



Rua Carlos Lopes,
Albapark – Edifício A2,
Albarraque
2635-209 Rio de Mouro
Portugal
T.+351 21 422 89 50
F.+351 21 421 35 55

Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda.

Rua Frederico Ulrich,
n.º 1583, 1.º Esq.
4475-130 Maia
Portugal
T.+351 22 943 59 30
F.+351 22 982 42 32

Rua dos Malmequeres,
Bloco L, Loja 2
8005-214 Gambelas - Faro
Portugal
T.+351 289 819 466
F.+351 189 818 257

www.absoror.pt
dblab@absoror.pt

Contribuinte n.º
504.745.310
capital social
5.000 €
matriculada na
conservatória do reg.
comercial de Sintra

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO CAMPANHA DE VERÃO

Medição de níveis de pressão sonora no exterior

de acordo com as Normas ISO 1996 (2003) e NP 1730 1/2 (1996)

Cliente: REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.

Local do Ensaio: Na envolvente da infra-estrutura Ramal da Linha Mogadouro-Valeira para a Subestação de Macedo de Cavaleiros, a 220 kV

Referência do Relatório: 09_198_RAMB02

Data do Relatório: 07-08-2009

N.º total de páginas: 11
(excluindo anexos)

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS	1
1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO	1
1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL	1
1.4. ESTRUTURA DO RELATÓRIO	2
1.5. AUTORIA TÉCNICA	3
2. ANTECEDENTES	3
3. METODOLOGIA	3
3.1. PARÂMETROS MEDIDOS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM	3
3.2. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E PROGRAMAS	4
3.3. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS	4
3.3.1. Procedimentos de medida	4
3.3.2. Medições	4
3.3.3. Cálculos	5
3.3.4. Programas informáticos utilizados	6
3.3.5. Critérios de avaliação de dados	7
4. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO	7
4.1. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES	7
4.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS	8
4.2.1. Avaliação dos valores limite de exposição	8
4.2.2. Análise dos valores limite de exposição	9
5. CONCLUSÕES	9

ANEXO I – PLANTA DO PONTO ANALISADO

ANEXO II – FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DO PONTO ANALISADO

ANEXO III – REGISTO DAS MEDIÇÕES

ANEXO IV – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS

Este relatório visa realizar a avaliação acústica de actividades ruidosas permanentes, relativa à infra-estrutura Ramal da Linha Mogadouro-Valeira para a Subestação de Macedo de Cavaleiros, a 220 kV, em conformidade com as Normas ISO 1996 (2003) e NP 1730 Partes 1 e 2 (1996) e o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007), mediante a análise do cumprimento dos valores limite de exposição e do cumprimento do critério de incomodidade.

Para o efeito foi considerado um ponto de medição, localizado nos pontos descritos no presente relatório, junto a edifício habitacional próximo, durante a ocorrência da actividade em análise (ruído ambiente) e na ausência da mesma (ruído residual).

Os vários ensaios realizados e respectivas localizações encontram-se enumerados no ponto seguinte.

1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

A monitorização foi solicitada pela REN, S.A., dando resposta aos requisitos da DIA, de modo a aferir a conformidade acústica da infra-estrutura Ramal da Linha Mogadouro-Valeira para a Subestação de Macedo de Cavaleiros, a 220 kV, de acordo com a legislação em vigor (DL 9/2007), no período de Verão.

A estrutura e o conteúdo do relatório baseiam-se em Especificações Técnicas da REN, que visam estar em conformidade com o Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL

Foi publicado em 17 de Janeiro o Decreto-Lei 9/2007, correspondente ao Novo Regulamento Geral do Ruído que entrou em vigor em 1 de Fevereiro de 2007.

No Capítulo III - Regulação da produção de ruído, o Regulamento Geral do Ruído refere nos Artigos 11º e 13º que:

Artigo 11º - 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, 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, ou mediante a realização de medições acústicas, ou mediante

consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

Artigo 13º - 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 ao cumprimento dos valores limite de exposição, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível; e 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, mediante a determinação do Nível de avaliação $L_{Ar} = L_{Aeq,ra} + K1 + K2$ e à correcção dos valores anteriores de acordo com o tempo de ocorrência

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.

4-São interditos a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes nas zonas sensíveis, excepto as actividades permitidas nas zonas sensíveis e que cumpram o disposto no nº 1.

5-O disposto na alínea b) do nº 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).

6-Em caso de manifesta impossibilidade técnica de cessar a actividade em avaliação, a metodologia de determinação do ruído residual é apreciada caso a caso pela respectiva comissão de coordenação e desenvolvimento regional, tendo em conta directrizes emitidas pelo Instituto do Ambiente.

7-O cumprimento do disposto no nº 1 é verificado no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental, sempre que a actividade ruidosa permanente esteja sujeita ao respectivo regime jurídico.

8-Quando a actividade não esteja sujeita a avaliação de impacte ambiental, a verificação do cumprimento do disposto no nº 1 é da competência da entidade coordenadora do licenciamento e é efectuada no âmbito do respectivo procedimento de licenciamento, autorização de instalação ou de alteração de actividades ruidosas permanentes.

9-Para efeitos do disposto no número anterior, o interessado deve apresentar à entidade coordenadora do licenciamento uma avaliação acústica.

1.4. ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório encontra-se estruturado com as devidas adaptações ao anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, descrevendo-se e desenvolvendo-se os seguintes aspectos:

- Antecedentes;
- Metodologia (Parâmetros a registar e locais de amostragem; Equipamentos de medição e programas e Procedimentos de medição e tratamento de dados);
- Resultados da Monitorização (Resultados das medições e Análise dos resultados);
- Conclusões.

1.5. AUTORIA TÉCNICA

A equipa técnica responsável pela elaboração do presente relatório de monitorização foi constituída pelos seguintes técnicos:

Direcção Técnica – Luís Manuel Conde Santos (Eng.º Electrotécnico, IST; MSc. Acústica, Un. Southampton);
Controlo de Qualidade – Frederico Vieira (Engenheiro do Ambiente, UAlg; MSc Ordenamento do Território; UNL);
Coordenação – Clotilde Lages (Eng.ª Mecânica, ISEP);
Trabalho de Campo – Nuno Oliveira (Curso Técnico de Laboratório - Universidade Católica).

2. ANTECEDENTES

Durante o Estudo de Impacte Ambiental da infra-estrutura Ramal da Linha Mogadouro-Valeira para a Subestação de Macedo de Cavaleiros, a 220 kV, foram realizadas medições de ruído, nos dias 30 e 31 de Março de 2006, tendo o resultado da avaliação sido o seguinte:

Tipo de zona acústica proposta	Localização		Receptores sobrepassados	Diurno				Nocturno			
	Zona /Apoio	Ponto de medição associado		LAeq ambiente, em dB(A) ³	LAeq LT estimado para a linha, em dB(A)	LAeq resultante	Dif.	LAeq ambiente em dB(A) ⁴	LAeq LT estimado para a linha, em dB(A)	LAeq resultante	Dif.
Z01- Sensível	Trovisqueira AP15-AP16	P01	R01	44,9	19,5	44,9	0,0	30,0	19,5	30,4	+0,4

Legenda: LAeq ambiente – Nível sonoro médio de referência (ambiente); LAeq LT estimado – Nível sonoro médio de longa duração produzido pela LMAT; LAeq resultante – Nível sonoro médio ambiente resultante do funcionamento da LMAT; Dif. – Diferença entre o nível sonoro de referência e o valor obtido após funcionamento da LMAT (traduz o eventual acréscimo de ruído ambiente que resulta do funcionamento da LMAT).

Após a elaboração do Estudo de Impacte Ambiental da infra-estrutura Ramal da Linha Mogadouro-Valeira para a Subestação de Macedo de Cavaleiros, a 220 kV, foi efectuada uma campanha de medição dos níveis de ruído para caracterização da situação inicial na área de estudo. As medições foram realizadas no dia 23 e 24 de Janeiro de 2008. Os resultados então obtidos para o receptor sensível apresentam-se no quadro seguinte:

Ponto	Descrição	Valores medidos, para cada Período de referência			Indicadores Calculados			
		LAeq - [dB(A)]			[dB(A)]			
		LAeq Ad	LAeq Ae	LAeq An	Ld	Le	Ln	Lden
P1	Junto á habitação mais próxima do poste 15	38,9	37,9	36,8	38,9	37,9	36,8	43,6

A – Ruído ambiente; d – período diurno; e – período entardecer; n – período nocturno.

3. METODOLOGIA

3.1. PARÂMETROS MEDIDOS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Nesta campanha de medição que integra o Plano de Monitorização, foram medidos os seguintes parâmetros, nos locais indicados no quadro seguinte:

- LAeq,fast - Nível sonoro contínuo equivalente com ponderação temporal rápida.
- LAeq,imp - Nível sonoro contínuo equivalente com ponderação temporal impulsiva.
- Espectro sonoro de LAeq em bandas de terço de oitava (identificação de eventuais características tonais).

Ponto	Descrição	Altura relativa do ponto (m)	Altura relativa da fonte (m)	Distância entre o ponto e a fonte (m)
P1	Habitação mais próxima do poste 15 em Mogadouro (Latitude: 41°22'7.13"N ; Longitude: 6°41'27.70"W)	1.5	15	58

3.2. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E PROGRAMAS

O quadro seguinte refere o equipamento utilizado para as medições (certificados no Anexo IV):

Tipo	Características			Rastreabilidade		
	Ref.	Marca	Modelo	Organismo de Verificação Metrológica	Boletim de Verificação	Data de verificação
Sonómetro	SONM04	RION	NA-27	I.S.Q.	245.70/08.479	04-08-2008
Calibrador	CALB06	RION	NC-74			
Termo-Anemómetro	TANM01	WATEK METERMAN	TMA10	AEROMETROLOGIE I.S.Q.	A08-17220 CTEM 2254/07	18-12-2008 26-05-2007
Higrómetro	HIGR01	TESTO	410-02	I.S.Q.	CHUM 4937/08	01-06-2009

3.3. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS

As medições e cálculos foram realizados de acordo com a metodologia descrita no Procedimento Técnico interno PT11 do dBLab, baseado nas Normas Portuguesas 1730 Partes 1 e 2 (1996) e na Norma ISO 1996 (2003). Foram ainda levadas em conta as metodologias e limites estipulados nas normas jurídicas aplicáveis, nomeadamente o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007). Esta metodologia será adiante apresentada de forma resumida.

Dadas as características especiais das Linhas MAT, o procedimento a utilizar poderá ter de sofrer ligeiras alterações: incluir por exemplo determinados cálculos a apresentar nos relatórios, de acordo com os estudos internos da REN.

3.3.1. Procedimentos de medida

Previamente ao início das medições, foi verificado o bom funcionamento do sonómetro, bem como os respectivos parâmetros de configuração.

No início e no final de cada série de medições procedeu-se ao ajuste do sonómetro. O valor obtido no final do conjunto de medições não pode diferir do inicial mais do que 0,5 dB(A). Quando esta diferença é excedida o conjunto de medições não é considerado válido e é repetido.

3.3.2. Medições

Todas as medições foram realizadas com o sonómetro, normalmente montado num tripé, e de modo a que os pontos de medição, sempre que tecnicamente possível, estivessem afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situados 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. Quando tal posicionamento do microfone, relativamente a estruturas reflectoras, não tenha sido possível, ou se pretende caracterizar o ruído incidente em fachadas, tal é explicitamente referido no relatório e procede-se conforme descrito na NP 1730 - Parte 2 (1996), subtraindo 3 dB(A) ao valor medido para assim estimar o referido ruído incidente.

Em conformidade com o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007) que entrou em vigor em Fevereiro de 2007, o parâmetro a considerar na avaliação acústica de actividades ruidosas permanentes é o L_{Aeq} do ruído ambiente, inicial e residual, com eventuais correcções se necessárias. Com base neste e nos períodos em que ocorre ou em que é considerado característico, é avaliado o Critério de incomodidade e são ainda determinados os indicadores L_{den} e L_n , anteriormente definidos e com base nos quais são avaliados os valores limite exposição. Como complemento informativo podem ainda ser medidos e registados outros parâmetros.

No caso do L_{Aeq} associado ao Critério de incomodidade, a duração das amostras foi de 15 minutos por dia e por período de referência, realizadas em 2 dias distintos, de forma a que o valor final obtido fosse representativo do período de um mês, correspondendo ao mês mais crítico do ano em termos de emissão sonora da(s) fonte(s) de ruído em avaliação no caso de se notar marcada sazonalidade anual.

No caso da avaliação dos valores limite exposição, os indicadores L_{den} e L_n foram determinados de forma a serem representativos do período de longa duração de um ano.

De acordo com a Circular n.º 02/2007 do Instituto Português de Acreditação, se o resultado obtido na 2.ª amostra (conjunto de amostras) for superior em 5 dB(A) ou mais, relativamente ao valor da 1.ª amostra

(conjunto de amostras), foi recolhida uma ou mais amostras adicionais (salvo em condições especiais devidamente justificadas). Em situações de marcada sazonalidade (por exemplo, entre um dia útil e um dia de fim-de-semana, ou entre um mês de Verão e um mês de Inverno), será necessário que as amostras caracterizem todos estes regimes de emissão sonora.

As medições foram efectuadas com velocidades de vento idênticas / da mesma ordem de grandeza das registadas durante as medições realizadas para caracterização da situação de referência, a fim de ser possível a comparação dos valores dos níveis de ruído ambiente com e sem a infra-estrutura Ramal da Linha Mogadouro-Valeira para a Subestação de Macedo de Cavaleiros, a 220 kV em funcionamento. Em situações onde marcadamente não haja qualquer influência na análise dos resultados na fase de exploração, poderão ser realizadas medições em circunstâncias em que as velocidades de vento sejam significativamente diferentes

3.3.3. Cálculos

Os requisitos regulamentares aplicáveis à avaliação realizada são os constantes no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

Segundo o n.º 2 do artigo 6.º do D.L. 9/2007, “Compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas.”.

Os valores limite de exposição nestas zonas são caracterizados pelos Indicador de ruído L_{den} e L_n , e são definidos no quadro seguinte, segundo n.ºs 1 e 3 do artigo 11º do D.L. 9/2007:

Valores limite de exposição		
Zona	L_{den} (24 horas)	L_n (23:00 às 07:00)
Por classificar	63 dB(A)	53 dB(A)
Mista	65 dB(A)	55 dB(A)
Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Sensível com Grande Infra-estrutura de Transporte em exploração	65 dB(A)	55 dB(A)
Sensível com Grande Infra-estrutura de Transporte aérea projectada	65 dB(A)	55 dB(A)
Sensível com Grande Infra-estrutura de Transporte não aérea projectada	60 dB(A)	50 dB(A)

São interditos a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes nas zonas sensíveis, excepto as actividades permitidas nas zonas sensíveis e que cumpram os valores limite de exposição, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível; e o critério de incomodidade. Este critério 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).

Critério de incomodidade	
Período	$L_{Aeq,ra} - L_{Aeq,rr} + K_1 + K_2$
Diurno	$\leq 5 \text{ dB(A)} + D$
Entardecer	$\leq 4 \text{ dB(A)} + D$
Nocturno	$\leq 3 \text{ dB(A)} + D$

Notas: $L_{Aeq,ra}$ é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação; $L_{Aeq,rr}$ é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente do ruído determinado na ausência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação; K_1 é a correcção tonal; K_2 é a correcção impulsiva e D é a correcção relativa à duração da actividade.

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, 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. 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.

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

Dependendo da maior ou menor variabilidade temporal do ruído, serão realizadas N amostragens do L_{Aeq} num mesmo ponto e num mesmo período de referência e utilizando a seguinte expressão para determinar o nível sonoro médio de longa duração (que corresponde a uma média logarítmica):

$$L_{Aeq,LT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{Aeq,t})_i} \right]$$

sendo:

- n o número de amostragens;
 $(L_{Aeq,t})_i$ o valor do nível sonoro contínuo equivalente obtido na amostragem i .

No caso de existirem patamares de ruído, com diferentes durações entre si, devido a diferentes regimes de funcionamento da actividade ruidosa, poderá ainda ser necessário afectar cada parcela do somatório de um peso proporcional à duração respectiva, efectuando-se a avaliação por patamares, de acordo com a seguinte expressão:

$$L_{Aeq,LT} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,t_i})} \right]$$

sendo:

- N o número de patamares;
 t_i a duração do patamar i ;
 L_{Aeq,t_i} o valor do nível sonoro contínuo equivalente obtido para o patamar i ;
 $T = \sum t_i$ a duração total do ruído a caracterizar no período de referência em análise.

No que se refere ao indicador L_{den} , será ainda realizado o cálculo da correcção meteorológica (C_{met}), conforme Circular Clientes n.º 2/2007 do IPAC, nomeadamente do seu ponto 2.2, que teve como base a Norma ISO 9613-2, adaptada aos novos períodos de referência nos termos do "Final Draft Report Air-Interim-CM", do seguinte modo:

- Se $dp \leq 10 \cdot (hf+hr)$ então $C_{met} = 0$
 Se $dp > 10 \cdot (hf+hr)$ então $C_{met} = Co [1-10 \cdot (hf+hr)/dp]$

sendo:

- dp a distância, em metro, entre a fonte e o receptor, projectada num plano horizontal;
 hf a altura da fonte, em metro;
 hr a altura do receptor, em metro;
 C_0 dia = 1,46 dB; C_0 entardecer = 0,7 dB e C_0 noite = 0 dB.

Os dados de desta campanha serão, de acordo com de cálculo a Metodologia de cálculo de ruído em Linhas, utilizados no cálculo do $L_{Aeq,LT}$ determinante na avaliação da conformidade da instalação e que constará do relatório final.

Os resultados de cálculo são valores apresentados às unidades, utilizando-se para o efeito as regras de arredondamento publicadas no boletim da Relacre com o título "Arredondamento de números e de resultados de cálculos".

3.3.4. Programas informáticos utilizados

Programas de transferência e visualização de dados dos sonómetros para PC (Rion S-NA, Rion S-NL). Folha de cálculo Microsoft Excel para tratamento dos dados importados dos sonómetros e realização dos cálculos necessários.

3.3.5. Critérios de avaliação de dados

Para a fase de exploração, a análise dos resultados será efectuada em conformidade com o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007).

O parâmetro a considerar na avaliação acústica de actividades ruidosas permanentes é o L_{Aeq} do ruído ambiente, aplicando-se as eventuais correcções se necessárias. Com base neste e nos períodos em que ocorre ou em que é considerado característico, é avaliado o Critério de incomodidade, pela diferença com o ruído inicial/referência ou residual.

Serão ainda determinados os indicadores L_{den} e L_n , com base nos quais serão avaliados os valores limite exposição para os locais analisados, de acordo com a classificação de ruído (zonas mistas, zonas sensíveis e zonas que ainda não tenham sido classificadas). Actualmente, a autarquia ainda não procedeu à classificação de ruído na zona do ponto analisado.

4. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO

Os resultados apresentados são referentes aos período diurno, entardecer e nocturno.

4.1. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

Nos Quadros seguinte são apresentadas a identificação das medições efectuadas nos três períodos de referência.

Identificação e descrição das medições no Período Diurno

Ponto	Mem.	L_{Aeq} (fast) dB(A)	L_{Aeq} (imp.) dB(A)	Tempo (hh:min)	Data	Hora	Temp. (°C)	Hr (%)	P. Atm. (mb)	Veloc. Vento (m/s)	Dir. Vento	Ruídos audíveis	
P1	A d 1	16	411	45.4	00:15	22-07-2009	14:34	24	41	-	4 a 5	NO	Proveniente das fontes em análise: Ruído inaudível da Linha. Proveniente do Ruído Residual: Ruído audível de Pássaros; Ruído pouco audível de Tráfego rodoviário ao longe.
P1	A d 2	19	414	44.2	00:15	23-07-2009	17:25	19	45	-	3 a 4	NO	Proveniente das fontes em análise: Ruído inaudível da Linha. Proveniente do Ruído Residual: Ruído audível de Pássaros; Ruído pouco audível de Tráfego rodoviário ao longe.

Identificação e descrição das medições no Período Entardecer

Ponto	Mem.	L_{Aeq} (fast) dB(A)	L_{Aeq} (imp.) dB(A)	Tempo (hh:min)	Data	Hora	Temp. (°C)	Hr (%)	P. Atm. (mb)	Veloc. Vento (m/s)	Dir. Vento	Ruídos audíveis	
P1	A e 1	17	40.9	42.4	00:15	22-07-2009	22:40	14	48	-	4 a 5	NO	Proveniente das fontes em análise: Ruído inaudível da Linha. Proveniente do Ruído Residual: Ruído audível de Cigarras.
P1	A e 2	20	417	45.5	00:15	23-07-2009	22:43	15	49	-	3 a 4	NO	Proveniente das fontes em análise: Ruído inaudível da Linha. Proveniente do Ruído Residual: Ruído audível de Cigarras; Ruído pouco audível de Tráfego rodoviário ao longe.

Identificação e descrição das medições no Período Nocturno

Ponto	Mem.	L_{Aeq} (fast) dB(A)	L_{Aeq} (imp.) dB(A)	Tempo (hh:min)	Data	Hora	Temp. (°C)	Hr (%)	P. Atm. (mb)	Veloc. Vento (m/s)	Dir. Vento	Ruídos audíveis	
P1	A n 1	18	38.9	418	00:15	22-07-2009	23:02	13	48	-	4 a 5	NO	Proveniente das fontes em análise: Ruído inaudível da Linha. Proveniente do Ruído Residual: Ruído audível de Cigarras.
P1	A n 2	21	38.9	42.3	00:15	23-07-2009	23:02	14	50	-	3 a 4	NO	Proveniente das fontes em análise: Ruído inaudível da Linha. Proveniente do Ruído Residual: Ruído audível de Cigarras; Ruído pouco audível de Tráfego rodoviário ao longe.

A – Ruído Ambiente; d – Período de Referência diurno; e – Período de referência entardecer; n – Período de referência nocturno; 1 – Amostragem nº1 e 2 – Amostragem nº2..

Análise em frequência e correcções K1 e K2

No Quadro seguinte são sintetizados os dados relativos à análise em terços de oitava, em dB(A).

Análise em frequência e Correcções K1 e K2 - Período Diurno,
Entardecer e Nocturno - Ambiente

Ponto	P1Ad		P1Ae		P1An	
memórias	16 + 19		17 + 20		18 + 21	
L _{Aeq} Fast	41.3		41.3		38.9	
L _{Aeq} Impulsive	44.8		44.2		42.1	
Comp. Tonal	Não		Não		Sim	
Comp. Imp.	Não		Não		Não	
50 Hz	13.3		10.9		10.8	
63 Hz	18.8	0	15.3	0	12.8	0
80 Hz	14.8	0	12.1	0	12.2	0
100 Hz	13.6	0	15.7	0	14.2	0
125 Hz	21.0	0	20.0	0	20.3	1
160 Hz	18.3	0	20.6	0	14.5	0
200 Hz	22.3	0	22.5	0	21.1	0
250 Hz	25.0	0	25.4	0	22.1	0
315 Hz	27.1	0	27.2	0	22.5	0
400 Hz	26.3	0	26.8	0	24.2	0
500 Hz	27.0	0	27.0	0	24.2	0
630 Hz	27.8	0	27.8	0	20.9	0
800 Hz	29.3	0	29.9	0	24.9	0
1 kHz	29.2	0	30.3	0	25.1	0
1.25 kHz	28.3	0	29.6	0	24.3	0
1.6 kHz	28.9	0	31.4	0	28.2	0
2 kHz	30.6	0	30.8	0	27.9	0
2.5 kHz	27.9	0	29.0	0	26.2	0
3.15 kHz	26.3	0	27.1	0	25.4	0
4 kHz	29.8	0	28.6	0	27.7	0
5 kHz	28.7	0	28.3	0	27.2	0
6.3 kHz	27.9	0	26.6	0	27.9	0
8 kHz	29.4		26.9		26.9	
Ntons		0		0		1

Obs.: Não foram detectadas componentes impulsivas no ruído, nas amostras realizadas.

Obs.: Foi detectada uma componente tonal na amostra P1An os 125 Hz, devido a Tráfego rodoviário local. Assim, não serão adicionados K1=3 dB(A) ao nível de avaliação.

4.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.2.1. Avaliação dos valores limite de exposição

Ponto	Valores medidos e respectivos tempos associados, para cada Período de referência															Indicadores Calculados do RA			
	L _{Aeq} - [dB(A)] Tempo - [horas]															[dB(A)]			
	L _{Aeq} Ad	T. Ad	Cmet Ad	L _{Aeq} Rd	T. Rd	L _{Aeq} Ae	T. Ae	Cmet Ae	L _{Aeq} Re	T. Re	L _{Aeq} An	T. An	Cmet An	L _{Aeq} Rn	T. Rn	L _d	L _e	L _n	L _{den}
P1	41.2	13.0	0.0	-	0.0	41.3	3.0	0.0	-	0.0	38.9	8.0	0.0	-	0.0	41.2	41.3	38.9	45.8

No ponto e períodos analisados, como o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior é igual ou inferior a 45 dB(A), segundo o n.º 5 do art. 13º do D.L. 9/2007, não houve necessidade de calcular o critério de incomodidade nestes casos.

4.2.2. Análise dos valores limite de exposição

Como a autarquia ainda não definiu a classificação de zona na envolvente analisada, o enquadramento é o seguinte:

Ponto	Indicadores Analisados [dB(A)]		Zona por classificar		
	L_{den}	L_n	Valores limite [dB(A)]		Análise do valores limite de exposição
	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	
P1	46	39	63	53	Não excede o L_{den} e não excede o L_n

5. CONCLUSÕES

Da análise objectiva dos resultados obtidos, para os níveis de ruído observados no ponto na envolvente da infra-estrutura Ramal da Linha Mogadouro-Valeira para a Subestação de Macedo de Cavaleiros, a 220 kV, durante o Verão, e tendo em conta a metodologia e pressupostos descritos no presente relatório, verifica-se que relativamente à avaliação dos valores limite de exposição, os limites aplicáveis e estipulados no D.L. 9/2007 para uma zona que aguarda classificação de ruído por parte da autarquia, não são excedidos no ponto analisado. Quando a autarquia vier a classificar o território no âmbito do n.º 2 do artigo 6.º do D.L. 9/2007, qualquer que seja a classificação os limites também não serão excedidos no ponto analisado.

Elaborado por:

Pedro Neto

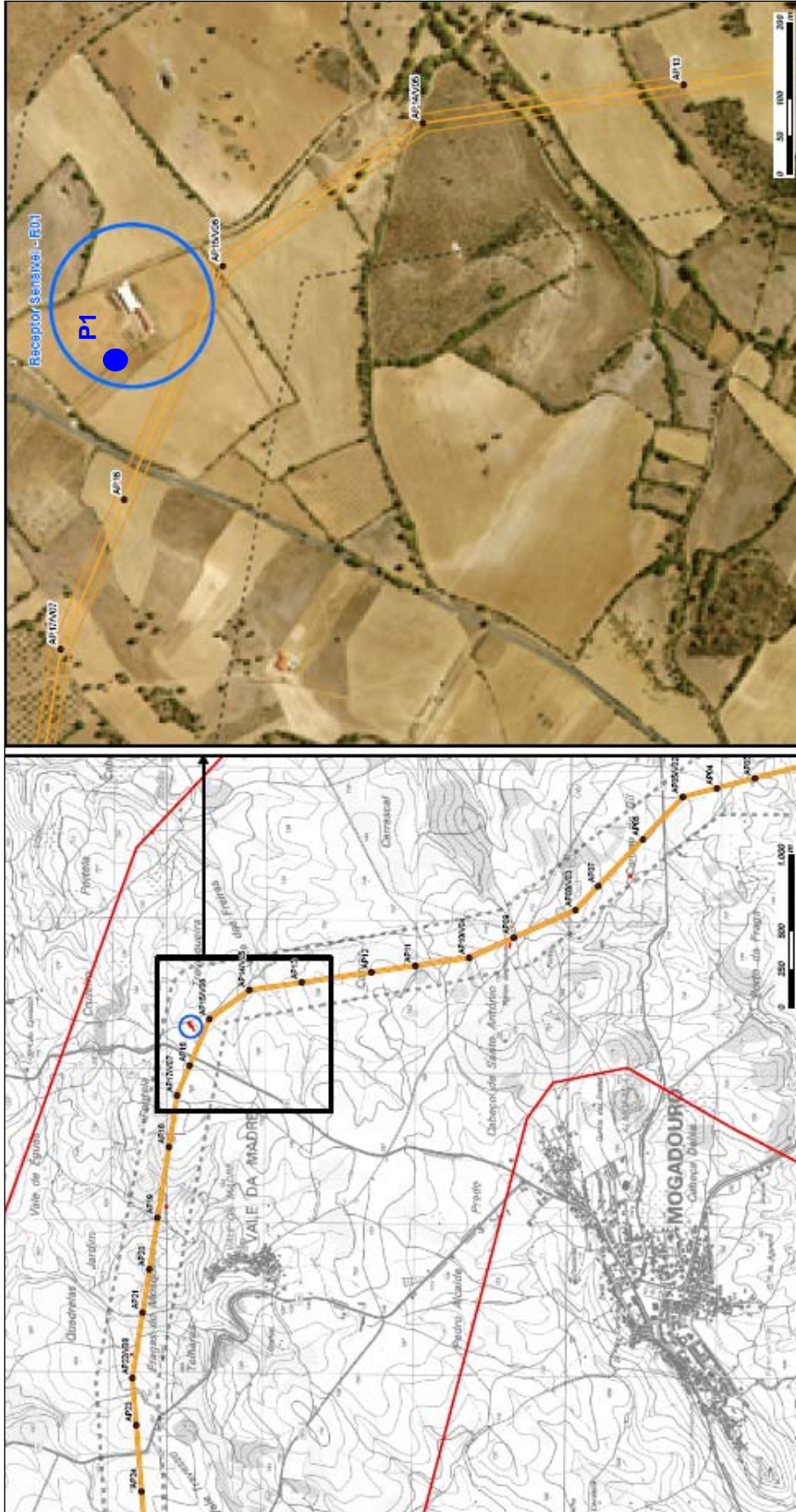
Pedro Neto
Técnico de Laboratório

Verificado e aprovado por:

Frederico Vieira

Frederico Vieira
Gestor de Projectos

ANEXO I – PLANTA DO PONTO ANALISADO



ANEXO II – FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DO PONTO ANALISADO






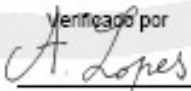
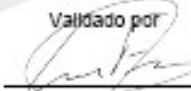
P1



P1

Address:	20					
Date of measurement:	23-07-2009					
Time of measurement:	22:43:38					
M-Time:	15 min					
Actual M-Time:	00:15:00:00					
Measurement mode:	Leq					
Lmax/Lmin type:	AP					
T-weight (Main) :	Fast					
T-weight (Sub) :	Impuls					
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le
All-pass (Main)	A		61.7	37.3	41.7	71.2
12,5 Hz	A		7.7	7.7	6.2	35.7
16 Hz	A		0	0	9.7	39.2
20 Hz	A		10.7	7.7	12.7	42.3
25 Hz	A		0	7.7	9.5	39.1
31,5 Hz	A		7.7	7.7	9.5	39
40 Hz	A		7.7	0	7.5	37
50 Hz	A		7.7	7.7	8.8	38.3
63 Hz	A		7.7	7.7	10.1	39.7
80 Hz	A		7.7	7.7	12.1	41.7
100 Hz	A		17.7	7.7	16.7	46.2
125 Hz	A		20.5	15.5	21.1	50.6
160 Hz	A		18.8	10.7	19.4	48.9
200 Hz	A		23.1	14.7	24	53.5
250 Hz	A		36.5	18.1	27	56.5
315 Hz	A		35.1	20.2	28.7	58.2
400 Hz	A		37.6	20.5	27.8	57.3
500 Hz	A		37.3	20	27	56.5
630 Hz	A		41.5	17.7	28.4	57.9
800 Hz	A		48.1	23	30.5	60
1 kHz	A		50.9	22.6	30.2	59.7
1,25 kHz	A		50.8	18.8	30.4	59.9
1,6 kHz	A		53.5	25.8	32.8	62.4
2 kHz	A		54.3	25.1	29.6	59.1
2,5 kHz	A		55.1	24.6	28.7	58.2
3,15 kHz	A		51.4	22	26.7	56.2
4 kHz	A		50.8	26.3	28.3	57.9
5 kHz	A		45.9	27.3	27.9	57.5
6,3 kHz	A		41.3	27.1	28	57.5
8 kHz	A		36.4	26	26.5	56
10 kHz	A		31.9	26.7	27	56.5
12,5 kHz	A		28.1	26.2	26.2	55.7
All-pass (Sub)	A		64.6	37.5	45.5	75.1
AP-Sub-Peak	A	76				
Address:	21					
Date of measurement:	23-07-2009					
Time of measurement:	23:02:05					
M-Time:	15 min					
Actual M-Time:	00:15:00:00					
Measurement mode:	Leq					
Lmax/Lmin type:	AP					
T-weight (Main) :	Fast					
T-weight (Sub) :	Impuls					
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le
All-pass (Main)	A		61.4	36.8	38.9	68.4
12,5 Hz	A		7.7	7.7	7.4	37
16 Hz	A		7.7	0	6	35.5
20 Hz	A		10.7	7.7	6.5	36
25 Hz	A		7.7	7.7	7.9	37.5
31,5 Hz	A		10.7	7.7	6.9	36.4
40 Hz	A		7.7	7.7	7.5	37
50 Hz	A		7.7	7.7	8.6	38.2
63 Hz	A		7.7	7.7	8.8	38.4
80 Hz	A		12.5	0	7.5	37
100 Hz	A		30.4	7.7	15.8	45.4
125 Hz	A		41.7	13.7	22.4	51.9
160 Hz	A		40.9	7.7	16	45.5
200 Hz	A		44.3	10.7	23.1	52.6
250 Hz	A		46.3	13.7	23.6	53.1
315 Hz	A		46.2	12.5	23.5	53
400 Hz	A		52.7	13.7	26.3	55.8
500 Hz	A		55.3	10.7	25.9	55.4
630 Hz	A		47.2	13.7	20.1	49.6
800 Hz	A		42.7	22.2	23.8	53.3
1 kHz	A		38.5	21.1	23.7	53.2
1,25 kHz	A		41.7	15.5	19.8	49.3
1,6 kHz	A		52.6	25.9	27.2	56.7
2 kHz	A		44.3	22.5	23.5	53
2,5 kHz	A		39.9	24.1	25.3	54.8
3,15 kHz	A		39.4	24.4	26.6	56.2
4 kHz	A		43.9	26.7	28.2	57.7
5 kHz	A		45.5	26.7	27.2	56.7
6,3 kHz	A		51.2	28	28.9	58.5
8 kHz	A		49.4	26.1	27.2	56.8
10 kHz	A		47.4	27.1	27.6	57.2
12,5 kHz	A		34.5	26.1	25.9	55.4
All-pass (Sub)	A		63.5	36.9	42.3	71.8
AP-Sub-Peak	A	77				

ANEXO IV – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

		 Documento assinado por Doc: 245.70.03.3.23 Date: 2008/08/06 02:07:45 +01:00 Reason: Documento aprovado electronicamente		 Laboratório de Metrologia	
BOLETIM DE VERIFICAÇÃO		NÚMERO 245.70 / 08.479			
PAGINA 1 de 2					
ENTIDADE:					
Nome	DBLAB - Laboratório de Acústica e Vibrações Lda.				
Endereço	Rua Carlos Lopes - Albapark Edifício A2 - Sintra - 2283-209 Sintra				
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:					
Disp. Aprov. Modelo n.º	245.70.03.3.23				
Sonómetro	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / NA-27 / 10342175			
Microfone	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / UC-53A / 308138			
Pré-amplificador	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / NH-20 / 46050			
Calibrador	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / NC-74 / 50441102			
CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:					
Classe	1				
OPERAÇÃO EFECTUADA:					
Tipo / Data	Verificação Periódica / 04/08/2008				
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - NMI (Holanda) Frequência - IPQ (Portugal)				
Documentos de referência	Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca) Portaria 1089/89 de 13 de Dezembro de 1989 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma OIML R 88 IEC 60804 e IEC 60851.				
Condições ambientais	Temp.: 22,9 °C Hum. Rel.: 46,9 % Pressão atmosf.: 99,8 kPa				
RESULTADO	Em conformidade com os valores regulamentares O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição				
Local / Data	Verificado por		Validado por		
Oeiras, 4 de Agosto de 2008					
	Antonio Lopes		Luis Ferreira		
<p>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 metroológico 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</p>					
Instituto de Acreditação e Qualidade de		Laboratório de Metrologia		www.lm.pt	
Linha do Prof. Doutor Sá, 201 - Taguspark - 2749-120 Oeiras - Portugal Tel: +351 21 452 9034/51 50/53 201 Fax: +351 21 452 91 107		Porto Rua de Almeida 258 - 4815-001 Ílhavo - Portugal Tel: +351 257 471 856/50 Fax: +351 257 455 776			

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



Laboratório de Metrologia



Certificado de Calibração

DATA: 2007.05.26

CERTIFICADO Nº: CTEM 2254/07

PÁGINA 1 DE 2

Equipamento **Termoanemómetro**
 Marca: Wavetek Meterman Gama de medição: 0 a 50°C
 Modelo: TMA10 Indicação: Digital
 Nº ident.: **LAB-08** Divisão(Temp.): 0,1°C
 Nº série: 04030112 Divisão(Humidade): ---

Cliente **DBLAB - LABORATÓRIO DE ACÚSTICA E VIBRAÇÕES, LDA.**
 TAGUSPARK - EDIFÍCIO TECNOLOGIA I, 11
 2780-920 OEIRAS

Data de Calibração **2007.05.26**

Condições Ambientais Temperatura: 19,7 °C Humidade relativa: 51,2 %

Procedimento LABMETRO PO.M - DM / TEMP-04

Rastreabilidade


Termómetro de resistência de platina padrão LT158-T, rastreado ao I.P.Q.

Estado do Equipamento O equipamento encontra-se em bom estado de conservação.

Resultados Encontra-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."

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

Calibrado por



(Bárbara Marques)



Responsável Técnico



(Dr. Luís Gonçalves)

AEROMETROLOGIE

5, avenue de Scandinavie - LES ULIS
91953 COURTABŒUF Cedex
Tél. : 01 64 86 48 00 - Fax : 01 69 28 10 55

CHAINE D'ETALONNAGE

ANEMOMETRIE

LABORATOIRE D'ÉTALONNAGE ACCRÉDITÉ
ACCRÉDITATION N° 2.1808

**CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE**

N° A08-17220

DELIVRE A : dBLab
ISSUED FOR :

Rua Carlos Lopes, Albapark
2635-209 SINTRA
PORTUGAL

**INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT**

Désignation : Anémomètre à hélice
Designation :

Constructeur : WAVETEK
Manufacturer :

Type : TMA10 / CFM Master
Type :

N° de série : 04030112 / -
Serial number :
N° d'identification : TANM-01
identification number :

Ce certificat comprend 3 pages
This certificate includes pages

Date d'émission : 18/12/2008
Date of issue :

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE
THE HEAD OF THE LABORATORY

Jacques SIMON



LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISÉE QUE
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS



Validity unknown

Digitally signed by
LabMetro Online
Date: 2009.01.07
08:01:02+00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente


Laboratório de Metrologia



Certificado de Calibração

DATA: 2009.01.06

CERTIFICADO Nº: CHUM 4937/08

PÁGINA 1 DE 2

Equipamento	Termohigrómetro	
	Marca: Testo	Gama de medição: -10 a 50°C / 0 a 100% h.r
	Modelo: 410-02	Indicação: Digital
	Nº ident.: ---	Divisão(Temp.): 0,1°C
	Nº série: 38512266806	Divisão(Humidade): 0,1%hr

Cliente **DBLAB - LABORATÓRIO DE ACÚSTICA E VIBRAÇÕES LDA**
RUA CARLOS LOPES - ALBAPARK EDIFÍCIO A2 - RIO DE MOURO
2635-209 RIO DE MOURO

Data de Calibração **2009.01.05**

Condições Ambientais
Temperatura: 20,5 °C Humidade relativa: 49,7 %

Procedimento LABMETRO PO.M - DM / TEMP-04

Rastreabilidade
Medidor de ponto de orvalho LT174, rastreado ao I.N.T.A. (Espanha)
Termómetro de resistência de platina padrão LT174-T, rastreado ao I.P.Q.
Medidor de ponto de orvalho LT026, rastreado ao I.N.T.A. (Espanha)
Termómetro de resistência de platina padrão LT026-T, rastreado ao I.P.Q.

Estado do Equipamento O equipamento encontra-se em bom estado de conservação.

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

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

Calibrado por



Odete Gonçalves

Validado por



Januário da Torre

DM/064.1/07