

Data:	Nov. 2013
Linha:	R. L. C. Lares-Lavos - S.E. Paraimo
Voltagem:	400 kV
Campanha:	Inverno 2013
Local:	R01-Vila Verde (Lares)

Empresa: Certiprojecto,Lda.



**Linha MAT em monitorização
fases em bandeira
corrente ac**

*Modelo de previsão
Ruído Acústico LMAT*

Dados Linha MAT

	Circuito I	Circuito II
Separação entre fases (m)	-6,40	6,40
	-6,40	6,40
	-6,70	6,70
Altura relativa (m)	39,00	39,00
	30,75	30,75
	22,50	22,50
diâmetro condutor (cm)	3,18	
Campo Eléctrico (kV/cm)	15,7	15,7
	15,8	15,8
	15,8	15,8

Cota LMAT

3 m

Receptor

altura
relativa (m)

Distância à
linha (m)

**Zona
geográfica:centro**

Ruído ambiente medido	Ld	Le	Ln	Lden	
	49,0	41,6	40,9	49,5	dB(A)
<i>residual local</i>	48,9	41,1	40,3	49,2	dB(A)
Linha MAT	audível	audível	audível		

resultados	Ld	Le	Ln	Lden	
<i>Favorável</i>	43,0	43,0	43,0	49,3	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	31,7	31,7	31,7	38,0	dB(A)

Linha MAT LAeq LT previsto	33,8	33,8	33,8	40,1	dB(A)
---------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------

Ruído Ambiente previsto

Ld	Le	Ln	Lden	
49,1	41,9	41,2	49,7	dB(A)

Data:	Nov. 2013
Linha:	R. L. C. Lares-Lavos - S.E. Paraimo
Voltagem:	400 kV
Campanha:	Inverno 2013
Local:	R02 - Maiorca (Serra de São Bento)

Empresa: Certiprojecto,Lda.



**Linha MAT em monitorização
fases em bandeira
corrente ac**

*Modelo de previsão
Ruído Acústico LMAT*

Dados Linha MAT

	Circuito I	Circuito II
Separação entre fases (m)	-6,40 -6,40 -6,70	6,40 6,40 6,70
Altura relativa (m)	37,50 29,25 21,00	37,50 29,25 21,00
diâmetro condutor (cm)	3,18	
Campo Eléctrico (kV/cm)	15,7 15,8 15,8	15,7 15,8 15,8

Cota LMAT

98 m

Receptor

altura relativa (m)

Distância à linha (m)

Zona geográfica:centro

Ruído ambiente medido	<i>Ld</i>	<i>Le</i>	<i>Ln</i>	<i>Lden</i>	
	50,9	43,3	40,9	50,6	dB(A)
residual local	50,8	42,7	39,7	50,2	dB(A)
Linha MAT	audível	audível	audível		

resultados	<i>Ld</i>	<i>Le</i>	<i>Ln</i>	<i>Lden</i>	
<i>Favorável</i>	45,9	45,9	45,9	52,2	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	34,6	34,6	34,6	40,9	dB(A)

Linha MAT LAeq LT previsto	36,7	36,7	36,7	43,0	dB(A)
----------------------------	------	------	------	------	-------

Ruído Ambiente previsto

<i>Ld</i>	<i>Le</i>	<i>Ln</i>	<i>Lden</i>	
51,0	43,7	41,5	51,0	dB(A)

Data:	Set. 2013
Linha:	R. L. C. Lares-Lavos - S.E. Paraimo
Voltagem:	400 kV
Campanha:	Verão 2013
Local:	R03 - Maiorca (Carvalhal)

Empresa: Certiprojecto,Lda.



**Linha MAT em monitorização
fases em bandeira
corrente ac**

*Modelo de previsão
Ruído Acústico LMAT*

Dados Linha MAT

	Circuito I	Circuito II
Separação entre fases (m)	-6,40	6,40
	-6,40	6,40
	-6,70	6,70

Altura relativa (m)	35,00	35,00
	26,75	26,75
	18,50	18,50

diâmetro condutor (cm)	3,18
---------------------------	------

Campo Eléctrico (kV/cm)	15,7	15,7
	15,8	15,8
	15,8	15,8

Cota LMAT

93 m

Receptor

altura
relativa (m)

Distância à
linha (m)

**Zona
geográfica:centro**

Ruído ambiente medido	Ld	Le	Ln	Lden	
	40,1	38,3	34,0	42,2	dB(A)
<i>residual local</i>	39,5	37,4	30,9	40,4	dB(A)
Linha MAT	audível	audível	audível		

resultados	Ld	Le	Ln	Lden	
<i>Favorável</i>	42,4	42,4	42,4	48,7	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	31,1	31,1	31,1	37,4	dB(A)

Linha MAT LAeq LT previsto	33,2	33,2	33,2	39,5	dB(A)
---------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------

Ruído Ambiente previsto

Ld	Le	Ln	Lden	
40,4	38,8	35,2	43,0	dB(A)

Data:	Nov. 2013
Linha:	R. L. C. Lares-Lavos - S.E. Paraimo
Voltagem:	400 kV
Campanha:	Inverno 2013
Local:	R04 - Maiorca (Casais de Baixo)

Empresa: Certiprojecto,Lda.



**Linha MAT em monitorização
fases em bandeira
corrente ac**

*Modelo de previsão
Ruído Acústico LMAT*

Dados Linha MAT

	Circuito I	Circuito II
Separação entre fases (m)	-6,40	6,40
	-6,40	6,40
	-6,70	6,70

Altura relativa (m)	39,50	39,50
	31,25	31,25
	23,00	23,00

diâmetro condutor (cm)	3,18
---------------------------	------

Campo Eléctrico (kV/cm)	15,7	15,7
	15,8	15,8
	15,8	15,8

Cota LMAT

42 m

Receptor

altura
relativa (m)

Distância à
linha (m)

**Zona
geográfica:centro**

Ruído ambiente medido	Ld	Le	Ln	Lden	
	64,2	42,9	34,0	61,6	dB(A)
<i>residual local</i>	64,2	42,9	34,0	61,6	dB(A)
Linha MAT	não audível	não audível	não audível		

resultados	Ld	Le	Ln	Lden	
<i>Favorável</i>	40,3	40,3	40,3	46,6	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	29,0	29,0	29,0	35,3	dB(A)

Linha MAT LAeq LT previsto	31,1	31,1	31,1	37,4	dB(A)
---------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------

Ruído Ambiente previsto

Ld	Le	Ln	Lden	
64,2	43,2	35,8	61,6	dB(A)

Data:	Nov. 2013
Linha:	R. L. C. Lares-Lavos - S.E. Paraimo
Voltagem:	400 kV
Campanha:	Inverno 2013
Local:	R05 - Tentúgal (Fornos)

Empresa: Certiprojecto,Lda.



**Linha MAT em monitorização
fases em bandeira
corrente ac**

*Modelo de previsão
Ruído Acústico LMAT*

Dados Linha MAT

	Circuito I	Circuito II	
Separação entre fases (m)	-6,40 -6,40 -6,70	6,40 6,40 6,70	Cota LMAT 111 m
Altura relativa (m)	36,00 27,75 19,50	36,00 27,75 19,50	Receptor altura relativa (m) 1,5
diâmetro condutor (cm)	3,18		Distância à linha (m) 50,0
Campo Eléctrico (kV/cm)	15,7 15,8 15,8	15,7 15,8 15,8	Zona geográfica:centro

Ruído ambiente medido	Ld	Le	Ln	Lden	
	64,9	43,5	47,7	62,7	dB(A)
<i>residual local</i>	64,9	43,5	47,7	62,7	dB(A)
Linha MAT	não audível	não audível	não audível		

resultados	Ld	Le	Ln	Lden	
<i>Favorável</i>	43,9	43,9	43,9	50,2	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	32,6	32,6	32,6	38,9	dB(A)

Linha MAT LAeq LT previsto	34,7	34,7	34,7	41,0	dB(A)
-----------------------------------	------	------	------	------	-------

Ruído Ambiente previsto

Ld	Le	Ln	Lden	
64,9	44,0	47,9	62,8	dB(A)

Data:	Nov. 2013
Linha:	R. L. C. Lares-Lavos - S.E. Paraimo
Voltagem:	400 kV
Campanha:	Inverno 2013
Local:	R06 - Bolho (Casal do Bolho)

Empresa: Certiprojecto,Lda.



**Linha MAT em monitorização
fases em bandeira
corrente ac**

*Modelo de previsão
Ruído Acústico LMAT*

Dados Linha MAT

	Circuito I	Circuito II
Separação entre fases (m)	-6,40	6,40
	-6,40	6,40
	-6,70	6,70

Altura relativa (m)	32,50	32,50
	24,25	24,25
	16,00	16,00

diâmetro condutor (cm)	3,18
---------------------------	------

Campo Eléctrico (kV/cm)	15,7	15,7
	15,8	15,8
	15,8	15,8

Cota LMAT

85 m

Receptor

altura
relativa (m)

Distância à
linha (m)

**Zona
geográfica:centro**

Ruído ambiente medido	Ld	Le	Ln	Lden	
	50,5	49,3	42,9	52,0	dB(A)
<i>residual local</i>	50,4	49,2	42,3	51,7	dB(A)
Linha MAT	audível	audível	audível		

resultados	Ld	Le	Ln	Lden	
<i>Favorável</i>	45,2	45,2	45,2	51,5	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	33,8	33,8	33,8	40,1	dB(A)

Linha MAT LAeq LT previsto	35,9	35,9	35,9	42,3	dB(A)
---------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------

Ruído Ambiente previsto

Ld	Le	Ln	Lden	
50,6	49,4	43,2	52,2	dB(A)

Data:	Nov. 2013
Linha:	R. L. C. Lares-Lavos - S.E. Paraimo
Voltagem:	400 kV
Campanha:	Inverno 2013
Local:	R07A - Tamengos (Ribaforos)

Empresa: Certiprojecto,Lda.



**Linha MAT em monitorização
fases em bandeira
corrente ac**

*Modelo de previsão
Ruído Acústico LMAT*

Dados Linha MAT

	Circuito I	Circuito II
Separação entre fases (m)	-6,40	6,40
	-6,40	6,40
	-6,70	6,70
Altura relativa (m)	36,00	36,00
	27,75	27,75
	19,50	19,50
diâmetro condutor (cm)	3,18	
Campo Eléctrico (kV/cm)	15,7	15,7
	15,8	15,8
	15,8	15,8

Cota LMAT

98 m

Receptor

altura
relativa (m)

Distância à
linha (m)

**Zona
geográfica:centro**

Ruído ambiente medido	Ld	Le	Ln	Lden	
	54,8	50,8	50,7	57,8	dB(A)
<i>residual local</i>	54,8	50,7	50,6	57,7	dB(A)
Linha MAT	audível	audível	audível		

resultados	Ld	Le	Ln	Lden	
<i>Favorável</i>	45,3	45,3	45,3	51,6	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	33,9	33,9	33,9	40,2	dB(A)

Linha MAT LAeq LT previsto	36,0	36,0	36,0	42,4	dB(A)
---------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------

Ruído Ambiente previsto

Ld	Le	Ln	Lden	
54,8	50,9	50,8	57,9	dB(A)

Data:	Nov. 2013
Linha:	R. L. C. Lares-Lavos - S.E. Paraimo
Voltagem:	400 kV
Campanha:	Inverno 2013
Local:	RA - Araze de (Linhaceiros)

Empresa: Certiprojecto,Lda.



**Linha MAT em monitorização
fases em bandeira
corrente ac**

*Modelo de previsão
Ruído Acústico LMAT*

Dados Linha MAT

	Circuito I	Circuito II
Separação entre fases (m)	-6,40	6,40
	-6,40	6,40
	-6,70	6,70

Altura relativa (m)	35,00	35,00
	26,75	26,75
	18,50	18,50

diâmetro condutor (cm)	3,18
---------------------------	------

Campo Eléctrico (kV/cm)	15,7	15,7
	15,8	15,8
	15,8	15,8

Cota LMAT

121 m

Receptor

altura
relativa (m)

Distância à
linha (m)

**Zona
geográfica:centro**

Ruído ambiente medido	Ld	Le	Ln	Lden	
	42,8	37,7	34,8	43,6	dB(A)
<i>residual local</i>	42,8	37,7	34,8	43,6	dB(A)
Linha MAT	não audível	não audível	não audível		

resultados	Ld	Le	Ln	Lden	
<i>Favorável</i>	41,9	41,9	41,9	48,2	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	30,5	30,5	30,5	36,8	dB(A)

Linha MAT LAeq LT previsto	32,7	32,7	32,7	39,0	dB(A)
---------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------

Ruído Ambiente previsto

Ld	Le	Ln	Lden	
43,2	38,9	36,9	44,9	dB(A)

Data:	Nov. 2013
Linha:	R. L. C. Lares-Lavos - S.E. Paraimo
Voltagem:	400 kV
Campanha:	Inverno 2013
Local:	RC - Santana

Empresa: Certiprojecto,Lda.



**Linha MAT em monitorização
fases em bandeira
corrente ac**

*Modelo de previsão
Ruído Acústico LMAT*

Dados Linha MAT

	Circuito I	Circuito II	
Separação entre fases (m)	-6,40 -6,40 -6,70	6,40 6,40 6,70	Cota LMAT 18 m
Altura relativa (m)	36,00 27,75 19,50	36,00 27,75 19,50	Receptor altura relativa (m) 1,5
diâmetro condutor (cm)	3,18		Distância à linha (m) 81,0
Campo Eléctrico (kV/cm)	15,7 15,8 15,8	15,7 15,8 15,8	Zona geográfica:centro

Ruído ambiente medido	Ld	Le	Ln	Lden	
	50,1	47,0	39,2	50,1	dB(A)
<i>residual local</i>	50,1	46,9	38,6	49,9	dB(A)
Linha MAT	audível	audível	audível		

resultados	Ld	Le	Ln	Lden	
<i>Favorável</i>	41,8	41,8	41,8	48,1	dB(A)
<i>Desfavorável</i>	30,5	30,5	30,5	36,8	dB(A)

Linha MAT LAeq LT previsto	32,6	32,6	32,6	38,9	dB(A)
---------------------------------------	------	------	------	------	-------

Ruído Ambiente previsto

Ld	Le	Ln	Lden	
50,1	47,1	39,6	50,3	dB(A)

REN – REDES ENERGÉTICAS NACIONAIS, SGPS, S.A.

RAMAL DA LINHA CENTRAL DE LARES-LAVOS, A 400 KV PARA A SUBESTAÇÃO DE PARAIMO



RELATÓRIO

CONDIÇÕES ACÚSTICAS DE FUNCIONAMENTO

Decreto – Lei n.º 9/2007, de 17 Janeiro

Novembro 2013

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
1.1 IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS.....	3
1.2 ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO.....	3
1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL	4
1.4 ESTRUTURAÇÃO DO RELATÓRIO	7
1.5 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO	7
2. ANTECEDENTES	7
3. METODOLOGIA	8
3.1 CRITÉRIOS REGULAMENTARES	8
3.2 PERIODICIDADE	12
4. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO.....	13
4.1 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES	13
4.2 ANÁLISE DE RESULTADOS	19
4.2.1 Critério da Exposição Máxima	20
4.2.2 Critério da Incomodidade.....	20
4.3 COMPARAÇÃO COM RESULTADOS ANTERIORES.....	26
5. CONCLUSÕES	27

Anexos

ANEXO I – CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS SENSÍVEIS E MISTAS	29
ANEXO II – RELATÓRIO DE RECOLHA DE DADOS ACÚSTICOS – CERTIPRO - LAB	31
ANEXO III – REGISTOS RESULTANTES DO MODELO DE PREVISÃO (REN.S.A./ACUSTICONTROL,LDA.)	32

1. INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS

O presente documento constitui o Relatório de Monitorização das Condições Acústicas de Funcionamento do Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo, localizada nos Concelhos de Figueira da Foz, Montemor-o-Velho, Cantanhede, Mealhada e Anadia.

A caracterização acústica realizada segue a “Especificação Técnica” da REN, intitulada “Monitorização do Ambiente Sonoro de Linhas de Transporte de Electricidade” (ET-0011 - Ed.5 de 02 de Março de 2012).

A Especificação Técnica referida estabelece um conjunto de recomendações para cumprimento do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro – “Regulamento Geral do Ruído”, apoiado por Normas Portuguesas aplicáveis nesta matéria, ou outros documentos de interesse.

Esta especificação apresenta igualmente em Anexo um Modelo de Previsão do Ruído de Linhas Eléctricas de Muito Alta Tensão desenvolvido pela ACUSTICCONTROL (2008) para a REN, S.A., e aprovado pela Agência Portuguesa do Ambiente, para cálculo do ruído particular deste tipo de infra-estruturas.

1.2 ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O presente Relatório de Monitorização está integrado no serviço de monitorização acústica a prestar pela CERTIPROJECTO, LDA. à REN, S.A, relativa à Rede Nacional de Transporte de Electricidade (Procedimento Consulta Conjunta Ruído 2/2013).

Assim, o presente Relatório apresenta os resultados relativos à campanha de verão, realizada em Agosto de 2013.

1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

A regulamentação em vigor, relativa ao ruído, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro – “Regulamento Geral do Ruído”-, estabelece:

Artigo 3.º

Definições

Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por:

(...)

i) Indicador de ruído: o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

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

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

l) Indicador de ruído diurno (L_d): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

m) Indicador de ruído do entardecer (L_e): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

n) Indicador de ruído nocturno (L_n): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano;

(...)

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

i) Período diurno - das 7 às 20 horas;

ii) Período do entardecer - das 20 às 23 horas;

iii) Período nocturno - das 23 às 7 horas;

q) Receptor sensível: o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

(...)

s) Ruído ambiente: o 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;

t) Ruído particular: o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

u) Ruído residual: o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

v) 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;

x) Zona sensível: a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno;

(...)

Artigo 11.º

Valores limite de exposição

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

- a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infra-estrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- d) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- e) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte que não aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador L_n .

2 - Os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3 - Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

4 - Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível, por uma das seguintes formas:

- a) Realização de medições acústicas, sendo que os pontos de medição devem, sempre que tecnicamente possível, estar afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situar-se a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, quando aplicável, ou de 1,2 m a 1,5 m de altura acima do solo ou do nível de cada piso de interesse, nos restantes casos;
- b) Consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

(...)

Artigo 13.º

Actividades ruidosas permanentes

1 - A instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos:

- a) Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º;
- b) 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.

2 - Para efeitos do disposto no número anterior, devem ser adoptadas as medidas necessárias, de acordo com a seguinte ordem decrescente:

- a) Medidas de redução na fonte de ruído;
- b) Medidas de redução no meio de propagação de ruído;
- c) Medidas de redução no receptor sensível.

3 - Compete à entidade responsável pela actividade ou ao receptor sensível, conforme quem seja titular da autorização ou licença mais recente, adoptar as medidas referidas na alínea c) do número anterior relativas ao reforço de isolamento sonoro.

(...)

5 - O disposto na alínea b) do n.º 1 não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A), considerando o estabelecido nos n.ºs 1 e 4 do anexo I.

(...)

As Câmaras Municipais de Figueira da Foz, Montemor-o-Velho, Cantanhede, Mealhada e Anadia não estabeleceram em planos municipais de ordenamento do território, classificação, delimitação e disciplina das “zonas sensíveis” e das “zonas mistas”, tal como prevê o Art.º 6.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 (ver Anexo I).

Assim, e como referido no n.º 3 do Art.º 11 do Decreto-Lei n.º 9/2007, considera-se para efeitos da avaliação acústica em causa, que os receptores sensíveis mais expostos ao ruído da Linha de Muito Alta Tensão em análise se situam em zonas não classificadas, ficando sujeitos ao cumprimento dos seguintes valores limite: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A).

Relativamente à aplicação do Critério de Incomodidade, o Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007, estabelece:

Anexo I

1 - O valor do L_{aeq} do “ruído ambiente” determinado durante a ocorrência do “ruído particular” corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do “ruído particular”, passando a designar-se por nível de avaliação, L_{ar} , aplicando a seguinte fórmula: $L_{ar} = L_{aeq} + K1 + K2$, em que $K1$ é a correcção tonal e $K2$ é a correcção impulsiva;

Estes valores são $K1 = 3$ dB(A) ou $K2 = 3$ dB(A) se for detectado que as componentes tonais ou impulsivas, respectivamente, são características específicas do ruído particular, ou são $K1 = 0$ dB(A) ou $K2 = 0$ dB(A) se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas a correcção a adicionar é de $K1 + K2 = 6$ dB(A).

O método para detectar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação: verificar, no espectro de um terço de oitava, se o nível sonoro de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB(A) ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

O método para detectar as características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação: determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, L_{aeq} , medido em simultâneo com característica impulsiva e fast. Se esta diferença for superior a 6 dB(A), o ruído deve ser considerado impulsivo.

2 – Aos valores limite da diferença entre o L_{aeq} do “ruído ambiente” que inclui o “ruído particular” corrigido (L_{ar}) e o L_{aeq} do “ruído residual”, estabelecidos na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º, deve ser adicionado o valor D indicado na tabela seguinte. O valor D é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.

Valor da relação percentual (q) entre a Duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D , em dB(A)
$q \leq 12,5\%$	4
$12,5\% < q \leq 25\%$	3
$25\% < q \leq 50\%$	2
$50\% < q \leq 75\%$	1
$q > 75\%$	0

3 – Excepções à tabela anterior — para o período nocturno não são aplicáveis os valores de $D=4$ e $D=3$, mantendo-se $D=2$ para valores percentuais inferiores ou iguais a 50%. Exceptua-se desta restrição a aplicação de $D=3$ para actividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

O factor de correcção “ D ”, indicado acima, varia com a duração da ocorrência do ruído particular. Uma vez que a LMAT em estudo funciona 24 Horas, em regime contínuo, este factor de correcção é nulo ($D=0$).

1.4 ESTRUTURAÇÃO DO RELATÓRIO

A estrutura do relatório foi acordada com a REN, S.A., de forma a que o conteúdo apresentado possa cobrir todos os itens referidos no Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, estando de acordo, sempre que possível e aplicável, com a Especificação da Técnica da REN, S.A. - ET-0011 - Ed.5 de 02 de Março de 2012 - “Monitorização do Ambiente Sonoro de Linhas de Transporte de Electricidade”.

Os capítulos §3.1 a §3.3 indicados pela especificação técnica referida acima, como integrantes do presente relatório, constam do Anexo II – *Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB*.

1.5 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

O presente relatório técnico foi elaborado pela DIVISÃO DE ACÚSTICA APLICADA da CERTIPROJECTO, LDA., estando os técnicos envolvidos discriminados no término do relatório.

A DIVISÃO DE ACÚSTICA APLICADA da CERTIPROJECTO é apoiada pelo LABORATÓRIO DE ACÚSTICA E VIBRAÇÕES – CERTIPRO – LAB, que segue um Sistema de Gestão da Qualidade segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 - *Requisitos Gerais de Competência para Laboratórios de Ensaio e de Calibração*, sendo acreditado pelo IPAC para o efeito, com o n.º L0599.

2. ANTECEDENTES

O Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Paraimo foi alvo de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental em fase de Estudo Prévio. Posteriormente foi elaborado um RECAPE, tendo a Comissão de Avaliação solicitado alguns esclarecimentos, nomeadamente no que respeita ao ambiente sonoro.

Assim, foi elaborado o documento “Elementos Prévios ao Licenciamento” (Março, 2011), onde se procedeu à monitorização de um conjunto de receptores sensíveis potencialmente mais expostos ao ruído da infra-estrutura.

Sempre que possível e aplicável, procede-se à comparação de resultados anteriores com os resultados obtidos no âmbito da campanha de monitorização que o presente relatório diz respeito (§4.3).

3. METODOLOGIA

3.1 CRITÉRIOS REGULAMENTARES

A metodologia seguida tem como objectivo avaliar o **CRITÉRIO DA EXPOSIÇÃO MÁXIMA**, e o **CRITÉRIO DA INCOMODIDADE**, nos termos regulamentares (Decreto-Lei n.º 9/2007 – “Regulamento Geral do Ruído”) nos receptores de interesse - devidamente identificados pela REN, S.A., como os receptores mais expostos ao ruído do Ramal da Linha Central de Lares-Lavos para a Subestação de Paraimo, a 400 kV.

A determinação dos indicadores de ruído regulamentares (L_d ; L_e ; L_n e L_{den}), foi efectuada pelo CERTIPRO-LAB – LABORATÓRIO DE ENSAIOS ACÚSTICOS E VIBRÁTICOS da CERTIPROJECTO (ver - Anexo II – Relatório de Recolha de Dados Acústicos - que inclui os capítulos §3.1 a §3.3 recomendados para a estrutura do presente relatório, pela Especificação Técnica da REN aplicável – ET011-Ed.5), sendo os respectivos valores apresentados no Capítulo 4 – Resultados (do presente Relatório de Monitorização). Desta forma é possível analisar o **CRITÉRIO DA EXPOSIÇÃO MÁXIMA** ZONAS NÃO CLASSIFICADAS: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A) - n.º 3 do Art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 – transcrito em §1.3 - Enquadramento Legal -);

A avaliação do **CRITÉRIO DE INCOMODIDADE** (n.º1 do Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, transcrito em §1.3 – Enquadramento Legal), assenta na determinação da diferença entre o nível de avaliação L_{Ar}^1 e o nível sonoro L_{Aeq} correspondente ao ruído residual. A obtenção do ruído residual (L_{Aeq}) foi efectuada recorrendo ao Modelo de Previsão de Níveis Sonoros desenvolvido para Linhas de Muito Alta Tensão pela ACUSTICCONTROL, LDA. (2008) para a REN, S .A, dada a impossibilidade de efectuar medições deste parâmetro junto dos receptores em análise, uma vez que o funcionamento da LMAT não pode, por questões operacionais, ser interrompido.

O referido modelo de previsão encontra-se aprovado pela Agência Portuguesa do Ambiente, sendo assim lícita a sua utilização no âmbito da presente avaliação acústica.

¹ Nível de Avaliação – L_{Ar} - L_{Aeq} do “ruído ambiente” determinado durante a ocorrência do “ruído particular” corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do “ruído particular” - n.º 1 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007 – transcrito em §1.3.

Salienta-se que no âmbito do desenvolvimento do modelo foram elaborados cinco relatórios, pela consultora ACUSTICCONTROL, LDA. para a REN, S.A. com carácter demonstrativo e de validação:

1. ACUSTICCONTROL, LDA. (2008) – Assessoria Tecnológica em Ruído de Linhas MAT - Rede Eléctrica Nacional, S.A. – A. Estudo de Modelação de Ruído de Linhas MAT;
2. ACUSTICCONTROL, LDA. (2008) – Assessoria Tecnológica em Ruído de Linhas MAT - Rede Eléctrica Nacional, S.A. – B. Metodologia para Avaliação do Ruído Residual;
3. ACUSTICCONTROL, LDA. (2008) – Assessoria Tecnológica em Ruído de Linhas MAT - Rede Eléctrica Nacional, S.A. – C. Metodologia para Avaliação do Ruído;
4. ACUSTICCONTROL, LDA. (2008) – Assessoria Tecnológica em Ruído de Linhas MAT - Rede Eléctrica Nacional, S.A. – D. Projecto-piloto para teste e validação de metodologias experimentais e previsionais – Testes de Monitorização de Ruído;
5. ACUSTICCONTROL, LDA. (2009) – Assessoria Tecnológica em Ruído de Linhas MAT - Rede Eléctrica Nacional, S.A. – Níveis sonoros de longo termo gerados por linhas MAT.- E. Procedimento, metodologia e implementação de ferramenta computacional para cálculo previsional.

O ruído gerado pelas LMAT, tem origem na intensidade do efeito de coroa que se verifica entre os condutores de energia eléctrica e atmosfera², esta intensidade é maior (condições favoráveis), quando se verifica tempo chuvoso e húmido, e mais reduzida com tempo seco (condições não favoráveis).

Salienta-se que a metodologia subjacente à utilização deste modelo na avaliação do impacto sonoro no meio ambiente, decorrente da exploração de determinada LMAT, obedece aos seguintes princípios:

- A metodologia previsional, que inclui o modelo de emissão REN/ACC, contempla especificamente a situação da LMAT em exploração;
- Para a apreciação de eventuais impactos no ambiente sonoro de uma LMAT, recorre-se ao nível sonoro contínuo equivalente de longo termo, $L_{Aeq,LT}$, para o período de um ano, pesando as contribuições dos níveis sonoros calculados em situação favorável (L_F), com os níveis sonoros calculados em situação desfavorável ou "homogénea" (L_H);

² O efeito de coroa decorre de descargas eléctricas à superfície dos condutores, devendo-se ao processo de ionização das moléculas neutras dos gases constituintes do ar.

- Os níveis sonoros em situação favorável (L_F), são calculados pelo modelo de emissão REN/ACC. Os níveis sonoros em situação desfavorável são, neste caso, estimados a partir do método de cálculo das emissões sonoras em condições desfavoráveis ou “homogéneas” (L_H);
- O modelo de emissão REN/ACC calcula o nível sonoro equivalente gerado por determinada LMAT em função do valor do campo eléctrico E à superfície de cada condutor ou fase, do diâmetro de cada condutor e da distância do ponto receptor à fase ou eixo central da LMAT em consideração, tendo em conta duas constantes de correcção distintas para a situação favorável (L_F) e situação desfavorável (L_H):

$$L_{Aeq,i} = K_0 + 120 \cdot \log\left(\frac{E_i}{100}\right) + 55 \cdot \log\left(\frac{1}{d_i}\right) - 11,4 \cdot \log\left(\frac{1}{f}\right) - 5,8 + \frac{q}{300}$$

Onde,

$K_0 = -109,6$ para “condições favoráveis”

$K_0 = -120,93$ para “condições desfavoráveis”, e em que E_i é o gradiente do campo eléctrico à superfície do condutor ou fase i (em kV/cm), e d_i é o diâmetro do condutor ou fase i (em cm).

- Os valores dos níveis sonoros estimados para cada fase ou condutor são seguidamente adicionados, em termos de energia, de modo a obter o nível sonoro total gerado pela LMAT;
- Como a intensidade máxima do ruído gerado pelo efeito de coroa das LMAT depende da ocorrência das condições atmosféricas favoráveis à geração de ruído, estima-se a probabilidade p de ocorrência anual destas, em função das condições meteorológicas médias existentes nas várias zonas do território nacional;
- O nível sonoro contínuo equivalente de longo termo, $L_{Aeq,LT}$, é calculado escolhendo a zona climática (e probabilidade de ocorrência) referente à localização da LMAT em causa. São ponderadas as contribuições da situação favorável e desfavorável (sem precipitação) ou “homogénea” para o ruído gerado pela LMAT ao longo de um ano:

$$L_{Aeq,LT} = 10 \cdot \log \left[10^{\frac{L_F}{10}} + (1-p) \cdot 10^{\frac{L_H}{10}} \right]$$

- Os valores resultantes do nível sonoro contínuo equivalente de longo termo, $L_{Aeq,LT}$, são adicionados, em termos de energia, aos valores dos indicadores de ruído ambiente residual medido (L_d , L_e e L_n), permitindo avaliar a influência do ruído particular previsto no estabelecimento dos níveis sonoros locais.

- Os dados referentes aos níveis sonoros medidos de ruído ambiente local, são registados num segundo painel, em termos dos indicadores de ruído (L_d , L_e e L_n). O programa calcula, com base nestes dados, o valor do indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, L_{den} ;
- Para aplicação do modelo previsional, assume-se que os níveis sonoros de ruído ambiente local são medidos em condição desfavorável. Para uma LMAT em monitorização, como é o presente caso, o modelo considera uma opção para assinalar se a LMAT é audível, no respectivo período de medição. Caso esta opção seja assinalada, o valor do ruído ambiente local medido é “corrigido” do valor previsto para os níveis sonoros gerados pela LMAT, em condição desfavorável. Obtêm-se assim, o valor do ruído residual local sem a contribuição da LMAT (ruído particular);

Assinala-se que no modelo referido existe um campo de introdução de dados designado “distância à LMAT”, que na prática se assume com a distância entre o local de medição (posição do sonómetro que se entende representativa do Receptor Sensível em avaliação), e o eixo da LMAT.

O *interface* do modelo previsional referido é constituído por uma folha de cálculo do programa MICROSOFT EXCEL®, de acesso universal.

Os resultados decorrentes da modelação efectuada são apresentados, no Anexo III do presente relatório, numa ficha de resultados incluída no próprio modelo. Num primeiro painel, apresentam-se os valores previstos dos níveis sonoros gerados pela LMAT em situação favorável e desfavorável (ruído particular), bem como o nível sonoro contínuo equivalente de longo termo (dependente da probabilidade p dada pela zona climática seleccionada).

Num segundo painel é apresentado o resultado do ruído ambiente local previsto (cumulo do ruído particular mais ruído residual), em termos dos indicadores de ruído (L_d , L_e e L_n) e também do indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, L_{den} .

3.2 PERIODICIDADE

A monitorização do ruído com origem na LMAT deverá ser efectuada em duas campanhas, abrangendo 2 épocas distintas do ano (Verão / Inverno), durante 1 ano. O presente relatório diz respeito à campanha de monitorização acústica realizada no Verão de 2013. Nova monitorização do ruído com origem na LMAT em título deverá ser efectuada durante a época do Inverno 2013/2014, no mês de Novembro (mês mais crítico), por forma a avaliar o cumprimento exigências regulamentares aplicáveis, estabelecidas no art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 (*Valores Limite de Exposição e Critério de Incomodidade*).

As campanhas seguintes ficarão dependentes da existência de eventuais reclamações ou de alterações significativas dos factores que determinam a emissão do ruído.

Nota: este subcapítulo diz respeito ao subcapítulo §3.4-Periodicidade, da Especificação Técnica da REN, S.A., ET-0011 - Ed.5 de 02 de Março de 2012.

4. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO

4.1 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

O Quadro I, adiante apresentado, constante do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB (ver Anexo II), indica os níveis sonoros (L_{Aeq}) registados junto dos receptores sensíveis mais expostos ao ruído da LMAT em título, a descrição dos locais de medição, a data e hora dos registos, as condições meteorológicas e as fontes sonoras em presença.

Assinala-se, de acordo com a verificação in situ, que dos 10 receptores previamente definidos pela REN, 2 foram substituídos por receptores alternativos, (R7-R7A e RB –RB1) dada a sua maior proximidade à infra-estrutura estudo assim potencialmente mais afectados pelo ruído com origem nesta.

Quadro I⁽¹⁾

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos do Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraímo

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.
R1 (Coordenadas Google Earth: 40.126184° ; -8.776618°)	Em Vila Verde(Lares), junto de habitação com dois pisos e a cerca de 59m a Poente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 28 e o Poste 29 da Linha).	04-09-2013	Diurno	16:19:13	16:35:08	52,0	60,6	Central Termoeléctrica de Lares, tráfego rodoviário local. LMAT da REN audível (efeito de coroa)	T:26°C;H:60%; Vv:2,5m/s(NO)
		06-09-2013		15:18:32	15:35:00	50,5	56,5		T:23°C;H:65%; Vv:2,3m/s(NO)
		05-09-2013	Entardecer	22:02:09	22:18:36	45,6	55,9	Central Termoeléctrica de Lares, tráfego rodoviário local (menos expressivo que em período diurno) LMAT da REN audível	T:17°C;H:84%; Vv:1,6m/s(NO)
		06-09-2013		22:40:21	22:55:23	44,6	48,8		T:17°C;H:82%; Vv:2,5m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	0:05:30	0:25:04	44,5	50,0		T:17°C;H:83%; Vv:2,4m/s(NO)
		07-09-2013		0:29:08	0:48:04	43,9	48,9		T:11°C;H:92%; Vv:2,3m/s(NO)

⁽¹⁾Fonte: Quadro I do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório; No Relatório de Recolha de Dados Acústicos é apresentada toda a informação que diz respeito aos pontos de medição acústica (localização, registos espectrais e.t.c);

⁽²⁾ L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo “fast”.

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

Quadro I⁽¹⁾ (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo

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.
R2 (Coordenadas Google Earth: 40.161636° ; -8.772347°)	Em Maiorca (Serra de São Bento), junto de habitação com um piso e a cerca de 38m a Nascente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 39 e o Poste 40 da Linha).	04-09-2013	Diurno	17:05:51	17:21:10	45,4	55,3	Ruídos naturais (cães, insectos), tráfego rodoviário longínquo (A14). LMAT da REN audível	T:27°C;H:61%; Vv:2,2m/s(NO)
		06-09-2013		15:56:21	16:13:56	47,0	55,1		T:22°C;H:64%; Vv:2,3m/s(NO)
		05-09-2013	Entardecer	21:21:19	21:38:00	45,3	49,9		T:18°C;H:80%; Vv:1,8m/s(NO)
		06-09-2013		22:03:27	22:19:23	43,3	50,1		T:17°C;H:85%; Vv:2,5m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	0:44:38	0:59:53	40,7	44,9		T:16°C;H:86%; Vv:2,1m/s(NO)
		07-09-2013		1:09:47	1:25:07	38,2	47,7		T:10°C;H:91%; Vv:2,4m/s(NO)
R3 (Coordenadas Google Earth: 40.172750° ; -8.771063°)	Em Maiorca (Carvalhal), junto de habitação com um piso e a cerca de 75m a Nascente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 43 e o Poste 44 da Linha).	04-09-2013	Diurno	17:29:51	17:44:54	43,5	52,4	Ruídos naturais (cães, insectos), tráfego rodoviário longínquo (A14). LMAT da REN audível (apenas se ouve uma das Linhas da REN)	T:26°C;H:58%; Vv:2,5m/s(NO)
		06-09-2013		16:26:35	16:41:36	42,9	54,2		T:23°C;H:63%; Vv:1,9m/s(NO)
		05-09-2013	Entardecer	20:54:48	21:11:05	39,1	46,4		T:19°C;H:82%; Vv:1,9m/s(NO)
		06-09-2013		21:41:09	21:56:43	39,5	46,7		T:17°C;H:82%; Vv:1,5m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	1:09:50	1:25:42	37,1	48,3		T:15°C;H:86%; Vv:1,4m/s(NO)
		07-09-2013		1:35:22	1:51:04	36,1	43,0		T:10°C;H:95%; Vv:2,2m/s(NO)

⁽¹⁾Fonte: Quadro I do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório; No Relatório de Recolha de Dados Acústicos é apresentada toda a informação que diz respeito aos pontos de medição acústica (localização, registos espectrais e.t.c);

⁽²⁾ L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo “fast”.

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

Quadro I⁽¹⁾ (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraímo

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.
R4 (Coordenadas Google Earth: 40.181205° ; -8.761858)	Em Maiorca (Casais de Baixo), junto de habitação com um piso e a cerca de 111m a Nascente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 47 e o Poste 48 da Linha).	04-09-2013	Diurno	18:06:59	18:22:00	50,5	60,2	Ruídos Naturais (cães). LMAT da REN não audível	T:27°C;H:63%; Vv:2,7m/s(NO)
		06-09-2013		17:04:49	17:19:50	49,2	58,6		T:24°C;H:62%; Vv:2,2m/s(NO)
		05-09-2013	Entardecer	20:15:27	20:32:06	40,0	47,6	Naturais (insectos, cães, etc.). LMAT da REN não audível	T:19°C;H:85%; Vv:1,7m/s(NO)
		06-09-2013		21:06:40	21:21:45	42,0	52,7		T:18°C;H:82%; Vv:2,3m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	1:36:38	1:52:46	36,0	47,5		T:15°C;H:88%; Vv:2,7m/s(NO)
		07-09-2013		2:03:23	2:18:52	34,9	40,9		T:9°C;H:92%; Vv:2,4m/s(NO)
R5 (Coordenadas Google Earth: 40.272098° ; -8.606101°)	Em Tentúgal (Ribaformos), junto de habitação com um piso e a cerca de 50m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 100 e o Poste 101 da Linha).	18-09-2013	Diurno	18:25:23	18:41:45	57,4	59,5	Tráfego rodoviário (A14 e local). LMAT da REN não audível	T:20°C;H:73%; Vv:3,2m/s(NO)
		19-09-2013		17:06:37	17:23:40	58,6	61,5		T:25°C;H:53%; Vv: 2,8m/s(NO)
		18-09-2013	Entardecer	20:25:52	20:42:09	52,6	54,7		T:18°C;H:87%; Vv: 3,2m/s(NO)
		19-09-2013		20:24:03	20:39:55	51,5	54,0		T:19°C;H:74%; Vv: 1,9m/s(NO)
		19-09-2013	Nocturno	2:01:16	2:16:37	47,1	53,8	Tráfego rodoviário (A14 e local - menos expressivo que em período diurno e período de entardecer). LMAT da REN não audível	T:12°C;H:92%; Vv:3,1m/s(NO)
		20-09-2013		2:43:06	2:58:36	46,2	54,9		T:10°C;H:92%; Vv:2,4m/s(NO)

⁽¹⁾Fonte: Quadro I do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório; No Relatório de Recolha de Dados Acústicos é apresentada toda a informação que diz respeito aos pontos de medição acústica (localização, registos espectrais e.t.c);

⁽²⁾ L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo “fast”.

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

Quadro I⁽¹⁾ (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo

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.
R6 (Coordenadas Google Earth: 40.407105 ; -8.510043°)	Em Bolho (Casal do Bolho), junto de habitação com dois pisos e a cerca de 29m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 148 e o Poste 149 da Linha).	18-09-2013	Diurno	17:17:17	17:34:20	57,4	62,4	Ruídos Naturais (oscilação da folhagem), tráfego rodoviário EM 613.	T:21°C;H:65%; Vv:2,7m/s(NO)
		19-09-2013		16:04:48	16:22:00	56,3	68,6	LMAT da REN audível.	T:25°C;H:51%; Vv:2,3m/s(NO)
		18-09-2013	Entardecer	21:10:41	21:25:45	47,9	52,2	Ruídos naturais (insectos), tráfego rodoviário local.	T:18°C;H:86%; Vv:2,8m/s(NO)
		19-09-2013		21:09:10	21:24:33	51,5	55,6	LMAT da REN audível.	T:18°C;H:77%; Vv:2,6m/s(NO)
		19-09-2013	Nocturno	1:29:24	1:49:39	43,1	49,9	Ruídos naturais (insectos).	T:12°C;H:93%; Vv:2,1m/s(NO)
		20-09-2013		1:55:55	2:09:08	43,1	50,4	LMAT da REN audível	T:11°C;H:91%; Vv:2,6m/s(NO)
R7A (Coordenadas Google Earth: 40.420908° ; -8.501001°)	Em Tamengos (Ribaformos), junto de habitação com um piso e a cerca de 36m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 153 e o Poste 154 da Linha).	18-09-2013	Diurno	16:44:15	16:59:36	56,4	60,9	Tráfego rodoviário EM612, ruídos naturais (oscilação da folhagens). LMAT da REN audível	T:22°C;H:63%; Vv:2,5m/s(NO)
		19-09-2013		15:29:32	15:45:49	56,6	59,4		T:26°C;H:50%; Vv:2,8m/s(NO)
		18-09-2013	Entardecer	21:37:39	21:53:01	52,1	54,5		T:17°C;H:88%; Vv:2,4m/s(NO)
		19-09-2013		21:35:38	21:50:53	51,3	54,2		T:19°C;H:79%; Vv:2,9m/s(NO)
		19-09-2013	Nocturno	1:03:36	1:18:48	47,6	51,2	Ruídos naturais (cães ao longe), tráfego rodoviário longínquo.	T:13°C;H:92%; Vv:1,8m/s(NO)
		20-09-2013		1:28:59	1:44:01	47,8	51,5	LMAT da REN audível	T:12°C;H:92%; Vv:1,9m/s(NO)

⁽¹⁾Fonte: Quadro I do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório; No Relatório de Recolha de Dados Acústicos é apresentada toda a informação que diz respeito aos pontos de medição acústica (localização, registos espectrais e.t.c);

⁽²⁾ L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo “fast”.

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

Quadro I⁽¹⁾ (Cont.)

 Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo

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.
RA (Coordenadas Google Earth: 40.261711°; -8.641452°)	Em Arazede (Linhaceiros), junto de habitação com dois pisos e a cerca de 86m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 91 e o Poste 92 da Linha).	18-09-2013	Diurno	18:53:43	19:10:23	49,0	55,5	Ruídos naturais (oscilação da folhagem, insectos), actividade local, tráfego rodoviário longínquo (A14, com algum significado).	T:19°C;H:82%; Vv:2,9m/s(NO)
		19-09-2013		17:36:14	17:55:47	50,4	62,1	LMAT da REN não audível.	T:24°C;H:51%; Vv:1,9m/s(NO)
		18-09-2013	Entardecer	20:00:14	20:15:18	45,3	48,1	Ruídos naturais (oscilação da folhagem), tráfego rodoviário longínquo (A14, com significado).	T:18°C;H:84%; Vv:2,7m/s(NO)
		19-09-2013		20:00:13	20:15:14	43,9	47,1	LMAT da REN não audível.	T:20°C;H:75%; Vv:1,4m/s(NO)
		19-09-2013	Nocturno	2:12:46	2:28:26	39,1	43,1	Ruídos naturais (oscilação da folhagem), tráfego rodoviário longínquo (A14).	T:12°C;H:94%; Vv:1,2m/s(NO)
		20-09-2013		2:50:11	3:06:16	37,7	42,3	LMAT da REN não audível.	T:12°C;H:93%; Vv:1,5m/s(NO)
RB1 (Coordenadas Google Earth: 40.240232°; -8.719470°)	Em Liceia (Casal de Freiras), junto de habitação com um piso e a cerca de 100m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 71 e o Poste 72 da Linha)	04-09-2013	Diurno	19:35:30	19:51:45	38,1	44,6	Ruídos naturais (oscilação da folhagem das árvores), tráfego rodoviário longínquo. LMAT da REN audível	T:25°C;H:57%; Vv:2,6m/s(NO)
		06-09-2013		18:22:22	18:38:34	40,5	48,8		T:24°C;H:65%; Vv:2,6m/s(NO)
		04-09-2013	Entardecer	20:00:11	20:19:55	38,3	48,1		T:21°C;H:64%; Vv:1,9m/s(NO)
		06-09-2013		20:00:54	20:17:07	37,4	46,0		T:18°C;H:78%; Vv:2,1m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	2:46:28	3:01:59	43,5	46,7		T:14°C;H:88%; Vv:1,4m/s(NO)
		07-09-2013		3:07:42	3:23:22	44,3	50,9		T:9°C;H:93%; Vv:3,0m/s(NO)

⁽¹⁾Fonte: Quadro I do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório; No Relatório de Recolha de Dados Acústicos é apresentada toda a informação que diz respeito aos pontos de medição acústica (localização, registos espectrais e.t.c);

⁽²⁾ L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo “fast”.

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

Quadro I⁽¹⁾ (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo

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.
RC (Coordenadas Google Earth: 40.215181°; -8.732934°)	Em Santana, junto de habitação com dois pisos e a cerca de 81m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 62 e o Poste 63 da Linha)	04-09-2013	Diurno	18:45:31	19:00:33	51,9	58,9	Ruídos naturais (cães), actividade local (corte de relva), tráfego rodoviário local (forte influência). LMAT da REN audível.	T:25°C;H:55%; Vv:1,7m/s(NO)
		06-09-2013		17:37:57	17:55:32	50,8	56,4		T:23°C;H:64%; Vv:1,9m/s(NO)
		04-09-2013	Entardecer	20:29:53	20:46:07	49,3	53,7		T:21°C;H:63%; Vv:2,1m/s(NO)
		06-09-2013		20:27:05	20:42:07	48,4	52,6	Ruídos naturais (insectos). LMAT da REN audível	T:17°C;H:79%; Vv:2,9m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	2:11:14	2:26:50	44,8	49,4		T:14°C;H:89%; Vv:2,7m/s(NO)
		07-09-2013		2:41:10	2:56:37	45,5	51,7		T:9°C;H:94%; Vv:2,8m/s(NO)

⁽¹⁾Fonte: Quadro I do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório; No Relatório de Recolha de Dados Acústicos é apresentada toda a informação que diz respeito aos pontos de medição acústica (localização, registos espectrais e.t.c);

⁽²⁾ L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo “fast”.

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

4.2 ANÁLISE DE RESULTADOS

As medições acústicas realizadas junto aos receptores sensíveis mais próximos da LMAT em título, permitiram verificar que o ruído particular desta infra-estrutura é audível em todos os períodos de referência nos pontos R1; R2; R3; R6; R7A; RB1; RC, não sendo audível em nenhum período de referência nos restantes pontos – ver Quadro I, atrás.

No Quadro II, abaixo, apresentam-se os valores dos indicadores de ruído regulamentares para os receptores em análise. Os dados apresentados neste quadro em conjunto com os apresentados no Quadro I (atrás), os registos das medições acústicas efectuadas (relatório do Certipro-Lab - Anexo II do presente relatório) e a utilização do Modelo de Previsão REN/ACC (referido em §3), permitem avaliar o “critério da incomodidade” e o “critério de exposição máxima”, segundo o Decreto - Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

Quadro II⁽¹⁾

Quadro síntese com os indicadores de ruído regulamentares apresentados à unidade para os pontos de medição acústica apresentados no Quadro I, 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)]
R1	51	45	44	52
R2	46	44	40	48
R3	43	39	37	45
R4	50	41	36	48
R5	58	52	47	58
R6	57	50	43	56
R7A	57	52	48	57
RA	50	45	39	49
RB1	40	38	44	50
RC	51	49	45	53

⁽¹⁾ - Fonte: Quadro III do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório;

⁽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, do Relatório do Certipro-Lab, com apresentação de valores arredondados à unidade.

4.2.1 Critério da Exposição Máxima

Os valores limite definidos regulamentarmente para os indicadores de ruído L_{den} e L_n (n.º 3 do Art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 – transcrito em §1.3) para “zonas não classificadas” são: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A).

Os indicadores de ruído ambiente que caracterizam os pontos de medição acústica (Quadro II, atrás), são inferiores aos valores limite regulamentares acima referidos para “zonas não classificadas”.

Sublinha-se que as condições acústicas junto dos receptores sensíveis mais expostos ao ruído da LMAT em título são determinadas essencialmente pelo tráfego rodoviário envolvente, actividade local e ruídos naturais.

4.2.2 Critério da Incomodidade

O critério da incomodidade, definido no n.º1 do Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, transcrito em §1.3, estabelece as seguintes condições para os três períodos de referência:

1. Período Diurno (7h - 20h): $L_{Ar} - L_{Aeq} \text{ (Ruído Residual)} \leq 5 \text{ dB(A)} + D$;
2. Período de Entardecer (20h - 23h): $L_{Ar} - L_{Aeq} \text{ (Ruído Residual)} \leq 4 \text{ dB(A)} + D$;
3. Período Noturno (23h - 7h): $L_{Ar} - L_{Aeq} \text{ (Ruído Residual)} \leq 3 \text{ dB(A)} + D$;

O factor de correcção “D”, indicado acima, é função da duração da ocorrência do ruído particular. Uma vez que a LMAT em estudo funciona 24 Horas, em regime contínuo, este factor de correcção é nulo ($D=0$) – Anexo I do Decreto – Lei n.º 9/2007 (transcrição parcial apresentada em §1.3).

No Quadro III, adiante, apresentam-se os valores do parâmetro L_{Aeq} do “ruído ambiente” medidos junto aos receptores com interesse e os correspondentes valores do parâmetro L_{Ar} .

Quadro III

Níveis sonoros medidos junto dos receptores sensíveis mais próximos do Ramal da Linha Central de Lares-Lavos para a Subestação de Paraimo, a 400 kV: L_{Aeq} (R. Ambiente) (medido com característica fast), L_{Aeq} (R. Ambiente) (medido com característica impulsiva), L_{Ar} (nível de avaliação).

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	PERÍODO DE REFERÊNCIA	RUÍDO AMBIENTE CORRIGIDO $L_{Ar} = L_{Aeq} (R. Ambiente) + K_1 + K_2 [dB(A)]$ $\Delta = L_{Aeq} (R. Ambiente) - L_{Aeq} (R. Ambiente) - [dB(A)]$						
		$L_{Aeq} (R. Ambiente)$	K_1 ⁽²⁾	$L_{Aeq} (R. Ambiente)$	Δ	K_2 ⁽²⁾	L_{Ar}	$L_{Ar} \text{ Médio}$
R1	Diurno	52,0	0	60,6	8,6	0	52,0	51,3
		50,5	0	56,5	6,0	0	50,5	
	Entardecer	45,6	0	55,9	10,3	0	45,6	45,1
		44,6	0	48,8	4,2	0	44,6	
	Nocturno	44,5	0	50,0	5,5	0	44,5	44,2
		43,9	0	48,9	5,0	0	43,9	
R2	Diurno	45,4	0	55,3	9,9	0	45,4	46,3
		47,0	0	55,1	8,1	0	47,0	
	Entardecer	45,3	0	49,9	4,6	0	45,3	44,4
		43,3	0	50,1	6,8	0	43,3	
	Nocturno	40,7	0	44,9	4,2	0	40,7	39,6
		38,2	0	47,7	9,5	0	38,2	

⁽¹⁾ – Vide posição dos locais de medição no Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – Anexo II do presente Relatório.

⁽²⁾ – A existência de carácter tonal ou carácter impulsivo nos registos acústicos efectuados implica que sejam consideradas as correcções tonais (K_1) e as correcções impulsivas (K_2) ($K_1=3 \text{ dB(A)}$ e $K_2= 3\text{dB(A)}$) na determinação dos níveis de avaliação (L_{Ar}) correspondentes, desde que o carácter tonal ou impulsivo tenha origem na LMAT em estudo, caso contrário $K_1=K_2= 0 \text{ dB(A)}$ e $L_{Aeq}=L_{Ar}$.

Quadro III (Cont.)

Níveis sonoros medidos junto dos receptores sensíveis mais próximos do Ramal da Linha Central de Lares-Lavos para a Subestação de Paraimo, a 400 kV: L_{Aeq} (R. Ambiente) (medido com característica fast), L_{Aeq} (R. Ambiente) (medido com característica impulsiva), L_A (nível de avaliação).

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	PERÍODO DE REFERÊNCIA	RÚIDO AMBIENTE CORRIGIDO						
		$L_{Ar} = L_{Aeq} \text{ (R. Ambiente)} + K_1 + K_2 \text{ [dB(A)]}$ $\Delta = L_{Aeq} \text{ (R. Ambiente)} - L_{Aeq} \text{ (R. Ambiente)} - \text{[dB(A)]}$						
		$L_{Aeq} \text{ (R. Ambiente)}$	$K_1 \text{ (2)}$	$L_{Aeq} \text{ (R. Ambiente)}$	Δ	$K_2 \text{ (2)}$	L_{Ar}	$L_{Ar} \text{ Médio}$
R3	Diurno	43,5	0	52,4	8,9	0	43,5	43,2
		42,9	0	54,2	11,3	0	42,9	
	Entardecer	39,1	0	46,4	7,3	0	39,1	39,3
		39,5	0	46,7	7,2	0	39,5	
	Nocturno	37,1	0	48,3	11,2	0	37,1	36,6
		36,1	0	43,0	6,9	0	36,1	
R4	Diurno	50,5	0	60,2	9,7	0	50,5	49,9
		49,2	0	58,6	9,4	0	49,2	
	Entardecer	40,0	0	47,6	7,6	0	40,0	41,1
		42,0	0	52,7	10,7	0	42,0	
	Nocturno	36,0	0	47,5	11,5	0	36	35,5
		34,9	0	40,9	6,0	0	34,9	
R5	Diurno	57,4	0	59,5	2,1	0	57,4	58,0
		58,6	0	61,5	2,9	0	58,6	
	Entardecer	52,6	0	54,7	2,1	0	52,6	52,1
		51,5	0	54,0	2,5	0	51,5	
	Nocturno	47,1	0	53,8	6,7	0	47,1	46,7
		46,2	0	54,9	8,7	0	46,2	
R6	Diurno	57,4	0	62,4	5,0	0	57,4	56,9
		56,3	0	68,6	12,3	0	56,3	
	Entardecer	47,9	0	52,2	4,3	0	47,9	50,1
		51,5	0	55,6	4,1	0	51,5	
	Nocturno	43,1	0	49,9	6,8	0	43,1	43,1
		43,1	0	50,4	7,3	0	43,1	

⁽¹⁾ – Vide posição dos locais de medição no Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – Anexo II do presente Relatório.

⁽²⁾ – A existência de carácter tonal ou carácter impulsivo nos registos acústicos efectuados implica que sejam consideradas as correcções tonais (K_1) e as correcções impulsivas (K_2) ($K_1=3 \text{ dB(A)}$ e $K_2= 3\text{dB(A)}$) na determinação dos níveis de avaliação (L_{Ar}) correspondentes, desde que o carácter tonal ou impulsivo tenha origem na LMAT em estudo, caso contrário $K_1=K_2= 0 \text{ dB(A)}$ e $L_{Aeq}=L_{Ar}$.

Quadro III (Cont.)

Níveis sonoros medidos junto dos receptores sensíveis mais próximos do Ramal da Linha Central de Lares-Lavos para a Subestação de Paraimo, a 400 kV: L_{Aeq} (R. Ambiente) (medido com característica fast), L_{Aeq} (R. Ambiente) (medido com característica impulsiva), L_A (nível de avaliação).

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	PERÍODO DE REFERÊNCIA	RÚIDO AMBIENTE CORRIGIDO						
		$L_{Ar} = L_{Aeq} (R. Ambiente) + K_1 + K_2 [dB(A)]$ $\Delta = L_{Aeq} (R. Ambiente) - L_{Aeq} (R. Ambiente) - [dB(A)]$						
		$L_{Aeq} (R. Ambiente)$	K_1 ⁽²⁾	$L_{Aeq} (R. Ambiente)$	Δ	K_2 ⁽²⁾	L_{Ar}	L_{Ar} Médio
R7A	Diurno	56,4	0	60,9	4,5	0	56,4	56,5
		56,6	0	59,4	2,8	0	56,6	
	Entardecer	52,1	0	54,5	2,4	0	52,1	51,7
		51,3	0	54,2	2,9	0	51,3	
	Nocturno	47,6	0	51,2	3,6	0	47,6	47,7
		47,8	0	51,5	3,7	0	47,8	
RA	Diurno	49,0	0	55,5	6,5	0	49,0	49,8
		50,4	0	62,1	11,7	0	50,4	
	Entardecer	45,3	0	48,1	2,8	0	45,3	44,7
		43,9	0	47,1	3,2	0	43,9	
	Nocturno	39,1	0	43,1	4,0	0	39,1	38,5
		37,7	0	42,3	4,6	0	37,7	
RB1	Diurno	38,1	0	44,6	6,5	0	38,1	39,5
		40,5	0	48,8	8,3	0	40,5	
	Entardecer	38,3	0	48,1	9,8	0	38,3	37,9
		37,4	0	46,0	8,6	0	37,4	
	Nocturno	43,5	0	46,7	3,2	0	43,5	43,9
		44,3	0	50,9	6,6	0	44,3	
RC	Diurno	51,9	0	58,9	7,0	0	51,9	51,4
		50,8	0	56,4	5,6	0	50,8	
	Entardecer	49,3	0	53,7	4,4	0	49,3	48,9
		48,4	0	52,6	4,2	0	48,4	
	Nocturno	44,8	0	49,4	4,6	0	44,8	45,2
		45,5	0	51,7	6,2	0	45,5	

⁽¹⁾ – Vide posição dos locais de medição no Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – Anexo II do presente Relatório.

⁽²⁾ – A existência de carácter tonal ou carácter impulsivo nos registos acústicos efectuados implica que sejam consideradas as correcções tonais (K_1) e as correcções impulsivas (K_2) ($K_1=3$ dB(A) e $K_2= 3$ dB(A)) na determinação dos níveis de avaliação (L_{Ar}) correspondentes, desde que o carácter tonal ou impulsivo tenha origem na LMA em estudo, caso contrário $K_1=K_2= 0$ dB(A) e $L_{Aeq}=L_{Ar}$.

A análise dos registos efectuados permitiu constatar a inexistência de características tonais e impulsivas com origem na LMAT em título nos pontos de medição acústica em análise.

No Quadro IV, adiante, apresentam-se os valores da diferença $L_{Ar} - L_{Aeq}$ (R. Residual) (nível de incomodidade) para avaliação do critério em apreço, concluindo-se que as exigências regulamentares são verificadas em todos os receptores analisados.

Tal como referido em §3 – Metodologia, na impossibilidade de efectuar medições do nível sonoro correspondente ao ruído residual (L_{Aeq} (Ruído Residual)) junto dos receptores em análise, uma vez que o funcionamento da LMAT não pode, por questões operacionais, ser interrompido utilizou-se o Modelo de Previsão de Níveis Sonoros desenvolvido para Linhas de Muito Alta Tensão pela ACUSTICONTROL (2010) para a REN, S.A., para a sua determinação.

Quadro IV

Avaliação da incomodidade por ruído (Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007)

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	PERÍODO DE REFERÊNCIA	L_{Ar} [dB(A)]	L_{Aeq} (R. RESIDUAL) ⁽²⁾ [dB(A)]	NÍVEL DE INCOMODIDADE $\Delta = L_{Ar} - L_{Aeq}$ (Ruído Residual) [dB(A)]		FACTOR DE CORRECÇÃO D ⁽³⁾ [dB(A)]	VALOR LIMITE DE INCOMODIDADE PERÍODO DIURNO: 5 + D [dB(A)] PERÍODO ENTARDECER: 4 + D [dB(A)] PERÍODO NOCTURNO: 3 + D [dB(A)]
				VALOR À DÉCIMA	VALOR ARREDONDADO À UNIDADE		
R1	Diurno	51,3	51,3	0	0	0	5
	Entardecer	45,1	44,9	0,2	0	0	4
	Nocturno	44,2	43,9	NA	NA	0	3
R2	Diurno	46,3	46	0,3	0	0	5
	Entardecer	44,4	43,9	NA	NA	0	4
	Nocturno	39,6	38	NA	NA	0	3

⁽¹⁾ – Vide posição dos locais de medição no Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – Anexo II do presente Relatório;

⁽²⁾ – Níveis sonoros correspondentes ao ruído residual extraídos do Modelo de Previsão dos Níveis Sonoros (REN/ACC) - Anexo III;

⁽³⁾ – D = 0 uma vez que a LMAT funciona 24h/24h.

⁽⁴⁾ – NA = Não aplicável.

Quadro IV

Avaliação da incomodidade por ruído (Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007)

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	PERÍODO DE REFERÊNCIA	L_{Ar} [dB(A)]	$L_{Aeq(R, RESIDUAL)}^{(2)}$ [dB(A)]	NÍVEL DE INCOMODIDADE $\Delta = L_{Ar} - L_{Aeq(R, RESIDUAL)}$ [dB(A)]		FACTOR DE CORRECÇÃO D ⁽³⁾ [dB(A)]	VALOR LIMITE DE INCOMODIDADE PERÍODO DIURNO: 5 + D [dB(A)] PERÍODO ENTARDECER: 4 + D [dB(A)] PERÍODO NOCTURNO: 3 + D [dB(A)]
				VALOR À DÉCIMA	VALOR ARREDONDADO À UNIDADE		
R3	Diurno	43,2	42,9	NA	NA	0	5
	Entardecer	39,3	38,6	NA	NA	0	4
	Nocturno	36,6	35,2	NA	NA	0	3
R4	Diurno	49,9	49,9	0	0	0	5
	Entardecer	41,1	41,1	NA	NA	0	4
	Nocturno	35,5	35,5	NA	NA	0	3
R5	Diurno	58,0	58,0	0	0	0	5
	Entardecer	52,1	52,1	0	0	0	4
	Nocturno	46,7	46,7	0	0	0	3
R6	Diurno	56,9	56,9	0	0	0	5
	Entardecer	50,1	50,0	0,1	0	0	4
	Nocturno	43,1	42,6	NA	NA	0	3
R7A	Diurno	56,5	56,5	0	0	0	5
	Entardecer	51,7	51,6	0,1	0	0	4
	Nocturno	47,7	47,5	0,2	0	0	3
RA	Diurno	49,8	49,8	0	0	0	5
	Entardecer	44,7	44,7	NA	NA	0	4
	Nocturno	38,5	38,5	NA	NA	0	3
RB1	Diurno	39,5	39,0	NA	NA	0	5
	Entardecer	37,9	37,2	NA	NA	0	4
	Nocturno	43,9	43,7	NA	NA	0	3
RC	Diurno	51,4	51,4	0	0	0	5
	Entardecer	48,9	48,8	0,1	0	0	4
	Nocturno	45,2	45,1	0,1	0	0	3

⁽¹⁾ – Vide posição dos locais de medição no Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – Anexo II do presente Relatório;

⁽²⁾ – Níveis sonoros correspondentes ao ruído residual extraídos do Modelo de Previsão dos Níveis Sonoros (REN/ACC) - Anexo III;

⁽³⁾ – D = 0 uma vez que a LMAT funciona 24h/24h.

⁽⁴⁾ – NA = Não aplicável.

De referir que a conjunto alargado de pontos de medição acústica, não é aplicável o critério de incomodidade, num ou mais períodos de referência, dado que o nível de avaliação é inferior ou igual a 45 dB(A) (o que, de acordo com o n.º 5.º do art.º 13.º do RGR, transcrito em §1.3, exclui a necessidade dessa avaliação).

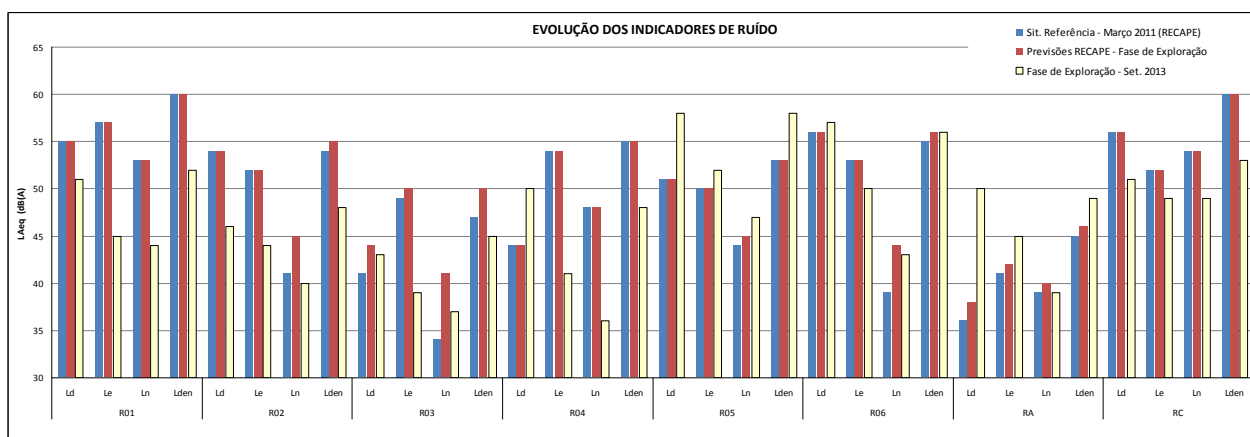
Os valores do “Nível de incomodidade” indicados no Quadro IV acima, para todos os pontos de medição são nulos (valores arredondados à unidade) cumprindo assim os limites regulamentares indicados.

4.3 COMPARAÇÃO COM RESULTADOS ANTERIORES

O gráfico I, adiante, permite comparar os níveis sonoros correspondentes aos indicadores de ruído regulamentares (L_d – indicador de ruído diurno; L_e – indicador de ruído entardecer; L_n – indicador de ruído; L_{den} – Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno) em três cenários relativos à infra-estrutura em análise:

1. Situação de referência (RECAPE – Ecosystema, Lda.) - Medições efectuadas em Abril de 2010 e Fevereiro de 2011;
2. Previsões para a Fase de Exploração (RECAPE - Ecosystema, Lda.);
3. Fase de Exploração Relatório de Monitorização de Novembro de 2013 (Medições Efectuadas em Setembro de 2013).

Gráfico I – Indicadores de ruído regulamentares (L_d , L_e , L_n e L_{den}) junto dos receptores sensíveis # em análise (R01,R02,R03,R04;R05,R06,RA,RC) localizados na envolvente Ramal da Linha Central de Lares - Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo, para os três cenários anteriormente referidos.



#Nota: não se procede à comparação dos indicadores de ruído regulamentares para os pontos de medição R07 e RB, uma vez que estes foram substituídos por locais alternativos (R7A e RB1) mais expostos ao ruído da LMAT em análise.

Observando o gráfico anteriormente apresentado, constata-se que os indicadores de ruído regulamentares (L_d , L_e , L_n e L_{den}) para os receptores em análise, correspondentes à situação de referência e correspondentes às previsões efectuadas para a fase de exploração da infra-estrutura pela consultora Ecosystema, Lda. (RECAPE, Ano 2011), são regra geral equivalentes entre si, e superiores em 5 dB(A) ou mais aos valores dos mesmos indicadores determinados para a campanha de Verão pelo presente estudo.

As diferenças apresentadas podem ter como causa a variação dos ruídos naturais muito presentes nos registos efectuados.

Assinala-se que quer as previsões efectuadas no âmbito do processo de Avaliação de Impacte Ambiental e que constam do RECAPE relativo à infra-estrutura (Ecosystema, Lda., 2011), quer a avaliação realizada no âmbito do presente relatório, apontam para o cabal cumprimento dos critérios regulamentares aplicáveis em termos de poluição sonora: Critério da Exposição Máxima (ver §4.2.1) e Critério da Incomodidade (ver §4.2.2).

5. CONCLUSÕES

Para avaliação do ruído gerado pela Ramal da Linha Central de Lares-Lavos para a Subestação de Paraimo, a 400 kV, com vista à verificação do cumprimento das exigências regulamentares em matéria de poluição sonora, expressas no Decreto-Lei n.º 9/2007, procedeu-se à recolha de dados acústicos *in situ*.

Neste contexto, foram efectuadas medições dos níveis sonoros apercebidos junto aos receptores sensíveis mais expostos ao ruído da LMAT, para determinação dos valores do parâmetro L_{Aeq} (Ruído Ambiente), e L_{Ar} (nível de avaliação).

Foram analisados o Critério da Exposição Máxima (Art.º 11.º Decreto-Lei n.º 9/2007) e o Critério da Incomodidade (Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007) junto dos receptores sensíveis mais próximos, concluindo-se o seguinte:

- **Critério da Exposição Máxima** (Zonas não classificadas: $L_{den} \leq 63$ dB(A); $L_n \leq 53$ dB(A)): **são cumpridos os valores limites regulamentares em todos os receptores analisados;**
- **Critério da Incomodidade** ($L_{Ar} - L_{Aeq}$ (Ruído Residual) ≤ 5 dB(A) em período diurno; $L_{Ar} - L_{Aeq}$ (Ruído Residual) ≤ 4 dB(A) em período de entardecer; $L_{Ar} - L_{Aeq}$ (Ruído Residual) ≤ 3 dB(A) em período nocturno): **a diferença característica referida, cumpre com os limites regulamentares junto de todos os receptores analisados, sempre que aplicável (uma vez que num conjunto alargado de receptores o nível de avaliação é inferior ou igual a 45 dB(A)(o que, de acordo com o n.º 5.º do art.º 13.º do RGR, transcrito em §1.3, exclui a necessidade da avaliação do presente critério).**

Em face do exposto conclui-se que o funcionamento do Ramal da Linha Central de Lares-Lavos para a Subestação de Paraimo, a 400 kV, **verifica as disposições regulamentares aplicáveis em matéria de poluição sonora.**

Lisboa, 08 de Novembro de 2013

DIRECÇÃO TÉCNICA



Fernando Palma Ruivo, Eng.º
(Especialista em Engenharia Acústica Pela Ordem dos Engenheiros)

CERTIPROJECTO, LDA
DEPARTAMENTO DE ACÚSTICA AMBIENTAL
O Técnico Responsável

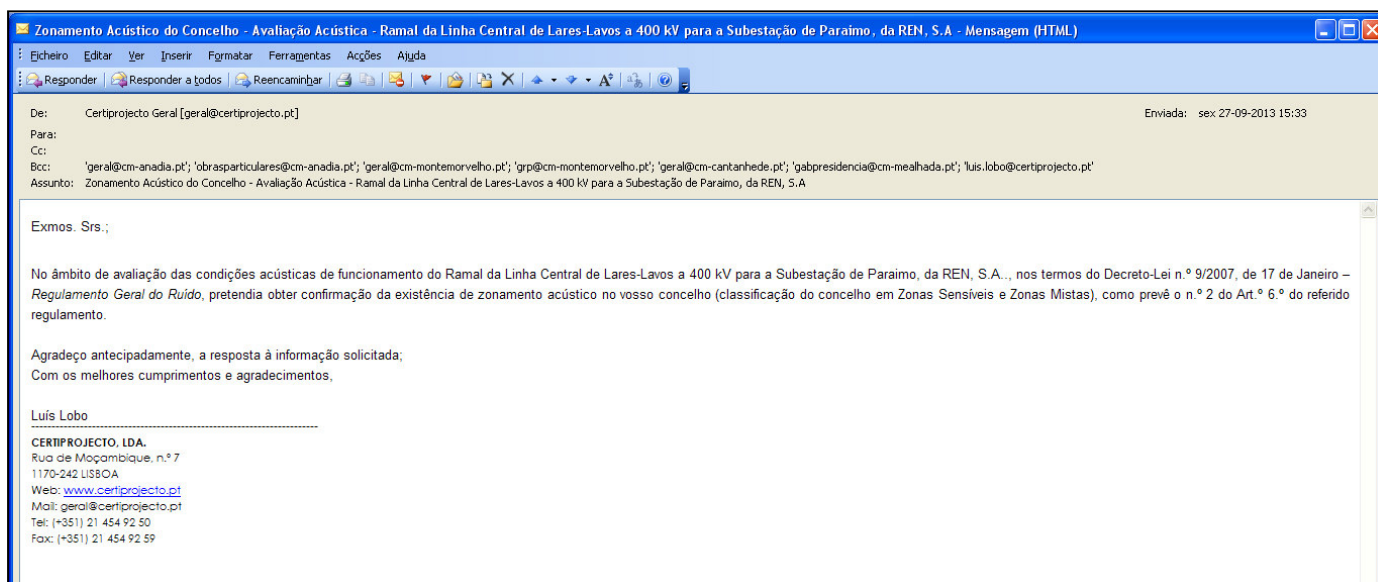


Jorge Cardoso, Eng.º
(DFA em Engenharia Acústica)

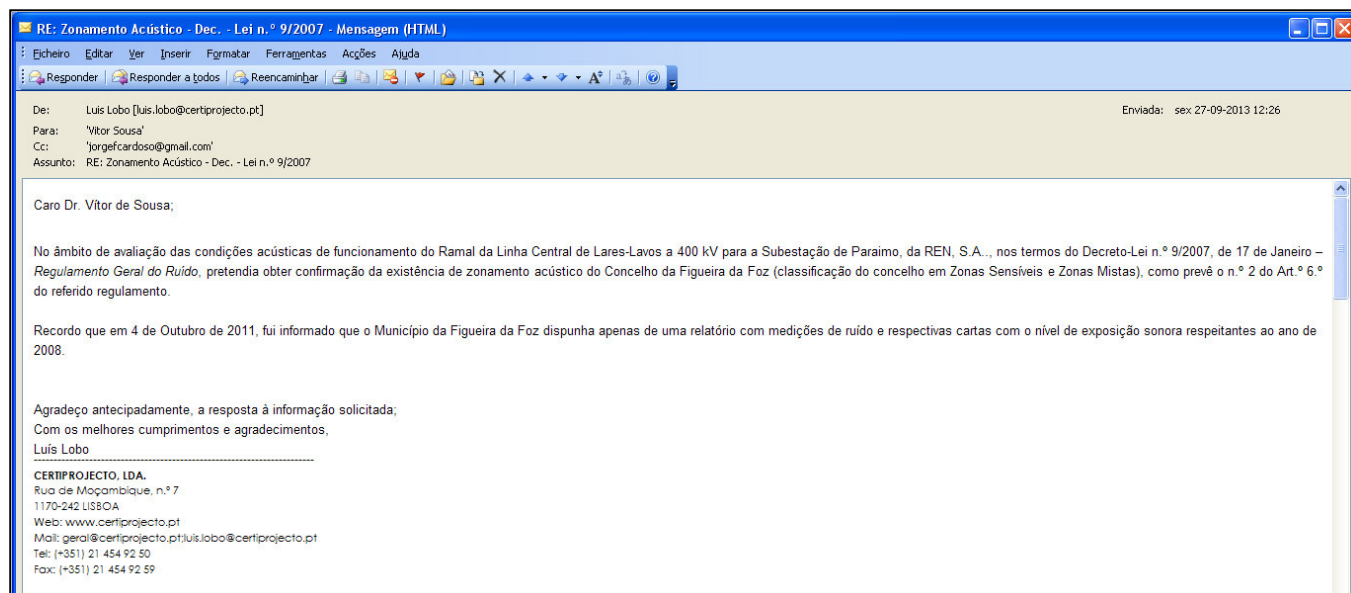
T:\SAA\ENSAIOS_EM_CURSO\CERTIPROJECTO\2013L0022_Infra_Estuturas_REN_(REN_PC0061T2013_Consulta-2-2013)\TECNICO\Ramal_da_Linha_Palmela_Sines_Para_Fanhões\Relatorios_Ensaio\Linha_MAT_R_Pal-Sin-Fan.doc

Anexo I – Classificação de Zonas Sensíveis e Mistas

Email Enviado às Câmaras Municipais de Montemor-o-Velho, Cantanhede, Mealhada e Anadia



Email Enviado à Câmara Municipal da Figueira da Foz



Resposta da Câmara Municipal da Mealhada

From: hugofonseca@cm-mealhada.pt [mailto:hugofonseca@cm-mealhada.pt]
Sent: quarta-feira, 2 de Outubro de 2013 11:21
To: geral@certiprojecto.pt
Subject: FW: Zonamento Acústico do Concelho - Avaliação Acústica - Ramal da Linha Central de Lares-Lavos a 400 kV para a Subestação de Paraímo, da REN, S.A

Exmos. Srs.,

Venho por este meio informar que presentemente não existe a classificação de Zonas Sensíveis e Mistas no concelho, visto que o processo de Revisão do Plano Diretor Municipal ainda não se encontra concluído. Com os melhores cumprimentos,
Hugo Fonseca
(Chefe da Divisão de Planeamento Urbanístico)

Câmara Municipal de Mealhada
Largo do Jardim
3054-001 Mealhada
Tel: 231 200 980
Fax: 231 203 618
Mail: dpou@cm-mealhada.pt

Resposta da Câmara Municipal de Cantanhede

From: A. Coelho de Abreu [mailto:abreu@cm-cantanhede.pt]
Sent: quinta-feira, 3 de Outubro de 2013 12:25
To: geral@certiprojecto.pt
Subject: FW: Zonamento Acústico do Concelho - Avaliação Acústica - Ramal da Linha Central de Lares-Lavos a 400 kV para a Subestação de Paraímo, da REN, S.A

Exmo Senhor

Relativamente ao solicitado informo que o concelho de Cantanhede apenas dispõe de zonamento acústico nas áreas abrangidas pelos planos de urbanização de Ançã, Febres, Tocha e Praia da Tocha. No âmbito da Revisão do PDM, que está em fase adiantada de execução, já foram elaborados mapas de ruído para a restante área do território municipal, mas não é possível adiantar a data de conclusão do zonamento acústico em falta.

Fico ao dispor para qualquer esclarecimento.

Com os melhores cumprimentos,
António Coelho de Abreu
Diretor do Departamento de Urbanismo
Câmara Municipal de Cantanhede

Nota 1: como provam as respostas das Câmaras Municipais da Mealhada e Cantanhede as zonas onde se incluem os receptores sensíveis analisados não se encontram classificadas, assim deverão ser considerados os valores limite $L_{den} = 63$ dB(A) e $L_n = 53$ dB(A) (n.º 3 do Art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007).

Nota 2: na ausência de resposta formal das Câmaras Municipais de Montemor-o-Velho, Anadia e Figueira da Foz, até à data de emissão do presente Relatório, considera-se para efeitos de análise, que deverão ser respeitados os valores limite $L_{den} = 63$ dB(A) e $L_n = 53$ dB(A) correspondente as zonas não classificadas (n.º 3 do Art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007).

Anexo II – Relatório de Recolha de Dados Acústicos – Certipro - Lab

**Anexo III – Registos Resultantes do Modelo de Previsão
(REN.S.A./ACUSTICONTROL,LDA.)**

IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Cliente
Nome/Morada/Refs.

CERTIPROJECTO, LDA.
DIVISÃO DE ACÚSTICA APLICADA

Rua de Moçambique n.º 7 - 1170-242 LISBOA

Código do Processo: 0022L2013A

Código do Relatório: R0026 -13 (D;CEM) Ed.1

Dono de Obra

REN, S.A.

Av. dos Estados Unidos da América, 55, 1749-061 Lisboa

Ensaio

ENSAIO ACREDITADO
MEDIÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA
DETERMINAÇÃO DO NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO.

DECRETO-LEI N.º 9/2007, DE 17 JANEIRO

Método de Ensaio

NP EN ISO 1996-1:2011; NP EN ISO 1996-2:2011
e Procedimento Técnico PT-SA-A-01 de 09/08/2012

Local do Ensaio

*O ensaio foi realizado junto de receptores sensíveis previamente indicados pela REN, S.A., e que se encontram na envolvente próxima da **Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo***

Foto/Esquema
Ilustrativo do Ensaio



Data de Realização
do Ensaio

4, 5, 6, 7, 18, 19, 20 de Setembro 2013

Autoria/Âmbito

O presente relatório é da autoria do Certipro-Lab (Certiprojecto, Lda.) sendo expressamente proibida a sua reprodução parcial, sem autorização específica. 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	4
2.3. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO E TRATAMENTO DADOS.....	4
2.3.1. Introdução	4
2.3.2. Intervalos de Tempo de Medição	5
2.3.3. Registos Efectuados.....	5
2.3.4. Número e Localização dos Pontos de Amostragem.....	5
2.3.5. Tratamento de Dados	6
3. RESULTADOS DOS ENSAIOS	7
3.1. DADOS ACÚSTICOS RECOLHIDOS.....	7
3.2. INDICADORES REGULAMENTARES CALCULADOS	10

Anexos

ANEXO I – FOTOGRAFIA AÉREA – LOCAIS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA	17
ANEXO II – REGISTO FOTOGRÁFICO <i>IN SITU</i>	27
ANEXO III – REGISTOS DO SONÓMETRO	32
ANEXO IV – ANEXO TÉCNICO DE ACREDITAÇÃO	63
ANEXO V – CERTIFICADOS DE VERIFICAÇÃO/CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	64

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

O presente relatório visa apoiar a Divisão de Acústica Aplicada da Certiprojecto, Lda. na avaliação acústica / monitorização a efectuar de acordo com o “Regulamento Geral do Ruído” - Decreto – Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, junto aos receptores sensíveis localizados na envolvente próxima ao **Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo, da REN,S.A..**

A presente recolha de dados acústicos tem como base procedimento PT-SAA-01 do Cetipro-Lab, o qual tem em consideração o “Regulamento Geral do Ruído” - Decreto – Lei n.º 9/2007, as normas NP ISO 1996: 1/2 (2011) e o Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 de Outubro de 2011, da Agência Portuguesa do Ambiente.

O Certipro-Lab é Laboratório Acreditado pelo IPAC para a realização destes ensaios, com o nº de certificado – L0599.

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 (os registos do sonómetro são apresentados no Anexo III).

Os levantamentos de campo realizados tiveram em conta os receptores identificados pela REN, S.A., cuja localização está descrita no Quadro II e no Anexo I.

2.2. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

Quadro I

Equipamento utilizado

EQUIPAMENTO	MARCA E MODELO	NÚMERO DE SÉRIE	DATA DE VERIFICAÇÃO/CALIBRAÇÃO ⁽¹⁾
Sonómetro	Brüel & Kjær 2250 (Classe de Precisão 1)	2600456	Calibrações/Verificações realizadas no Instituto de Soldadura e Qualidade (I.S.Q): 1. Calibração do sonómetro: 03-02-2012 2. Verificação Legal do sonómetro: 03-02-2012 3. Calibração de filtros do sonómetro: 06-08-2013 4. Calibração do calibrador (Brüel & Kjær 4231 - SN. 2664915): 01-07-2013
Sonómetro	Brüel & Kjær 2260 (Classe de Precisão 1)	2370461	Calibrações/Verificações realizadas no Instituto de Soldadura e Qualidade (I.S.Q): 1. Calibração do sonómetro: 13-03-2013 2. Verificação Legal do sonómetro: 13-03-2013 3. Calibração de filtros do sonómetro: 14-05-2012 4. Calibração do calibrador (Brüel & Kjær 4231 - SN. 1898062): 10-05-2013
Higrómetro	Rotronic HR22	60693910	Calibração realizada no Instituto de Soldadura e Qualidade (I.S.Q): 18-04-2012
Termo-Anemómetro	Testo 425	2213995	Calibração realizada no Instituto de Soldadura e Qualidade (I.S.Q): 25-10-2011

⁽¹⁾ Ver Anexo V.

2.3. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO E TRATAMENTO DADOS

2.3.1. INTRODUÇÃO

Os procedimentos (PT-SAA-01) de medição adoptados pela Certiprojecto, Lda. / Certipro-Lab são baseados na regulamentação e Normas aplicáveis, a seguir referidas:

- Decreto- Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro – Regulamento Geral do Ruído;
- NP ISO 1996-1:2011- Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente – Parte 1: Grandezas Fundamentais e Métodos de Avaliação;
- NP ISO 1996-2:2011 - Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente – Parte 2: Determinação dos Níveis de Pressão Sonora do Ruído Ambiente.

Previamente ao início das medições acústicas foi verificado o correcto funcionamento do sonómetro, bem como os respectivos parâmetros de configuração. No início e final de cada série de medições, procedeu-se à calibração manual do sonómetro, não tendo sido obtidos desvios superiores a 0,5 dB(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), sendo os registos do sonómetro apresentados no Anexo III. Estes registos apresentam os valores de L_{Aeq} medido em modo *fast*, 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 II, §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 do Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo, definidos 10 pontos de amostragem, de forma a caracterizar as condições acústicas junto dos receptores sensíveis mais próximos da infra-estrutura em avaliação.

Assinala-se, de acordo com a verificação *in situ*, que dos 10 receptores previamente definidos pela REN, 2 foram substituídos por receptores alternativos, (R7-R7A e RB –RB1) dada a sua maior proximidade à infra-estrutura estudo assim potencialmente mais afectados pelo ruído com origem nesta.

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 de altura ao solo.

2.3.5. TRATAMENTO DE DADOS

O tratamento dos dados recolhidos no campo foi efectuado segundo as metodologias previstas na *NP ISO 1996 – 1/2: Descrição e Avaliação do Ruído Ambiente*.

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;
- $(L_{Aeq,t})_i$ 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:

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

Para determinação do nível sonoro médio de longa duração ($L_{Aeq,LT}$), são calculadas as correcções meteorológicas, C_{met} , para cada período de referência, de acordo com as expressões abaixo indicadas, devendo estas (C_{met}) ser subtraídas a $L_{Aeq,T}$:

$$C_{met} = 0 \text{ se } d_p \leq 10(h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 [1 - 10(h_s + h_r)/d_p] \text{ se } d_p > 10(h_s + h_r)$$

Onde:

h_s – Altura do emissor (fonte), em metros.

h_r – Altura do receptor, em metros.

d_p – Distância entre a fonte e o receptor, em metros, projectada num plano horizontal.

$C_0 \text{ dia} = 1,46 \text{ dB(A)}$; $C_0 \text{ entardecer} = 0,7 \text{ dB(A)}$; $C_0 \text{ noite} = 0 \text{ dB(A)}$.

Verificou-se que relativamente aos locais em análise a correcção meteorológica $C_{met} = 0 \text{ dB(A)}$, resultando da curta distância dos receptores à infra-estrutura em análise.

3. RESULTADOS DOS ENSAIOS

3.1. DADOS ACÚSTICOS RECOLHIDOS

O Quadro II, adiante, apresenta os níveis sonoros (L_{Aeq}) registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo, descrição dos locais de medição, a data e hora dos registos, as condições meteorológicas e as fontes sonoras em presença.

Quadro II

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos do Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo

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.
R1 (Coordenadas Google Earth: 40.126184° ; -8.776618°)	Em Vila Verde(Lares), junto de habitação com dois pisos e a cerca de 59m a Poente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 28 e o Poste 29 da Linha).	04-09-2013	Diurno	16:19:13	16:35:08	52,0	60,6	Central Termoelétrica de Lares, tráfego rodoviário local. LMAT da REN audível (efeito de coroa)	T:26°C;H:60%; Vv:2,5m/s(NO)
		06-09-2013		15:18:32	15:35:00	50,5	56,5		T:23°C;H:65%; Vv:2,3m/s(NO)
		05-09-2013	Entardecer	22:02:09	22:18:36	45,6	55,9	Central Termoelétrica de Lares, tráfego rodoviário local (menos expressivo que em período diurno) LMAT da REN audível	T:17°C;H:84%; Vv:1,6m/s(NO)
		06-09-2013		22:40:21	22:55:23	44,6	48,8		T:17°C;H:82%; Vv:2,5m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	0:05:30	0:25:04	44,5	50,0		T:17°C;H:83%; Vv:2,4m/s(NO)
		07-09-2013		0:29:08	0:48:04	43,9	49,8		T:11°C;H:92%; Vv:2,3m/s(NO)

¹ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I

² – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo fast – registos espectrais em terço de oitava apresentados no Anexo III.

³ – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo – valores apresentados no Anexo III.

Quadro II (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para A Subestação de Paraimo

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.
R2 (Coordenadas Google Earth: 40.161636° ; -8.772347°)	Em Maiorca (Serra de São Bento), junto de habitação com um piso e a cerca de 38m a Nascente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 39 e o Poste 40 da Linha).	04-09-2013	Diurno	17:05:51	17:21:10	45,4	55,3	Ruídos naturais (cães, insectos), tráfego rodoviário longínquo (A14). LMAT da REN audível	T:27°C;H:61%; Vv:2,2m/s(NO)
		06-09-2013		15:56:21	16:13:56	47,0	55,1		T:22°C;H:64%; Vv:2,3m/s(NO)
		05-09-2013	Entardecer	21:21:19	21:38:00	45,3	49,9		T:18°C;H:80%; Vv:1,8m/s(NO)
		06-09-2013		22:03:27	22:19:23	43,3	50,1		T:17°C;H:85%; Vv:2,5m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	0:44:38	0:59:53	40,7	44,9		T:16°C;H:86%; Vv:2,1m/s(NO)
		07-09-2013		1:09:47	1:25:07	38,2	47,7		T:10°C;H:91%; Vv:2,4m/s(NO)
R3 (Coordenadas Google Earth: 40.172750° ; -8.771063°)	Em Maiorca (Carvalhal), junto de habitação com um piso e a cerca de 75m a Nascente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 43 e o Poste 44 da Linha).	04-09-2013	Diurno	17:29:51	17:44:54	43,5	52,4	Ruídos naturais (cães, insectos), tráfego rodoviário longínquo (A14). LMAT da REN audível (apenas se ouve uma das Linhas da REN)	T:26°C;H:58%; Vv:2,5m/s(NO)
		06-09-2013		16:26:35	16:41:36	42,9	54,2		T:23°C;H:63%; Vv:1,9m/s(NO)
		05-09-2013	Entardecer	20:54:48	21:11:05	39,1	46,4		T:19°C;H:82%; Vv:1,9m/s(NO)
		06-09-2013		21:41:09	21:56:43	39,5	46,7		T:17°C;H:82%; Vv:1,5m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	1:09:50	1:25:42	37,1	48,3		T:15°C;H:86%; Vv:1,4m/s(NO)
		07-09-2013		1:35:22	1:51:04	36,1	43,0		T:10°C;H:95%; Vv:2,2m/s(NO)

¹ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I

² – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo fast – registos espectrais em terço de oitava apresentados no Anexo III.

³ – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo – valores apresentados no Anexo III.

Quadro II (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lores-Lavos, a 400 kV para A Subestação de Paraimo

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.
R4 (Coordenadas Google Earth: 40.181205° ; -8.761858)	Em Maiorca (Casais de Baixo), junto de habitação com um piso e a cerca de 111 m a Nascente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 47 e o Poste 48 da Linha).	04-09-2013	Diurno	18:06:59	18:22:00	50,5	60,2	Ruídos Naturais (cães). LMAT da REN não audível	T:27°C;H:63%; Vv:2,7m/s(NO)
		06-09-2013		17:04:49	17:19:50	49,2	58,6		T:24°C;H:62%; Vv:2,2m/s(NO)
		05-09-2013	Entardecer	20:15:27	20:32:06	40,0	47,6	Naturais (insectos, cães, etc.). LMAT da REN não audível	T:19°C;H:85%; Vv:1,7m/s(NO)
		06-09-2013		21:06:40	21:21:45	42,0	52,7		T:18°C;H:82%; Vv:2,3m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	1:36:38	1:52:46	36,0	47,5		T:15°C;H:88%; Vv:2,7m/s(NO)
		07-09-2013		2:03:23	2:18:52	34,9	40,9		T:9°C;H:92%; Vv:2,4m/s(NO)
R5 (Coordenadas Google Earth: 40.272098° ; -8.606101°)	Em Tentúgal (Ribaformos), junto de habitação com um piso e a cerca de 50 m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 100 e o Poste 101 da Linha).	18-09-2013	Diurno	18:25:23	18:41:45	57,4	59,5	Tráfego rodoviário (A14 e local). LMAT da REN não audível	T:20°C;H:73%; Vv:3,2m/s(NO)
		19-09-2013		17:06:37	17:23:40	58,6	61,5		T:25°C;H:53%;Vv:2,8m/s(NO)
		18-09-2013	Entardecer	20:25:52	20:42:09	52,6	54,7		T:18°C;H:87%;Vv:3,2m/s(NO)
		19-09-2013		20:24:03	20:39:55	51,5	54,0		T:19°C;H:74%;Vv:1,9m/s(NO)
		19-09-2013	Nocturno	2:01:16	2:16:37	47,1	53,8	Tráfego rodoviário (A14 e local - menos expressivo que em período diurno e período de entardecer). LMAT da REN não audível	T:12°C;H:92%; Vv:3,1m/s(NO)
		20-09-2013		2:43:06	2:58:36	46,2	54,9		T:10°C;H:92%; Vv:2,4m/s(NO)

¹ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I

² – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo fast – registos espectrais em terço de oitava apresentados no Anexo III.

³ – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo – valores apresentados no Anexo III.

Quadro II (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para A Subestação de Paraimo

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.
R6 (Coordenadas Google Earth: 40.407105; -8.510043°)	Em Bolho (Casal do Bolho), junto de habitação com dois pisos e a cerca de 29m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 148 e o Poste 149 da Linha).	18-09-2013	Diurno	17:17:17	17:34:20	57,4	62,4	Ruídos Naturais (oscilação da folhagem), tráfego rodoviário EM 613. <i>LMAT da REN audível.</i>	T:21°C;H:65%; Vv:2,7m/s(NO)
		19-09-2013		16:04:48	16:22:00	56,3	68,6		T:25°C;H:51%; Vv:2,3m/s(NO)
		18-09-2013	Entardecer	21:10:41	21:25:45	47,9	52,2	Ruídos naturais (insectos), tráfego rodoviário local. <i>LMAT da REN audível.</i>	T:18°C;H:86%; Vv:2,8m/s(NO)
		19-09-2013		21:09:10	21:24:33	51,5	55,6		T:18°C;H:77%; Vv:2,6m/s(NO)
		19-09-2013	Nocturno	1:29:24	1:49:39	43,1	49,9	Ruídos naturais (insectos). <i>LMAT da REN audível</i>	T:12°C;H:93%; Vv:2,1m/s(NO)
		20-09-2013		1:55:55	2:09:08	43,1	50,4		T:11°C;H:91%; Vv:2,6m/s(NO)
R7A (Coordenadas Google Earth: 40.420908°; -8.501001°)	Em Tamengos (Ribafornos), junto de habitação com um piso e a cerca de 36m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 153 e o Poste 154 da Linha).	18-09-2013	Diurno	16:44:15	16:59:36	56,4	60,9	Tráfego rodoviário EM612, ruídos naturais (oscilação da folhagens). <i>LMAT da REN audível</i>	T:22°C;H:63%; Vv:2,5m/s(NO)
		19-09-2013		15:29:32	15:45:49	56,6	59,4		T:26°C;H:50%; Vv:2,8m/s(NO)
		18-09-2013	Entardecer	21:37:39	21:53:01	52,1	54,5		T:17°C;H:88%; Vv:2,4m/s(NO)
		19-09-2013		21:35:38	21:50:53	51,3	54,2		T:19°C;H:79%; Vv:2,9m/s(NO)
		19-09-2013	Nocturno	1:03:36	1:18:48	47,6	51,2	Ruídos naturais (cães ao longe), tráfego rodoviário longínquo. <i>LMAT da REN audível</i>	T:13°C;H:92%; Vv:1,8m/s(NO)
		20-09-2013		1:28:59	1:44:01	47,8	51,5		T:12°C;H:92%; Vv:1,9m/s(NO)

¹ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I

² – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo fast – registos espectrais em terço de oitava apresentados no Anexo III.

³ – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo – valores apresentados no Anexo III.

Quadro II (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo

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.
RA (Coordenadas Google Earth: 40.261711°; -8.641452°)	Em Arazede (Linhaceiros), junto de habitação com dois pisos e a cerca de 86m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 91 e o Poste 92 da Linha).	18-09-2013	Diurno	18:53:43	19:10:23	49,0	55,5	Ruídos naturais (oscilação da folhagem, insectos), actividade local, tráfego rodoviário longínquo (A14, com algum significado).	T:19°C;H:82%; Vv:2,9m/s(NO)
		19-09-2013		17:36:14	17:55:47	50,4	62,1	LMAT da REN não audível.	T:24°C;H:51%; Vv:1,9m/s(NO)
		18-09-2013	Entardecer	20:00:14	20:15:18	45,3	48,1	Ruídos naturais (oscilação da folhagem), tráfego rodoviário longínquo (A14, com significado).	T:18°C;H:84%; Vv:2,7m/s(NO)
		19-09-2013		20:00:13	20:15:14	43,9	47,1	LMAT da REN não audível.	T:20°C;H:75%; Vv:1,4m/s(NO)
		19-09-2013	Nocturno	2:12:46	2:28:26	39,1	43,1	Ruídos naturais (oscilação da folhagem), tráfego rodoviário longínquo (A14).	T:12°C;H:94%; Vv:1,2m/s(NO)
		20-09-2013		2:50:11	3:06:16	37,7	42,3	LMAT da REN não audível.	T:12°C;H:93%; Vv:1,5m/s(NO)
RB1 (Coordenadas Google Earth: 40.240232°; -8.719470°)	Em Liceia (Casal de Freiras), junto de habitação com um piso e a cerca de 100m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 71 e o Poste 72 da Linha)	04-09-2013	Diurno	19:35:30	19:51:45	38,1	44,6	Ruídos naturais (oscilação da folhagem das árvores), tráfego rodoviário longínquo. LMAT da REN audível	T:25°C;H:57%; Vv:2,6m/s(NO)
		06-09-2013		18:22:22	18:38:34	40,5	48,8		T:24°C;H:65%; Vv:2,6m/s(NO)
		04-09-2013	Entardecer	20:00:11	20:19:55	38,3	48,1		T:21°C;H:64%; Vv:1,9m/s(NO)
		06-09-2013		20:00:54	20:17:07	37,4	46,0		T:18°C;H:78%; Vv:2,1m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	2:46:28	3:01:59	43,5	46,7		T:14°C;H:88%; Vv:1,4m/s(NO)
		07-09-2013		3:07:42	3:23:22	44,3	50,9		T:9°C;H:93%; Vv:3,0m/s(NO)

¹ – Vide posição dos locais de medição no Anexo I

² – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo fast – registos espectrais em terço de oitava apresentados no Anexo III.

³ – L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo – valores apresentados no Anexo III.

Quadro II (Cont.)

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400 kV para a Subestação de Paraimo.

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.
RC (Coordenadas Google Earth: 40.215181°;-8.732934°)	Em Santana, junto de habitação com dois pisos e a cerca de 81m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 62 e o Poste 63 da Linha)	04-09-2013	Diurno	18:45:31	19:00:33	51,9	58,9	Ruídos naturais (cães), actividade local (corte de relva), tráfego rodoviário local (forte influência). LMAT da REN audível.	T:25°C;H:55%; Vv:1,7m/s(NO)
		06-09-2013		17:37:57	17:55:32	50,8	56,4		T:23°C;H:64%; Vv:1,9m/s(NO)
		04-09-2013	Entardecer	20:29:53	20:46:07	49,3	53,7		T:21°C;H:63%; Vv:2,1m/s(NO)
		06-09-2013		20:27:05	20:42:07	48,4	52,6	Ruídos naturais (insectos). LMAT da REN audível	T:17°C;H:79%; Vv:2,9m/s(NO)
		06-09-2013	Nocturno	2:11:14	2:26:50	44,8	49,4		T:14°C;H:89%; Vv:2,7m/s(NO)
		07-09-2013		2:41:10	2:56:37	45,5	51,7		T:9°C;H:94%; Vv:2,8m/s(NO)

3.2. INDICADORES REGULAMENTARES CALCULADOS

No Quadro III, 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} – 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 III

Indicadores regulamentares do “ruído ambiente”, calculados para os pontos de medição acústica apresentados no Quadro II, atrás.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	PERÍODO DE REFERÊNCIA	L_{Aeq} [dB(A)]	C_{MET} [dB(A)] ⁽²⁾	$L_d/L_e/L_n$ ⁽³⁾ [dB(A)]	L_{DEN} ⁽⁴⁾ [dB(A)]
R1	Diurno	52,0	0	51,3	52,4
		50,5			
	Entardecer	45,6	0	45,1	
		44,6			
	Nocturno	44,5	0	44,2	
		43,9			
R2	Diurno	45,4	0	46,3	48,1
		47,0			
	Entardecer	45,3	0	44,4	
		43,3			
	Nocturno	40,7	0	39,6	
		38,2			
R3	Diurno	43,5	0	43,2	44,8
		42,9			
	Entardecer	39,1	0	39,3	
		39,5			
	Nocturno	37,1	0	36,6	
		36,1			

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

⁽²⁾ – Cálculos efectuados de acordo com as equações apresentadas na Secção §2.3.5.

⁽³⁾ – 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 com uma casa decimal;

⁽⁴⁾ – L_{den} – indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, calculado de acordo com a expressão definida em §2.3.5, com apresentação de valores com uma casa decimal.

Quadro III (Cont.)

Indicadores regulamentares do “ruído ambiente”, calculados para os pontos de medição acústica apresentados no Quadro II, atrás.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	PERÍODO DE REFERÊNCIA	L _{Aeq} [dB(A)]	C _{MET} [dB(A)] ⁽²⁾	L _D /L _E /L _N ⁽³⁾ [dB(A)]	L _{DEN} ⁽⁴⁾ [dB(A)]
R4	Diurno	50,5	0	49,9	48,4
		49,2			
	Entardecer	40,0	0	41,1	
		42,0			
	Nocturno	36,0	0	35,5	
		34,9			
R5	Diurno	57,4	0	58,0	57,5
		58,6			
	Entardecer	52,6	0	52,1	
		51,5			
	Nocturno	47,1	0	46,7	
		46,2			
R6	Diurno	57,4	0	56,9	55,7
		56,3			
	Entardecer	47,9	0	50,1	
		51,5			
	Nocturno	43,1	0	43,1	
		43,1			
R7A	Diurno	56,4	0	56,5	57,0
		56,6			
	Entardecer	52,1	0	51,7	
		51,3			
	Nocturno	47,6	0	47,7	
		47,8			
RA	Diurno	49,0	0	49,8	49,4
		50,4			
	Entardecer	45,3	0	44,7	
		43,9			
	Nocturno	39,1	0	38,5	
		37,7			
RB1	Diurno	38,1	0	39,5	49,5
		40,5			
	Entardecer	38,3	0	37,9	
		37,4			
	Nocturno	43,5	0	43,9	
		44,3			

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

⁽²⁾ – Cálculos efectuados de acordo com as equações apresentadas na Secção §2.3.5.

⁽³⁾ – 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 com uma casa decimal;

⁽⁴⁾ – L_{den} – indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, calculado de acordo com a expressão definida em §2.3.5, com apresentação de valores com uma casa decimal.

Quadro III (Cont.)

Indicadores regulamentares do “ruído ambiente”, calculados para os pontos de medição acústica apresentados no Quadro II, atrás.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	PERÍODO DE REFERÊNCIA	L_{Aeq} [dB(A)]	C_{MET} [dB(A)] ⁽²⁾	$L_D/L_E/L_N$ ⁽³⁾ [dB(A)]	L_{DEN} ⁽⁴⁾ [dB(A)]
RC	Diurno	51,9	0	51,4	53,3
		50,8			
	Entardecer	49,3	0	48,9	
		48,4			
	Nocturno	44,8	0	45,2	
		45,5			

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

⁽²⁾ – Cálculos efectuados de acordo com as equações apresentadas na Secção §2.3.5.

⁽³⁾ – 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 com uma casa decimal;

⁽⁴⁾ – L_{den} – indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, calculado de acordo com a expressão definida em §2.3.5, com apresentação de valores com uma casa decimal.

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

Quadro IV

Indicadores regulamentares do “ruído ambiente”, arredondados 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)]
R1	51	45	44	52
R2	46	44	40	48
R3	43	39	37	45
R4	50	41	36	48
R5	58	52	47	58
R6	57	50	43	56
R7A	57	52	48	57
RA	50	45	39	49
RB1	40	38	44	50
RC	51	49	45	53

⁽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.

Lisboa, 30 de Outubro de 2013

CERTIPRO-LAB

Elaborado por:



Jorge Cardoso, Eng.º
Técnico de Ensaio

Aprovado por:



Luís Lobo, Eng.º
Responsável Técnico Acústica Ambiental

ANEXO I – FOTOGRAFIA AÉREA – LOCAIS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA



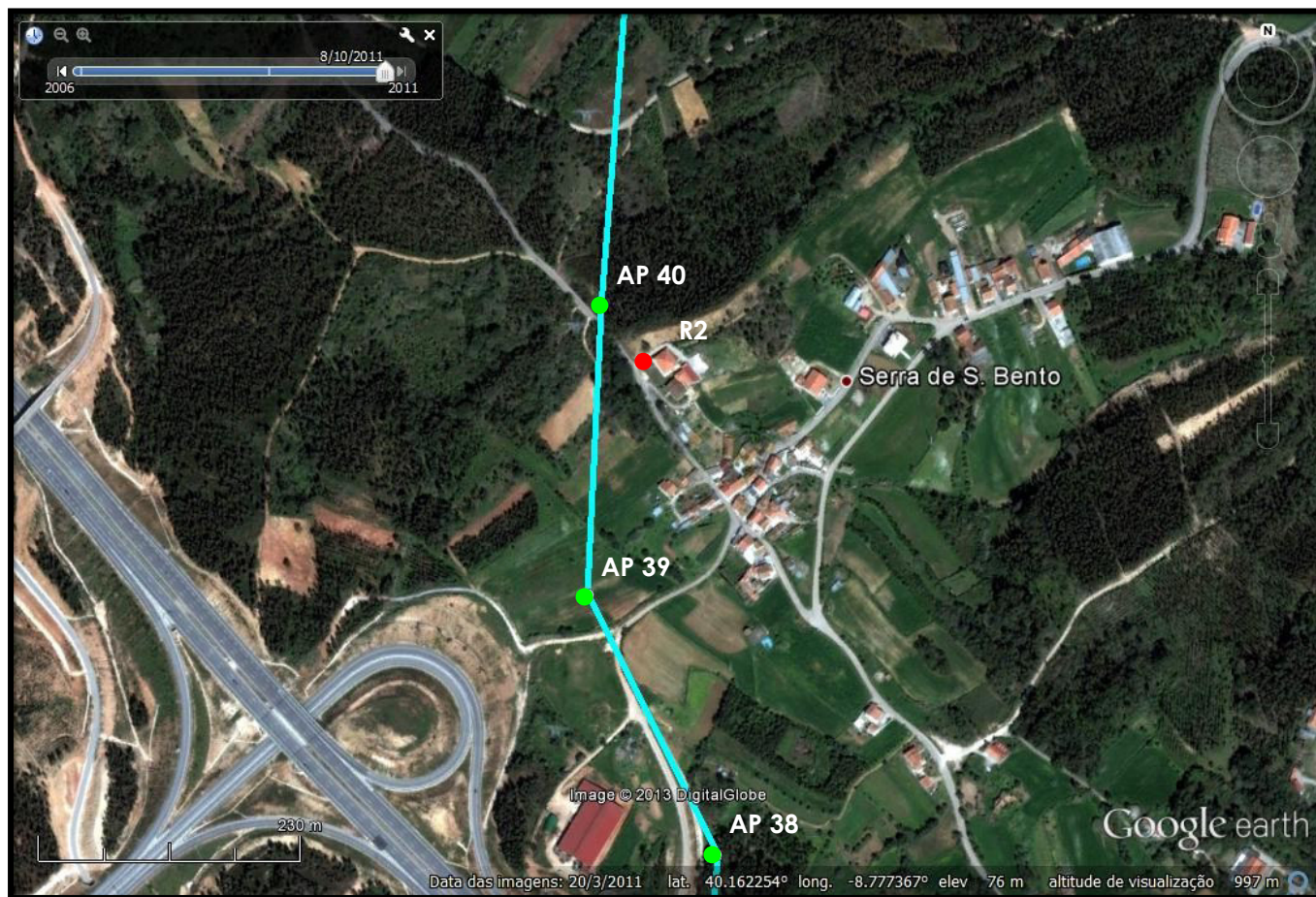
Fonte: <https://maps.google.pt/>

● Pontos de Medição Acústica:

R1 - Vila Verde (Lares)

● Postes

■ Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Parcimo (REN,S.A.)



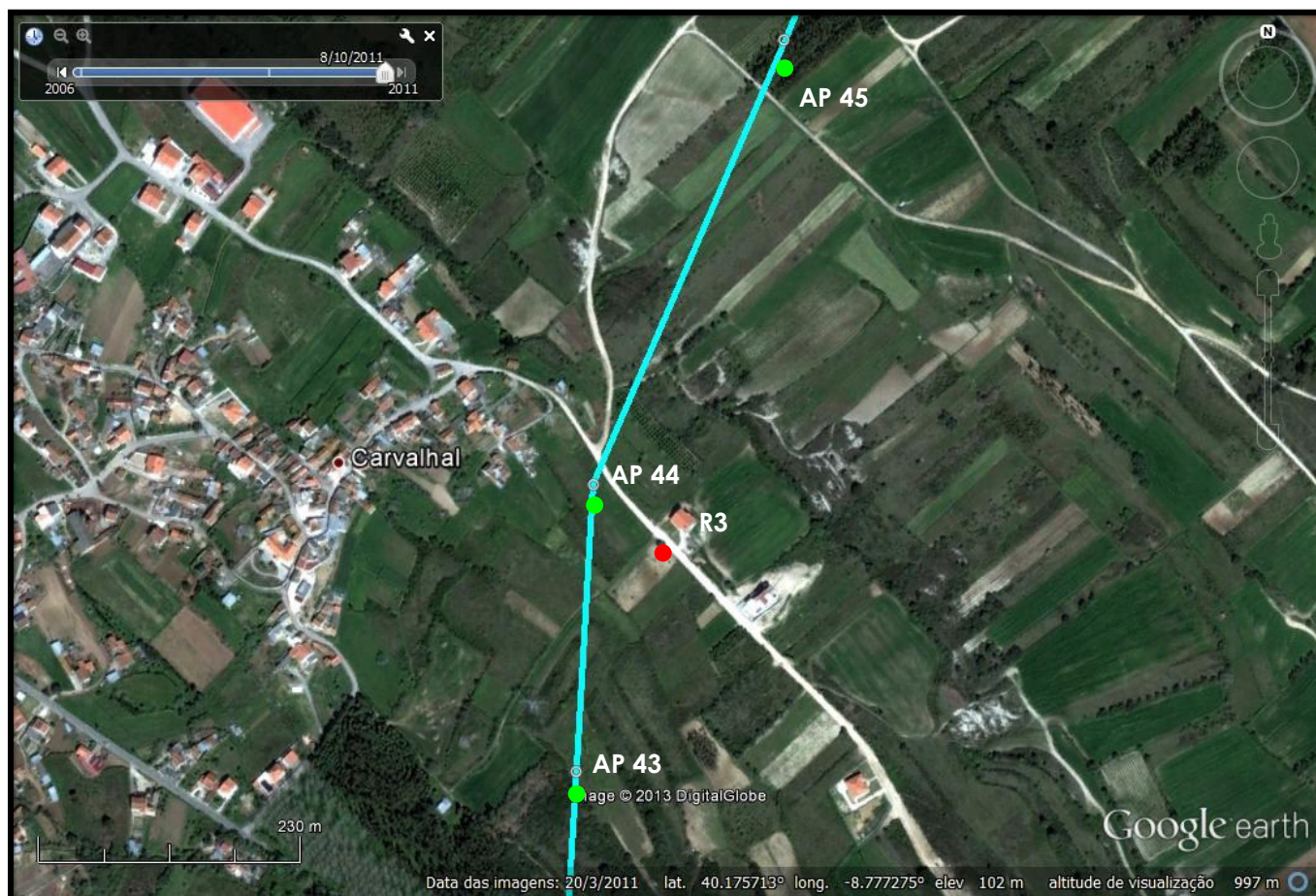
Fonte: <https://maps.google.pt/>

● Pontos de Medição Acústica:

R2 - Maiorca (Serra de São Bento)

● Postes

— Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Paraimo (REN,S.A.)

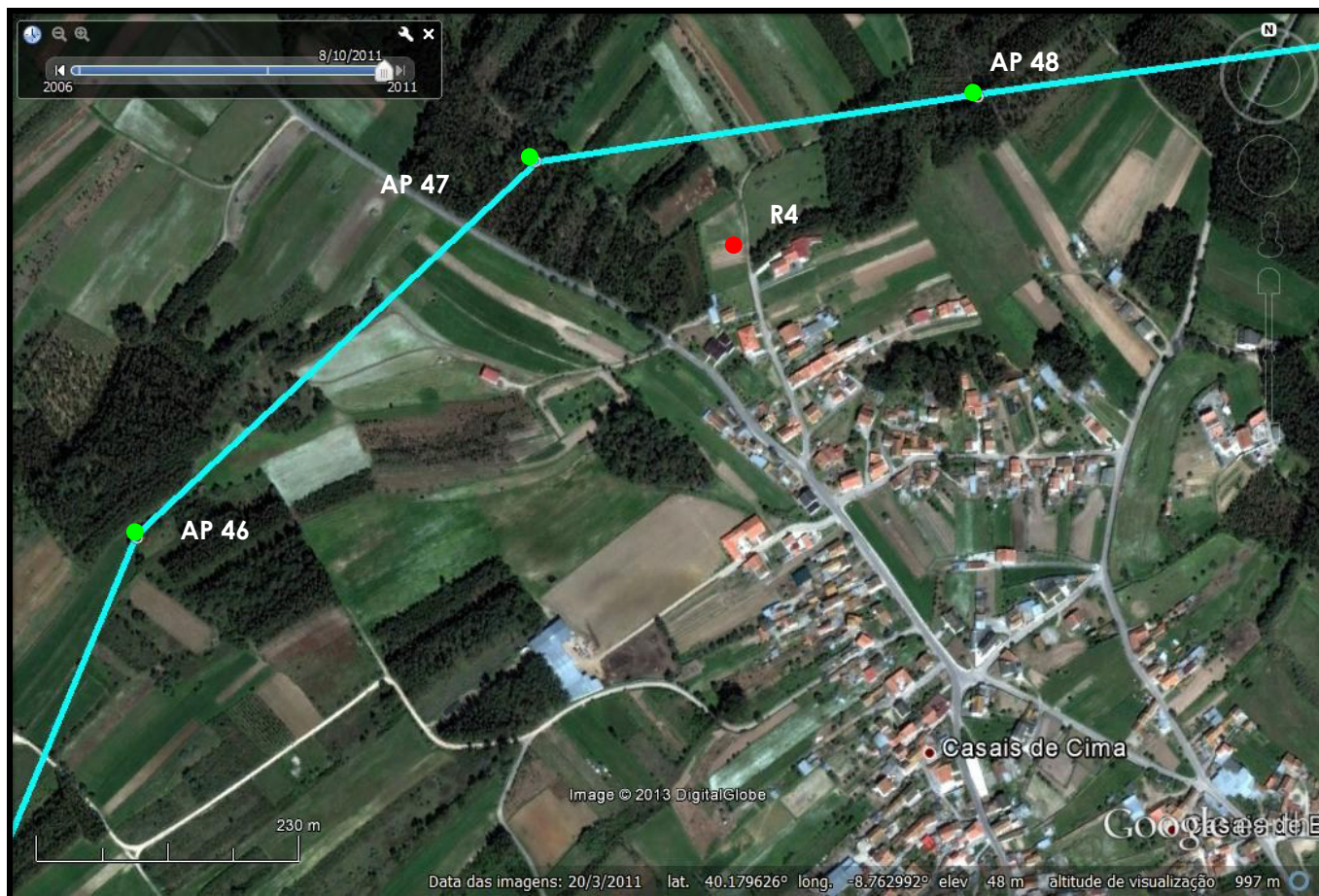


Fonte: <https://maps.google.pt/>

● Pontos de Medição Acústica:

● R3 - Maiorca (Carvalhal) Postes

■ Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Paraimo (REN,S.A.)



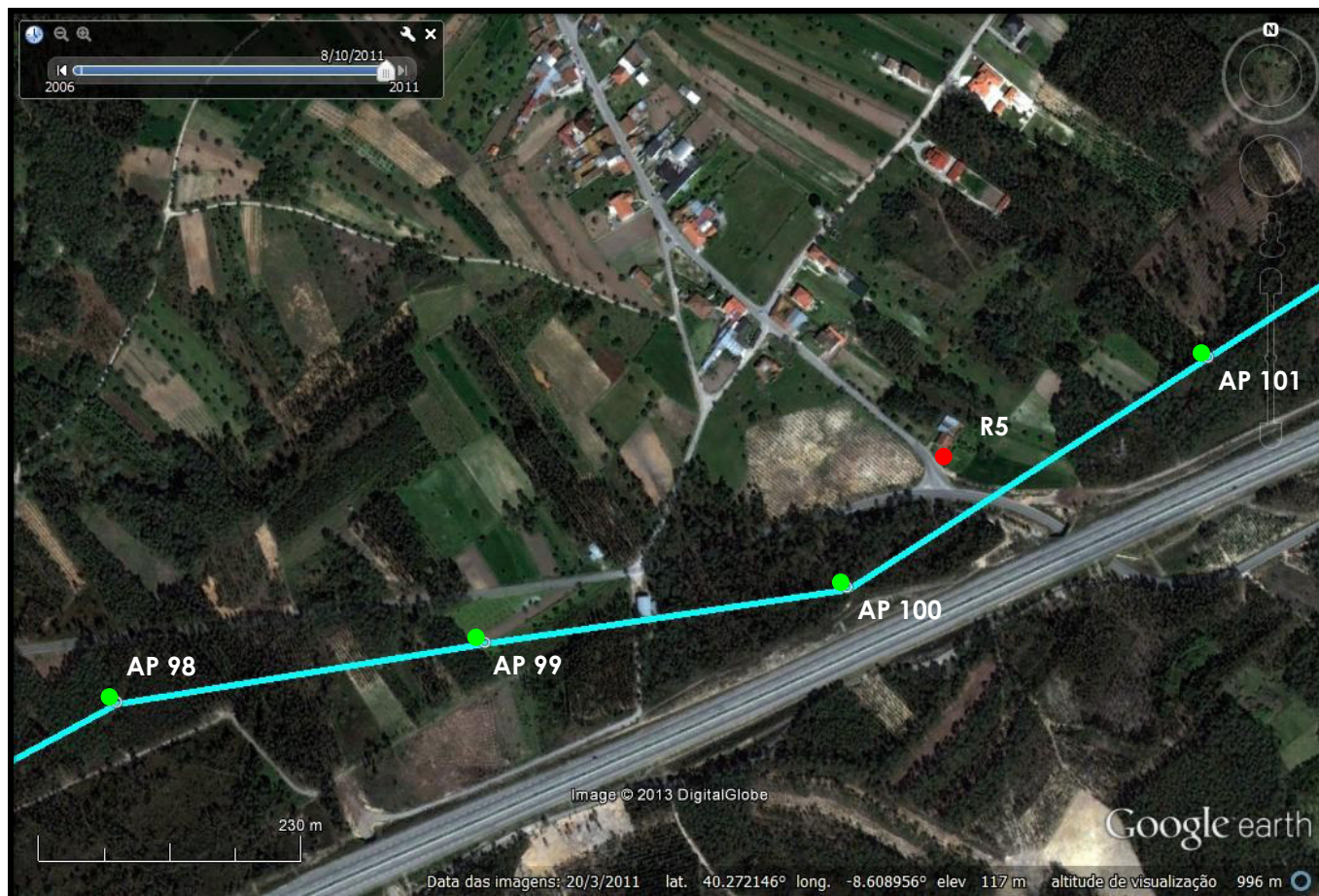
Fonte: <https://maps.google.pt/>

● Pontos de Medição Acústica:

R4 - Maiorca (Casais de Baixo) (de acordo com Anexo I das Condições Especiais do Caderno de Encargos - Monitorização do Ambiente Sonoro (REN, S.A.);

● Postes

— Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Paraimo (REN,S.A.)



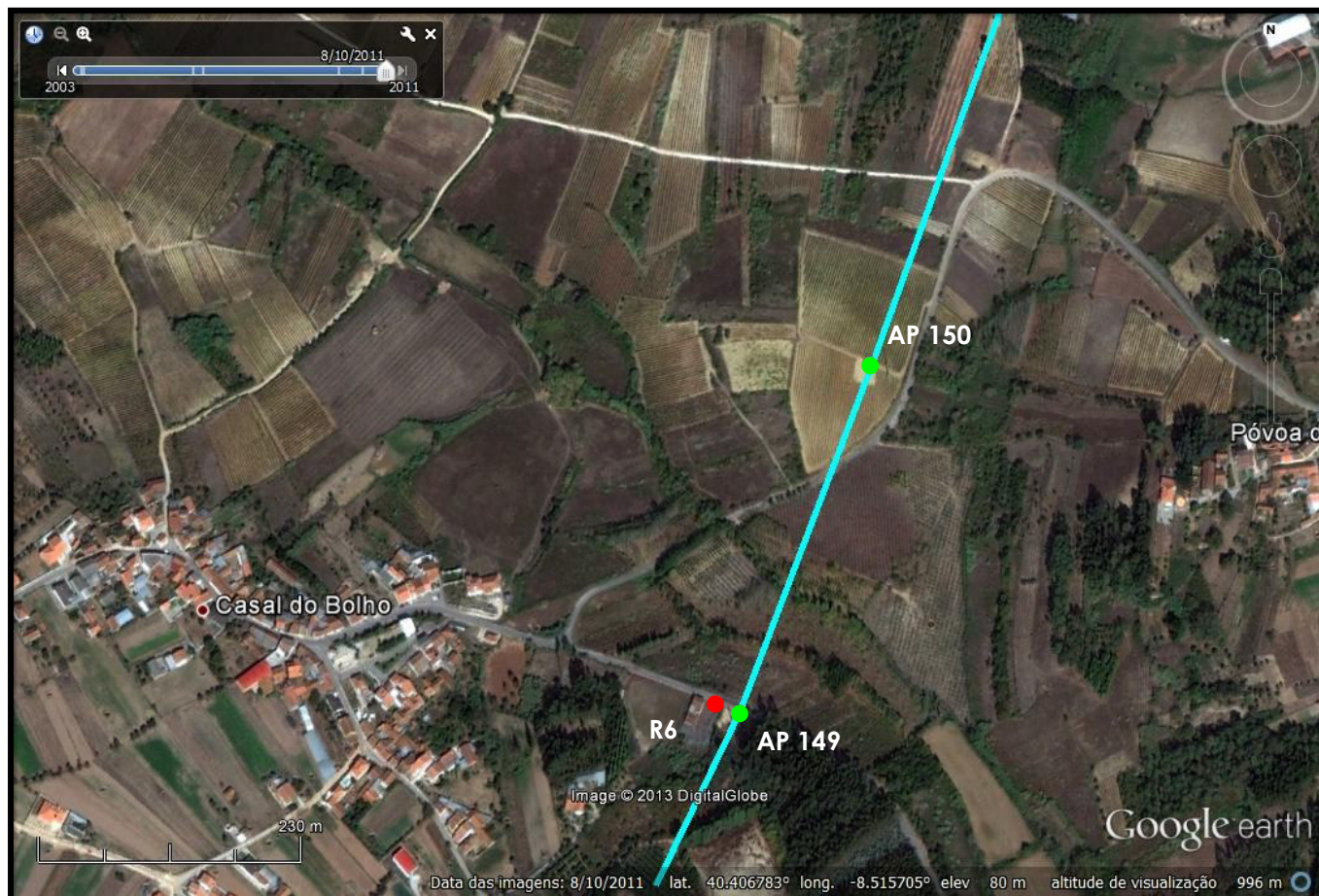
Fonte: <https://maps.google.pt/>

● Pontos de Medição Acústica:

R5 - Tentúgal (Fornos) (de acordo com Anexo I das Condições Especiais do Caderno de Encargos - Monitorização do Ambiente Sonoro (REN, S.A.);

● Postes

— Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Paraimo (REN,S.A.)



Fonte: <https://maps.google.pt/>

● Pontos de Medição Acústica:

R6 - Bolho (Casal do Bolho)

● Postes

■ Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Paraimo (REN,S.A.)



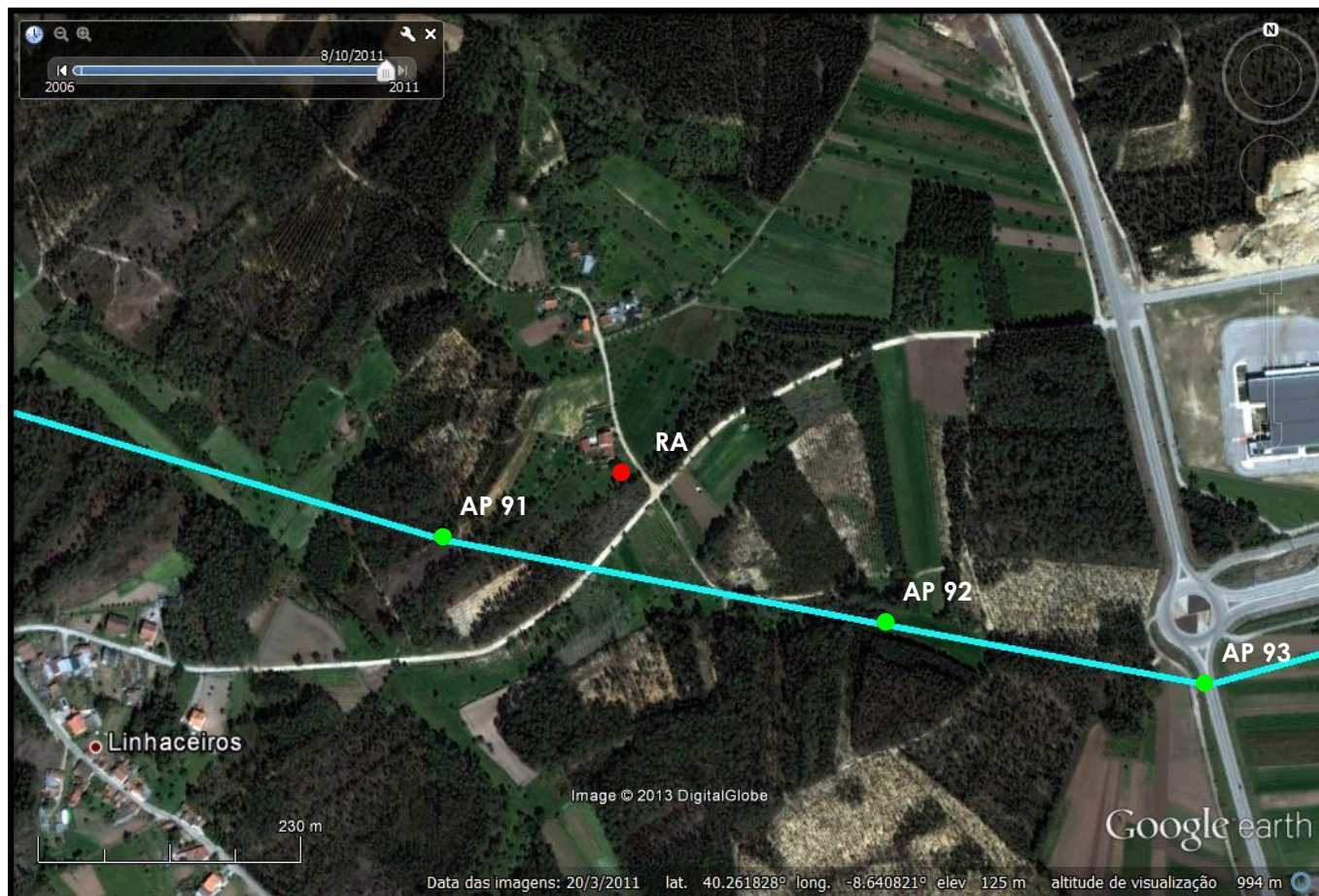
Fonte: <https://maps.google.pt/>

● Pontos de Medição Acústica:

R7A - Tamengos (Ribaformos)

● Postes

■ Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Paraimo (REN,S.A.)



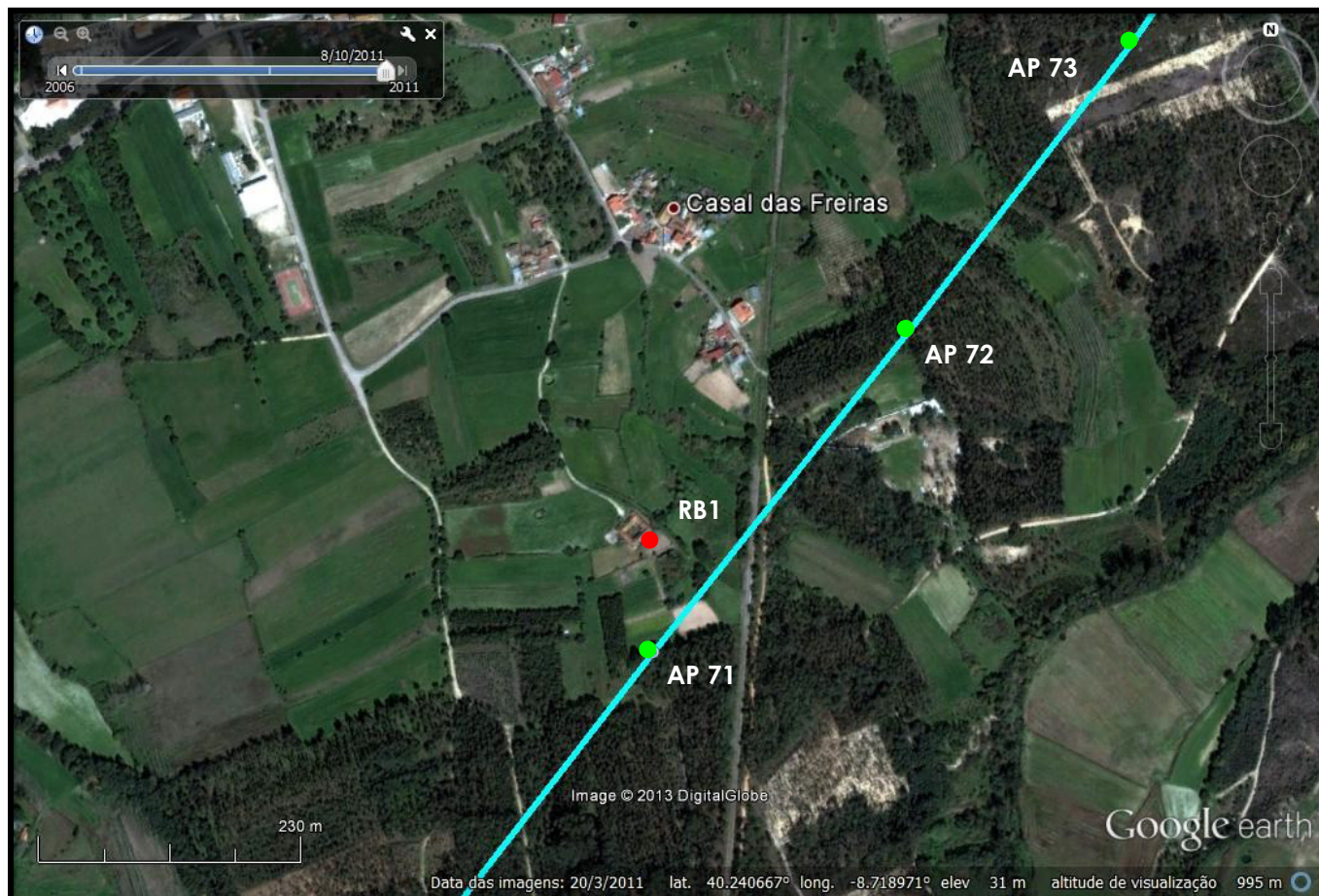
Fonte: <https://maps.google.pt/>

● Pontos de Medição Acústica:

RA - Arazede (Linhaceiros)

● Postes

■ Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Paraimo (REN,S.A.)



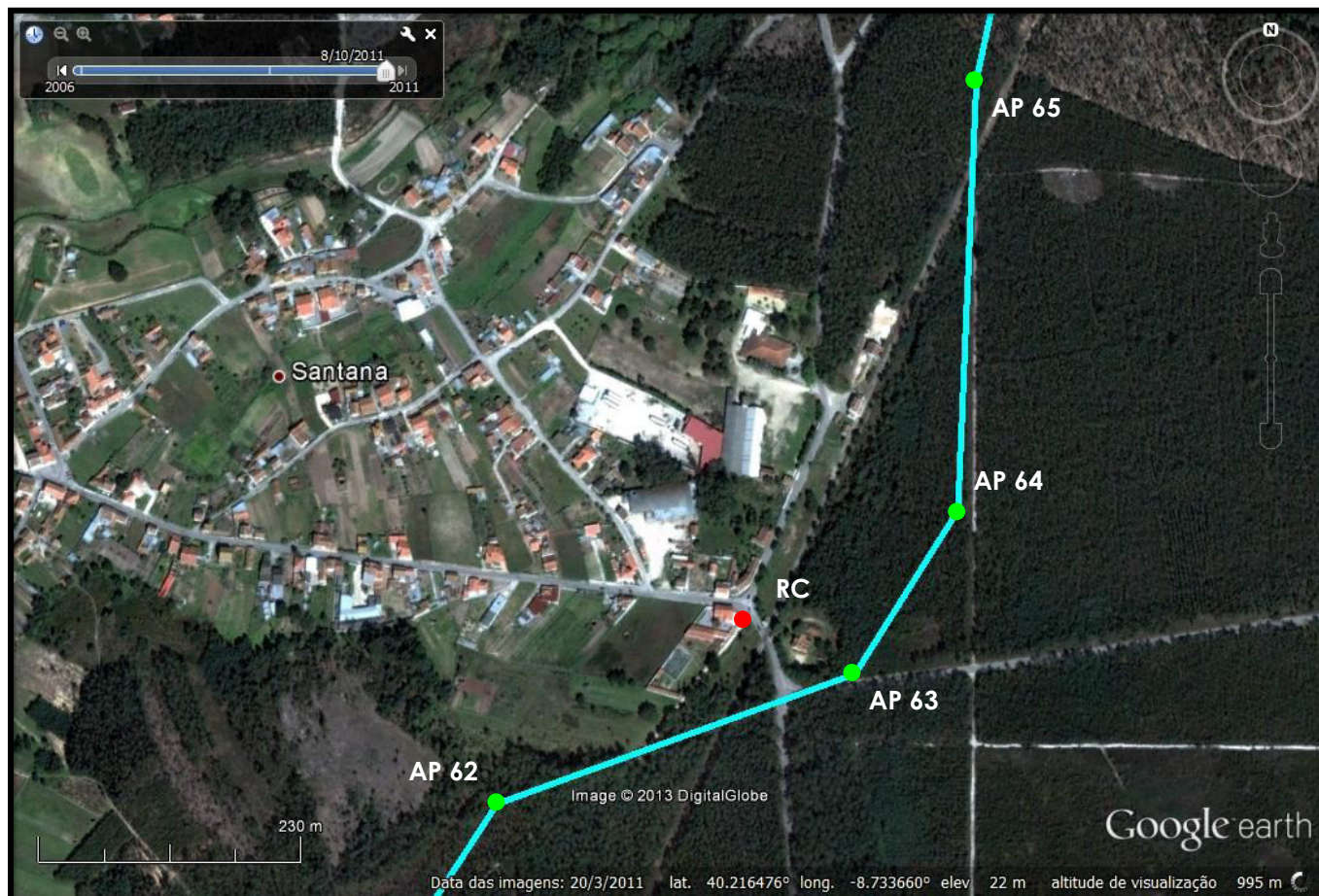
Fonte: <https://maps.google.pt/>

● Pontos de Medição Acústica:

RB1 - Liceia (Casal de Freiras)

● Postes

■ Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Paraimo (REN,S.A.)



Fonte: <https://maps.google.pt/>

● Pontos de Medição Acústica:

RC - Santana (Santana)

● Postes

— Ramal da Linha Central de Lares-Lavos, a 400kV para a Subestação de Paraimo (REN,S.A.)

ANEXO II – REGISTO FOTOGRÁFICO *IN SITU*



Foto 1 – Ponto de Medição Acústica R1 localizado em Vila Verde(Lares), junto de habitação com dois pisos e a cerca de 59m a Poente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 28 e o Poste 29 da Linha); (Coordenadas Google Earth: 40.126184° ;-8.776618°).



Foto 2 - Ponto de Medição Acústica R2 localizado em Maiorca (Serra de São Bento), junto de habitação com um piso e a cerca de 38m a Nascente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 39 e o Poste 40 da Linha);(Coordenadas Google Earth: 40.161636° ;-8.772347°).



Foto 3 – Ponto de Medição Acústica R3 localizado em Maiorca (Carvalho), junto de habitação com um piso e a cerca de 75m a Nascente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 43 e o Poste 44 da Linha); (Coordenadas Google Earth: 40.172750° ; -8.771063°).



Foto 4 - Ponto de Medição Acústica R4 localizado em Maiorca (Casais de Baixo), junto de habitação com um piso e a cerca de 111m a Nascente do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 47 e o Poste 48 da Linha); (Coordenadas Google Earth: 40.181205° ; -8.761858).



Foto 5 – Ponto de Medição Acústica R5 localizado em Tentúgal (Ribafornos), junto de habitação com um piso e a cerca de 50m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 100 e o Poste 101 da Linha); (Coordenadas Google Earth: 40.272098° ; -8.606101°).



Foto 6 - Ponto de Medição Acústica R6 localizado em Bolho (Casal do Bolho), junto de habitação com dois pisos e a cerca de 29m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 148 e o Poste 149 da Linha); (Coordenadas Google Earth: 40.407105° ; -8.510043°).



Foto 7 – Ponto de Medição Acústica R7A localizado em Tamengos (Ribafornos), junto de habitação com um piso e a cerca de 36m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 153 e o Poste 154 da Linha); (Coordenadas Google Earth: 40.420908°; -8.501001°).



Foto 8 - Ponto de Medição Acústica RA localizado em Arazede (Linhaceiros), junto de habitação com dois pisos e a cerca de 86m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 91 e o Poste 92 da Linha); (Coordenadas Google Earth: 40.261711°; -8.641452°).



Foto 9 – Ponto de Medição Acústica RB1 localizado em Liceia (Casal de Freiras), junto de habitação com um piso e a cerca de 100m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 71 e o Poste 72 da Linha) (Coordenadas Google Earth: 40.240232°;-8.719470°).



Foto 10 - Ponto de Medição Acústica RC localizado em Santana, junto de habitação com dois pisos e a cerca de 81m a Norte do eixo da Linha da REN em análise (Vão entre o Poste 62 e o Poste 63 da Linha); (Coordenadas Google Earth: 40.215181°;-8.732934°).

ANEXO III – REGISTOS DO SONÓMETRO

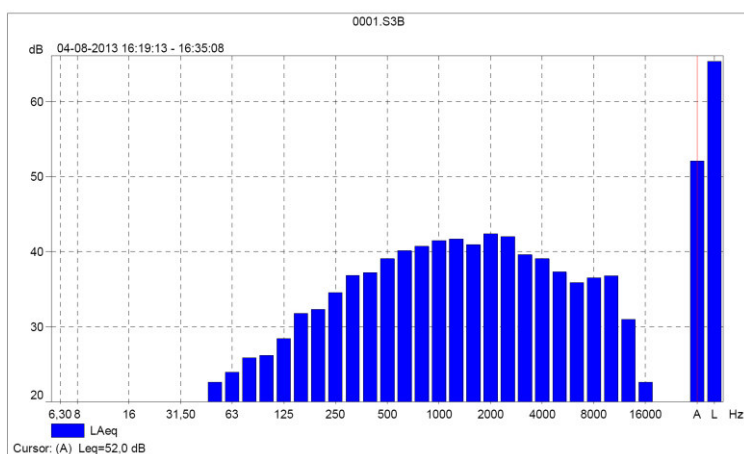
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R1 Período Diurno

1ª Campanha

0001.S3B

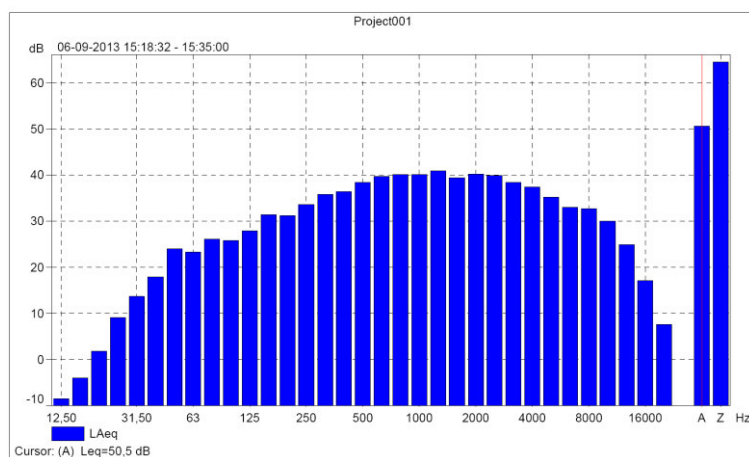
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				52,0	60,6
Time	16:19:13	16:35:08	0:15:02		
Date	04-09-2013	04-09-2013			



2ª Campanha

Project001

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				50,5	56,5
Time	15:18:32	15:35:00	0:15:10		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



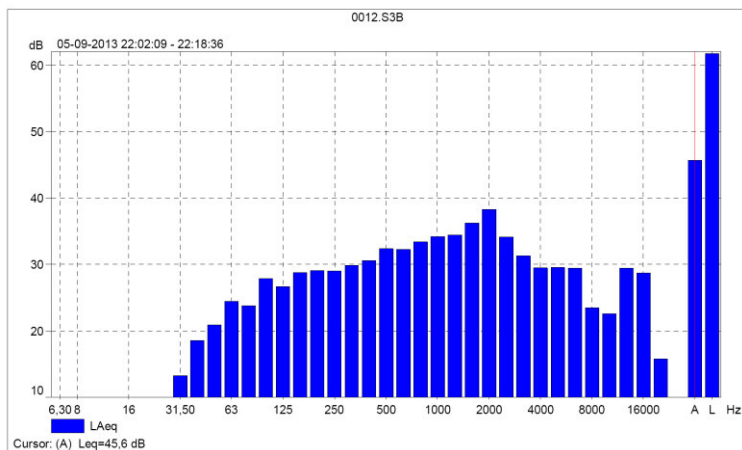
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R1 Período Entardecer

1ª Campanha

0012.S3B

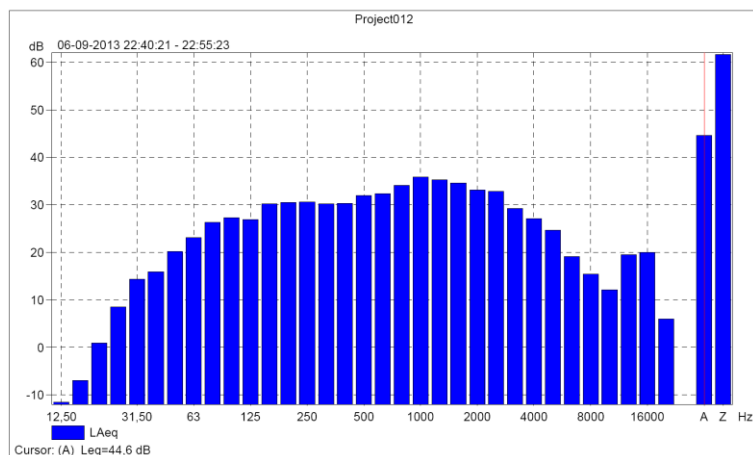
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				45,6	55,9
Time	22:02:09	22:18:36	0:15:23		
Date	05-09-2013	05-09-2013			



2ª Campanha

Project012

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				44,6	48,8
Time	22:40:21	22:55:23	0:15:02		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



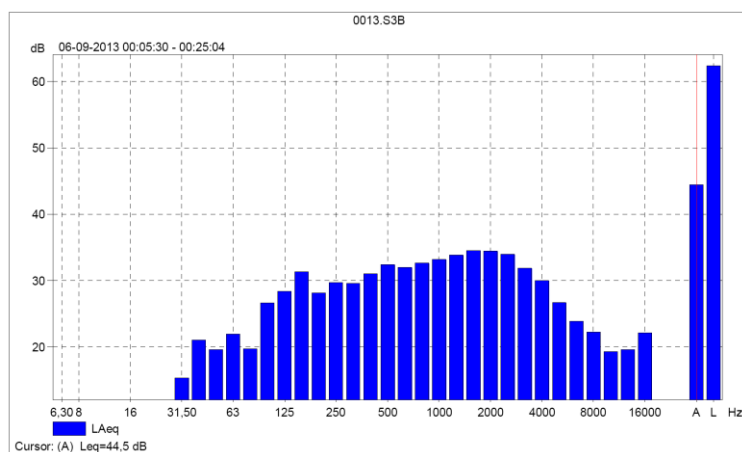
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R1 Período Nocturno

1ª Campanha

0013.S3B

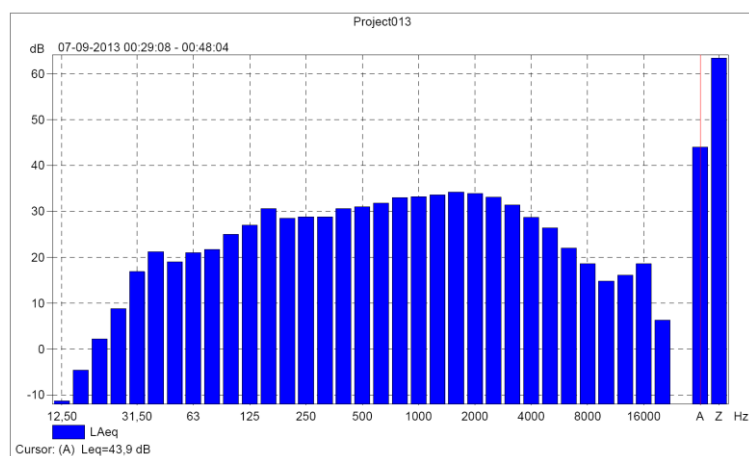
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				44,5	50,0
Time	00:05:30	00:25:04	0:15:15		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



2ª Campanha

Project013

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				43,9	49,8
Time	00:29:08	00:48:04	0:15:02		
Date	07-09-2013	07-09-2013			



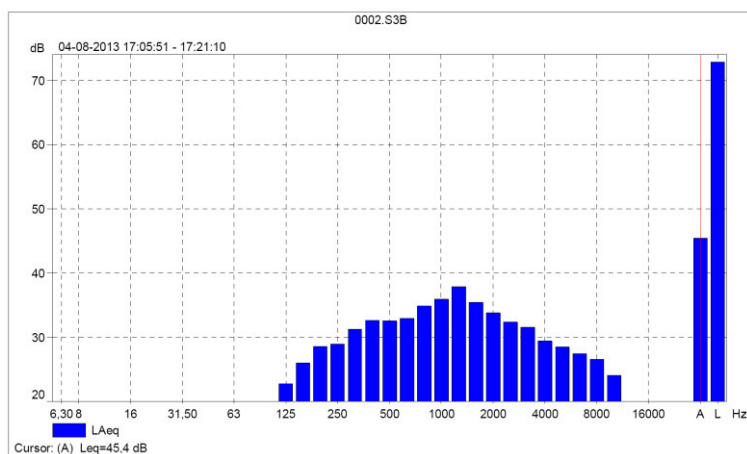
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R2 Período Diurno

1ª Campanha

0002.S3B

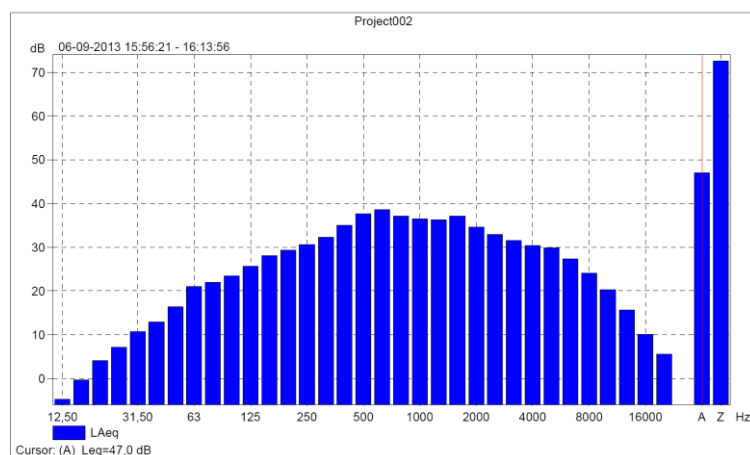
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				45,4	55,3
Time	17:05:51	17:21:10	0:15:04		
Date	04-09-2013	04-09-2013			



2ª Campanha

Project002

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				47,0	55,1
Time	15:56:21	16:13:56	0:15:19		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



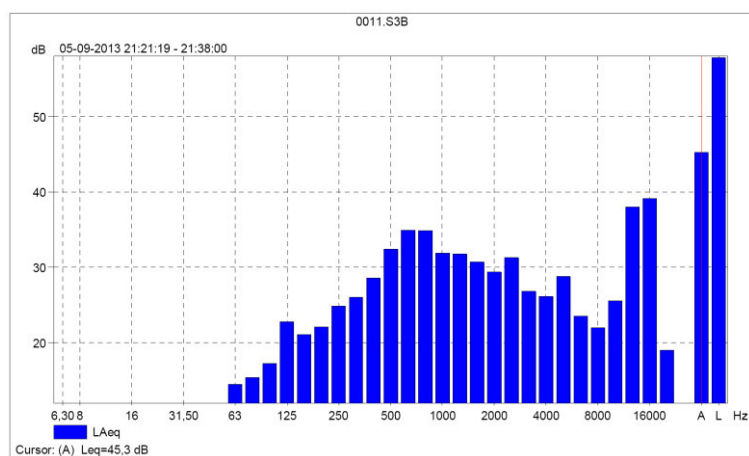
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R2 Período Entardecer

1ª Campanha

0011.S3B

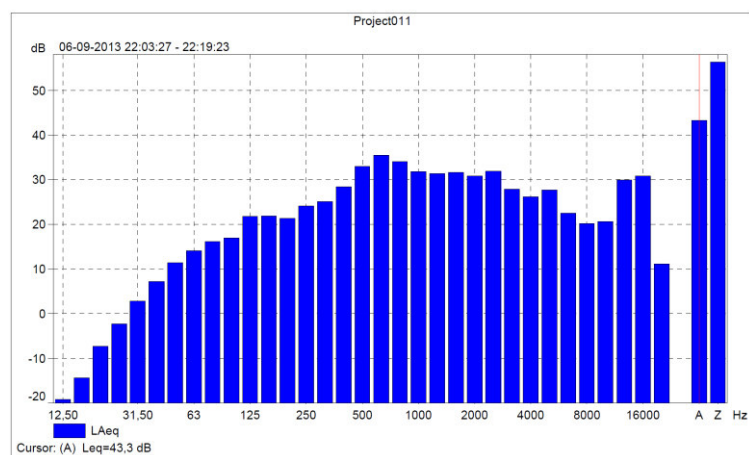
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				45,3	49,9
Time	21:21:19	21:38:00	0:15:01		
Date	05-09-2013	05-09-2013			



2ª Campanha

Project011

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				43,3	50,1
Time	22:03:27	22:19:23	0:15:12		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



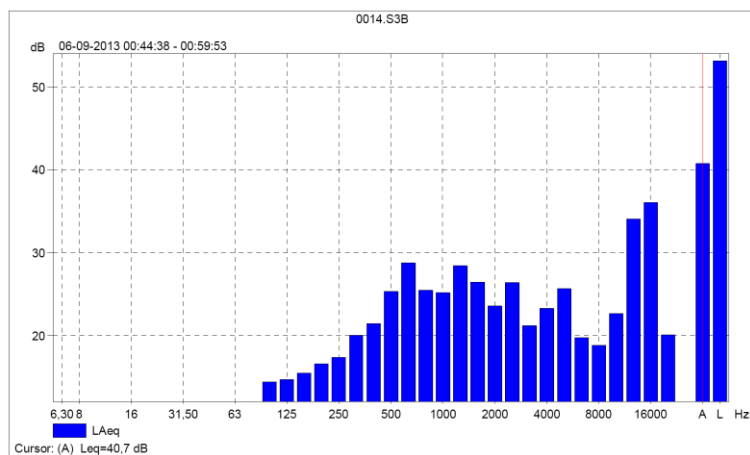
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R2 Período Nocturno

1ª Campanha

0014.S3B

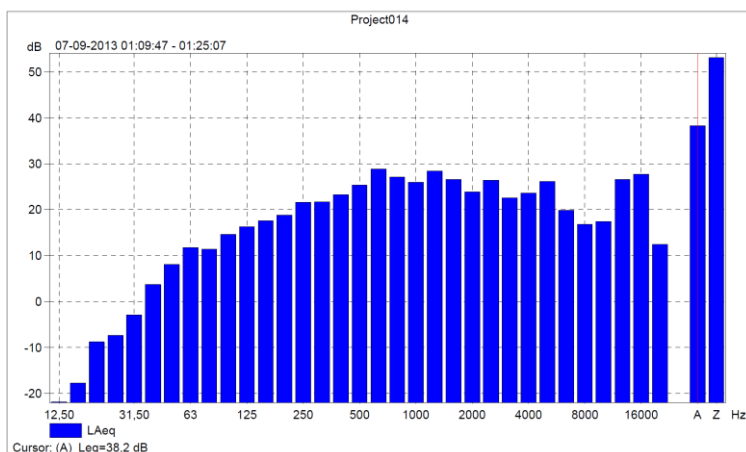
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				40,7	44,9
Time	00:44:38	00:59:53	0:15:15		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



2ª Campanha

Project014

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				38,2	47,7
Time	01:09:47	01:25:07	0:15:20		
Date	07-09-2013	07-09-2013			



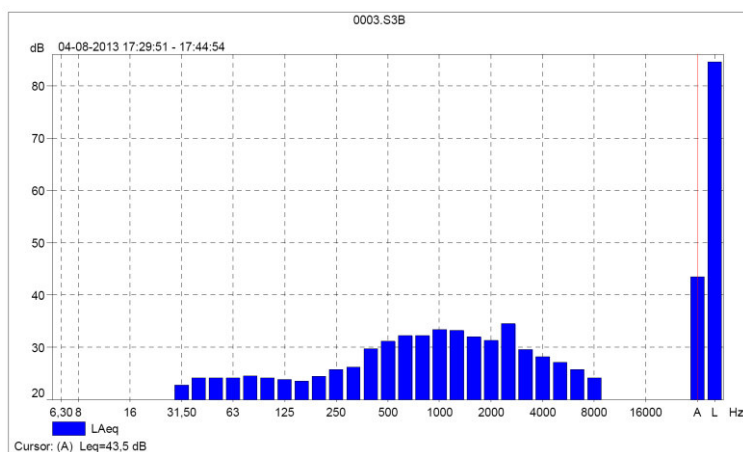
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R3 Período Diurno

1ª Campanha

0003.S3B

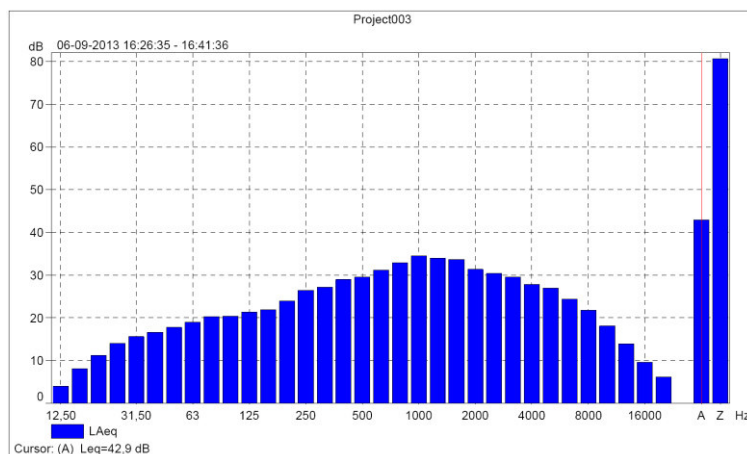
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				43,5	52,4
Time	17:29:51	17:44:54	0:15:03		
Date	04-09-2013	04-09-2013			



2ª Campanha

Project003

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				42,9	54,2
Time	16:26:35	16:41:36	0:15:01		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



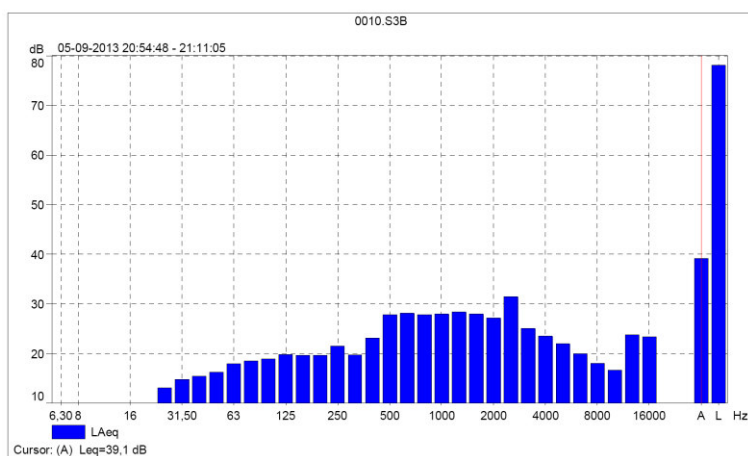
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R3 Período Entardecer

1ª Campanha

0010.S3B

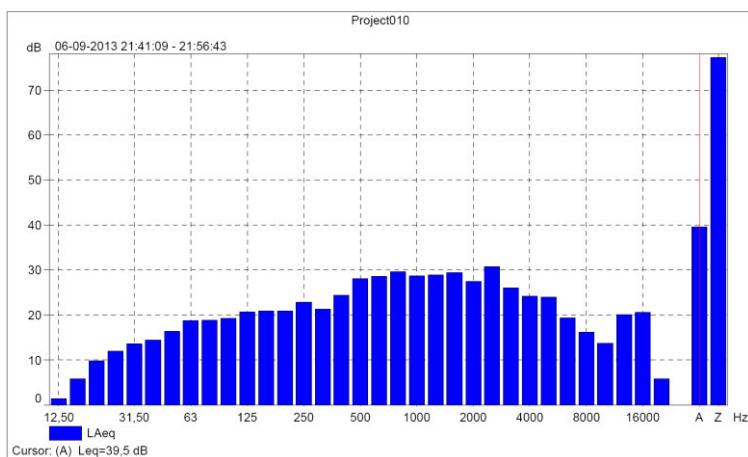
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				39,1	46,4
Time	20:54:48	21:11:05	0:15:14		
Date	05-09-2013	05-09-2013			



2ª Campanha

Project010

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				39,5	46,7
Time	21:41:09	21:56:43	0:15:03		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



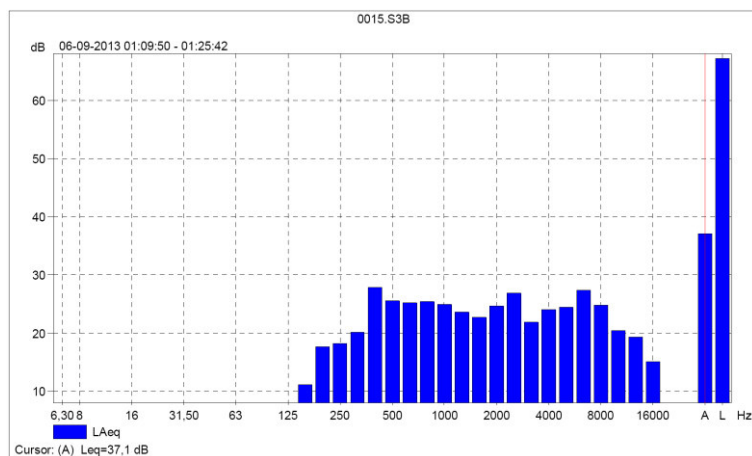
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R3 Período Nocturno

1ª Campanha

0015.S3B

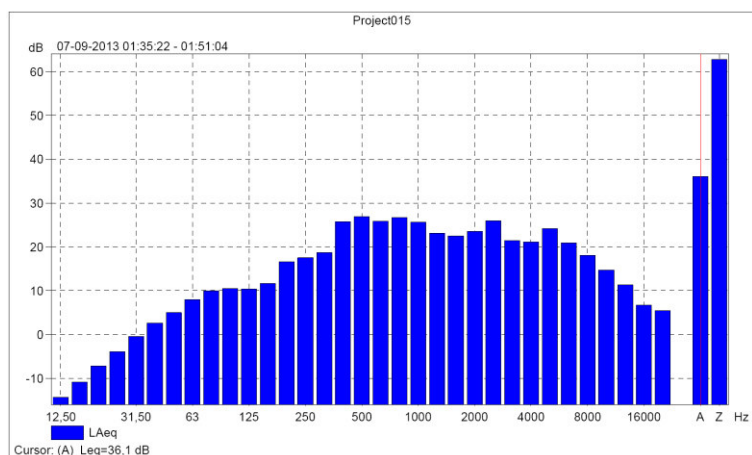
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				37,1	48,3
Time	01:09:50	01:25:42	0:15:31		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



2ª Campanha

Project015

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				36,1	43,0
Time	01:35:22	01:51:04	0:15:42		
Date	07-09-2013	07-09-2013			



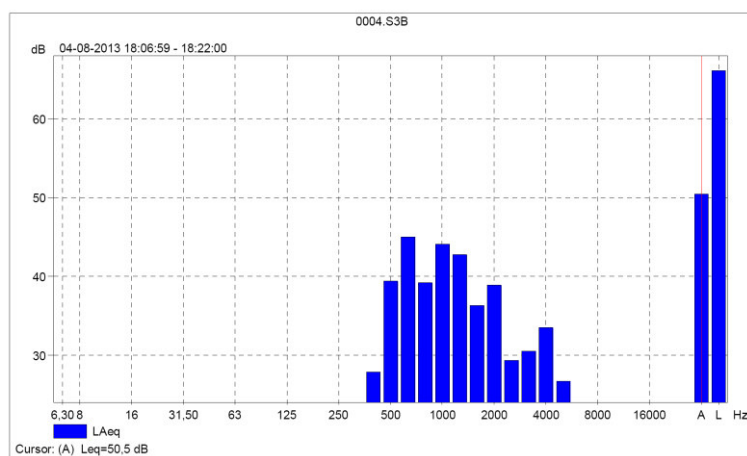
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R4 Período Diurno

1ª Campanha

0004.S3B

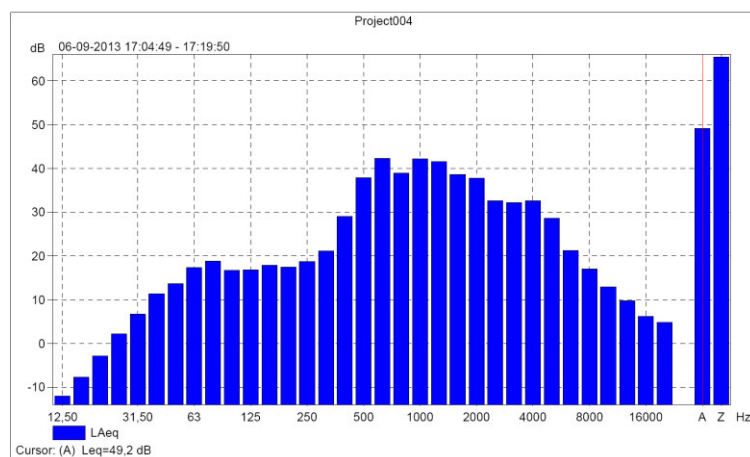
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				50,5	60,2
Time	18:06:59	18:22:00	0:15:01		
Date	04-09-2013	04-09-2013			



2ª Campanha

Project004

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				49,2	58,6
Time	17:04:49	17:19:50	0:15:01		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



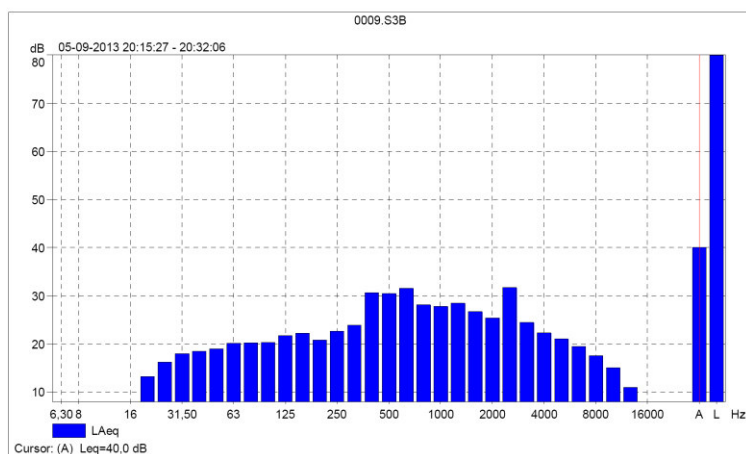
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R4 Período Entardecer

1ª Campanha

0009.S3B

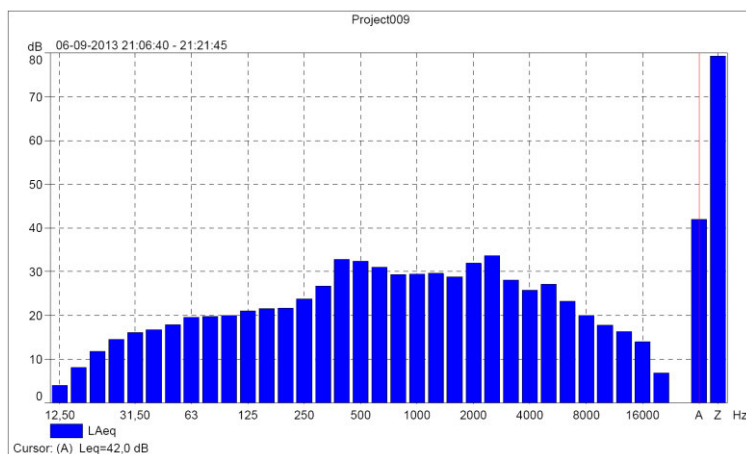
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				40,0	47,6
Time	20:15:27	20:32:06	0:15:40		
Date	05-09-2013	05-09-2013			



2ª Campanha

Project009

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				42,0	52,7
Time	21:06:40	21:21:45	0:15:05		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



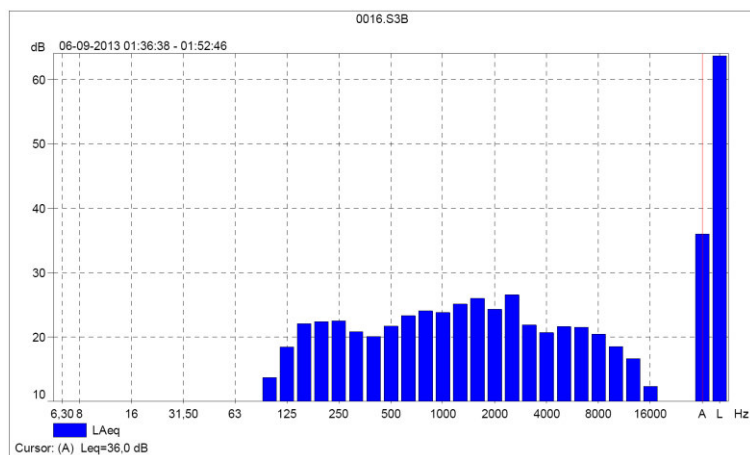
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R4 Período Nocturno

1ª Campanha

0016.S3B

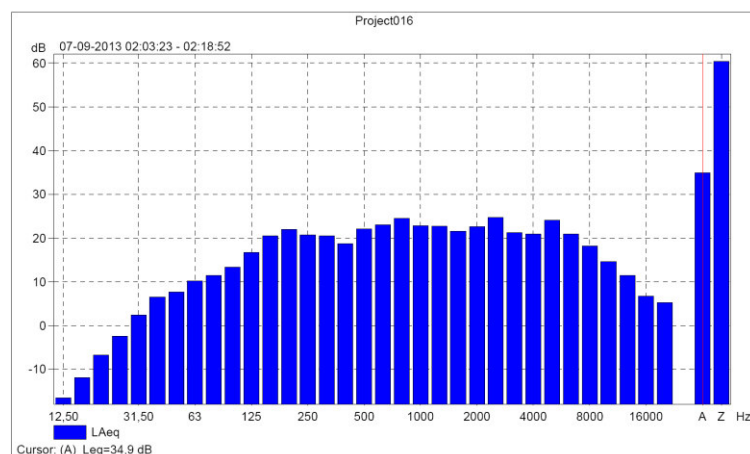
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				36,0	47,5
Time	01:36:38	01:52:46	0:16:01		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



2ª Campanha

Project016

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				34,9	40,9
Time	02:03:23	02:18:52	0:15:29		
Date	07-09-2013	07-09-2013			



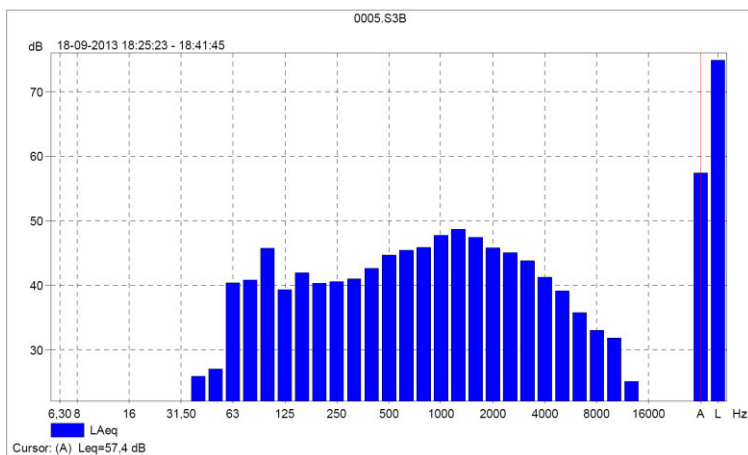
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R5 Período Diurno

1ª Campanha

0005.S3B

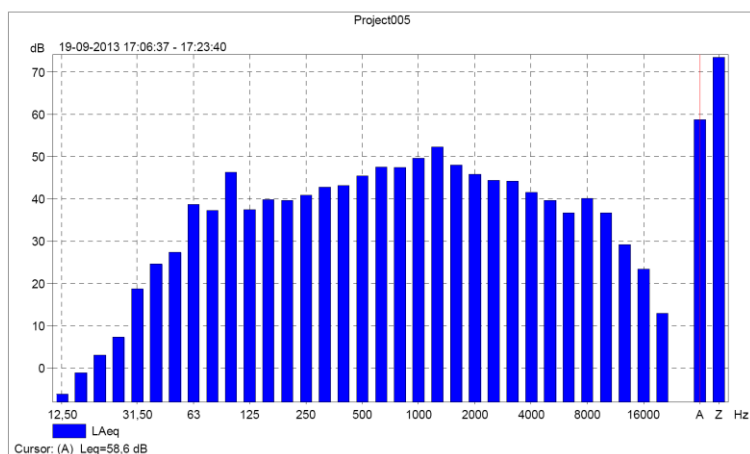
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				57,4	59,5
Time	18:25:23	18:41:45	0:15:02		
Date	18-09-2013	18-09-2013			



2ª Campanha

Project005

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				58,6	61,5
Time	17:06:37	17:23:40	0:15:03		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



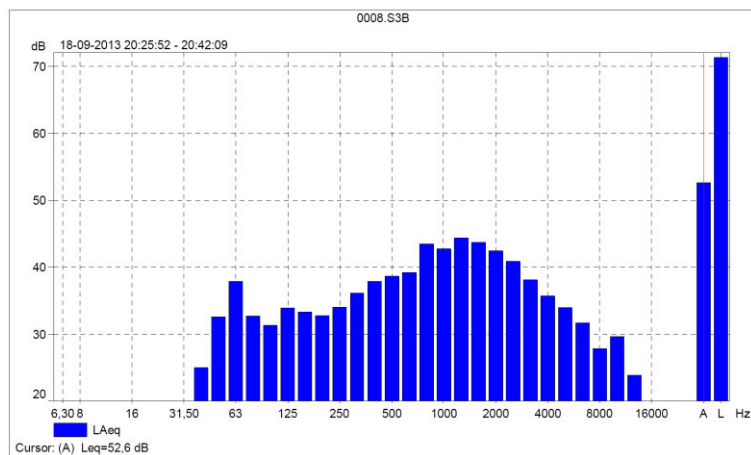
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R5 Período Entardecer

1ª Campanha

0008.S3B

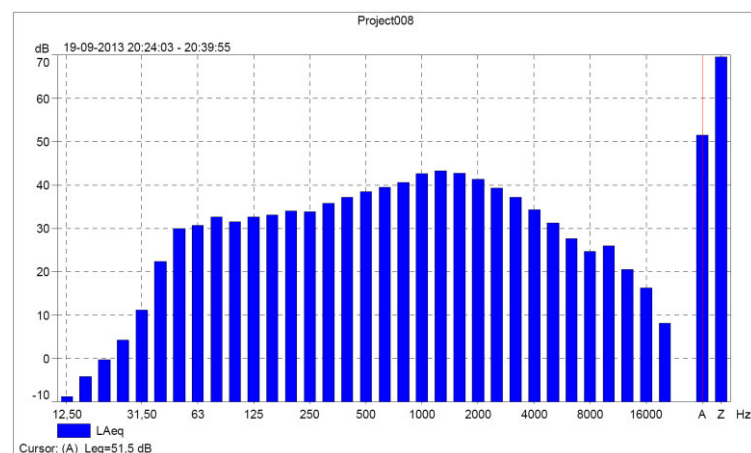
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				52,6	54,7
Time	20:25:52	20:42:09	0:15:04		
Date	18-09-2013	18-09-2013			



2ª Campanha

Project008

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				51,5	54,0
Time	20:24:03	20:39:55	0:15:01		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



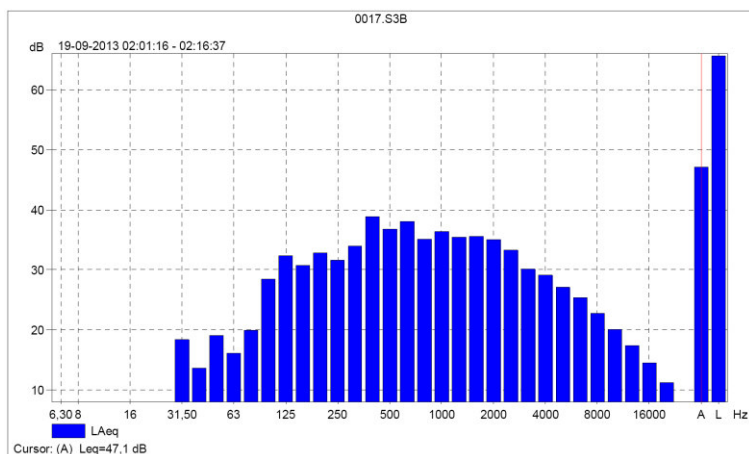
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R5 Período Nocturno

1ª Campanha

0017.S3B

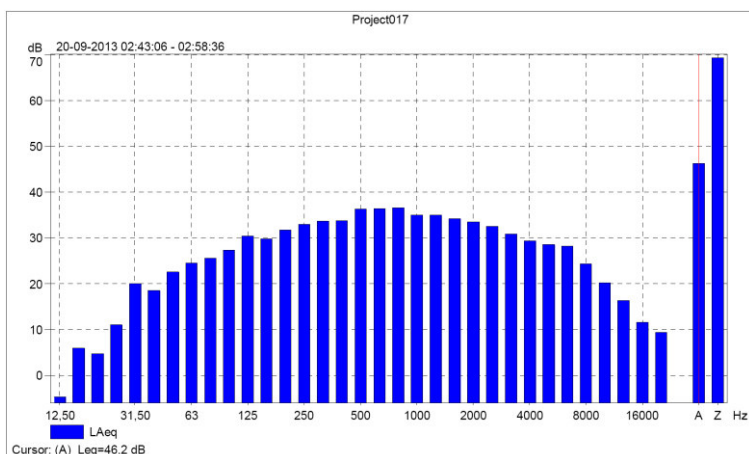
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				47,1	53,8
Time	02:01:16	02:16:37	0:15:19		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



2ª Campanha

Project017

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				46,2	54,9
Time	02:43:06	02:58:36	0:15:25		
Date	20-09-2013	20-09-2013			



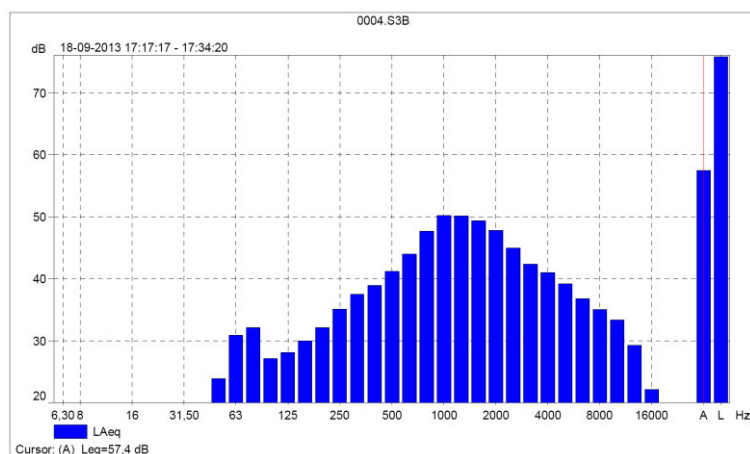
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R6 Período Diurno

1ª Campanha

0004.S3B

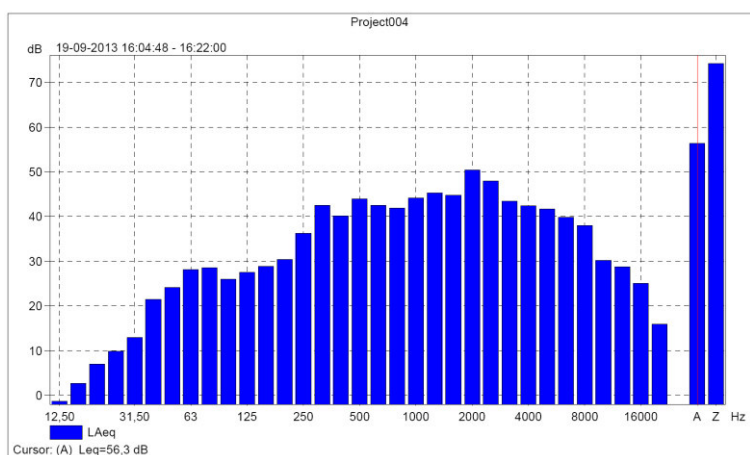
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value	17:17:17	17:34:20	0:17:03	57,4	62,4
Time	18-09-2013	18-09-2013			
Date	18-09-2013	18-09-2013			



2ª Campanha

Project004

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value	16:04:48	16:22:00	0:15:02	56,3	68,6
Time	19-09-2013	19-09-2013			
Date	19-09-2013	19-09-2013			



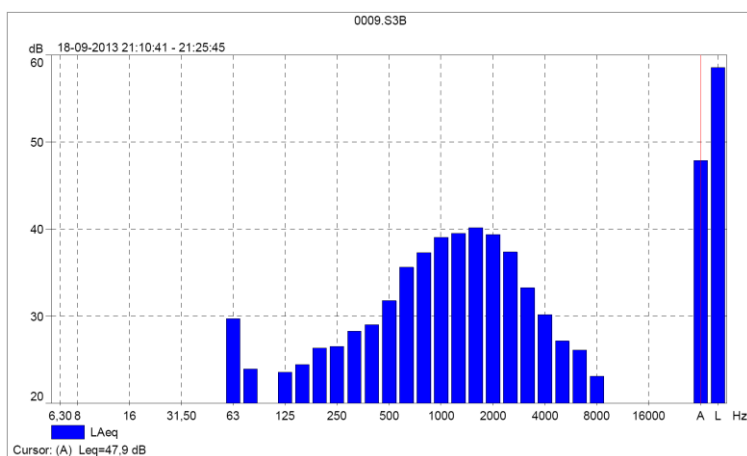
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R6 Período Entardecer

1ª Campanha

0009.S3B

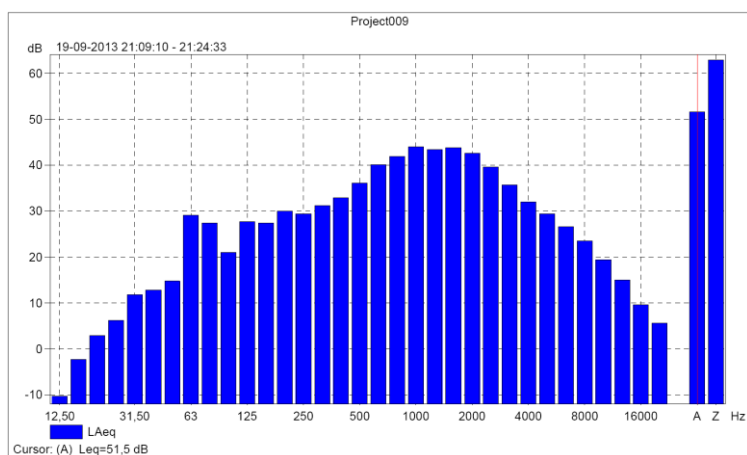
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				47,9	52,2
Time	21:10:41	21:25:45	0:15:04		
Date	18-09-2013	18-09-2013			



2ª Campanha

Project009

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				51,5	55,6
Time	21:09:10	21:24:33	0:15:03		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



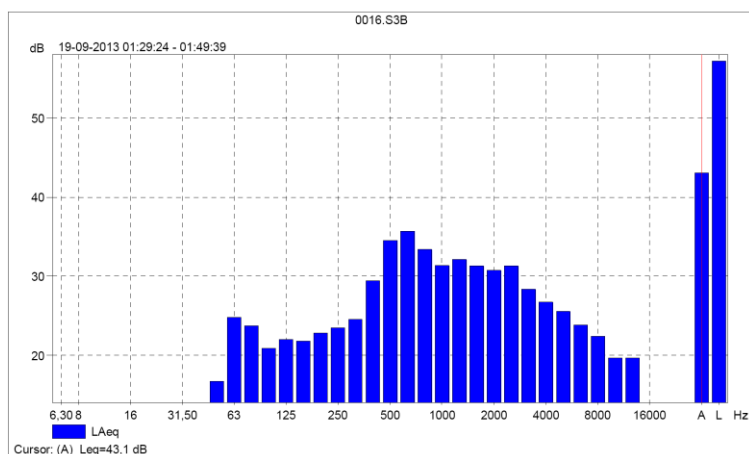
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R6 Período Nocturno

1ª Campanha

0016.S3B

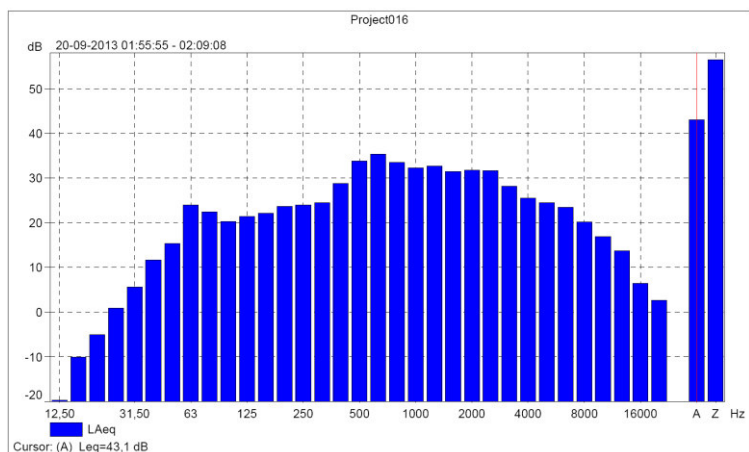
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				43,1	49,9
Time	01:29:24	01:49:39	0:15:29		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



2ª Campanha

Project016

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				43,1	50,4
Time	01:55:55	02:09:08	0:13:13		
Date	20-09-2013	20-09-2013			



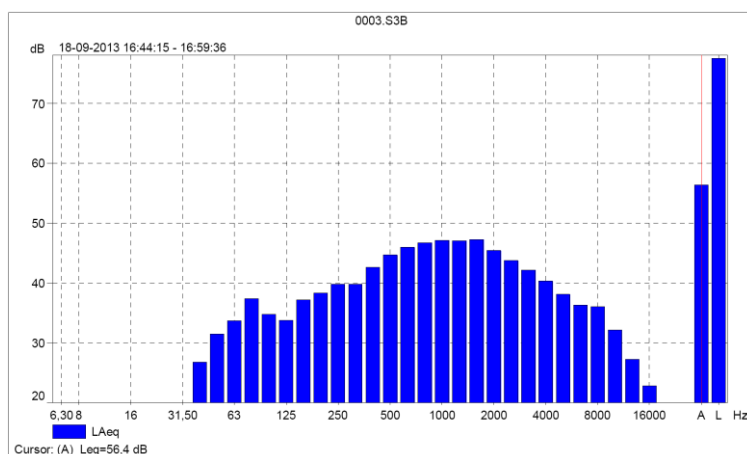
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R7A Período Diurno

1ª Campanha

0003.S3B

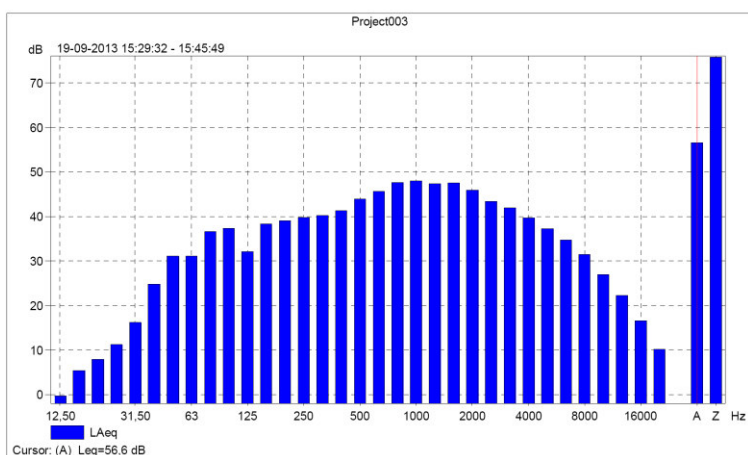
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				56,4	60,9
Time	16:44:15	16:59:36	0:15:21		
Date	18-09-2013	18-09-2013			



2ª Campanha

Project003

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				56,6	59,4
Time	15:29:32	15:45:49	0:15:35		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



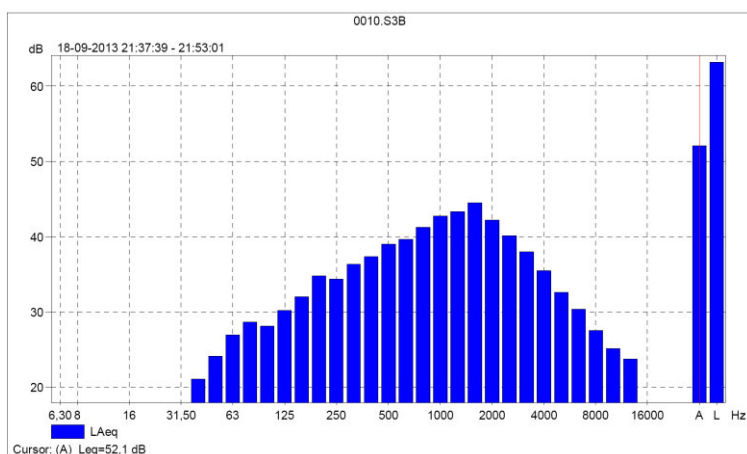
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R7A Período Entardecer

1ª Campanha

0010.S3B

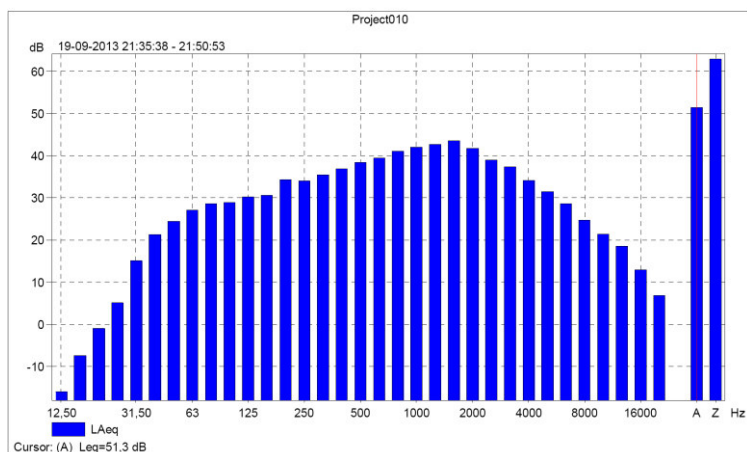
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				52,1	54,5
Time	21:37:39	21:53:01	0:15:20		
Date	18-09-2013	18-09-2013			



2ª Campanha

Project010

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				51,3	54,2
Time	21:35:38	21:50:53	0:15:15		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



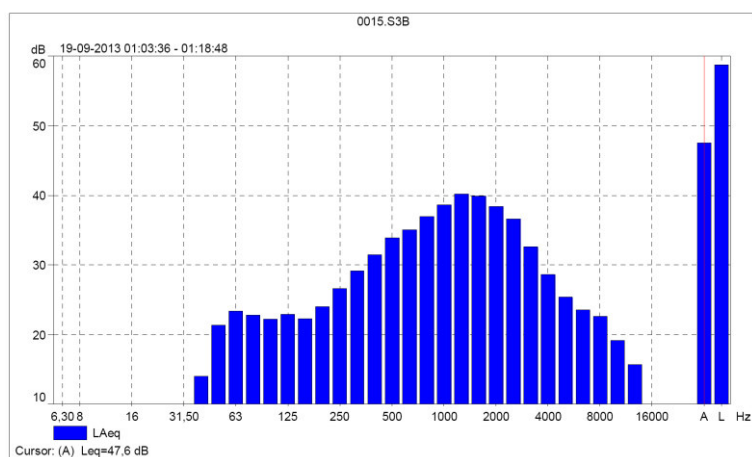
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: R7A Período Nocturno

1ª Campanha

0015.S3B

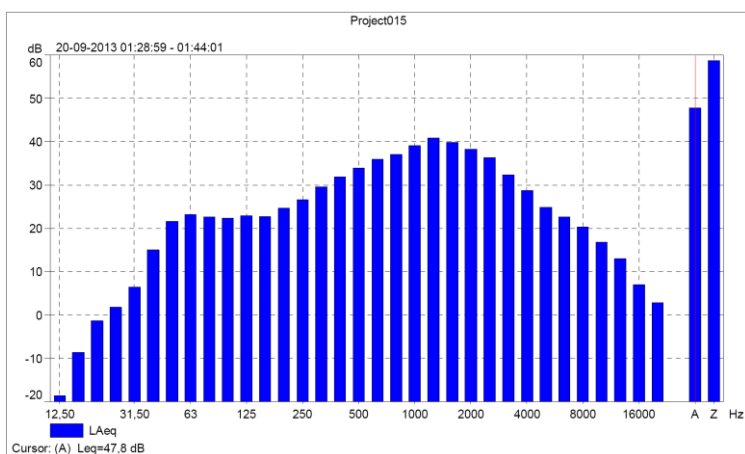
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				47,6	51,2
Time	01:03:36	01:18:48	0:15:12		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



2ª Campanha

Project015

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				47,8	51,5
Time	01:28:59	01:44:01	0:15:02		
Date	20-09-2013	20-09-2013			



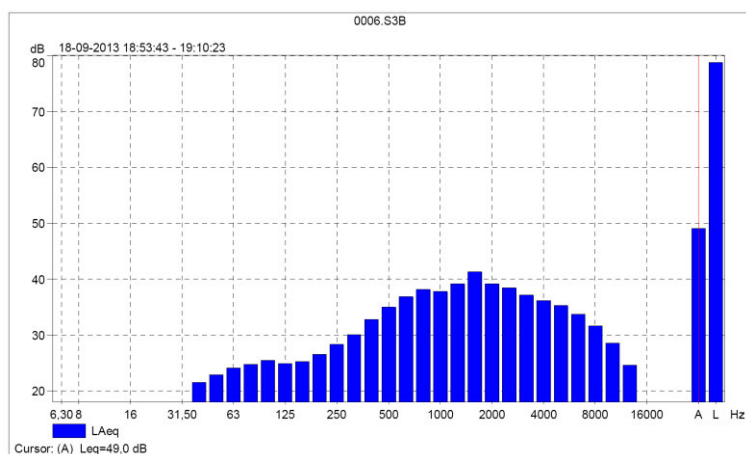
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: RA Período Diurno

1ª Campanha

0006.S3B

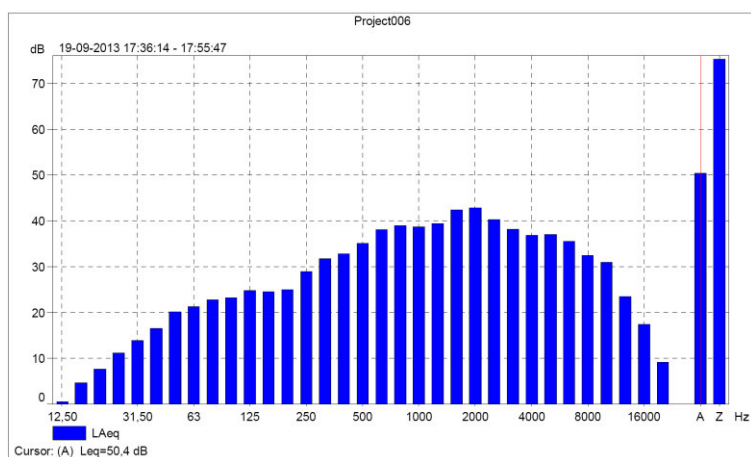
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				49,0	55,5
Time	18:53:43	19:10:23	0:15:39		
Date	18-09-2013	18-09-2013			



2ª Campanha

Project006

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				50,4	62,1
Time	17:36:14	17:55:47	0:15:04		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



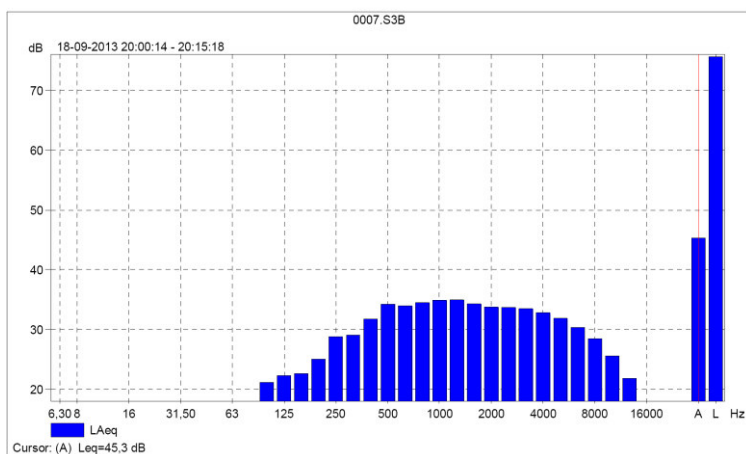
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: RA Período Entardecer

1ª Campanha

0007.S3B

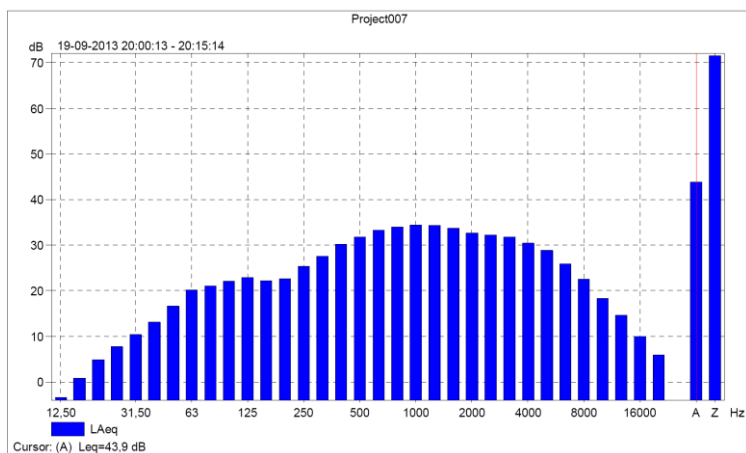
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				45,3	48,1
Time	20:00:14	20:15:18	0:15:04		
Date	18-09-2013	18-09-2013			



2ª Campanha

Project007

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				43,9	47,1
Time	20:00:13	20:15:14	0:15:01		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



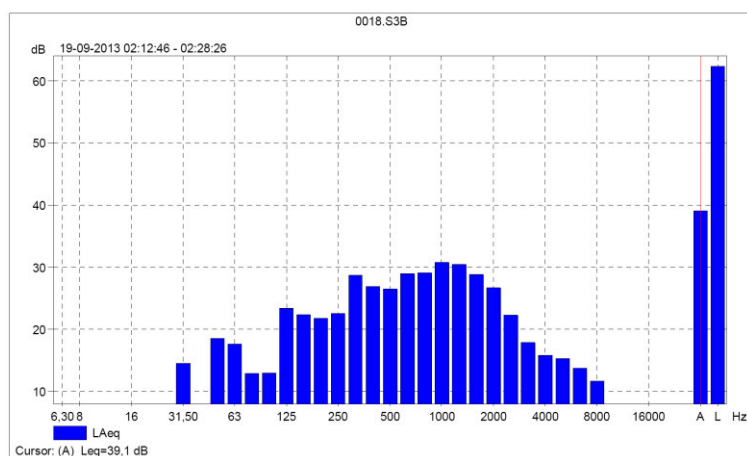
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: RA Período Nocturno

1ª Campanha

0018.S3B

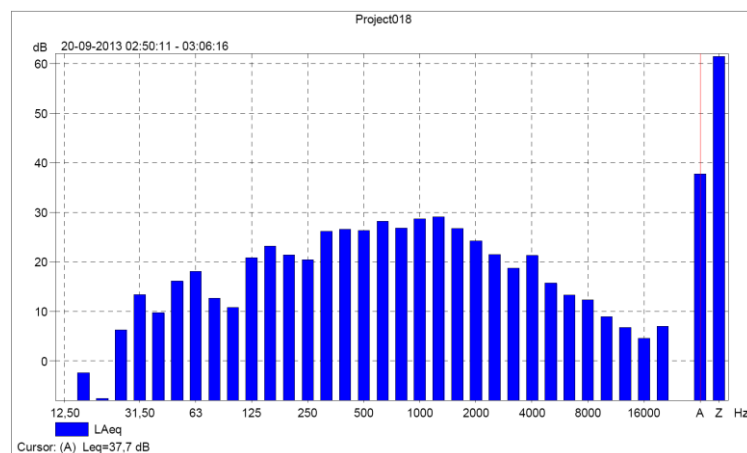
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				39,1	43,1
Time	02:12:46	02:28:26	0:15:09		
Date	19-09-2013	19-09-2013			



2ª Campanha

Project018

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				37,7	42,3
Time	02:50:11	03:06:16	0:15:13		
Date	20-09-2013	20-09-2013			



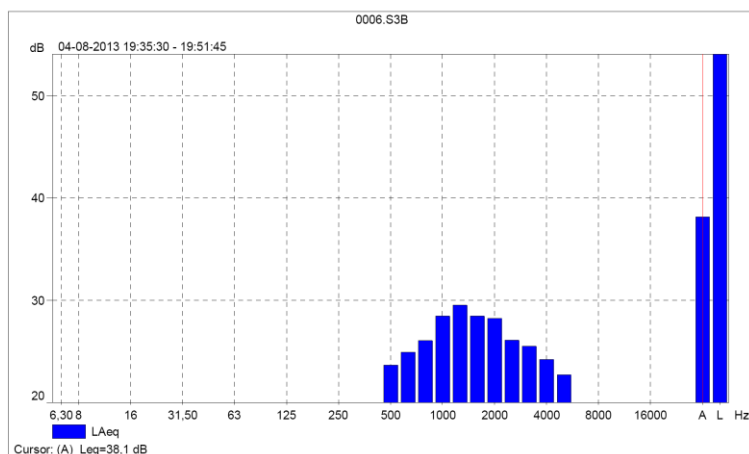
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: RB1 Período Diurno

1ª Campanha

0006.S3B

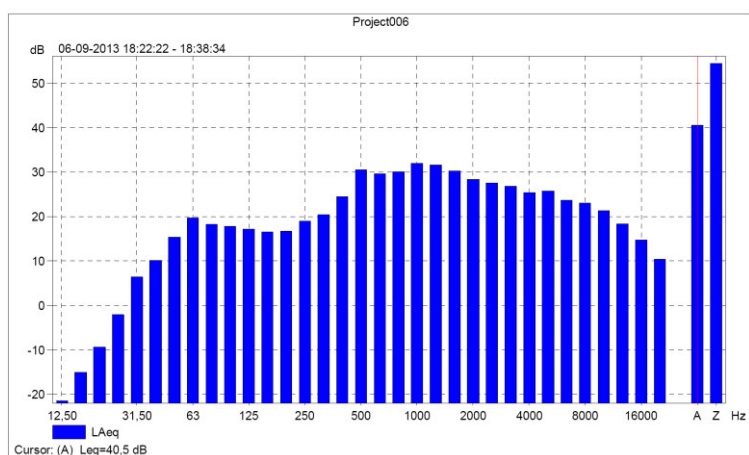
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				38,1	44,6
Time	19:35:30	19:51:45	0:16:15		
Date	04-08-2013	04-08-2013			



2ª Campanha

Project006

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				40,5	48,8
Time	18:22:22	18:38:34	0:15:15		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



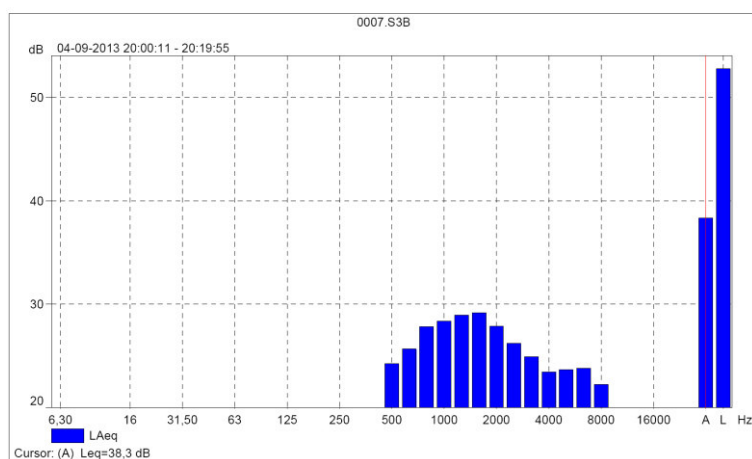
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: RB1 Período Entardecer

1ª Campanha

0007.S3B

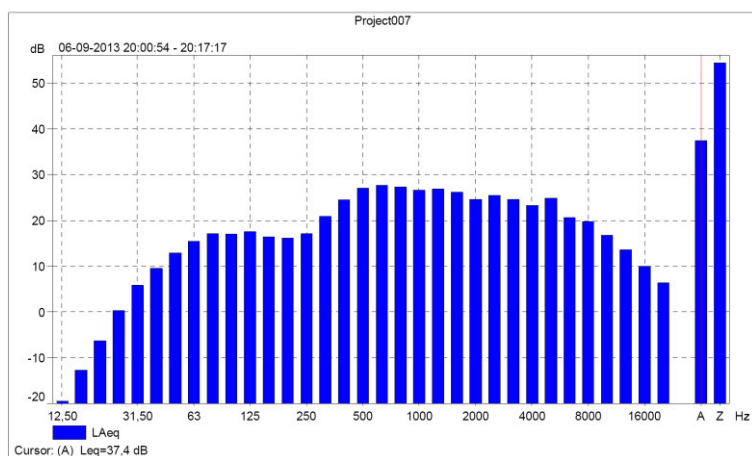
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				38,3	48,1
Time	20:00:11	20:19:55	0:19:44		
Date	04-09-2013	04-09-2013			



2ª Campanha

Project007

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				37,4	46,0
Time	20:00:54	20:17:17	0:16:23		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



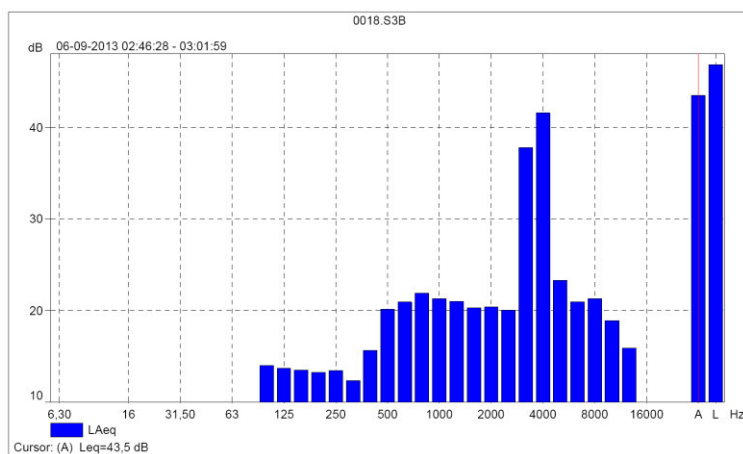
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: RB1 Período Nocturno

1ª Campanha

0018.S3B

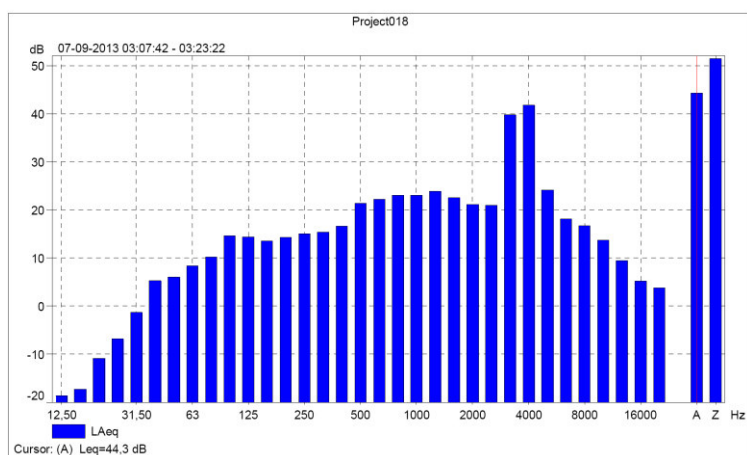
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				43,5	46,7
Time	02:46:28	03:01:59	0:15:31		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



2ª Campanha

Project018

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				44,3	50,9
Time	03:07:42	03:23:22	0:15:40		
Date	07-09-2013	07-09-2013			



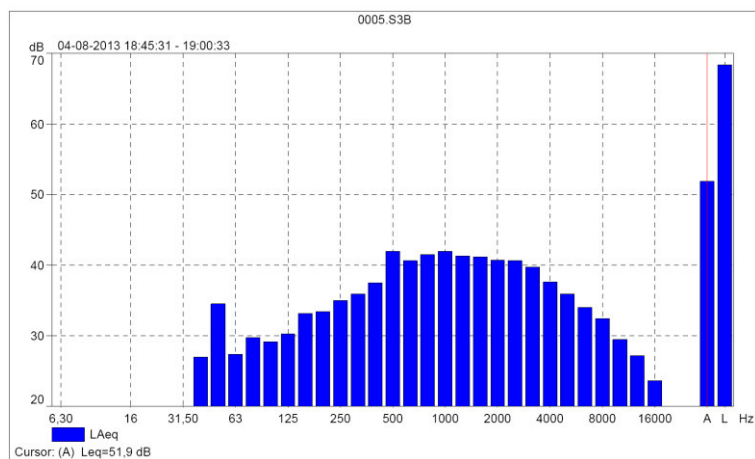
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: RC Período Diurno

1ª Campanha

0005.S3B

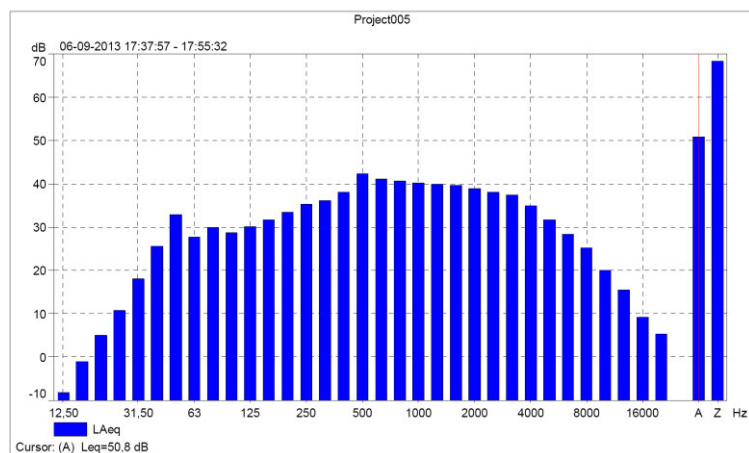
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				51,9	58,9
Time	18:45:31	19:00:33	0:15:02		
Date	04-08-2013	04-08-2013			



2ª Campanha

Project005

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				50,8	56,4
Time	17:37:57	17:55:32	0:15:03		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



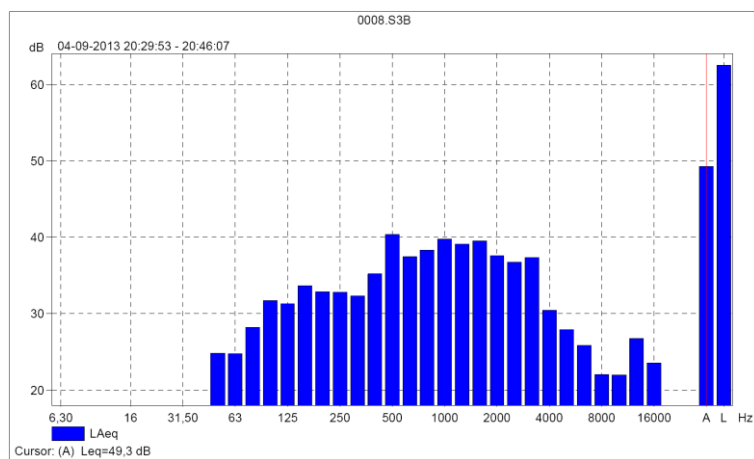
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: RC Período Entardecer

1ª Campanha

0008.S3B

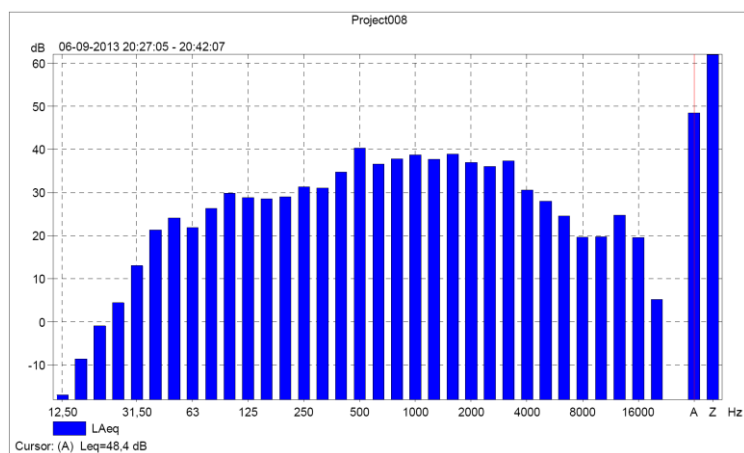
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				49,3	53,7
Time	20:29:53	20:46:07	0:15:08		
Date	04-09-2013	04-09-2013			



2ª Campanha

Project008

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				48,4	52,6
Time	20:27:05	20:42:07	0:15:02		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



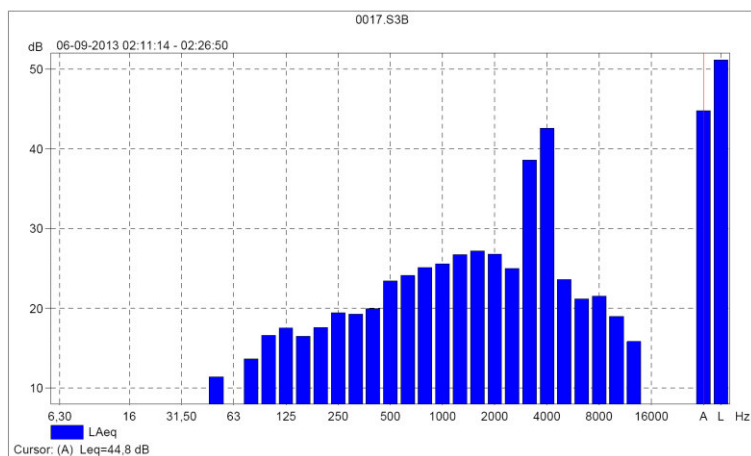
IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Ponto de Medição Acústica: RC Período Nocturno

1ª Campanha

0017.S3B

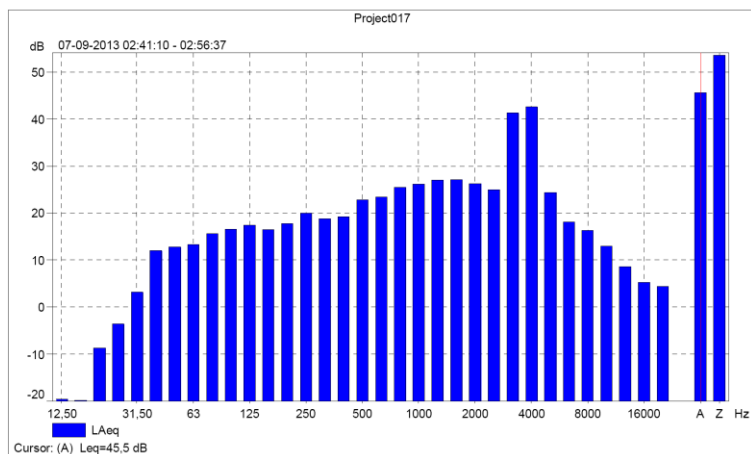
	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				44,8	49,4
Time	02:11:14	02:26:50	0:15:36		
Date	06-09-2013	06-09-2013			



2ª Campanha

Project017

	Start time	End time	Elapsed time	LAeq [dB]	LAeq [dB]
Value				45,5	51,7
Time	02:41:10	02:56:37	0:15:27		
Date	07-09-2013	07-09-2013			



ANEXO IV – ANEXO TÉCNICO DE ACREDITAÇÃO

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO 
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Rua António Gálvão, 2-9º 2829-513 CAPARICA, Portugal
Tel. +351.212.948.201 Fax. +351.212.948.202
acredit@ipac.pt www.ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0599-1

Accreditation Annex nr.

Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda
Certipro-Lab - Laboratório de Ensaios Acústicos e Vibráticos

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
ACÚSTICA E VIBRAÇÕES <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
1	Acústica de Edifícios	Medição do isolamento a sons de percussão de pavimentos e determinação do índice de isolamento sonoro	NP EN ISO 140-7:2008 NP EN ISO 717-2:2009 Nota 3 do Regulamento LNEC	1
2	Acústica de Edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro. Método global com altifalante	NP EN ISO 140-5:2009 NP EN ISO 717-1:2009 Nota 3 do Regulamento LNEC	1
3	Acústica de Edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro. Método global com ruído de tráfego rodoviário.	NP EN ISO 140-5:2009 NP EN ISO 717-1:2009 Nota 3 do Regulamento LNEC	1
4	Acústica de Edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos e determinação do índice de isolamento sonoro	NP EN ISO 140-4:2009 NP EN ISO 717-1:2009 Nota 3 do Regulamento LNEC	1
5	Acústica de Edifícios	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação e avaliação do nível sonoro do ruído particular	NP EN ISO 16032:2009 Nota 4 do Regulamento LNEC	1
6	Recintos Fechados	Medição do tempo de reverberação. Método da fonte interrompida.	ISO 3382-2:2008	1
7	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Proc. PT-SAA-01 (09/08/2012) Anexo I do Decreto-Lei 9/2007	1
8	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração.	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Proc. PT-SAA-01 (09/08/2012)	1
9	Sala de espetáculos	Medição do tempo de reverberação. Método da fonte impulsiva	ISO 3382-1:2009	1
FIM END				

Notas:
Notes:

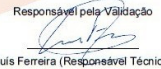
 Documento assinado eletronicamente por:
Leopoldo Cortez
Diretor

Edição n.º 4 • Emitido em 2012-12-28 • Página 2 de 2

ANEXO V – CERTIFICADOS DE VERIFICAÇÃO/CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Brüel & Kjær 2250 (NS:2600456)

 Assinatura válida Digitally signed by Lab Metro O0000000 DN: cn=O0000000, o=00000000 Reason: documento aprovado electronicamente			
BOLETIM DE VERIFICAÇÃO		NÚMERO 245.70 / 12.098	
ENTIDADE: Nome: Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda. Endereço: Av. das Descobertas, 1011 - Caparide - 2785-786 São Domingos de Rana		PÁGINA 1 de 2	
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO: Desp. Aprov. Modelo n.º 245.70.05.3.16			
Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 2250 / 2600456	
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2620906	
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / ZC 0032 / 7344	
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4231 / 1898062	
CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS: Classe 1			
OPERAÇÃO EFECTUADA: Tipo / Data: Primeira Verificação / 03/02/2012 Rastreabilidade: Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISO (Portugal) Freqüência - IPQ (Portugal) Documentos de referência: Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca) Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3. Condições ambientais: Temp.: 22,9 °C Hum. Rel.: 62,0 % 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, 3 de Fevereiro de 2012		Verificado por:  Luis Silva Responsável pela Validação:  Luis 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			
Instituto de Soldadura e Qualidade Labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt		Instituto de Soldadura e Qualidade Labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt	

IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

 Assinatura válida Digitally signed by Luis Silva, DN: cn=Luis Silva, o=Certiprojecto, ou=Certiprojecto, email=luis.silva@certiprojecto.pt, c=PT Reason: Documento aprovado eletronicamente		 Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física Certificado de Calibração	
Data de Emissão: 2012-02-03		Certificado nº: CACV206/12	
		Página 1 de 2	
Equipamento	SONÓMETRO Marca: Brüel & Kjær Modelo: 2250 Nº série: 2600456 Classe IEC 61672: 1		
	MICROFONE Marca: Brüel & Kjær Modelo: 4189 Nº série: 2620906		
	PRE-AMPLIFICADOR Marca: Brüel & Kjær Modelo: ZC 0032 Nº série: 7344		
Cliente	Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda. Av. das Descobertas, 1011 Caparide 2785-786 São Domingos de Rana		
Data de Calibração	2012-02-03		
Condições Ambientais	Temperatura: 22,9 °C Humidade rel.: 62,0 % Pressão atmosf.: 101,0 kPa		
Procedimento	Proc. Interno PO.MDMACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672.		
Rastreabilidade	Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Naerum - 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. 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	Responsável pela Validação		
			
Luis Silva	Luis Ferreira (Responsável Técnico)		
instituto de soldadura e qualidade Labeta: Av. Prof. Cesário Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal Tel.: +351 21 450 90 36/41 66/50 20 • Fax: +351 21 450 91 02		laboratório de calibração Labeta: Rua de Miraflores, 250 • 4415-451 Oeiras • Portugal Tel.: +351 22 747 19 12/50 • Fax: +351 22 747 19 13/746 57 79	

 Assinatura válida Digitally signed by Luis Silva, DN: cn=Luis Silva, o=Certiprojecto, ou=Certiprojecto, email=luis.silva@certiprojecto.pt, c=PT Reason: Documento aprovado eletronicamente		 Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física Certificado de Calibração	
Data de Emissão: 2012-02-03		Certificado nº: CACV206/12	
		Página 2 de 2	
Características Acústicas Condições de referência CONFORME Ponderação em frequência CONFORME Ruído inerente CONFORME			
Características Eléctricas Ruído inerente CONFORME Ponderação em frequência 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			
Calibrado por	Responsável pela Validação		
			
Luis Silva	Luis Ferreira (Responsável Técnico)		
instituto de soldadura e qualidade Labeta: Av. Prof. Cesário Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal Tel.: +351 21 450 90 36/41 66/50 20 • Fax: +351 21 450 91 02		laboratório de calibração Labeta: Rua de Miraflores, 250 • 4415-451 Oeiras • Portugal Tel.: +351 22 747 19 12/50 • Fax: +351 22 747 19 13/746 57 79	

IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

 Signature valid Digitally signed by LABMETRO@ISQ DN: cn=LABMETRO@ISQ, o=IPAC, ou=LABMETRO@ISQ, email=LABMETRO@ISQ, c=PT Reason: documento aprovado eletronicamente		 Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física Certificado de calibração	
Data de Emissão	2013-08-06	Serviço nº.	CACV904/13
		Página	1 de 2
Equipamento	SONÓMETRO INTEGRADOR - Filtros de oitava e terço de oitava Marca: Brüel & Kjær N.º série: 2600456 Modelo: 2250 Classe IEC 61260: 1995-07: 0		
	PRÉ-AMPLIFICADOR Marca: Brüel & Kjær N.º série: 7344 Modelo: ZC 0032		
Cliente	CERTIPROJECTO - Arquitectos e Engenheiros, Consultores, Lda. Avenida das Descobertas 1011 2785-786 Caparide		
Data de Calibração	2013-08-06		
Condições Ambientais	Temperatura: 23,0 °C Humidade relativa: 54,7 %hr		
Procedimento	PO-M-DMACUS 05 (Ed. B - Rev. 00).		
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	Responsável pela Validação		
			
António Lopes	Luís Ferreira (Responsável Técnico)		
instituto de soldadura e qualidade Lisboa: Av. Prof. Cerezo S/N, 33 • Taguspark • 2740-100 Dama + Portugal Tel.: +351 21 402 80 54/55/56/57 Fax: +351 21 402 81 58		instituto de soldadura e qualidade Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-431 Gíria + Portugal Tel.: +351 22 747 18 19/20/21 Fax: +351 22 747 18 18/19/20/21	

DM0064-2/07

DM0064-2/07

IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

ISQ Signature valid
Digitalmente assinado por
LABMETROLOGIA, Lda
Data: 2013-07-01
18:25:00
Resumo do documento
aprovado eletronicamente

IPAC acreditação
N0099
Calibração

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física
Certificado de calibração

Data de Emissão: 2013-07-01 Serviço nº. CACV756/13 Página 1 de 2

Equipamento
Calibrador Acústico
Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4231
Indicação: ---
Nº ident.: ---
Nº série: 2664915
Classe: 1

Cliente
Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda.
Av. das Descobertas, 1011
Caparide
2785-786 São Domingos de Rana

Data de Calibração
2013-07-01

Condições Ambientais
Temperatura: 23,1 °C Humidade relativa: 51,0 % Pressão atmosférica: 99,7 kPa

Procedimento
PO.M-DM/ACUS 03 (Ed. D - Rev. 00).

Rastreabilidade
Tempo/Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.
Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Naerum - 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.

Calibrado por

Luis Silva

Responsável pela Validação

Luis Ferreira (Responsável Técnico)

instituto de soldadura e qualidade
Labmetrologia.pt
http://metrologia.leq.pt

Lisboa, Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-130 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 21 420 80 34-81 95 96 00 Fax: +351 21 420 81 08

Porto, Rua de Minerva, 209 • 4415-431 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 22 747 19 10-70 Fax: +351 22 747 19 16-708 07 18

ISQ Signature valid
Digitalmente assinado por
LABMETROLOGIA, Lda
Data: 2013-07-01
18:25:00
Resumo do documento
aprovado eletronicamente

IPAC acreditação
N0099
Calibração

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física
Certificado de calibração

Serviço nº. CACV756/13 Página 2 de 2

RESULTADOS DO ENSAIO

Nível de pressão sonora (dB re 20 µPa) para uma pressão atmosférica de 101,3kPa

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	114,07 dB	0,07 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB
94 dB	94,07 dB	0,07 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 %	± 0,02 %

Distorção Harmónica Total

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

Calibrado por

Luis Silva

Responsável pela Validação

Luis Ferreira (Responsável Técnico)

instituto de soldadura e qualidade
Labmetrologia.pt
http://metrologia.leq.pt

Lisboa, Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-130 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 21 420 80 34-81 95 96 00 Fax: +351 21 420 81 08

Porto, Rua de Minerva, 209 • 4415-431 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 22 747 19 10-70 Fax: +351 22 747 19 16-708 07 18

IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

Brüel & Kjær 2260 (NS:2370461)

ISQ		Signature valid		IPAC	
Instalações de Ceires		Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física		Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física	
Data de Emissão		Certificado nº. CACV334/13		Página 1 de 2	
Equipamento	SONÓMETRO IEC 61672-3: 2006-10	Marca:	Brüel & Kjær	Classe:	1
		Modelo:	2260	Nº série:	2370461
				Nº ident.:	---
	MICROFONE	Marca:	Brüel & Kjær	Nº série:	2866595
		Modelo:	4189		
	PRE-AMPLIFICADOR	Marca:	Brüel & Kjær	Nº série:	4536
		Modelo:	ZC 0026		
Cliente	Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda. Av. das Descobertas, 1011 Caparide 2785-786 São Domingos de Rana				
Data de Calibração	2013-03-13				
Condições Ambientais	Temperatura:	23.8 °C	Humidade rel.:	46.0 %	Pressão atmosf.:
					99.7 kPa
Procedimento	Proc. Interno PO-M-DMACUS 01, Ed. D tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10.				
Rastreabilidade	Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Naerum - 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	Responsável pela Validação			
	Luis Silva	Luis Ferreira (Responsável Técnico)			
instituto de soldadura e qualidade labmetrologia.pt http://metrologia.leq.pt Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-101 Denes • Portugal Tels.: +351 21 422 90 34 / 81 05 / 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02 Porto: Rua de Monte, 258 • 4415-051 Oporto • Portugal Tels.: +351 22 747 19 10 / 50 • Fax: +351 22 747 19 13 / 745 57 78					

IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

ISQ Signature valid

Digitally signed by
Lab Metro C00004
DN: c=PT, o=IPAC, ou=IPAC
Reason: documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO NÚMERO 245.70 / 13.189

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:
Nome: Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda.
Endereço: Av. das Descobertas, 1011 - Caparide - 2785-786 São Domingos de Rana

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:
Disp. Aprov. Modelo n.º: 245.70.08.3.13

Sonómetro	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 2260 / 2370461
Microfone	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2666595
Pré-amplificador	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / ZC 0026 / 4536
Calibrador	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 4231 / 1898062

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:
Classe: 1

OPERAÇÃO EFECTUADA:
Tipo / Data: Primeira Verificação / 13/03/2013
Rastreabilidade: Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)
Frequência - IPQ (Portugal)
Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009
Proc. Interno P.O.M-DM/ACUS 02, Ed. C tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10
Condições ambientais: Temp.: 23,8 °C Hum. Rel.: 46,0 % Pressão atmosf.: 99,7 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, 13 de Março de 2013

Verificado por:
Luis Silva

Responsável pela Validação:
Luis 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

instituto de soldadura e qualidade labmetro@ieq.pt http://metrologia.ieq.pt
Laboreo, Av. Prof. Casimiro Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 402 90 34 / 91 86 / 90 01 • Fax: +351 21 402 81 02
Porto: Rua de Minerva, 258 • 4415-491 Oporto • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10 / 50 • Fax: +351 22 747 19 15 / 745 57 76

ISQ

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont. NÚMERO 245.70 / 13.189

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

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

Características Eléctricas

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

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

instituto de soldadura e qualidade labmetro@ieq.pt http://metrologia.ieq.pt
Laboreo, Av. Prof. Casimiro Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 402 90 34 / 91 86 / 90 01 • Fax: +351 21 402 81 02
Porto: Rua de Minerva, 258 • 4415-491 Oporto • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10 / 50 • Fax: +351 22 747 19 15 / 745 57 76

IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

 Assinatura válida Digitally signed by Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física Data: 2012.05.14 12:05:00 Reason: Documento aprovado eletronicamente		 Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física Certificado de Calibração	
Data de Emissão	2012-05-14	Certificado nº	CACV646/12
		Página 1 de 2	
Equipamento	SONÓMETRO - Filtros de oitava e terço de oitava Marca: Brüel & Kjær N° série: 2370461 Modelo: 2260 Classe IEC 61260:1995-07: 0		
	PRÉ-AMPLIFICADOR Marca: Brüel & Kjær N° série: 4536 Modelo: ZC 0026		
Cliente	Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda. Av. das Descobertas, 1011 Caparide 2785-786 São Domingos de Rana		
Data de Calibração	2012-05-14		
Condições Ambientais	Temperatura: 23,8 °C Humidade rel.: 53,4 %		
Procedimento	PO.M-DM/ACUS 05 tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61260:1995-07.		
Rastreabilidade	Tensão alternada e Corrente alternada, Fluke 5790A, rastreado à Fluke, Kassel - Alemanha, Fluke A40/A40A e Fluke Y5020, rastreado ao INETI (Portugal). Tempo/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: Em conformidade com os valores regulamentares			
Calibrado por  Luis Silva		Responsável pela Validação  Luis Ferreira (Responsável Técnico)	
Instituto de soldadura e qualidade Loteira, Al. Prof. Cesário Silva, 33 • 1.º andar • 2780-150 Oeiras • Portugal Tel.: +351 21 429 9034/61 66 90 90 • Fax: +351 21 429 91 02		labmetro@iaeq.pt http://metrologia.iaeq.pt Parque Rua do Minho, 259 • 4415-451 Góia • Portugal Tel.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 10/746 37 78	

 Assinatura válida Digitally signed by Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física Data: 2012.05.14 12:05:00 Reason: Documento aprovado eletronicamente		 Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física Certificado de Calibração	
		Página 2 de 2	
Caracterização de filtros passa-banda - IEC 61260:1995-07			
Atenuação relativa Oitava		CONFORME	
Atenuação relativa 1/3 Oitava		CONFORME	
Gama linear de operação (escala de referência)		CONFORME	
Filtro "anti-alias"		CONFORME	
Resposta em frequência		CONFORME	
			
Calibrado por  Luis Silva		Responsável pela Validação  Luis Ferreira (Responsável Técnico)	
Instituto de soldadura e qualidade Loteira, Al. Prof. Cesário Silva, 33 • 1.º andar • 2780-150 Oeiras • Portugal Tel.: +351 21 429 9034/61 66 90 90 • Fax: +351 21 429 91 02		labmetro@iaeq.pt http://metrologia.iaeq.pt Parque Rua do Minho, 259 • 4415-451 Góia • Portugal Tel.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 10/746 37 78	

IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

ISQ **Signature valid** **IPAC** **acreditação**
N0059
Calibração

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física
Certificado de Calibração

Data de Emissão: 2013-05-10 Certificado nº: CACV589/13 Página 1 de 2

Equipamento
Calibrador Acústico
Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4231
Indicação: ---
Nº Ident.: ---
Nº série: 1898062
Classe: 1

Ciente
Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda.
Av. das Descobertas, 1011
Caparide
2785-786 São Domingos de Rana

Data de Calibração
2013-05-10

Condições Ambientais
Temperatura: 23,6 °C Humidade relativa: 46,0 % Pressão atmosférica: 100,2 kPa

Procedimento
POM-DMACUS 03 (Ed. D); IEC 60942: 2003-01.

Rastreabilidade
Tempo/Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.
Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Naerum - 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.

Calibrado por: **Luis Silva**
Responsável pela Validação: **Luis Ferreira (Responsável Técnico)**

instituto de soldadura e qualidade **labmetrologia.pt** **http://metrologia.leq.pt**
Lisboa: Av. Prof. Cerezo (lha), 33 • Tel: +351 21 402 81 00 • Fax: +351 21 402 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • Tel: +351 22 747 19 10 • Fax: +351 22 747 19 15 • Fax: +351 22 747 19 15

ISQ **Signature valid** **IPAC** **acreditação**
N0059
Calibração

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física
Certificado de Calibração

Certificado nº: CACV589/13 Página 2 de 2

RESULTADOS DO ENSAIO

Nível de pressão sonora (dB re 20 µPa) para uma pressão atmosférica de 101,3kPa

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	113,93 dB	-0,07 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB
94 dB	93,92 dB	-0,08 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB

Frequência

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
1000 Hz	999,8 Hz	0,0 %	± 1 %	± 0,02 %

Distorção Harmónica Total

Nível calibração	Valor de referência	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	0,1 %	< 3 %	± 0,5 %
94 dB	0,9 %	< 3 %	± 0,5 %

Calibrado por: **Luis Silva**
Responsável pela Validação: **Luis Ferreira (Responsável Técnico)**

instituto de soldadura e qualidade **labmetrologia.pt** **http://metrologia.leq.pt**
Lisboa: Av. Prof. Cerezo (lha), 33 • Tel: +351 21 402 81 00 • Fax: +351 21 402 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • Tel: +351 22 747 19 10 • Fax: +351 22 747 19 15 • Fax: +351 22 747 19 15

IMP02(PGQ15) – Ed.4 de 11/09/2012

ROTRONIC HR22

ISQ Assinatura válida
Digitalmente assinado por:
Labmetro Oeiras
Data: 2012-04-18 11:26:00
Resolução: 0,000000
Reação: Documento aprovado eletronicamente

IPAC acreditação
M0046
Calibração

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física

Certificado de Calibração

Data: 2012-04-18 Certificado nº: CHUM1298/12 Página 1 de 2

Equipamento Termohigrómetro
Marca: Rotronic Indicação: Digital
Modelo: Hygropalm HP22 Intervalo de indicação: -10 a 60 °C / 0 a 100 %hr
Nº ident.: --- Resolução: 0,1 °C / 0,1 %hr
Nº série: 60693910

Cliente CERTIPROJECTO ARQUITECTOS E ENGENHEIROS CONSULTORES LDA
AVENIDA DAS DESCOBERTAS 1011
2785-786 CAPARIDE

Data de Calibração 2012-04-12

Condições Ambientais Temperatura: 20,2 °C Humidade relativa: 50,6 %hr

Procedimento LABMETRO PO.M - DM / TEMP-04 (Ed G, Rev.00)

Rastreabilidade Termómetro de resistência de platina padrão LT234, rastreado ao IPO (Portugal).
Ponte de resistência padrão LT112, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal).
Medidor de ponto de orvalho LT158, rastreado ao CETIAT (França).

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=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 Hugo Ribeiro
Hugo Ribeiro

Responsável pela Validação Marcos Ferreira
Marcos Ferreira (Técnico)

instituto de soldadura e qualidade labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Linha: Av. Prof. Cesário Silva, 33 • Tg. 2504-507 • 2740-130 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 21 439 90 34/91 86 90 20 • Fax: +351 21 439 91 00
Porto: Rua do Minho, 255 • 4415-481 Oporto • Portugal
Tel.: +351 22 747 19 10/20 • Fax: +351 22 747 19 15/246 37 78

ISQ Assinatura válida
Digitalmente assinado por:
Labmetro Oeiras
Data: 2012-04-18 11:26:00
Resolução: 0,000000
Reação: Documento aprovado eletronicamente

IPAC acreditação
M0046
Calibração

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física

Continuação de Certificado

Data: 2012-04-18 Certificado nº: CHUM1298/12 Página 2 de 2

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Sensor: 60596171	4,97	4,9	-0,1	± 0,18	2,00
	20,01	19,8	-0,2	± 0,22	2,00
	35,00	35,0	0,0	± 0,22	2,00

Humidade (%hr)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
(a 20 °C)	40,32	42,4	2,1	± 1,2	2,00
	59,85	62,1	2,3	± 1,5	2,00
	80,16	82,0	1,8	± 1,7	2,00

Calibrado por Hugo Ribeiro
Hugo Ribeiro

Responsável pela Validação Marcos Ferreira
Marcos Ferreira (Técnico)

instituto de soldadura e qualidade labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Linha: Av. Prof. Cesário Silva, 33 • Tg. 2504-507 • 2740-130 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 21 439 90 34/91 86 90 20 • Fax: +351 21 439 91 00
Porto: Rua do Minho, 255 • 4415-481 Oporto • Portugal
Tel.: +351 22 747 19 10/20 • Fax: +351 22 747 19 15/246 37 78

TESTO 425

ISQ Assinatura válida
Digitalmente assinado
Data: 2011.10.25
18.4.2010
Razão: Documento
aprovado
electronicamente

IPAC acreditação
M0046
Calibração

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física

ISQ Assinatura válida
Digitalmente assinado
Data: 2011.10.25
18.4.2010
Razão: Documento
aprovado
electronicamente

IPAC acreditação
M0046
Calibração

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física

Certificado de calibração

Data de emissão: 2011.10.25 Certificado n.º: CGAS933/11 Página 1 de 2

Equipamento: ANEMÓMETRO

Marca: Testo Indicação: Digital
Modelo: 425 Intervalo de Indicação: 0 m/s a 5 m/s
N.º Ident.: --- Resolução: 0,01 m/s
N.º Série: 02213965 (do dispositivo afixador)

Cliente: CERTIPROJECTO ARQUITECTOS E ENGENHEIROS CONSULTORES LDA
AVENIDA DAS DESCOBERTAS 1011
2785-786 CAPARIDE

Data de Calibração: 2011.10.25

Condições Ambientais: Temperatura: (20 ± 1)°C Humidade relativa: 56,0 %hr

Procedimento: PO-M-DM/GAS 015

Rastreabilidade: Túnel de vento com micromanómetro, N.º 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: *Alexandra Costa*
Alexandra Costa

Responsável pela Validação: *Luis M.F. Gonçalves*
Luis M.F. Gonçalves (Técnico)

instituto de soldadura e qualidade **laboratorio@iaq.pt** **http://metrologia.iaq.pt**
Lisboa: Av. Prof. Cosme Damião, 33 • Topo-leste • 1700-135 Oeiras • Portugal Ref: Rua da Moura, 255 • 4415-401 Grijó • Portugal
Tel.: +351 21 499 9034/81 69 20 50 • Fax: +351 21 499 91 02 Tel.: +351 22 747 19 10/20 • Fax: +351 22 747 19 19/740 57 79

ISQ Assinatura válida
Digitalmente assinado
Data: 2011.10.25
18.4.2010
Razão: Documento
aprovado
electronicamente

IPAC acreditação
M0046
Calibração

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física