

Cliente
Nome/Morada



DIVISÃO DE ACÚSTICA APLICADA DA CERTIPROJECTO

Ensaio

RECOLHA DE DADOS ACÚSTICOS

- SUBESTAÇÃO DE TÁBUA A 220/60 kV -

Método de
Ensaio

NP 1730-1:1996; NP 1730-2:1996; Decreto - Lei n.º 9/2007 - Regulamento Geral do Ruído;
Especificação Técnica da REN, S.A. - ET-001.Ed.4(2010-02-10); PT-SAA-01 – Ed.A.Rev.0

Local do Ensaio

Junto aos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Tábua a 220/60 kV

Foto/Esquema
Ilustrativo do
Ensaio



Data de
Realização dos
Ensaios

30 de Agosto de 2010 a 1 de Setembro de 2010

16, 17 e 18 de Janeiro de 2011

Autoria/Âmbito

É expressamente proibida a reprodução parcial deste relatório sem autorização expressa do Certipro-Lab. Os resultados apresentados não devem ser utilizados ou transpostos para outras situações.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	3
2. METODOLOGIA.....	3
2.1. PARÂMETROS REGISTADOS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM	3
2.2. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO.....	3
2.3. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO E TRATAMENTO DADOS	3
2.3.1. <i>Introdução</i>	4
2.3.2. <i>Intervalos de Tempo de Medição</i>	4
2.3.3. <i>Registos Efectuados</i>	5
2.3.4. <i>Número e Localização dos Pontos de Amostragem</i>	5
2.3.5. <i>Tratamento de Dados</i>	6
3. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO.....	7
3.1. DADOS ACÚSTICOS RECOLHIDOS	7
3.2. INDICADORES REGULAMENTARES CALCULADOS	10

Anexos

ANEXO I – FOTO AÉREA COM LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA	14
ANEXO II – REGISTO FOTOGRÁFICO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA.....	15
ANEXO III – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO OU VERIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	17

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

O presente relatório visa apoiar a DIVISÃO DE ACÚSTICA APLICADA da CERTIPROJECTO, LDA. na avaliação acústica a efectuar de acordo com o “Regulamento Geral do Ruído” - Decreto – Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, junto aos receptores localizados na envolvente próxima à Subestação de Tábua (a 220/60 kV).

A presente recolha de dados acústicos tem como base o “Regulamento Geral do Ruído” - Decreto – Lei n.º 9/2007, as normas NP 1730 Partes 1 e 2 (1996) e a Especificação Técnica da REN, S.A. - EQAT/ET/MASS - Ed.1 de 4 de Julho de 2008 -, assim como outros documentos de interesse como Circulares do Instituto Português de Acreditação e Notas Técnicas da Agência Portuguesa do Ambiente.

2. METODOLOGIA

2.1. PARÂMETROS REGISTADOS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Registaram-se, em cada medição acústica efectuada, os seguintes parâmetros:

1. Nível sonoro contínuo equivalente ponderado A – L_{Aeq} – em modo *fast*;
2. Nível sonoro contínuo equivalente ponderado A – L_{Aeq} – em modo *Impulsivo*;

Os níveis sonoros (L_{Aeq}) foram registados em terços de oitava, permitindo uma análise adequada de acordo com as indicações regulamentares.

Os levantamentos de campo realizados tiveram em conta os receptores identificados pela REN, S.A., cuja localização está descrita nos Quadros I e II e nos Anexos I e II.

2.2. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

Foi utilizado sonómetro integrador da marca *Brüel & Kjær*: modelo 2260-*Investigator*, e respectivo calibrador (modelo 4231, do mesmo fabricante).

Este sonómetro e calibrador são da classe de precisão 1 de acordo com Normas CEI 61672. O sonómetro utilizado apresenta filtros para análise de frequências em bandas de 1/3 de oitava.

O sonómetro referido, assim como os respectivo calibrador, foram verificados no Laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade, sendo os respectivos *Boletins de Verificação Metrológica*, apresentados no Anexo III.

IMP02(PGQ15) – Ed.1 07/12/2010

Para registo de parâmetros meteorológicos – humidade relativa, velocidade do vento e temperatura do ar – foi utilizado termo-higro-anemómetro de marca Kestrel (mod. 3000), igualmente calibrado pelo Instituto de Soldadura e Qualidade (Anexo III).

2.3. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO E TRATAMENTO DADOS

2.3.1. Introdução

Os procedimentos (PT-SAA-01 – Ed.A.Rev.0) de medição adoptados pela CERTIPROJECTO, LDA. são baseados na regulamentação e Normas aplicáveis assim como nas especificações técnicas da REN, a seguir referidas:

- Decreto- Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro – *Regulamento Geral do Ruído*;
- NP 1730 - 1:1996 - *Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente – Parte 1: Grandezas Fundamentais e Procedimentos*. IPQ;
- NP 1730 - 2:1996 - *Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente – Parte 2: Recolha de dados relevantes para uso do solo*. IPQ;
- Circular Clientes n.º 02/2007 - *Critérios de acreditação transitórios relativos a representatividade das amostragens de acordo com o Decreto – Lei n.º 9/2007*. IPAC;
- EQAT/ET/MASS - Ed.1 de 4 de Julho de 2008 - *Especificação Técnica - Monitorização do Ambiente Sonoro de Subestações e Postes de Corte*. REN S.A..

2.3.2. Intervalos de Tempo de Medição

As amostragens recolhidas apresentam um acumulado de 30 minutos com duração não inferior a 10 minutos, de modo a abranger as variações significativas da emissão e propagação de ruído, tendo sido feita uma apreciação qualitativa dos estímulos sonoros em presença em cada um dos locais de medição, para correcta identificação das fontes ruidosas.

2.3.3. Registos Efectuados

As medições acústicas foram realizadas recorrendo a equipamento adequado (descrito em §2.2), tendo sido os respectivos registos do sonómetro apresentados no relatório referente à campanha de Verão (Agosto 2010), e no relatório referente à campanha de Inverno (Janeiro de 2011), da autoria do CERTIPRO-LAB.

Estes registos apresentam os valores de L_{Aeq} medido em modo *fast*, o L_{Aeq} medido em modo *impulsivo* e os gráficos dos espectros em 1/3 de oitava.

Os registos complementares relativos às medições acústicas realizadas, mencionados na secção 4.5.3, das Especificações Técnicas da REN aplicáveis, são apresentados ao longo do documento. Entre estes registos incluem-se a data e hora da realização das medições acústicas, a caracterização das condições meteorológicas, a descrição das fontes sonoras (Quadro I, §3.1), a fotografia aérea com a indicação dos pontos de medição acústica (Anexo I) e o registo fotográfico (Anexo II).

2.3.4. Número e Localização dos Pontos de Amostragem

Como referido nas recomendações da REN, foram, no caso da Subestação de Tábua, definidos 3 pontos de amostragem, de forma a caracterizar as condições acústicas junto dos receptores sensíveis mais próximos da Subestação em avaliação.

Os pontos de medição seleccionados estão situados na proximidade das fachadas dos referidos receptores, a pelo menos 3,5m de distância de qualquer estrutura reflectora (fachada, muro), e a 1,5m ou 4m do solo, quando aplicável.

Salienta-se que a numeração dos pontos de avaliação está de acordo com indicações da REN, S.A., e interligada com monitorizações anteriores.

2.3.5. Tratamento de Dados

O tratamento dos dados recolhidos no campo foi efectuado segundo as metodologias previstas na NP 1730 - 1:1996 - Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente – Parte 1: Grandezas Fundamentais.

Assim, foram calculadas médias logarítmicas dos registos efectuados de acordo com a expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \lg \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{Aeq,T})_i} \right] \text{ (Eq.1)}$$

Onde:

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

Para determinação do indicador de ruído L_{den} foi utilizada a expressão constante na alínea j) do n.º 3 do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro:

$$L_{den} = 10 \times \lg \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{n+10}}{10}} \right] \text{ (Eq.2)}$$

3. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO

3.1. DADOS ACÚSTICOS RECOLHIDOS

O Quadro I, adiante, apresenta os níveis sonoros (L_{Aeq}) registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Tábua, descrição dos locais de medição, a data e hora dos registos, as condições meteorológicas e as fontes sonoras em presença.

Quadro I

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do "ruído ambiente" registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Tábua, em Agosto de 2010 e Janeiro de 2011.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	DESCRIÇÃO DO LOCAL	DATA	P. REF.	HORA INICIAL	HORA FINAL	$L_{Aeq}^{(2)}$ [dB(A)]	$L_{Aeq}^{(3)}$ [dB(A)]	FONTES DE RUÍDO	COND. METEOROL.
PA1 (40°20'2.40"N; 8°1'4.51"W)	Junto a habitação unifamiliar, com dois pisos (a 4m da fachada), situada na Quinta das Olas, a cerca de 250m a Norte/Nascente da Subestação Altura do microfone: 1,5m	30-08-2010	Diurno	15:14	15:30	42,9	47,8	Ruídos naturais; Actividade local longínqua; <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:32°C; H.R.:39%; Vv.:0,3m/s(SO)
		31-08-2010		18:03	18:18	41,8	46,8	Ruídos naturais; Actividade local longínqua; Equipamento de refrigeração da habitação; <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:24°C; H.R.:63%; Vv.:0,3m/s(SO)
		16-01-2011		12:04	12:21	42,6	50,7	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo. <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:12°C; H.R.:80%; Vv.:0,6m/s(N)
		18-01-2011		14:17	14:33	43,5	51,1		T:13°C; H.R.:77%; Vv.:0,3m/s(SO)
		30-08-2010	Entardecer	21:54	22:10	43,7	46,1	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo (IP3); <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:23°C; H.R.:49%; Vv.:0,2m/s(SO)
		31-08-2010		21:11	21:27	43,2	47,0		T:21°C; H.R.:67%; Vv.:0,2m/s(SO)
		16-01-2011		20:01	20:16	40,3	45,2	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo; Sinos. <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:9°C; H.R.:78%; Vv.:0,5m/s(NO)
		18-01-2011		21:21	21:26	43,9	52,6	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:9°C; H.R.:76%; Vv.:0,2m/s(SO)
		30-08-2010	Nocturno	23:58	00:13	40,1	43,7	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo (IP3); <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:18°C; H.R.:57%; Vv.:0,2m/s(SO)
		01-08-2010		00:21	00:36	36,4	43,0		T:19°C; H.R.:85%; Vv.:0,2m/s(SO)
		16-01-2011		23:12	23:38	37,3	42,6	Tráfego rodoviário longínquo <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:6°C; H.R.:85%; Vv.:0,2m/s(N)
		18-01-2011		23:57	00:13	35,7	43,0	Tráfego rodoviário longínquo; Sinos; Ruídos naturais. <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:6°C; H.R.:88%; Vv.:0,3m/s(N)

¹ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I

² – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo fast.

³ – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo.

Quadro I (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do "ruído ambiente" registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Tábua, em Agosto de 2010 e Janeiro de 2011.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	DESCRIÇÃO DO LOCAL	DATA	P. REF.	HORA INICIAL	HORA FINAL	$L_{Aeq}^{(2)}$ [dB(A)]	$L_{Aeq}^{(3)}$ [dB(A)]	FONTES DE RUÍDO	COND. METEOROL.
PA2 (40°20'3.83"N; 8°1'0.67"W)	Junto a habitação unifamiliar, com um piso (a 7m da fachada), situada na Quinta das Olas, a cerca de 200m a Norte/Nascente da Subestação Altura do microfone: 1,5m	30-08-2010	Diurno	14:34	14:50	42,2	47,4	Ruídos naturais; Actividade local longínqua; Tráfego rodoviário longínquo (IP3); Nota: Subestação da REN não audível	T:34°C; H.R.:36%; Vv.:0,2m/s(SO)
		31-08-2010		17:43	17:58	39,3	45,6		T:24°C; H.R.:68%; Vv.:0,3m/s(SO)
		16-01-2011		11:31	11:46	44,2	52,4	Ruídos naturais; Actividade local Nota: Subestação da REN não audível	T:12°C; H.R.:82%; Vv.:0,3m/s(NO)
		18-01-2011		14:39	14:55	40,9	48,7		T:12°C; H.R.:77%; Vv.:0,2m/s(SO)
		30-08-2010	Entardecer	21:26	21:41	44,9	47,3	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo (IP3); Nota: Subestação da REN não audível	T:24°C; H.R.:50%; Vv.:0,5m/s(SO)
		31-08-2010		20:48	21:04	42,6	44,7		T:20°C; H.R.:78%; Vv.:0,3m/s(SO)
		16-01-2011		20:24	20:39	41,2	51,0	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo Nota: Subestação da REN não audível	T:9°C; H.R.:78%; Vv.:0,3m/s(NO)
		18-01-2011		21:40	21:56	44,3	53,3		T:9°C; H.R.:80%; Vv.:0,2m/s(SO)
		30-08-2010	Nocturno	23:29	23:44	40,2	43,6	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo (IP3); Nota: Subestação da REN não audível	T:18°C; H.R.:58%; Vv.:0,1m/s(SO)
		31-08-2010		23:53	00:10	37,9	41,8		T:19°C; H.R.:83%; Vv.:0,2m/s(SO)
		16-01-2011		23:35	23:50	32,7	37,9	Tráfego rodoviário longínquo Nota: Subestação da REN não audível	T:6°C; H.R.:84%; Vv.:0,5m/s(N)
		18-01-2011		23:28	23:43	35,0	42,6	Tráfego rodoviário longínquo; Ruídos naturais. Nota: Subestação da REN não audível	T:7°C; H.R.:86%; Vv.:0,5m/s(N)

¹ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I

² – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo fast.

³ – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo.

Quadro I (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Tábua, em Agosto de 2010 e Janeiro de 2011.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	DESCRIÇÃO DO LOCAL	DATA	P. REF.	HORA INICIAL	HORA FINAL	$L_{Aeq}^{(2)}$ [dB(A)]	$L_{Aeq}^{(3)}$ [dB(A)]	FONTES DE RUÍDO	COND. METEOROL.
PA3 (40°20'7.93"N; 8°0'41.95"W)	Junto a habitação unifamiliar, com um piso (a 65m da fachada), situada em Rego Travesso, cerca de 260m a Norte da Subestação; Altura do microfone:4,0m <i>Nota: a zona envolvente do receptor sensível em análise encontrava-se vedada, sendo esta a razão do local de medição se localizar a 65m da fachada mais exposta ao ruído gerado pela Subestação</i>	30-08-2010	Diurno	14:07	14:23	44,7	49,3	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário local (EN519) e longínquo (IP3); <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:34°C; H.R.:34%; Vv.:0,2m/s(SO)
		31-08-2010		17:14	17:30	47,0	50,6		T:23°C; H.R.:66%; Vv.:0,6m/s(S)
		16-01-2011		11:09	11:24	50,3	54,0	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo e local <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:12°C; H.R.:80%; Vv.:0,2m/s(SO)
		18-01-2011		15:03	15:20	50,2	54,2		T:19°C; H.R.:85%; Vv.:0,5m/s(NO)
		30-08-2010	Entardecer	21:03	21:19	50,0	53,2	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário local (EN519) e longínquo (IP3); <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:24°C; H.R.:49%; Vv.:0,3m/s(SO)
		31-08-2010		20:23	20:39	46,3	49,5		T:21°C; H.R.:80%; Vv.:0,2m/s(S)
		16-01-2011		21:51	21:06	40,9	50,3	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo e local <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:9°C; H.R.:79%; Vv.:0,7m/s(NO)
		18-01-2011		22:08	22:25	45,6	49,4		T:8°C; H.R.:78%; Vv.:0,2m/s(SO)
		30-08-2010	Nocturno	23:06	23:21	43,5	45,8	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo (IP3); <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:19°C; H.R.:58%; Vv.:0,2m/s(SO)
		31-08-2010		23:29	23:45	41,5	43,6		T:19°C; H.R.:85%; Vv.:0,3m/s(S)
		17-01-2011		00:00	00:17	44,1	48,7	Ruídos naturais; Tráfego rodoviário longínquo e local; <i>Nota: Subestação da REN não audível</i>	T:5°C; H.R.:85%; Vv.:0,2m/s(N)
		18-01-2011		23:02	23:18	41,5	48,9		T:6°C; H.R.:89%; Vv.:0,7m/s(SO)

¹ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I

² – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo fast.

³ – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo.

3.2. INDICADORES REGULAMENTARES CALCULADOS

No Quadro II, adiante, apresentam-se os valores correspondentes aos indicadores de ruído regulamentares: L_d – indicador de ruído relativo ao período diurno (7h – 20h), L_e – indicador de ruído relativo ao período de entardecer (20h-23h), L_n – indicador de ruído relativo ao período nocturno (23h-7h) e L_{den} e indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno. Os indicadores de ruído L_d , L_e e L_n foram calculados a partir da média logarítmica (Eq.1;§2.3.5) das amostras efectuadas para cada período de referência, e o indicador L_{den} através da expressão constante no Artigo 3.º, alínea i), do *Regulamento Geral do Ruído* (Eq.2;§2.3.5).

Quadro II

Indicadores regulamentares, calculados para os pontos de medição acústica apresentados no Quadro I, atrás.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	DESCRIÇÃO DO LOCAL	DATA	PERÍODO DE REFERÊNCIA	L _{Aeq} [dB(A)]	L _D /L _E /L _N ⁽²⁾ [dB(A)]	L _{DEN} ⁽³⁾ [dB(A)]
PA1 (40°20'2.40"N; 8°1'4.51"W)	Junto a habitação unifamiliar, com dois pisos (a 4m da fachada), situada na Quinta das Olas, a cerca de 250m a Norte/Nascente da Subestação Altura do microfone:1,5m	30-08-2010	Diurno	42,9	42,7	45,8
		31-08-2010		41,8		
		16-01-2011		42,6		
		18-01-2011		43,5		
		30-08-2010	Entardecer	43,7	43,0	
		31-08-2010		43,2		
		16-01-2011		40,3		
		18-01-2011		43,9		
		30-08-2010	Nocturno	40,1	37,7	
		01-08-2010		36,4		
		16-01-2011		37,3		
		18-01-2011		35,7		

⁽¹⁾ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I;

⁽²⁾ – L_d – indicador de ruído relativo ao período diurno (7h – 20h); L_e – indicador de ruído relativo ao período de entardecer (20h-23h); L_n – indicador de ruído relativo ao período nocturno (23h-7h);

⁽³⁾ – L_{den} – indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, calculado de acordo com a expressão definida em §2.3.5.

Quadro II (Cont.)

Indicadores regulamentares, calculados para os pontos de medição acústica apresentados no Quadro I, atrás.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	DESCRIÇÃO DO LOCAL	DATA	PERÍODO DE REFERÊNCIA	L _{AEQ} [dB(A)]	L _D /L _E /L _N ⁽²⁾ [dB(A)]	L _{DEN} ⁽³⁾ [dB(A)]
PA2 (40°20'3.83"N; 8°1'0.67"W)	Junto a habitação unifamiliar, com um piso (a 7m da fachada), situada na <i>Quinta das Olas</i> , a cerca de 200m a Norte/Nascente da Subestação Altura do microfone:1,5m	30-08-2010	Diurno	42,2	42,0	45,5
		31-08-2010		39,3		
		16-01-2011		44,2		
		18-01-2011		40,9		
		30-08-2010	Entardecer	44,9	43,5	
		31-08-2010		42,6		
		16-01-2011		41,2		
		18-01-2011		44,3		
		30-08-2010	Nocturno	40,2	37,3	
		31-08-2010		37,9		
		16-01-2011		32,7		
		18-01-2011		35,0		
PA3 (40°20'7.93"N;8°0'41.95"W)	Junto a habitação unifamiliar, com um piso (a 65m da fachada), situada em Rego Travesso, cerca de 260m a Norte da Subestação; Altura do microfone:4,0m Nota: a zona envolvente do receptor sensível em análise encontrava-se vedada, sendo esta a razão do local de medição se localizar a 65m da fachada mais exposta ao ruído gerado pela Subestação	30-08-2010	Diurno	44,7	48,6	50,9
		31-08-2010		47,0		
		16-01-2011		50,3		
		18-01-2011		50,2		
		30-08-2010	Entardecer	50,0	46,8	
		31-08-2010		46,3		
		16-01-2011		40,9		
		18-01-2011		45,6		
		30-08-2010	Nocturno	43,5	42,8	
		31-08-2010		41,5		
		17-01-2011		44,1		
		18-01-2011		41,5		

⁽¹⁾ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I;

⁽²⁾ – L_d – indicador de ruído relativo ao período diurno (7h – 20h); L_e – indicador de ruído relativo ao período de entardecer (20h-23h); L_n – indicador de ruído relativo ao período nocturno (23h-7h);

⁽³⁾ – L_{den} – indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, calculado de acordo com a expressão definida em §2.3.5.

O Quadro III, adiante, apresenta os valores dos indicadores de ruído regulamentares, para os pontos de medição indicados no Quadro II, atrás, arredondados à unidade.

Quadro III

Quadro síntese com os indicadores de ruído regulamentares apresentados à unidade para os pontos de medição acústica apresentados no Quadro II, atrás.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	$L_D^{(2)}$ [dB(A)]	$L_E^{(2)}$ [dB(A)]	$L_N^{(2)}$ [dB(A)]	$L_{DEN}^{(3)}$ [dB(A)]
PA1	43	43	38	46
PA2	42	44	37	46
PA3	49	47	43	51

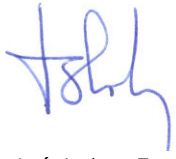
⁽¹⁾ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I;

⁽²⁾ – L_d – indicador de ruído relativo ao período diurno (7h – 20h); L_e – indicador de ruído relativo ao período de entardecer (20h-23h); L_n - indicador de ruído relativo ao período nocturno (23h-7h), com apresentação de valores arredondados à unidade;

⁽³⁾ – L_{den} – indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, calculado de acordo com a expressão definida em §2.3.5, com apresentação de valores arredondados à unidade.

Data e local de emissão do Relatório:

Cascais, 18 de Março de 2011

Elaborado por:	Revisto e Aprovado:
 André Neves	 Luís Lobo, Eng.º
TÉCNICO DE ENSAIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO ACÚSTICA AMBIENTAL

ANEXO I – FOTO AÉREA COM LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA



-  Pontos de Medição Acústica (PAn)
-  Subestação de Tábua a 220/60 kV (REN,S.A.)

Nota: o registo fotográfico apresentado no Anexo II, assim como a indicação das coordenadas geográficas dos pontos de medição acústica (Quadro I), permite uma identificação clara dos locais objecto de monitorização.

ANEXO II – REGISTO FOTOGRÁFICO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA



Foto 1. Ponto de medição acústica PA1, localizado junto a habitação unifamiliar, com um piso (a 4m da fachada), situada na *Quinta das Olas*, a cerca de 250m a Norte/Nascente da Subestação.



Foto 2. Ponto de medição acústica PA2, localizado junto a habitação unifamiliar, com um piso (a 7m da fachada), situada na *Quinta das Olas*, a cerca de 210m a Norte/Nascente da Subestação.



Foto 3. Ponto de medição acústica PA3, localizado Junto a habitação unifamiliar, com dois pisos (a 65m da fachada), situada em *Rego Travesso*, cerca de 260m a Norte da Subestação.

Nota: a zona envolvente ao receptor sensível em análise encontrava-se vedada, sendo esta a justificação para a distância de 65m, que separa o ponto de medição acústica, da fachada mais exposta, deste receptor, ao ruído gerado pela Subestação.

ANEXO III – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO OU VERIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS



Assinatura válida

Digitally signed by
LabMetro Online
Date: 2010.03.02
17:12:42 +0000
Reason: Documento
aprovado
electronicamente


Laboratório de Metrologia

**BOLETIM DE
VERIFICAÇÃO**

NÚMERO 245.70 / 10.173

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda.
Endereço	Av. das Descobertas, 1011 - Caparide - 2785-156 Caparide

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º 245.70.08.3.13

Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 2260 / 2370461
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2364199
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / ZC 0026 / ---
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4231 / 1898062

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

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

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Verificação Periódica / 02/03/2010
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 1069/89 de 13 de Dezembro de 1989 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma OIML R 88 IEC 60804 e IEC 60651.
Condições ambientais	Temp.: 24,8 °C Hum. Rel.: 58,0 % Pressão atmosf.: 99,8 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

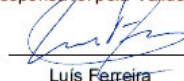
Oeiras, 2 de Março de 2010

Verificado por



Nelson Pires

Responsável pela Validação



Luis Ferreira

DM/085.1/07

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

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Covas Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 21 422 50 54/51 56/50 50 • Fax: +351 21 422 51 02

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-431 Góia • Portugal
Tel.: +351 227 471 558/50 • Fax: +351 227 455 778



**BOLETIM DE
VERIFICAÇÃO - cont.**

NÚMERO 245.70 / 10.173

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME

Características Eléctricas

Detector RMS	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Indicador	CONFORME
Linearidade de escala	CONFORME
Deteção de sobrecarga	CONFORME
Média no tempo	CONFORME

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

004/005.1/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 482 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 482 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Minho, 256 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778



Assinatura válida



Digitally signed by
LabMetro Online
Date: 2009.05.27
11:58:32 +0000
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Metrologia



Certificado de Calibração

Data: 27.05.2009 **Certificado N.º :** CGAS446/09 **Página** 1 de 2

Empresa: CERTIPROJECTO - ARQUITECTOS E ENGENHEIROS CONSULTORES, LDA

Endereço: AVENIDA DAS DESCOBERTAS, 1011
2785-156 CAPARIDE

Equipamento Calibrado

APARELHO: ANEMÓMETRO MARCA: Kestrel MODELO: K3000 N.º SÉRIE: 490567	N.º ID: --- DIVISÃO : 0,1 m/s GAMA DE MEDIÇÃO : 2 a 10 m/s INDICAÇÃO: Digital
--	--

Condições Ambientais

TEMPERATURA: 20 °C
HUMIDADE: 55 %hr
PRESSÃO ATMOSFÉRICA: 1003 mbar
DENSIDADE DO AR: 1,18 ± 0,002 kg/m³

LOCAL DO ENSAIO: LABMETRO **DATA DE CALIBRAÇÃO:** 27-05-2009

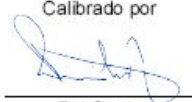
PROCEDIMENTO(S): PO.M - DM/GÁS 010

EQUIPAMENTO: Túnel de Vento com Sonda de Velocidade, N.º ID LG078, com certificado de calibração DKD N.º S6461 e S6590.

RASTREABILIDADE: Physikalisch-Technische Bundesanstalt - PTB.

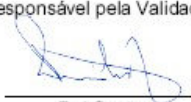
(As incertezas expandidas apresentadas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 para um intervalo de confiança de 95%, com um factor de expansão de k=2,0, excepto no(s) caso(s) assinalado(s)).

Calibrado por



Rui Couto

Responsável pela Validação



Rui Couto

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-130 Odivelas • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 85/90 30 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

Porto: Rua do Minho, 259 • 4415-431 Grijó • Portugal
Tels: +351 227 471 358/50 • Fax: +351 227 455 778

www.isq.pt

O IPAC é signatário dos acordos de reconhecimento mútuo da EA para calibrações, ensaios, certificações e inspeções. Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DM/054-L/07



Continuação de Certificado

Certificado N.º : CGAS446/09

Página 2 de 2

Ensaio Realizados

INSPEÇÃO: CONFORME

CONTROLO MANUAL DO FUNCIONAMENTO: CONFORME

Ponto de teste do valor residual de zero do equipamento:

Valor lido no Equipamento (m/s)	Valor de Referência (m/s)	Erro Absoluto (m/s)	Erro Relativo (%)
0,00	0,00	0,00	0,00

Pontos de calibração do equipamento:

Valores Lidos Médios		Erro Absoluto (m/s)	Erro Relativo (%)	Incerteza Expandida (m/s)	Factor de Expansão k
Valor lido no Equipamento (m/s)	Valor de Referência (m/s)				
2,00	2,00	0,00	0,00	± 0,11	2,01
4,90	5,00	-0,10	-2,00	± 0,16	2,00
9,70	10,00	-0,30	-3,00	± 0,27	2,00

Graficamente:



Curva Característica de resposta do equipamento: $y = 0,0025 x^2 + 1,0073 x + -0,0079$

Calibrado por

Rui Couto

Responsável pela Validação

Rui Couto

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tél.: +351 21 432 90 34/81 86/90 30 • Fax: +351 21 432 81 02

Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-431 Gijó • Portugal
Tél.: +351 237 471 958/50 • Fax: +351 237 456 778

O IPAC é signatário dos acordos de reconhecimento mútuo da EA para calibrações, ensaios, certificações e inspeções. Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.



Assinatura válida

Digitally signed by
LabMetro Online
Date: 2009.06.04
15:13:53 +0200
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Metrologia



Certificado de Calibração

DATA: 2009.06.04

CERTIFICADO N.º: CHUM 2174/09

PÁGINA 1 DE 2

Equipamento	Termohigrómetro Marca: Kestrel Modelo: 3000 N.º ident.: --- N.º série: 490567		Gama de medição: -20 a 80°C/0 a 100%hr Indicação: Digital Divisão(Temp.): 0,1°C Divisão(Humidade): 1% hr
Cliente	CERTIPROJECTO - ARQUITECTOS E ENGENHEIROS CONSULTORES, LDA AVENIDA DAS DESCOBERTAS, 1011 2785-156 CAPARIDE		
Data de Calibração	2009.06.03		
Condições Ambientais	Temperatura: 19,1 °C Humidade relativa: 56,5 %		
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-04		
Rastreabilidade	Medidor de ponto de orvalho LT175, rastreado ao I.N.T.A. (Espanha) Termómetro de resistência de platina padrão LT175-T, rastreado ao I.P.Q. Termómetro de resistência de platina padrão LT136, rastreado ao I.P.Q.		
Estado do Equipamento	O equipamento encontra-se em bom estado de conservação.		
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=XX, 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



Bárbara Marques

Responsável pela Validação



Januário da Torre

instituto de soldadura e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cívico Silva, 33 • Taguspark • 2740-130 Cárregas • Portugal
Tels.: +351 21 432 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 432 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-431 Gijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/90 • Fax: +351 227 495 778

O IPAC é signatário dos acordos de reconhecimento mútuo da I&A para calibrações, ensaios, certificações e inspeções. Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.



Continuação de Certificado

CERTIFICADO Nº: CHUM 2174/09

PÁGINA 2 DE 2

	Leitura de referência (°C)	Leitura no equipamento (°C)	Erro (°C)	Incerteza (°C)	Coef. exp. k=XX
Temperatura	9,96	10,0	0,0	± 0,2	2,00
	20,01	19,8	-0,2	± 0,2	2,00
	30,01	30,2	0,2	± 0,3	2,00

	Leitura de referência (% hr)	Leitura no equipamento (%hr)	Erro (%hr)	Incerteza (%hr)	Coef. exp. k=XX
(a 20°C)	39,99	46	6	± 2	2,00
	60,23	66	6	± 2	2,00
	80,17	83	3	± 2	2,01

O IPAC é signatário dos acordos de reconhecimento mútuo da EA para calibrações, ensaios, certificações e inspeções.
Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

Calibrado por

Bárbara Marques

Responsável pela Validação

Januário da Torre

D:\004-1\07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-130 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 432 90 34 / 61 65 / 30 30 • Fax: +351 21 432 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Minho, 259 • 4415-481 Oijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958 / 50 • Fax: +351 227 455 778