0,8 dB

Condições de referência	CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 9)
Ponderação em frequência	CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 11)

Caracteristicas Eléctricas

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

Malha de ponderação	Valor do equipamento	Incerteza expandida
A	11,5 dB	± 1,0 dB
C	13,6 dB	± 1,0 dB
LINEAR	19,0 dB	± 1,0 dB

Ponderação em frequência	CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 12)
Ponderação no tempo	CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 13)
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 14 e 15)
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 16)
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 17)
Indicação de sobrecarga	CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 18)

Calibrado por

A. Lopes

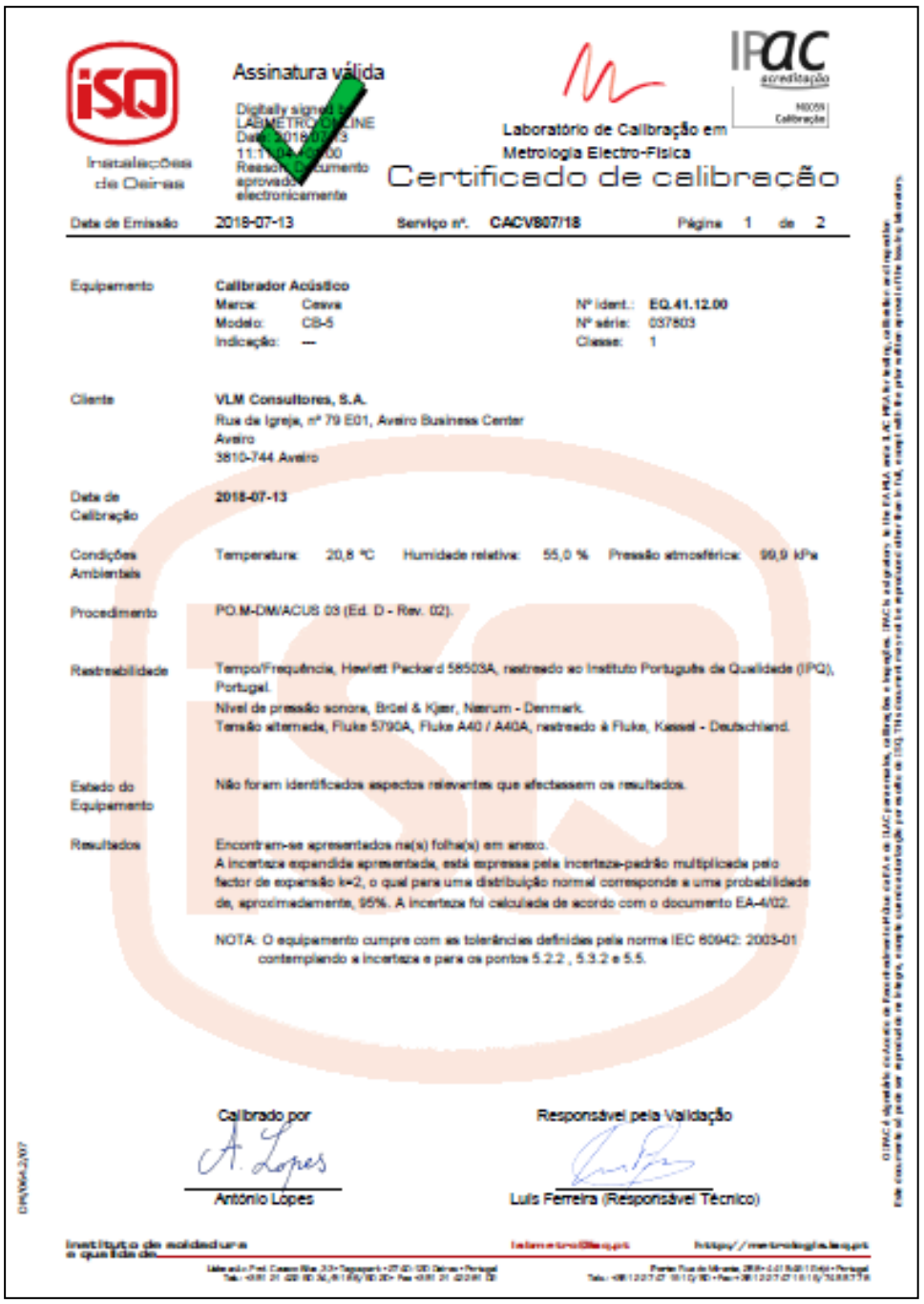
António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo (MLA) da European co-operation for Accreditation (EA) e da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) para ensaios, calibração e inspeção. Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra, salvo autorização prévia do ISQ. The document may only be reproduced in its entirety, except by prior written approval of ISQ.

DRV 666_2/07



Instalações de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by LABMETRO ONLINE
Date: 2018.07.13 11:1[illegible]00
Reason: Documento aprovado electronicamente

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-07-13 Serviço nº. CACVB07/18 Página 1 de 2

Equipamento Calibrador Acústico
Marca: Cesva
Modelo: CB-5
Indicação: ---
Nº ident.: EQ.41.12.00
Nº série: 037803
Classe: 1

Cliente VLM Consultores, S.A.
Rua da Igreja, nº 79 E01, Aveiro Business Center
Aveiro
3810-744 Aveiro

Data de Calibração 2018-07-13

Condições Ambientais Temperatura: 20,8 °C Humidade relativa: 55,0 % Pressão atmosférica: 99,9 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.

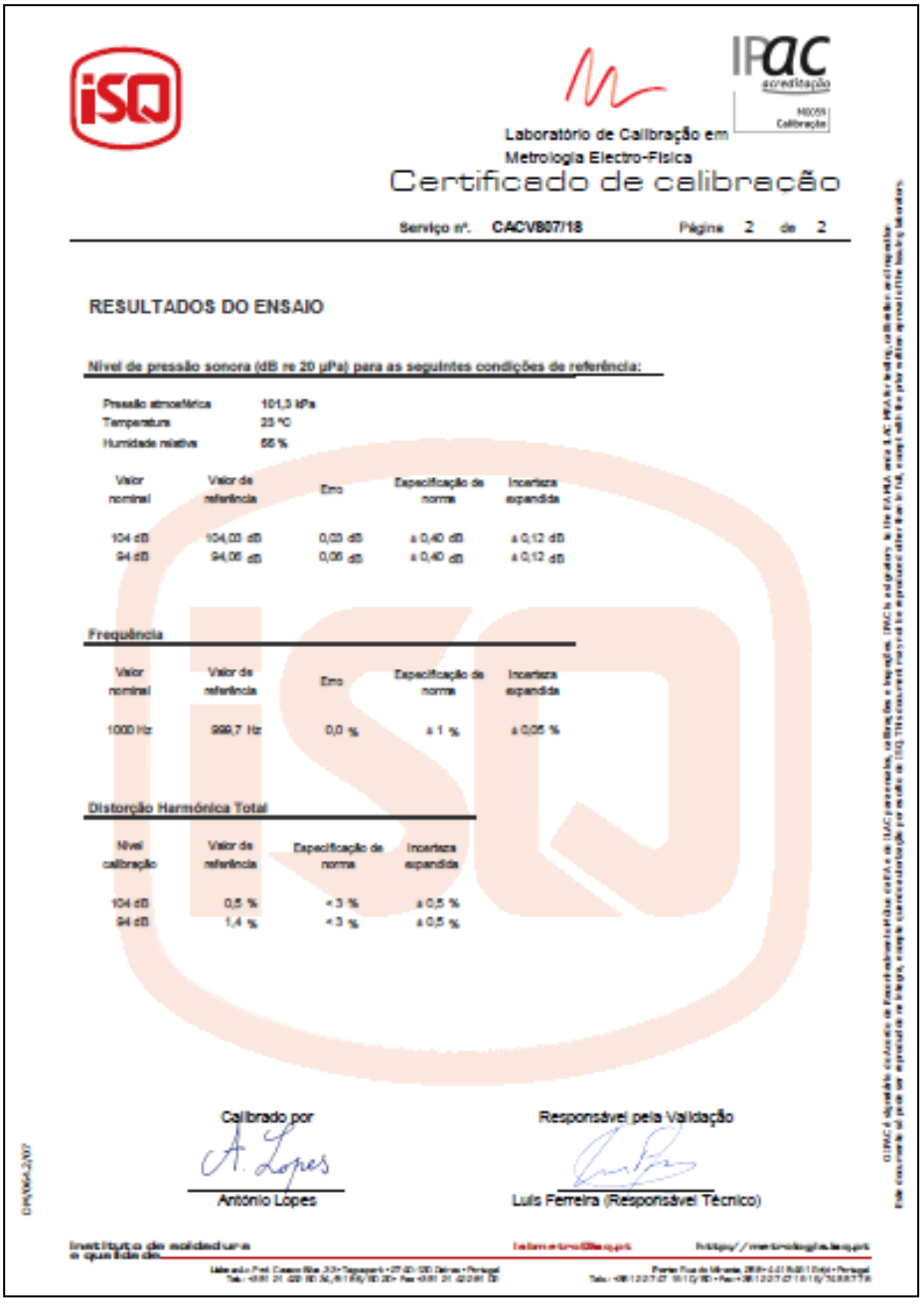
NOTA: O equipamento cumpre com as tolerâncias definidas pela norma IEC 60942: 2003-01 contemplando a incerteza e para os pontos 5.2.2 , 5.3.2 e 5.5.

Calibrado por
A. Lopes
António Lopes

Responsável pela Validação
Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DR/964-2/07

Reprodução parcial proibida



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV807/18 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
104 dB	104,03 dB	0,03 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB
94 dB	94,06 dB	0,06 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB

Frequência

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
1000 Hz	999,7 Hz	0,0 %	± 1 %	± 0,05 %

Distorção Harmónica Total

Nível calibração	Valor de referência	Especificação de norma	Incerteza expandida
104 dB	0,5 %	< 3 %	± 0,5 %
94 dB	1,4 %	< 3 %	± 0,5 %

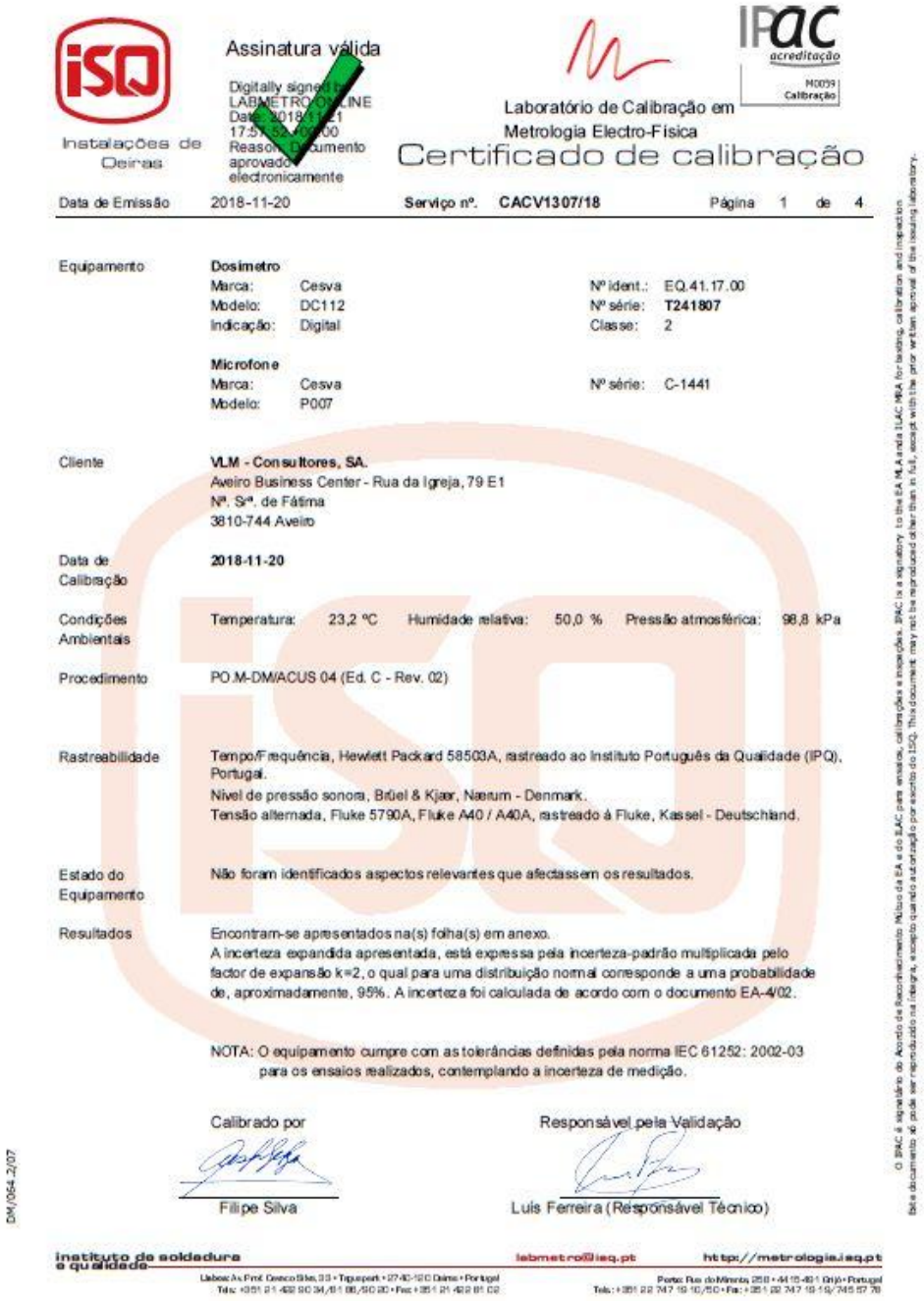
Calibrado por
A. Lopes
António Lopes

Responsável pela Validação
Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DPQ/MA-2/07

Instituto de soldadura e qualidade

Reprodução parcial proibida



Instalações de Oeiras

Assinatura válida
Digitally signed by LABMETRO-ONLINE
Date: 2018-11-21 17:51:52 +00:00
Reason: Documento aprovado electronicamente

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

IPAC acreditação M0039 Calibração

Data de Emissão 2018-11-20 **Serviço nº. CACV1307/18** Página 1 de 4

Equipamento

Dosimetro
Marca: Cesva
Modelo: DC112
Indicação: Digital
Nº ident.: EQ.41.17.00
Nº série: **T241807**
Classe: 2

Microfone
Marca: Cesva
Modelo: P007
Nº série: C-1441

Cliente
VLM - Consultores, SA.
Aveiro Business Center - Rua da Igreja, 79 E1
Nª. Sª. de Fátima
3810-744 Aveiro

Data de Calibração
2018-11-20

Condições Ambientais
Temperatura: 23,2 ºC Humidade relativa: 50,0 % Pressão atmosférica: 98,8 kPa

Procedimento
PO.M-DM/ACUS 04 (Ed. C - 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 61252: 2002-03 para os ensaios realizados, contemplando a incerteza de medição.

Calibrado por
Filipe Silva

Responsável pela Validação
Luis Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

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 autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written aproval of the issuing laboratory.

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 21 422 90 34/81 00/50 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Mineiro, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tel.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 79

ANEXO E - QUADROS INDIVIDUAIS DOS TRABALHADORES

/E

Nas páginas seguintes encontram-se os quadros individuais dos trabalhadores. Estes devem ser assinados pelo empregador e pelo trabalhador.

Reprodução parcial proibida