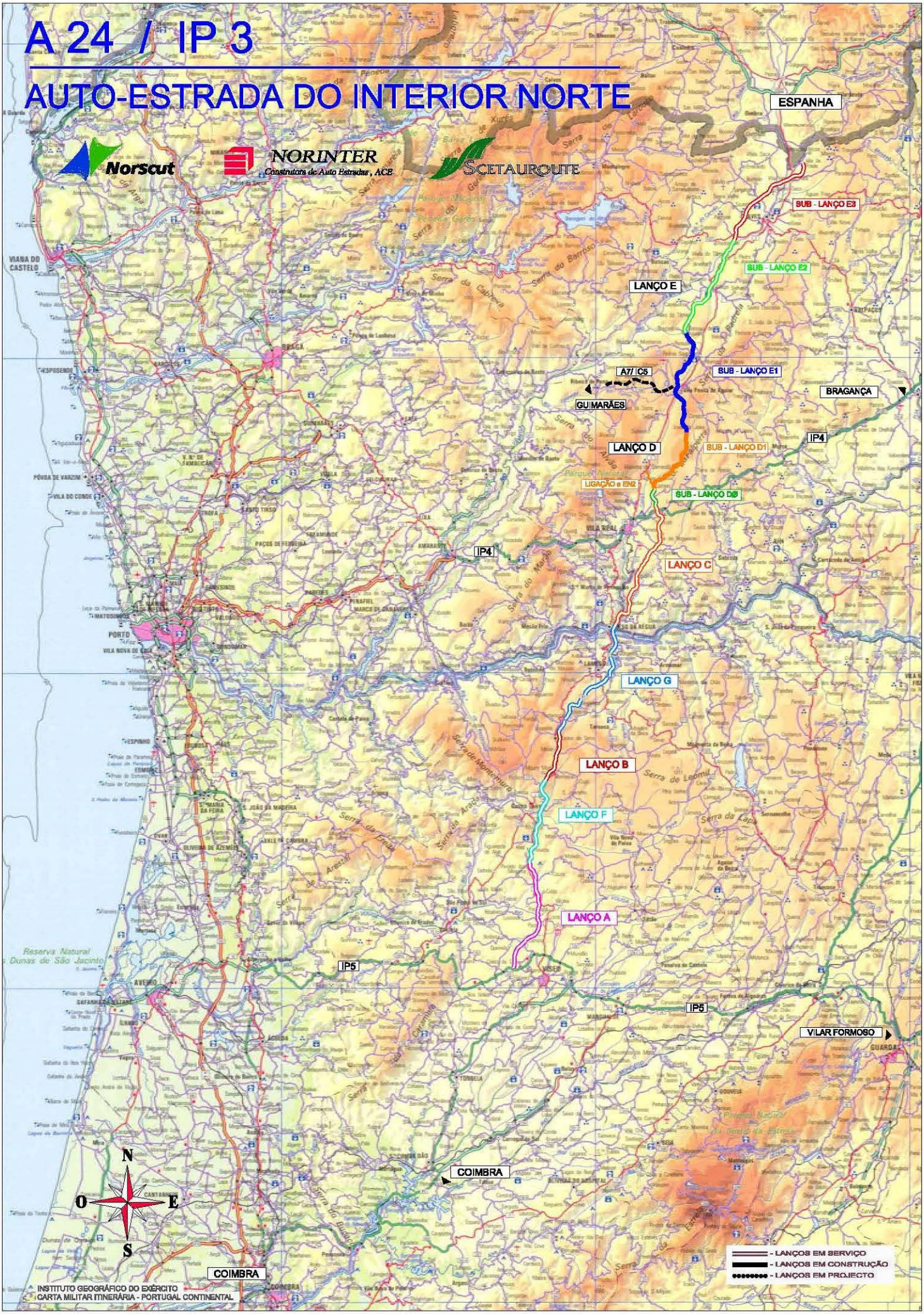
**RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO 2013 – LANÇO E1**
**DOCUMENTOS**

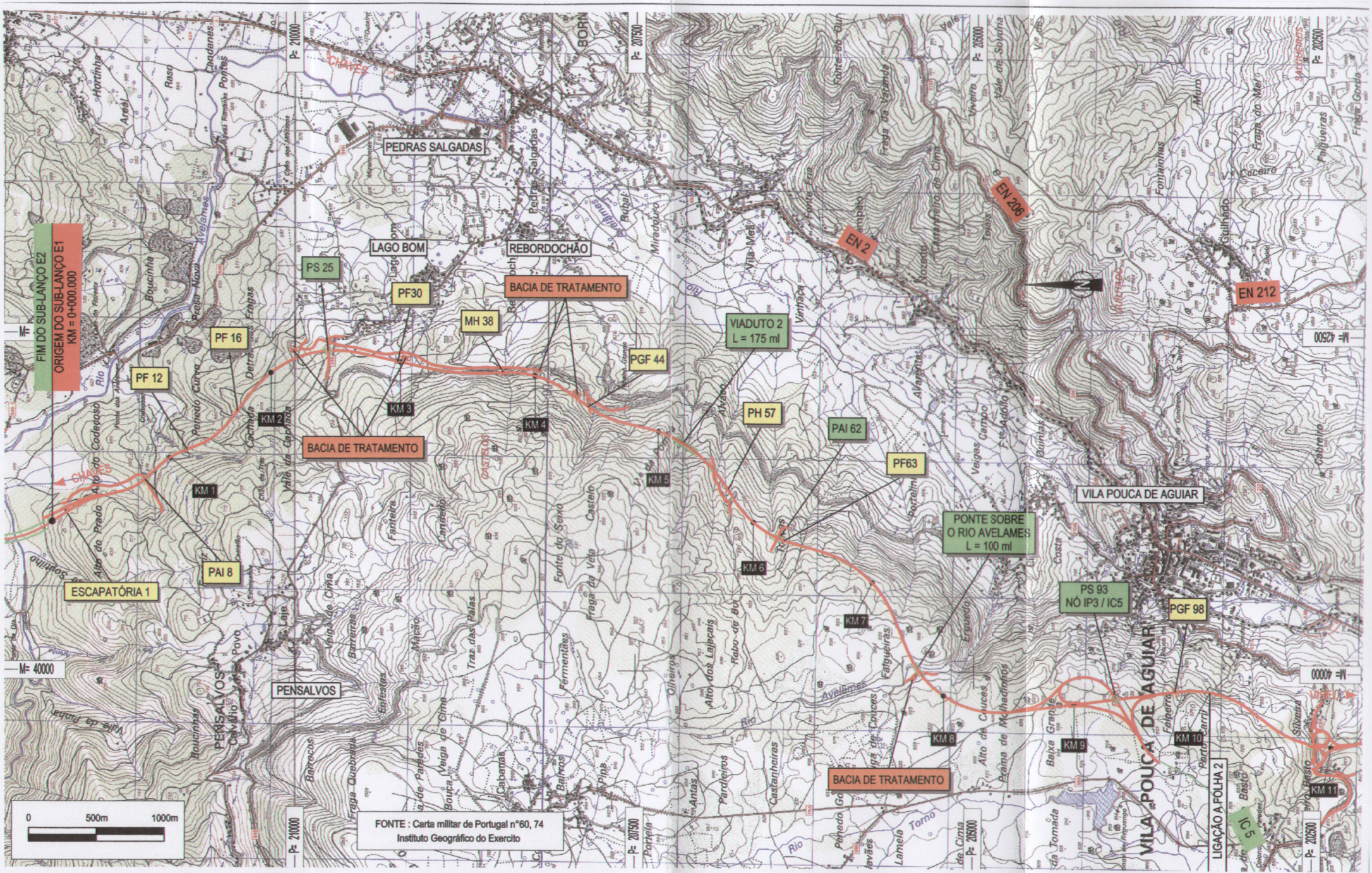
# DOCUMENTO I

- Planta de Localização


A 24 / IP 3
AUTO-ESTRADA DO INTERIOR NORTE
Norscut
NORINTER
Construtora de Auto Estradas, ACE
SCETAUROUTE
ESPANHA
SUB - LANÇO E3
SUB - LANÇO E2
LANÇO E
SUB - LANÇO E1
A7/ IC5
GUIMARÃES
BRAGANÇA
LANÇO D
SUB - LANÇO D1
IP4
LIGAÇÃO a EN2
SUB - LANÇO DØ
LANÇO C
LANÇO G
LANÇO B
LANÇO F
LANÇO A
IP5
VILAR FORMOSO
COIMBRA
VIANA DO CASTELO
BRAGA
PORTO
AVEIRO
VISEU
GUARDA
N
O
E
S
- LANÇOS EM SERVIÇO
- LANÇOS EM CONSTRUÇÃO
- LANÇOS EM PROJECTO
INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO
CARTA MILITAR ITINERÁRIA - PORTUGAL CONTINENTAL

# DOCUMENTO II

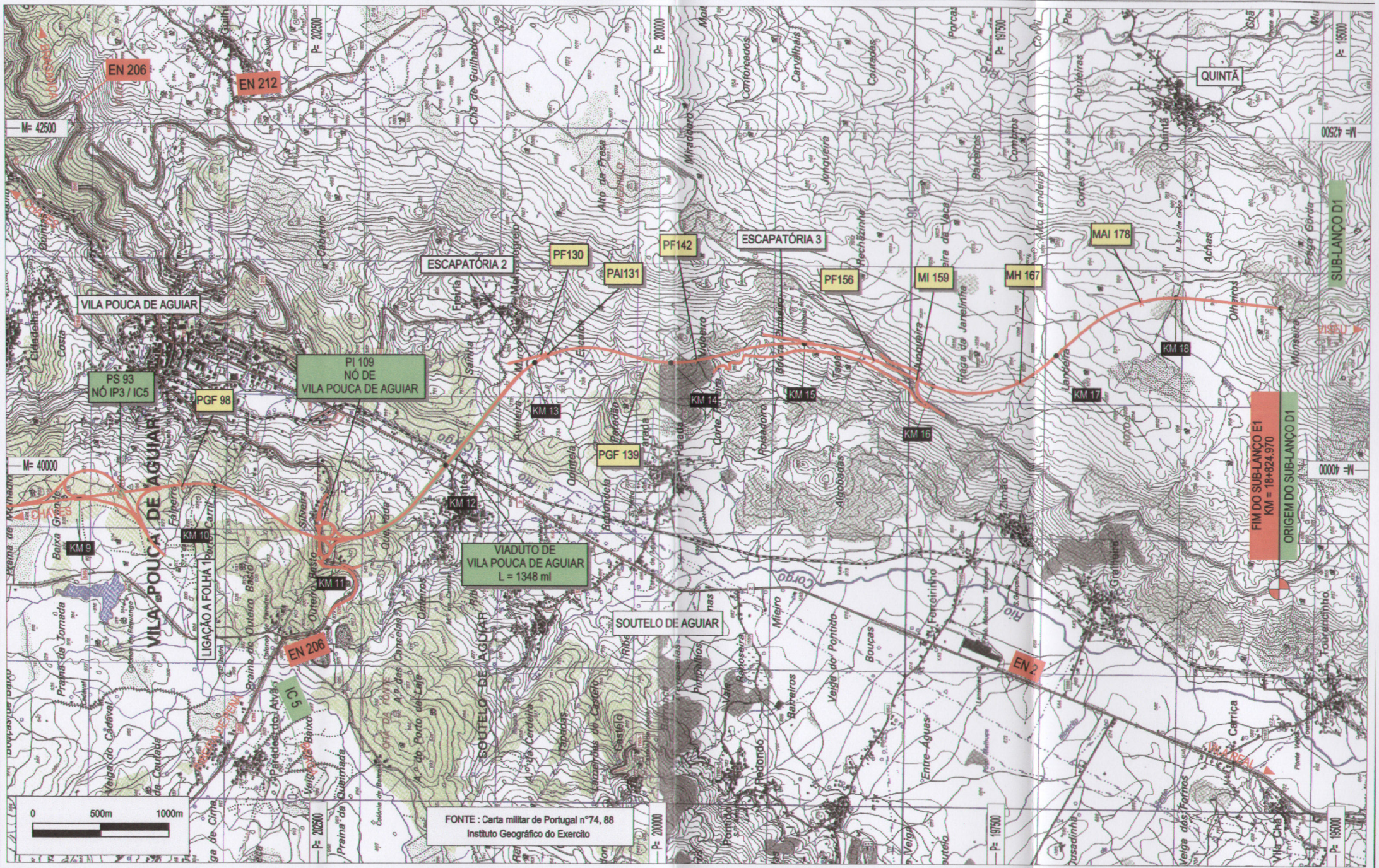
- Esboço Corográfico e Planta com a localização dos pontos a monitorizar




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| I P 3 - SCUT INTERIOR NORTE<br>SUB-LANÇO E1 - FALPERRA / PEDRAS SALGADAS<br>PROJECTO DE EXECUÇÃO | ESBOÇO COROGRÁFICO<br>FOLHA 1/2 | E 1 (Lanço) | Z Z (Obra) | G E R A L (Identificação da Obra) | E C 0 0 1 (Identificação do Documento) | 0 D (Índice) | - - - (Statuto) |
| | | | E X (Fase) | - - - - - - - (Número IEP) | D T (Conceptor) / S C T (Emissor) | Escala : 1/25000 | |

MOPTH SEOP — DEP Estradas de Portugal ,E.P.E. — Norscut — NORINTER Construtora de Auto Estradas , ACE — SCETAUROUTE

| INDÍCE | DATA | MODIFICAÇÃO | ORIGEM Desenhador | ORIGEM Engenheiro | Verificado por | Aprovado por |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0A | 15/10/04 | Estabelecimento do projecto de execução | DEG | JEM | ETO | DPS |
| 0D | 28/08/06 | Actualização em obra | VIC | ALC | JFV | IBF |




I P 3 - SCUT INTERIOR NORTE
SUB-LANÇO E1 - FALPERRA / PEDRAS SALGADAS
PROJECTO DE EXECUÇÃO

ESBOÇO COROGRÁFICO
FOLHA 2/2

| E 1 | Z Z | G E R A L | E C 0 0 2 | 0 B | - - - |
|---|---|---|---|---|---|
| Lanço | Obra | Identificação da Obra | Identificação do Documento | Índice | Estado |
| | P E | - - - - - - - | D T | S C T | Escala : 1/25000 |
| | Fase | Número EP | Conceptor | Emissor | |

MOPTH

EP Estradas de Portugal ,E.P.E.

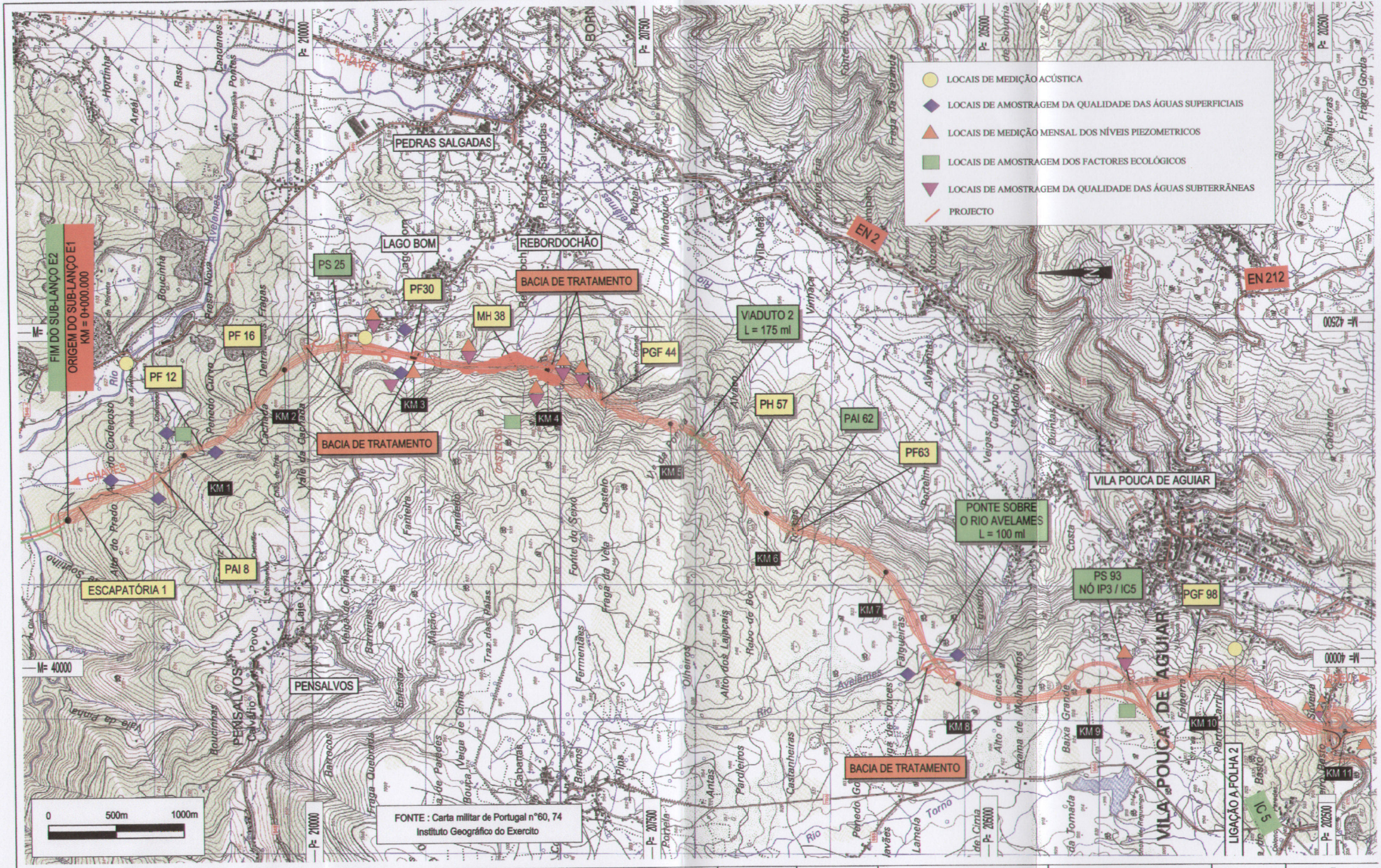
Norscut

NORINTER
Construtora de Auto Estradas, ACE

SCETAUROUTE

| INDÍCE | DATA | MODIFICAÇÃO |
|---|---|---|
| 0A | 15/10/04 | Estabelecimento do projecto de execução |
| 0B | 28/08/06 | Actualização em obra |

| ORIGEM | | Verificado por | Aprovado por |
|---|---|---|---|
| Desenhador | Engenheiro | | |
| DEG | JEM | ETO | DPS |
| VIC | ALC | JFV | JBF |



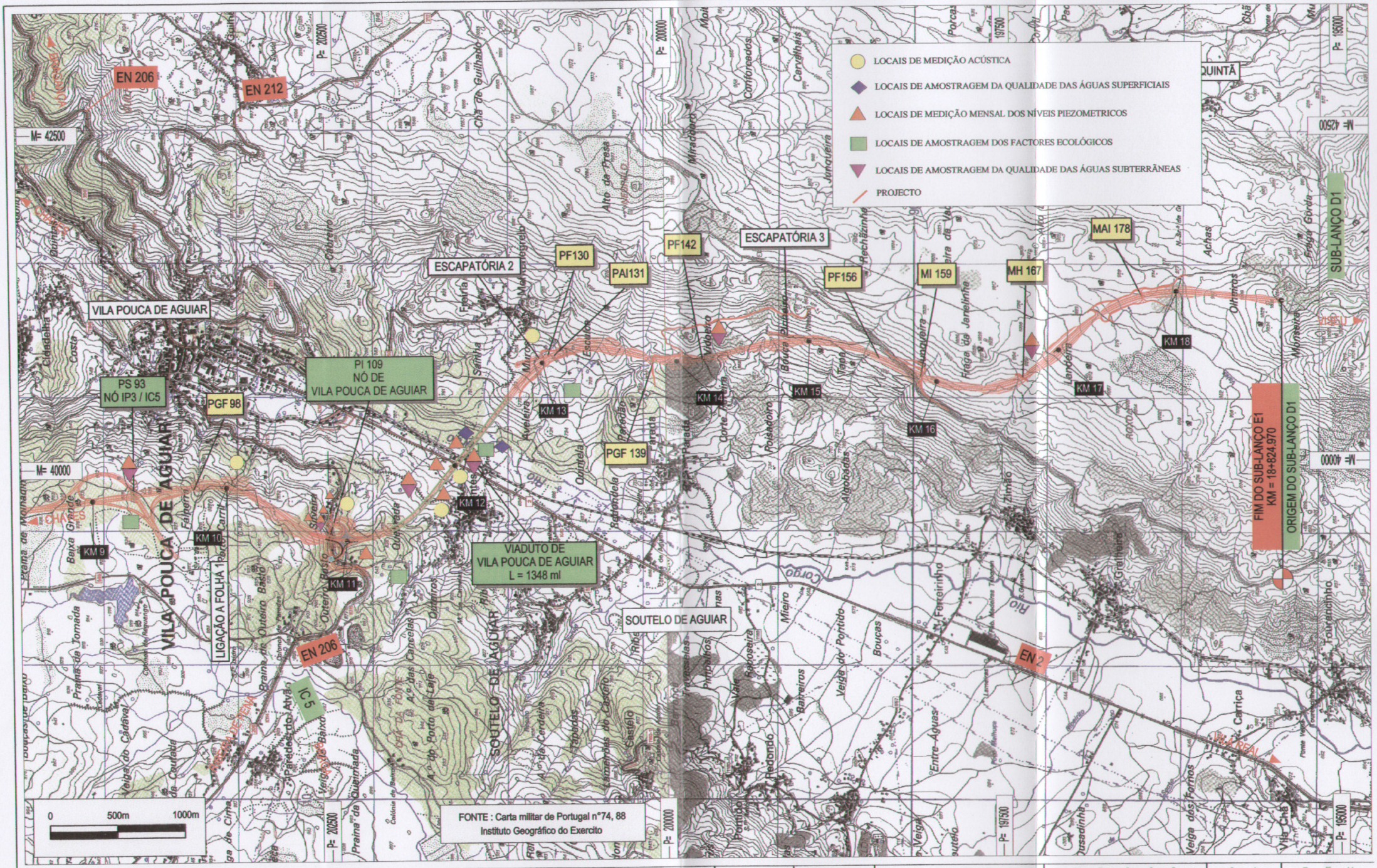

I P 3 - SCUT INTERIOR NORTE
SUB-LANÇO E1 - FALPERRA / PEDRAS SALGADAS
PROJECTO DE EXECUÇÃO

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DURANTE A FASE DE CONSTRUÇÃO
FOLHA 1/2

| E 1 | I A | G E R A L | V P 0 0 1 | 0 A | P E X |
|---|---|---|---|---|---|
| Lanço | Obra | Identificação da Obra | Identificação do Documento | Indice | Estatuto |
| | E X | - - - - - - | D T | S C T | Escala : 1/25000 |
| | Fase | Número IEP | Concepção | Emissor | |

MOPTH · EP Estradas de Portugal, E.P.E. · Norscut · NORINTER Construtora de Auto Estradas, ACE · SCETAUROUTE

| INDÍCE | DATA | MODIFICAÇÃO | ORIGEM Desenhador | ORIGEM Engenheiro | Verificado por | Aprovado por |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0A | 07/11/2006 | Estabelecimento do projecto de execução | PEF | PEF | SAM | JFV |




I P 3 - SCUT INTERIOR NORTE
SUB-LANÇO E1 - FALPERRA / PEDRAS SALGADAS
PROJECTO DE EXECUÇÃO

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DURANTE A FASE DE CONSTRUÇÃO
FOLHA 2/2

| E 1 | I A | G E R A L | V P 0 0 2 | 0 A | P E X |
|---|---|---|---|---|---|
| Lanço | Obra | Identificação da Obra | Identificação do Documento | Indice | Estado |
| | E X | - - - - - - | D T | S C T | Escala : 1/25000 |
| | Fase | Número IEP | Conceptor | Emissor | |

| INDÍCE | DATA | MODIFICAÇÃO | ORIGEM Desenhador | ORIGEM Engenheiro | Verificado por | Aprovado por |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0A | 07/11/2006 | Estabelecimento do projecto de execução | PEF | PEF | SAM | JFV |

MOPTH
EP Estradas de Portugal, E.P.E.
Norscut
NORINTER Construtora de Auto Estradas, ACE
SCETAUROUTE

**RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO 2013 – LANÇO E1**
**DOCUMENTOS**

# DOCUMENTO III

- Relatório de Monitorização do Ambiente Sonoro – ENVIENERGY

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

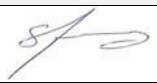
# OPERSCUT, S.A.

## A24 – Auto-Estrada do Interior Norte (Lanço E1)

## Avaliação de Ruído Ambiente

(Determinação do nível sonoro médio de longa duração)

**Amostragens Realizadas em** 29-04-2013, 30-04-2013, 04-06-2013 e 05-06-2013
**Relatório n.º** 826.13/PRS **de** 30-09-2013
**Proposta n.º** P106/12

| Execução Técnica do Ensaio | Execução Técnica do Relatório | Aprovação | Nº Revisão do Relatório |
|---|---|---|---|
|  | | | 0 |
| Eng.º Sérgio Formiga (Técnico) | Eng.º Maximino Rodrigues (Supervisor Técnico) | Eng.º Maximino Rodrigues (Supervisor Técnico) | 30-09-2013 |

# RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 826.13/PRS

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO ..... 3
2. IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE ..... 3
3. DEFINIÇÕES ..... 3
4. METODOLOGIA E EQUIPAMENTOS DE MEDIDA ..... 4
5. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E RECLAMAÇÕES ..... 5
6. LEGISLAÇÃO ..... 5
7. CORRECÇÃO METEOROLÓGICA PARA LONGA DURAÇÃO ..... 6
8. CONDIÇÕES E LOCALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES ..... 9
9. RESULTADOS ..... 11
10. ANÁLISE E COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS ..... 13
11. ANÁLISE E CONFORMIDADE LEGAL ..... 17

ANEXO I Identificação dos Locais de Medição
ANEXO II Resultados das Medições por Banda de 1/3 Oitava
ANEXO III Cópia dos Certificados de Calibração


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# 1. Introdução

As medições de ruído descritas seguidamente, têm como objectivo avaliar o nível sonoro de longa duração de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007, verificado na envolvente do traçado do **Lanço E1** da **A24 – Auto - Estrada do Interior Norte** na fase de exploração da via.

Tem-se também por objectivo a comparação dos resultados obtidos com as anteriores campanhas realizadas bem como com as simulações efectuadas no âmbito do Estudo Acústico anexo ao RECAPE. Pretende-se também avaliar a eficácia das medidas de minimização adoptadas para o projeto, permitindo uma eventual adaptação das mesmas ou proposta de novas medidas.

As medições foram feitas em 29-04-2013, 30-04-2013, 04-06-2013 e 05-06-2013 em períodos diurno, entardecer e nocturno, com o **Lanço E1** da **A24 – Auto – Estrada do Interior Norte** em funcionamento normal.

# 2. Identificação do cliente

**Empresa**: Operscut – Operação e Manutenção de Auto-Estradas, S.A.

**Entidade Adjudicadora**: Operscut – Operação e Manutenção de Auto-Estradas, S.A.

**Morada**: Quinta de Calvilhe, Sé, 5100-038 Lamego

# 3. Definições

**$L_{Aeq,\ Ti:}$** Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do ruído ambiente ,

$$L_{Aeq,T_i} = 10 \times \lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{L_{Aeq,n}}{10}}\right)$$

em que *n* é o nº de medições e $L_{Aeq,\ Ti:}$ é o valor do nível sonoro correspondente à medição *i* ;

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

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

**Indicador de ruído Diurno ($L_d$), do Entardecer ($L_e$) e Nocturno ($L_n$)**: o nível sonoro de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, determinando durante uma série de períodos Diurnos, de Entardecer e Nocturnos representativos de um ano;

**Período de Referência**: o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades típicas, delimitado nos seguintes termos:

- ✓ **Período Diurno:** das 7 às 20 horas;
- ✓ **Período Entardecer:** das 20 às 23 horas;
- ✓ **Período Nocturno:** das 23 às 7 horas.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

**Ruído Ambiente:** o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

**Zona Mista**: a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de Zona Sensível;

**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 laser 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.

# 4. Metodologia e equipamentos de medida

A ENVIENERGY, Lda. garante que a realização dos ensaios e o tratamento dos dados são feitos por pessoal especializado e com elevada formação técnica.

Os procedimentos de medição são suportados pela Norma Portuguesa NP ISO 1996:2011 ou na versão actualizada correspondente, Decreto-Lei n.º 9/2007, Norma ISO 9613, parte 2, IT 026 revD e Procedimentos e Directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente e Instituto Português de Acreditação aplicáveis bem como as considerações do "Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996" da Agência Portuguesa do Ambiente. Na avaliação do impacte do projecto, foram considerados os procedimentos definidos no critério "Regras de Boas Práticas".

O principal equipamento utilizado nas medições pertence à classe de precisão 1 (IEC 61672) e é aprovado pelo IPQ Despacho nº 762/2009, consistindo em:

- Sonómetro Brüel & Kjær 2260 Investigator, Nr. Série 2350043
- Sonómetro Cesva SC310, Nr. Série T232213
- Calibrador sonoro Brüel & Kjær Type 4231, Nr. Série 2309792
- Calibrador sonoro Cesva CB006, Nr. Série 049280
- Microfone Brüel & Kjær Type 4189, Nr. Série 2345586
- Microfone Cesva C-130, Nr. Série 10996
- Termohigroanemómetro TSI Velocical 9545/9545A, Nr. Série T95450802003

As boas condições de funcionamento dos equipamentos foram verificadas antes do início das medições. Antes e após cada conjunto de medições foi efectuada a calibração do analisador de ruído. Se o valor obtido na calibração final diferir do valor inicial em mais de 0,5 dB o conjunto de medições é considerado inválido. Tal não sucedeu.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# 5. Medidas de minimização e reclamações

Foram executadas todas as medidas de minimização dos níveis de ruído para a fase de exploração, propostas no Estudo de Ruído elaborado no âmbito do RECAPE.

Desta forma, no final de cada campanha de monitorização do ambiente sonoro é aferida a necessidade ou não da adoção de novas medidas de minimização ou o redimensionamento das existentes, de modo a garantir o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis e a adequada proteção das populações.

Refira-se também, que até ao momento não foram recepcionadas reclamações relativamente ao ruído, associadas ao lanço em análise.

# 6. Legislação

O Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, nomeadamente o seu artigo 11º estabelece os valores do Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno, ponderado A, $L_{den}$, e do Indicador de Ruído Nocturno, ponderado A, $L_n$, aos quais as zonas classificadas como sensíveis ou mistas podem ficar expostas (***nível sonoro médio de longa duração***).

| Zona | Valores Limite dB(A) | |
|---|---|---|
| | $L_{den}$ | $L_n$ |
| Sensível * | 55 | 45 |
| Mista | 65 | 55 |
| Não Classificada | 63 | 53 |

**Tabela 1**: Valores limite para $L_{den}$ e $L_n$

* Sempre que na proximidade exista em exploração, à data de entrada em vigor deste regulamento uma grande infra-estrutura de transporte (>3 milhões passagens de veículos por ano) os valores limite são iguais aos das zonas mistas.

A classificação das zonas onde estão localizados os pontos avaliados no presente relatório foi efectuada através da consulta do Mapa de Ruído e do Plano Director Municipal de Vila Pouca de Aguiar.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

# 7. Correcção meteorológica para longa duração

Os valores de $L_d$, $L_e$, $L_n$ e $L_{den}$ correspondem a períodos de longa duração e representativos de um ano.

Os níveis de pressão sonora variam com as condições meteorológicas. Para solo poroso, esta variação é pequena, desde que se verifique a condição:

$h_s + h_r \geq 0{,}1\ r$

em que,

r – distância em metros entre a fonte e o receptor

$h_s$ – altura da fonte em metros

$h_r$ – altura do receptor em metros

Se o solo for refletor, são aceitáveis maiores distâncias.

Quando a condição anterior não é cumprida, as condições meteorológicas podem afectar significativamente os resultados da medição, nestes casos devem ser escolhidos períodos de medição em condições meteorológicas que correspondam a uma propagação sonora favorável. Estas condições verificam-se quando os caminhos da propagação sonora são refractados de forma descendente, como por exemplo com vento favorável (da fonte para o receptor), obtendo-se níveis de pressão sonora elevados e com variação moderada.

As condições meteorológicas são caracterizadas pelo raio de curvatura do trajecto de propagação sonora. O raio de curvatura da propagação sonora, R, depende do gradiente médio da velocidade do vento e da temperatura, sendo o factor mais importante de entre estes, o que determina as condições de propagação sonora.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

A figura seguinte especifica o raio de curvatura necessário para que as condições de propagação sonora sejam favoráveis:

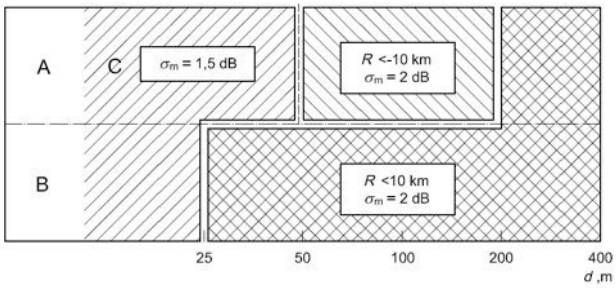



**Figura 1**: Raio de curvatura necessário para condições de propagação sonora favoráveis.

Nesta figura faz-se a distinção entre situações "altas" e "baixas", dependendo da altura da fonte, $h_s$, e da altura do receptor, $h_r$:

Situação alta: $h_s \geq 1{,}5$ m e $h_r \geq 1{,}5$ m ou $h_s < 1{,}5$ m e $h_r \geq 4$ m

Situação baixa: $h_s < 1{,}5$ m e $h_r \leq 1{,}5$ m

Sendo assim, para situações definidas como "altas" a distâncias da fonte <50 m não existem restrições, a distâncias entre 50 e 200 m tem que se garantir R<-10 km e para distâncias entre 200 e 400 tem que se garantir R<10 km. Para situações definidas como "baixas" a distâncias da fonte <25 m não existem restrições e para distâncias entre 25 e 400 m tem que se garantir um R<10 km.

Estes raios de curvatura são assegurados se respeitadas as condições estabelecidas no quadro seguinte:

| Período do dia | Nebulosidade | Menor componente da velocidade do vento a 10 m acima do solo, em m/s, onde | |
|---|---|---|---|
| | | $R$ <-10 km (alta, $d$ >50 m) | $R$ <10 km (baixa, $d$ >25 m) |
| A | 8/8 espessa e densa | 0,4 | 1,3 |
| | 6/8 a 8/8 | 1,2 | 2,0 |
| | <6/8 | 2,0 | 2,7 |
| B | 8/8 espessa e densa | 0,2 | 1,2 |
| | 6/8 a 8/8 | 0,9 | 1,7 |
| | <6/8 | 1,6 | 2,3 |
| C | 8/8 espessa e densa | 0 | 0,9 |
| | 6/8 a 8/8 | 0,3 | 1,3 |
| | <4/8 | 0,8 | 1,7 |
| Noite | 6/8 | 0,1 | > 0,5 |
| | <6/8 | Velocidade do vento > 2 m/s; componente ≥ 0,1 | |
| D | Medir apenas perto da fonte | | |
| Estes requisitos asseguram que o raio de curvatura, $R$, é menor do que – 10 km e 10 km, para as situações "altas" e "baixas", respectivamente, para vários períodos do dia e nebulosidade. | | | |

**Figura 2**: Características que influenciam o raio de curvatura, R.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

Os períodos do dia correspondem às seguintes situações:

| Período do dia | Descrição |
|---|---|
| A | Períodos em que o Sol faz um ângulo entre 40º e 60 º acima do horizonte |
| B | Períodos em que o Sol faz um ângulo entre 25º e 40 º acima do horizonte |
| C | Horas do dia fora dos períodos A e B. |
| D | Período desde o nascer do Sol até 1,5h depois do nascer do Sol e desde 1,5h antes de pôr-do-sol até ao pôr-do-sol. |

**Tabela 2**: Períodos do dia

Desta forma para se obter o nível sonoro médio de longa duração, o valor obtido em condições favoráveis à propagação deve ser corrigido através da seguinte forma:

$L_{Aeq,T}(LD) = L_{Aeq,T} - C_{met}$ (*eq.2*) onde,

**$L_{Aeq,T}$ (LD)=** nível sonoro médio de longa duração;
**$L_{Aeq,T}$** = nível sonoro médio medido em condições favoráveis;
**$C_{met}$**= correcção meteorológica.

A correcção meteorológica é determinada da seguinte forma,

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

$$C_{met} = C_0 \times \left[1 - \frac{10 \times (h_s + h_r)}{D_p}\right]$$ (*eq.3*) se $d_p > 10(h_s+h_r)$. onde,

**$C_o$** = factor, em dB, que depende das estatísticas meteorológicas locais relativas à velocidade, à direção do vento e gradientes de temperatura;
**$h_s$** = altura da fonte sonora, em metro;
**$h_r$** = altura do receptor, em metro;
**$d_p$ =** distância, em metro, entre a fonte e o receptor, projetada no plano horizontal.

Visto não estar disponível informação detalhada de dados meteorológicos na zona em questão considerou-se que no período diurno existe probabilidade de 50% de ocorrência de condições favoráveis ao longo do ano, no período entardecer existem 75% de probabilidade ocorrência de condições favoráveis e no período nocturno 100% (ver *Adaptation and revision of the interim noise computation methods for the purpose of strategic noise mapping, Março 2003*).

$$C_0 = -10\lg\left(\frac{P_f}{100}.10^{\frac{C_f}{10}} + \frac{P_{hc}}{100}.10^{\frac{C_{hc}}{10}} + \frac{P_{hu}}{100}.10^{\frac{C_{hu}}{10}}\right)$$

Onde,

$P_f$= Probabilidade de ocorrência de ventos favoráveis;
$P_{hc}$= Probabilidade de ocorrência de ventos laterais;
$P_{hu}$= Probabilidade de ocorrência de ventos desfavoráveis;
$C_f$= 0; $C_{hu}$= 10 dB e $C_{hc}$= 1,5 dB (Segundo ISO 9613-2)
Nas condições de propagação consideradas obteve-se um $C_{0\ diurno}$ =1,46 dB; $C_{0\ entardecer}$ =0,70 dB e $C_{0\ nocturno}$ = 0,00 dB. Nas condições desfavoráveis em cada período consideraram-se 50% ventos laterais e 50% ventos desfavoráveis.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# 8. Condições e localização das medições

Todas as medições foram efectuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer estrutura reflectora à excepção do solo, e a uma altura entre 1,2 a 1,5 m acima do piso de interesse.

O raio de curvatura necessário para que as condições de propagação sonora sejam favoráveis em cada um dos pontos está representado na tabela seguinte:

| *Local* | *r [m]* | *$h_s$ [m]* | *$h_r$ [m]* | *Situação* | Raio de curvatura necessário |
|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 30 | 2 | 2 | N/A | N/A |
| R2 | 280 | 1 | 70 | N/A | N/A |
| R3 | 930 | 15 | 2 | Alta | <10 |
| R4 | 100 | 30 | 2 | N/A | N/A |
| R5 | 30 | 1 | 10 | N/A | N/A |
| R6 | 130 | 50 | 2 | N/A | N/A |
| R7 | 80 | 8 | 2 | N/A | N/A |

**Tabela 3**: raio de curvatura para condições de propagação sonora favoráveis

N/A – Não Aplicável

| Locais | Período | Data de amostragem | Condições meteorológicas | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | T (ºC) | HR (%) | Vel (m/s) | Dir Vento |
| R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 | Diurno Ambiente | 29-04-2013 | 8 | 75 | 0,2 | Indef. |
| | | 30-04-2013 | 13 | 63 | 1,0 | Indef. |
| | | 04-06-2013 | 28 | 29 | 0,1 | Indef. |
| | | 05-06-2013 | - | - | - | Indef. |
| | Entardecer Ambiente | 29-04-2013 | 9 | 70 | 0,2 | Indef. |
| | | 30-04-2013 | 7 | 79 | 0,5 | Indef. |
| | | 04-06-2013 | 22 | 35 | 0,2 | Indef. |
| | | 05-06-2013 | - | - | - | Indef. |
| | Nocturno Ambiente | 29-04-2013 | - | - | - | Indef. |
| | | 30-04-2013 | 6 | 80 | 0,2 | Indef. |
| | | 04-06-2013 | 16 | 55 | 0,1 | Indef. |
| | | 05-06-2013 | 17 | 54 | 0,1 | Indef. |

**Tabela 4**: Intervalos de medição e condições meteorológicas


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

Nos seguintes esquemas estão representados os locais de medição:

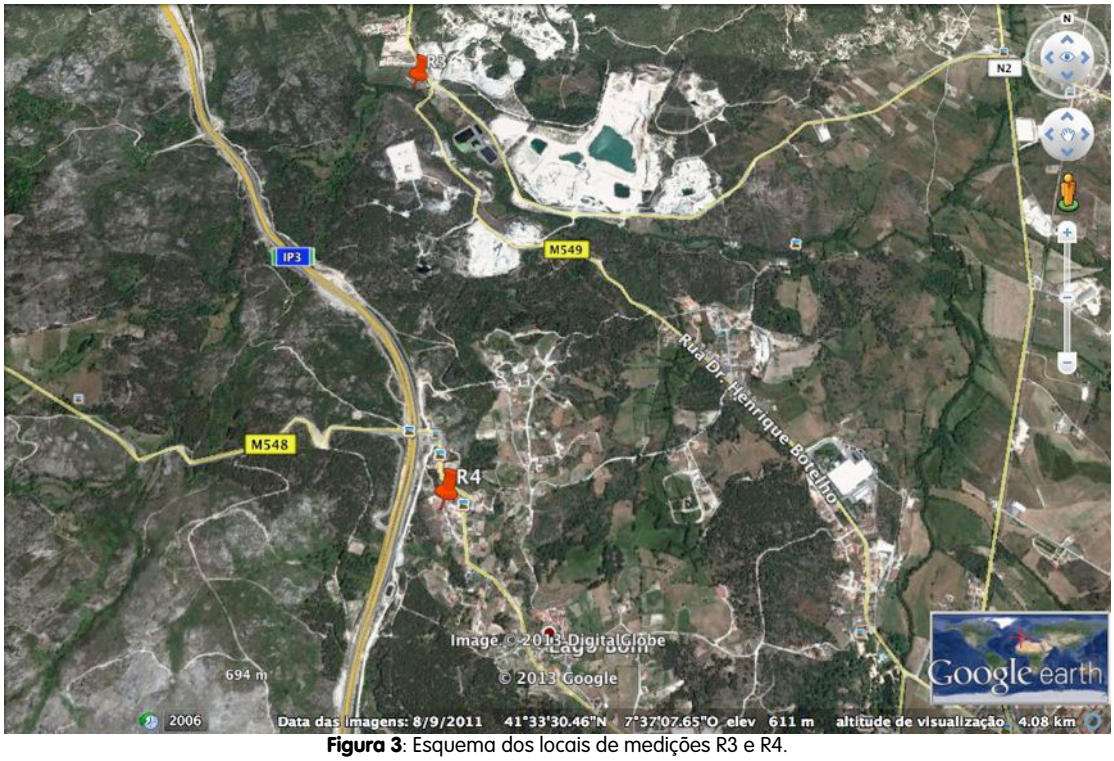



**Figura 3**: Esquema dos locais de medições R3 e R4.

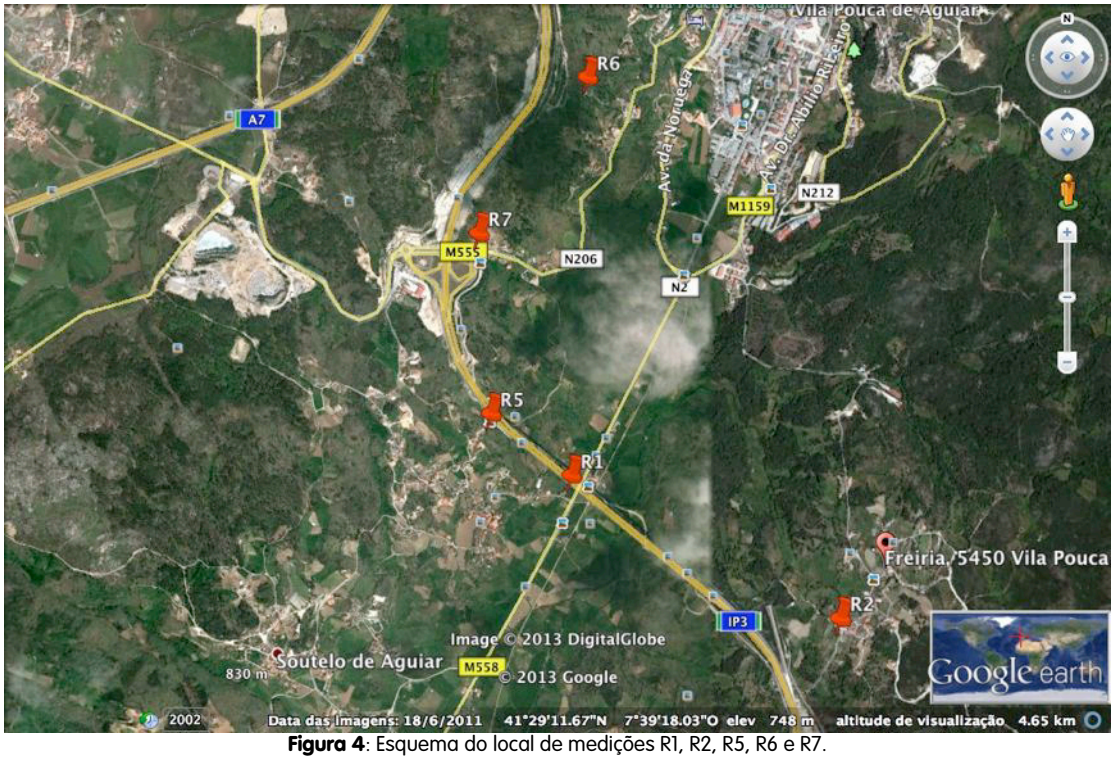



**Figura 4**: Esquema do local de medições R1, R2, R5, R6 e R7.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# 9. Resultados

Os resultados obtidos nas medições de níveis sonoros são os indicados na seguinte.
(ver observações no final do capítulo)

| Local | Tipo | Período | $L_{Aeq}$ [dB] |
|---|---|---|---|
| R1 | Ambiente | Diurno | 56,1 |
| | Ambiente | Entardecer | 38,5 |
| | Ambiente | Nocturno | 40,1 |
| R2 | Ambiente | Diurno | 35,9 |
| | Ambiente | Entardecer | 36,3 |
| | Ambiente | Nocturno | 31,3 |
| R3 | Ambiente | Diurno | 53,3 |
| | Ambiente | Entardecer | 45,3 |
| | Ambiente | Nocturno | 39,0 |
| R4 | Ambiente | Diurno | 41,1 |
| | Ambiente | Entardecer | 38,2 |
| | Ambiente | Nocturno | 36,5 |
| R5 | Ambiente | Diurno | 36,5 |
| | Ambiente | Entardecer | 34,5 |
| | Ambiente | Nocturno | 37,5 |
| R6 | Ambiente | Diurno | 46,7 |
| | Ambiente | Entardecer | 41,5 |
| | Ambiente | Nocturno | 41,3 |
| R7 | Ambiente | Diurno | 53,4 |
| | Ambiente | Entardecer | 43,8 |
| | Ambiente | Nocturno | 42,3 |

**Tabela 5:** Resultados das medições de níveis sonoros

**Observações:**

- As horas a que foram realizadas as medições e a duração das mesmas estão evidenciadas no Anexo I;
- A designação do local de medições corresponde ao local onde foram efectuadas as medições, de acordo com o constante das *figuras 3 e 4*;
- $L_{Aeq}$ [dB] corresponde ao valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, no intervalo de tempo como definido no capítulo 3 deste relatório;
- O ruído no local 'R7 ' é influenciado pelo tráfego rodoviário, pelo que se apresentam contagens de tráfego relativas aos períodos de medições de ruído nestes locais.
- Não foram efectuadas medições durante o fim-de-semana visto não ser expectável variação superior a 3 dB entre semana útil e fim-de-semana.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

Os resultados obtidos nas contagens de tráfego efectuadas durante cada medição de ruído no local 'R7' são os indicados na seguinte tabela:

| Veículos/hora | | Ambiente | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Diurno | Entardecer | Nocturno |
| *R7* | *ligeiros* | 220 | 60 | 54 |
| | *pesados* | 0 | 0 | 0 |
| | *motociclos* | 0 | 0 | 0 |

**Tabela 6:** Contagens de tráfego por local

Na tabela seguinte são apresentadas as contagens de tráfego nos dias em que foram efectuadas as medições e a percentagem de veículos pesados face ao tráfego de veículos total, de acordo com informação fornecida pela Operscut - Operação e Manutenção de Auto-Estradas, S.A.:

| Data | Veículos ligeiros | Veículos pesados | Veículos totais | % veículos pesados |
|---|---|---|---|---|
| 29-04-2013 | 1407 | 209 | 1616 | 12,9% |
| 30-04-2013 | 1356 | 209 | 1565 | 13,4% |
| 04-06-2013 | 1355 | 220 | 1575 | 14,0% |
| 05-06-2013 | 1355 | 210 | 1565 | 13,4% |

**Tabela 7:** Contagem de tráfego geral

De seguida, e de acordo com os períodos de funcionamento do estabelecimento em avaliação, apresentam-se os indicadores de ruído Diurno ($L_d$), Entardecer ($L_e$), Nocturno ($L_n$) e $L_{den}$

| Local | $L_d$ [dB] | $L_e$ [dB] | $L_n$ [dB] | $L_{den}$ [dB] |
|---|---|---|---|---|
| R1 | 56,1 | 38,5 | 40,1 | 54,1 |
| R2 | 35,9 | 36,3 | 31,3 | 39,2 |
| R3 | 53,3 | 45,3 | 39,0 | 51,9 |
| R4 | 41,1 | 38,2 | 36,5 | 43,9 |
| R5 | 36,5 | 34,5 | 37,5 | 43,4 |
| R6 | 46,7 | 41,5 | 41,3 | 48,8 |
| R7 | 53,4 | 43,8 | 42,3 | 52,6 |

**Tabela 8:** Indicadores de ruído diurno, entardecer, nocturno e $L_{den}$.

Verificação da influência das condições meteorológicas na propagação sonora:

| *Local* | $d_p$ *[m]* | $h_s$ *[m]* | $h_r$ *[m]* | $C_{met}$ *[dB]* | | | *Indicadores de Longa duração [dB]* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *Diurno* | *Entar* | *Noct* | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ |
| **R1** | 30 | 2 | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 56,1 | 38,5 | 40,1 | 54,1 |
| **R2** | 280 | 1 | 70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 35,9 | 36,3 | 31,3 | 39,2 |
| **R3** | 930 | 15 | 2 | 1,19 | 0,57 | 0,00 | 52,1 | 44,7 | 39,0 | 51,0 |
| **R4** | 100 | 30 | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 41,1 | 38,2 | 36,5 | 43,9 |
| **R5** | 30 | 1 | 10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,5 | 34,5 | 37,5 | 43,4 |
| **R6** | 130 | 50 | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 46,7 | 41,5 | 41,3 | 48,8 |
| **R7** | 80 | 8 | 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 53,4 | 43,8 | 42,3 | 52,6 |

**Tabela 9:** Indicadores de ruído diurno, entardecer e nocturno.

**Legenda**: $h_s$ = altura da fonte sonora, em metro; $h_r$ = altura do receptor, em metro; $d_p$ = distância, em metro, entre a fonte e o receptor, projectada no plano horizontal; $C_{met}$= correcção meteorológica.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

# 10. Análise e comparação dos resultados

Para o desenvolvimento da campanha de monitorização, a que diz respeito o presente relatório, foi tido em conta:

- o Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro, constante do Programa de Monitorização presente no RECAPE da empreitada;
- as indicações e medidas de minimização constantes na DIA;
- o RECAPE da empreitada;
- o Estudo de ruído realizado na fase de projeto e constante do RECAPE da empreitada;
- Reformulação do Estudo de ruído, constante do RECAPE da empreitada;
- Estudo de Impacte Ambiental do Lanço E1.
- Relatório Final de Monitorização, referente à fase de construção, do Lanço E1;
- Relatório Final de Monitorização realizada em 2008, referente à fase de exploração, do Lanço E1;
- Mapa de Ruído e Plano Diretor Municipal de Vila Pouca de Aguiar;

Na tabela seguinte são comparados os resultados obtidos com os resultados da campanha de monitorização em fase de exploração, realizada pela empresa ECO 14, Lda. em 2008:

| Local | Campanha 2008 | | Campanha 2013 | | $L_{den}$ 2013 - $L_{den}$ 2008 dB(A) | $L_n$ 2013 - $L_n$ 2008 dB(A) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $L_{den}$ dB(A) | $L_n$ dB(A) | $L_{den}$ dB(A) | $L_n$ dB(A) | | |
| R1 | 53 | 40 | 54 | 40 | 1 | 0 |
| R2 | 49 | 41 | 39 | 31 | -10 | -10 |
| R3 | 56 | 48 | 51 | 39 | -5 | -9 |
| R4 | 47 | 38 | 44 | 36 | -3 | -2 |
| R5 | 49 | 42 | 43 | 37 | -6 | -5 |
| R6 | 47 | 39 | 49 | 41 | 2 | 2 |
| R7 | 55 | 41 | 53 | 42 | -2 | 1 |

**Tabela 10:** Resultados das medições *vs* resultados campanha monitorização de 2008.

Após a análise dos resultados obtidos e tendo em conta a incerteza associada a este tipo de ensaios, pode concluir-se que as variações obtidas nos níveis de ruído apenas são significativas nos pontos R2, R3 e R5. Nestes pontos verificou-se uma acentuada diminuição dos níveis de ruído, o que pode estar associado a introdução de portagens que levaram a uma diminuição considerável do tráfego.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

# 11. Análise conformidade legal

Pode considerar-se o ruído como um dos principais factores que afectam o ambiente contribuindo para a degradação da qualidade de vida, principalmente em zonas habitacionais. Assim, um cuidado especial deve ser posto no licenciamento de atividades potencialmente geradoras de ruído bem como de locais destinados a habitação ou a equipamentos colectivos prioritariamente utilizados pela população como locais de recolhimento, de modo a proteger a saúde pública e a salvaguardar um ambiente sonoro equilibrado.

Relativamente ao caso em estudo são apresentadas na tabela seguinte as respectivas conclusões:

| Local | Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno de longa duração ($L_{den}$) *( art.º 11.º do RGR)* | Indicador de ruído nocturno de longa duração ($L_n$) | Classificação do local | Limites legais dB(A) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $L_{den}$ | $L_n$ |
| R1 | 54 | 40 | Zona não classificada | 63 | 53 |
| R2 | 39 | 31 | | | |
| R3 | 51 | 39 | | | |
| R4 | 44 | 36 | | | |
| R5 | 43 | 37 | | | |
| R6 | 49 | 41 | | | |
| R7 | 53 | 42 | | | |

**Tabela 11:** Resultados das medições de níveis sonoros *vs* limites legais.

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que:

| Local | Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno de longa duração ($L_{den}$) *(art.º 11.º do RGR)* | Indicador de ruído nocturno de longa duração ($L_n$) |
|---|---|---|
| R1 | Não é ultrapassado | Não é ultrapassado |
| R2 | | |
| R3 | | |
| R4 | | |
| R5 | | |
| R6 | | |
| R7 | | |

**Tabela 12:** Avaliação dos resultados

Face ao exposto, pode-se concluir que o projecto em análise cumpre com o RGR (Regulamento Geral de Ruído) e com as RBP (Regras de Boas Práticas), não havendo por isso necessidade de propor novas medidas de minimização.

As conclusões referidas são válidas para os períodos em que as medições foram efectuadas.


Este relatório foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.
IM041/E

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

ANEXO I

# Identificação dos Locais de Medição


Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

**PONTO R1**

**PONTO R2**

**PONTO R3**

**PONTO R4**

Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

**PONTO R5**

**PONTO R6**

**PONTO R7**

Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

ANEXO II

# Resultados das medições por banda de oitava


Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro

T: 234 092 388
F: 234 092 475

www.envienergy.com
geral@envienergy.com

ANEXO III

# Cópias dos Certificados de Calibração



Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

ENVI ENERGY ambiente e energia, lda

IPAC acreditação L0511 Ensaios

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro

T: 234 092 388
F: 234 092 475

www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# Ponto R1

| Bandas 1/3 Oitava Medições | Período Diurno | | | Período Entardecer | | | Período Nocturno | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média |
| 50 | 22,8 | 31,8 | 29,3 | 11,7 | 21,6 | 19,0 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 63 | 31,9 | 31,8 | 31,8 | 11,7 | 21,6 | 19,0 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 80 | 31,6 | 32,8 | 32,2 | 11,7 | 21,6 | 19,0 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 100 | 28,5 | 31,8 | 30,5 | 11,7 | 21,6 | 19,0 | 21,7 | 22,1 | 21,9 |
| 125 | 29,4 | 31,8 | 30,8 | 18,5 | 21,6 | 20,3 | 21,7 | 22,3 | 22,0 |
| 160 | 28,9 | 32,0 | 30,7 | 12,7 | 21,6 | 19,2 | 21,7 | 23,0 | 22,4 |
| 200 | 32,5 | 32,2 | 32,4 | 11,7 | 21,6 | 19,0 | 21,7 | 23,5 | 22,7 |
| 250 | 34,5 | 34,4 | 34,4 | 13,1 | 21,6 | 19,2 | 21,7 | 23,6 | 22,8 |
| 315 | 36,7 | 34,8 | 35,9 | 14,7 | 22,3 | 20,0 | 23,1 | 24,6 | 23,9 |
| 400 | 40,1 | 38,1 | 39,2 | 16,3 | 25,4 | 22,9 | 22,5 | 24,8 | 23,8 |
| 500 | 42,1 | 40,4 | 41,3 | 18,8 | 28,1 | 25,5 | 27,7 | 27,8 | 27,7 |
| 630 | 44,6 | 42,4 | 43,7 | 20,6 | 30,9 | 28,3 | 29,6 | 29,9 | 29,7 |
| 800 | 47,2 | 44,7 | 46,1 | 23,1 | 31,0 | 28,6 | 29,7 | 29,7 | 29,7 |
| 1000 | 49,9 | 47,5 | 48,9 | 25,3 | 31,7 | 29,6 | 30,5 | 31,1 | 30,8 |
| 1250 | 50,1 | 47,6 | 49,0 | 25,8 | 31,3 | 29,4 | 30,4 | 31,0 | 30,7 |
| 1600 | 48,4 | 44,7 | 46,9 | 25,0 | 28,9 | 27,4 | 28,5 | 30,0 | 29,3 |
| 2000 | 46,5 | 40,8 | 44,5 | 24,1 | 25,5 | 24,9 | 26,6 | 27,2 | 26,9 |
| 2500 | 43,7 | 36,6 | 41,5 | 23,0 | 23,3 | 23,2 | 24,6 | 25,3 | 24,9 |
| 3150 | 44,8 | 34,8 | 42,2 | 22,7 | 22,4 | 22,5 | 23,1 | 23,8 | 23,5 |
| 4000 | 45,0 | 35,9 | 42,5 | 23,2 | 22,0 | 22,6 | 23,7 | 23,5 | 23,6 |
| 5000 | 40,1 | 44,9 | 43,1 | 23,1 | 29,4 | 27,3 | 31,3 | 31,0 | 31,1 |
| 6300 | 35,8 | 31,8 | 34,2 | 23,7 | 21,6 | 22,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 8000 | 30,6 | 31,8 | 31,2 | 24,1 | 21,6 | 23,0 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 10000 | 21,7 | 31,8 | 29,2 | 24,3 | 21,6 | 23,2 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| $L_{Aeq}$ | 57,3 | 54,5 | 56,1 | 36,3 | 39,9 | 38,5 | 39,8 | 40,4 | 40,1 |
| $L_{Alm}$ | 60,0 | 56,4 | 58,5 | 38,0 | 44,3 | 42,2 | 45,5 | 46,6 | 46,1 |
| Data | 30/04 | 04/06 | - | 29/04 | 04/06 | - | 04/06 | 05/06 | - |
| Hora Inicio Medição | 16:42 | 18:05 | - | 20:46 | 22:23 | - | 23:50 | 23:38 | - |
| Duração Medição | 30 | 30 | - | 30 | 30 | - | 30 | 30 | - |



Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# Ponto R2

| Bandas 1/3 Oitava | Período Diurno | | | Período Entardecer | | | Período Nocturno | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Medições | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média |
| 50 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 |
| 63 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 |
| 80 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 |
| 100 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 |
| 125 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 |
| 160 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 12,5 | | 12,5 |
| 200 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 14,1 | | 14,1 |
| 250 | 12,7 | 13,2 | 12,7 | 14,2 | | 14,2 | 13,9 | | 13,9 |
| 315 | 15,0 | 16,0 | 15,0 | 17,3 | | 17,3 | 14,4 | | 14,4 |
| 400 | 17,0 | 18,3 | 17,0 | 18,9 | | 18,9 | 18,3 | | 18,3 |
| 500 | 18,8 | 19,9 | 18,8 | 20,7 | | 20,7 | 20,8 | | 20,8 |
| 630 | 19,6 | 22,2 | 19,6 | 22,6 | | 22,6 | 21,0 | | 21,0 |
| 800 | 20,9 | 24,2 | 20,9 | 24,3 | | 24,3 | 22,9 | | 22,9 |
| 1000 | 22,1 | 25,8 | 22,1 | 25,6 | | 25,6 | 23,4 | | 23,4 |
| 1250 | 22,1 | 25,7 | 22,1 | 25,1 | | 25,1 | 22,3 | | 22,3 |
| 1600 | 22,0 | 25,6 | 22,0 | 25,2 | | 25,2 | 20,9 | | 20,9 |
| 2000 | 24,2 | 24,6 | 24,2 | 25,4 | | 25,4 | 18,9 | | 18,9 |
| 2500 | 24,9 | 23,0 | 24,9 | 25,6 | | 25,6 | 15,5 | | 15,5 |
| 3150 | 25,4 | 23,9 | 25,4 | 22,8 | | 22,8 | 12,5 | | 12,5 |
| 4000 | 25,7 | 24,2 | 25,7 | 22,2 | | 22,2 | 11,7 | | 11,7 |
| 5000 | 24,2 | 23,0 | 24,2 | 22,7 | | 22,7 | 11,7 | | 11,7 |
| 6300 | 24,2 | 22,7 | 24,2 | 23,0 | | 23,0 | 11,7 | | 11,7 |
| 8000 | 23,9 | 23,0 | 23,9 | 23,0 | | 23,0 | 11,7 | | 11,7 |
| 10000 | 23,6 | 23,2 | 23,6 | 23,2 | | 23,2 | 11,7 | | 11,7 |
| $L_{Aeq}$ | 35,9 | 36,2 | 35,9 | 36,3 | | 36,3 | 31,3 | | 31,3 |
| $L_{Alm}$ | 38,4 | 38,4 | 38,4 | 38,3 | | 38,3 | 33,5 | | 33,5 |
| Data | 29/04 | 30/04 | - | 30/04 | | - | 30/04 | | - |
| Hora Inicio Medição | 17:24 | 18:52 | - | 20:00 | | - | 00:50 | | - |
| Duração Medição | 30 | 30 | - | 30 | | - | 30 | | - |

**Nota:** Como os valores de $L_{den}$ e de $L_n$ foram inferiores em 10 dB (A) aos valores limites aplicáveis, não foi necessário efectuar amostras adicionais no período entardecer e nocturno.


Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# Ponto R3

| Bandas 1/3 Oitava Medições | Período Diurno | | | Período Entardecer | | | Período Nocturno | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média |
| 50 | 31,7 | 31,7 | 31,7 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 63 | 32,9 | 31,7 | 32,4 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 80 | 34,6 | 31,7 | 33,4 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 100 | 31,9 | 33,8 | 33,0 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 125 | 31,7 | 35,3 | 33,9 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 160 | 33,9 | 35,9 | 35,0 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 200 | 34,0 | 36,5 | 35,4 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,7 | 21,7 |
| 250 | 40,0 | 36,5 | 38,6 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 315 | 40,7 | 37,7 | 39,5 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 22,1 | 22,8 | 22,5 |
| 400 | 41,9 | 42,3 | 42,1 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 27,3 | 29,1 | 28,3 |
| 500 | 44,1 | 40,6 | 42,7 | 32,7 | 31,7 | 32,2 | 25,5 | 27,3 | 26,5 |
| 630 | 44,5 | 41,6 | 43,3 | 34,0 | 33,2 | 33,6 | 26,6 | 27,5 | 27,1 |
| 800 | 45,0 | 42,3 | 43,9 | 35,3 | 34,8 | 35,1 | 27,7 | 27,6 | 27,7 |
| 1000 | 45,8 | 42,8 | 44,6 | 36,1 | 35,9 | 36,0 | 28,3 | 29,3 | 28,9 |
| 1250 | 45,4 | 41,8 | 43,9 | 36,2 | 36,0 | 36,1 | 28,8 | 29,4 | 29,1 |
| 1600 | 44,0 | 40,3 | 42,5 | 36,5 | 35,8 | 36,2 | 29,1 | 29,1 | 29,1 |
| 2000 | 42,6 | 38,1 | 40,9 | 34,0 | 32,9 | 33,5 | 28,6 | 29,0 | 28,8 |
| 2500 | 40,3 | 36,2 | 38,7 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 27,7 | 26,8 | 27,3 |
| 3150 | 38,1 | 33,5 | 36,4 | 32,4 | 31,7 | 32,1 | 26,1 | 21,7 | 24,4 |
| 4000 | 35,8 | 31,7 | 34,2 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 25,6 | 21,6 | 24,1 |
| 5000 | 33,0 | 31,7 | 32,4 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 24,5 | 21,6 | 23,3 |
| 6300 | 31,7 | 31,7 | 31,7 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 22,3 | 21,6 | 22,0 |
| 8000 | 31,7 | 31,7 | 31,7 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,8 | 21,6 | 21,7 |
| 10000 | 31,7 | 31,7 | 31,7 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| $L_{Aea}$ | 54,4 | 51,8 | 53,3 | 45,6 | 44,9 | 45,3 | 39,0 | 38,9 | 39,0 |
| $L_{Alm}$ | 55,9 | 55,1 | 55,5 | 47,9 | 46,7 | 47,4 | 46,5 | 45,2 | 45,9 |
| Data | 30/04 | 04/06 | - | 04/06 | 21/06 | - | 04/06 | 05/06 | - |
| Hora Inicio Medição | 15:26 | 15:49 | - | 20:57 | 22:07 | - | 23:04 | 23:32 | - |
| Duração Medição | 30 | 30 | - | 30 | 30 | - | 30 | 30 | - |



Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# Ponto R4

| Bandas 1/3 Oitava | Período Diurno | | | Período Entardecer | | | Período Nocturno | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Medições | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média |
| 50 | 13,4 | 31,7 | 28,8 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 63 | 20,0 | 31,7 | 29,0 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 80 | 25,4 | 31,7 | 29,6 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 100 | 27,5 | 31,7 | 30,1 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 125 | 20,4 | 31,7 | 29,0 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 160 | 20,8 | 31,7 | 29,0 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 200 | 22,7 | 31,7 | 29,2 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 250 | 24,7 | 31,7 | 29,5 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 315 | 27,4 | 31,7 | 30,1 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 400 | 28,5 | 32,6 | 31,0 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 500 | 29,2 | 32,6 | 31,2 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 22,1 | 21,6 | 21,9 |
| 630 | 29,9 | 31,7 | 30,9 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 22,7 | 22,5 | 22,6 |
| 800 | 30,4 | 31,7 | 31,1 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 25,0 | 23,9 | 24,5 |
| 1000 | 31,7 | 31,7 | 31,7 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 26,6 | 26,1 | 26,4 |
| 1250 | 31,4 | 31,7 | 31,5 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 27,1 | 26,4 | 26,8 |
| 1600 | 29,8 | 31,7 | 30,8 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 28,4 | 27,2 | 27,8 |
| 2000 | 27,0 | 31,7 | 29,9 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 28,5 | 27,5 | 28,0 |
| 2500 | 24,3 | 31,7 | 29,4 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 26,0 | 25,0 | 25,5 |
| 3150 | 25,4 | 31,7 | 29,6 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 22,4 | 21,6 | 22,0 |
| 4000 | 25,0 | 31,7 | 29,5 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 5000 | 22,9 | 31,7 | 29,2 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 6300 | 23,3 | 31,7 | 29,3 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 8000 | 16,2 | 31,7 | 28,8 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 10000 | 11,7 | 31,7 | 28,7 | 31,9 | 31,6 | 31,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| $L_{Aeq}$ | 40,7 | 41,5 | 41,1 | 38,8 | 37,5 | 38,2 | 37,0 | 36,0 | 36,5 |
| $L_{Alm}$ | 42,6 | 46,3 | 44,8 | 42,5 | 41,9 | 42,2 | 43,5 | 41,0 | 42,5 |
| Data | 30/04 | 04/06 | - | 04/06 | 05/06 | - | 04/06 | 05/06 | - |
| Hora Inicio Medição | 13:19 | 18:45 | - | 20:11 | 20:01 | - | 23:00 | 23:50 | - |
| Duração Medição | 30 | 30 | - | 30 | 30 | - | 30 | 30 | - |



Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# Ponto R5

| Bandas 1/3 Oitava | Período Diurno | | | Período Entardecer | | | Período Nocturno | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Medições | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média |
| 50 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 |
| 63 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 12,7 | | 12,7 |
| 80 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 12,1 | | 12,1 |
| 100 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 |
| 125 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 |
| 160 | 11,7 | | 11,7 | 11,7 | | 11,7 | 12,8 | | 12,8 |
| 200 | 13,4 | | 13,4 | 11,7 | | 11,7 | 14,7 | | 14,7 |
| 250 | 15,7 | | 15,7 | 12,8 | | 12,8 | 16,7 | | 16,7 |
| 315 | 17,5 | | 17,5 | 14,7 | | 14,7 | 18,0 | | 18,0 |
| 400 | 19,4 | | 19,4 | 16,7 | | 16,7 | 21,6 | | 21,6 |
| 500 | 21,2 | | 21,2 | 18,8 | | 18,8 | 26,0 | | 26,0 |
| 630 | 22,1 | | 22,1 | 20,3 | | 20,3 | 27,8 | | 27,8 |
| 800 | 24,3 | | 24,3 | 21,1 | | 21,1 | 30,2 | | 30,2 |
| 1000 | 25,6 | | 25,6 | 21,6 | | 21,6 | 31,7 | | 31,7 |
| 1250 | 25,4 | | 25,4 | 21,5 | | 21,5 | 28,9 | | 28,9 |
| 1600 | 24,5 | | 24,5 | 21,7 | | 21,7 | 26,4 | | 26,4 |
| 2000 | 24,7 | | 24,7 | 21,4 | | 21,4 | 22,8 | | 22,8 |
| 2500 | 23,6 | | 23,6 | 20,9 | | 20,9 | 19,3 | | 19,3 |
| 3150 | 24,2 | | 24,2 | 21,4 | | 21,4 | 15,9 | | 15,9 |
| 4000 | 24,9 | | 24,9 | 21,7 | | 21,7 | 12,2 | | 12,2 |
| 5000 | 23,0 | | 23,0 | 22,0 | | 22,0 | 11,7 | | 11,7 |
| 6300 | 24,5 | | 24,5 | 22,5 | | 22,5 | 11,7 | | 11,7 |
| 8000 | 25,2 | | 25,2 | 23,1 | | 23,1 | 11,7 | | 11,7 |
| 10000 | 23,1 | | 23,1 | 23,3 | | 23,3 | 11,7 | | 11,7 |
| $L_{Aeq}$ | 36,5 | | 36,5 | 34,5 | | 34,5 | 37,5 | | 37,5 |
| $L_{Alm}$ | 39,9 | | 39,9 | 35,9 | | 35,9 | 43,2 | | 43,2 |
| Data | 29/04 | | - | 30/04 | | - | 30/04 | | - |
| Hora Inicio Medição | 18:21 | | - | 20:45 | | - | 23:49 | | |
| Duração Medição | 30 | | - | 30 | | - | 30 | | - |

**Nota:** Como os valores de $L_{den}$ e de $L_n$ foram inferiores em 10 dB (A) aos valores limites aplicáveis, não foi necessário efectuar amostras adicionais no período diurno, entardecer e nocturno.


Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro
T: 234 092 388
F: 234 092 475
www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# Ponto R6

| Bandas 1/3 Oitava | Diurno | | | Período Entardecer | | | Nocturno | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Medições | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média |
| 50 | 17,4 | 31,7 | 28,9 | 21,7 | 21,7 | 21,7 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 63 | 21,2 | 31,7 | 29,1 | 22,2 | 21,7 | 22,0 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 80 | 21,0 | 31,7 | 29,0 | 22,0 | 21,7 | 21,8 | 23,1 | 23,6 | 23,4 |
| 100 | 21,5 | 31,7 | 29,1 | 21,7 | 21,7 | 21,7 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 125 | 22,4 | 31,8 | 29,2 | 22,8 | 21,7 | 22,3 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 160 | 22,1 | 31,7 | 29,1 | 22,1 | 21,7 | 21,9 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 200 | 25,7 | 31,7 | 29,7 | 22,8 | 21,7 | 22,3 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 250 | 28,5 | 31,7 | 30,4 | 22,7 | 21,8 | 22,3 | 25,3 | 23,7 | 24,6 |
| 315 | 30,9 | 31,7 | 31,3 | 23,7 | 24,9 | 24,3 | 25,4 | 23,6 | 24,6 |
| 400 | 31,2 | 32,0 | 31,6 | 25,0 | 25,1 | 25,1 | 26,5 | 26,1 | 26,3 |
| 500 | 35,0 | 32,7 | 34,0 | 27,0 | 29,1 | 28,1 | 31,1 | 30,5 | 30,8 |
| 630 | 36,8 | 32,4 | 35,2 | 29,1 | 32,4 | 31,1 | 30,2 | 29,5 | 29,8 |
| 800 | 38,5 | 34,1 | 36,8 | 31,0 | 32,7 | 31,9 | 31,2 | 31,0 | 31,1 |
| 1000 | 40,5 | 35,3 | 38,7 | 32,9 | 33,2 | 33,0 | 31,3 | 31,3 | 31,3 |
| 1250 | 40,4 | 35,1 | 38,5 | 33,1 | 33,5 | 33,3 | 31,0 | 30,7 | 30,9 |
| 1600 | 39,3 | 34,0 | 37,4 | 32,7 | 31,5 | 32,1 | 29,5 | 29,6 | 29,5 |
| 2000 | 37,1 | 32,1 | 35,3 | 31,5 | 29,3 | 30,5 | 27,3 | 27,5 | 27,4 |
| 2500 | 34,3 | 31,7 | 33,2 | 28,9 | 26,9 | 28,0 | 26,2 | 25,7 | 26,0 |
| 3150 | 31,7 | 31,7 | 31,7 | 26,6 | 24,3 | 25,6 | 24,4 | 23,4 | 23,9 |
| 4000 | 29,4 | 31,7 | 30,7 | 24,2 | 22,9 | 23,6 | 25,2 | 25,0 | 25,1 |
| 5000 | 31,3 | 31,7 | 31,5 | 22,1 | 30,6 | 28,1 | 34,5 | 35,3 | 34,9 |
| 6300 | 32,5 | 31,7 | 32,1 | 21,7 | 21,8 | 21,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 8000 | 22,2 | 31,7 | 29,1 | 21,7 | 21,7 | 21,7 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 10000 | 14,6 | 31,7 | 28,8 | 21,7 | 21,7 | 21,7 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| $L_{Aeq}$ | 48,1 | 44,6 | 46,7 | 41,3 | 41,7 | 41,5 | 41,3 | 41,2 | 41,3 |
| $L_{Alm}$ | 50,7 | 48,0 | 49,5 | 45,1 | 45,8 | 45,5 | 45,6 | 45,5 | 45,5 |
| Data | 30/04 | 04/06 | - | 30/04 | 04/06 | - | 04/06 | 05/06 | - |
| Hora Inicio Medição | 14:33 | 17:03 | | 21:42 | 21:54 | - | 23:10 | 01:18 | - |
| Duração Medição | 30 | 30 | - | 30 | 30 | - | 30 | 30 | - |



Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

ENVI ENERGY ambiente e energia, lda

IPAC acreditação L0511 Ensaios

Envienergy ambiente e energia, lda
Rua do Caseiro n.º95
3810-078 - Vilar Aveiro

T: 234 092 388
F: 234 092 475

www.envienergy.com
geral@envienergy.com

# Ponto R7

| Bandas 1/3 Oitava Medições | Período Diurno | | | Período Entardecer | | | Período Nocturno | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média | 1º dia | 2º dia | Média |
| 50 | 32,1 | 29,3 | 30,9 | 11,7 | 21,7 | 19,1 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 63 | 33,5 | 31,7 | 32,7 | 11,7 | 21,8 | 19,2 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 80 | 36,6 | 34,1 | 35,5 | 11,7 | 21,7 | 19,1 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 100 | 35,0 | 30,6 | 33,3 | 11,7 | 21,8 | 19,2 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 125 | 32,0 | 29,5 | 30,9 | 12,8 | 22,6 | 20,0 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 160 | 35,8 | 32,3 | 34,4 | 11,8 | 22,9 | 20,2 | 21,8 | 21,6 | 21,7 |
| 200 | 39,3 | 34,0 | 37,4 | 15,4 | 24,0 | 21,5 | 23,7 | 23,3 | 23,5 |
| 250 | 40,9 | 34,3 | 38,7 | 18,2 | 25,0 | 22,8 | 23,1 | 27,1 | 25,6 |
| 315 | 39,2 | 35,0 | 37,6 | 20,0 | 28,4 | 26,0 | 25,8 | 26,9 | 26,4 |
| 400 | 39,8 | 37,4 | 38,8 | 21,6 | 28,9 | 26,7 | 26,8 | 26,6 | 26,7 |
| 500 | 40,6 | 43,8 | 42,5 | 24,1 | 32,7 | 30,2 | 34,1 | 30,8 | 32,8 |
| 630 | 41,9 | 41,5 | 41,7 | 26,5 | 33,1 | 30,9 | 30,0 | 29,6 | 29,8 |
| 800 | 42,7 | 44,5 | 43,7 | 29,2 | 36,0 | 33,8 | 31,7 | 32,3 | 32,0 |
| 1000 | 43,7 | 46,1 | 45,1 | 31,6 | 38,1 | 36,0 | 33,2 | 34,4 | 33,8 |
| 1250 | 43,4 | 44,7 | 44,1 | 31,1 | 37,1 | 35,1 | 32,5 | 34,4 | 33,5 |
| 1600 | 41,7 | 44,8 | 43,5 | 30,7 | 37,2 | 35,1 | 32,3 | 33,7 | 33,0 |
| 2000 | 39,1 | 44,4 | 42,5 | 30,3 | 36,2 | 34,2 | 30,6 | 32,0 | 31,4 |
| 2500 | 36,5 | 42,6 | 40,5 | 29,3 | 33,9 | 32,2 | 28,6 | 28,7 | 28,6 |
| 3150 | 34,8 | 37,9 | 36,6 | 28,8 | 31,7 | 30,5 | 26,3 | 25,8 | 26,0 |
| 4000 | 33,4 | 34,3 | 33,9 | 27,9 | 29,2 | 28,6 | 23,2 | 21,6 | 22,5 |
| 5000 | 32,3 | 30,2 | 31,3 | 25,9 | 26,0 | 26,0 | 21,7 | 28,1 | 26,0 |
| 6300 | 36,1 | 26,6 | 33,6 | 24,7 | 22,7 | 23,8 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 8000 | 32,8 | 22,5 | 30,2 | 24,0 | 21,7 | 23,0 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| 10000 | 31,9 | 21,7 | 29,3 | 23,3 | 21,7 | 22,6 | 21,7 | 21,6 | 21,7 |
| $L_{Aeq}$ | 52,8 | 53,9 | 53,4 | 40,4 | 45,7 | 43,8 | 41,9 | 42,6 | 42,3 |
| $L_{Alm}$ | 55,0 | 59,1 | 57,5 | 41,8 | 46,9 | 45,0 | 43,9 | 45,9 | 45,0 |
| Data | 30/04 | 04/06 | - | 29/04 | 30/04 | - | 30/04 | 04/06 | - |
| Hora Inicio Medição | 17:53 | 16:32 | - | 20:00 | 22:20 | - | 23:12 | 00:32 | - |
| Duração Medição | 30 | 30 | - | 30 | 30 | - | 30 | 30 | - |



Este Anexo foi elaborado no dia 30-09-2013. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Instalações de Grijó

Signature Not Verified
Digitally signed by LabMetro Online
Date: 2012.02.08 11:52:01 +00:00
Reason: Documento aprovado electronicamente

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

M0059 Calibração

# Certificado de Calibração

Data de Emissão 2012-02-07 **Certificado nº. CACV189/12** Página 1 de 2

Equipamento

**SONÓMETRO**
Marca: Cesva — Nº série: T232213
Modelo: SC310 — **Classe IEC 61672: 1**

**MICROFONE**
Marca: Cesva — Nº série: 10996
Modelo: C-130

**PRÉ-AMPLIFICADOR**
Marca: Cesva — Nº série: 2784
Modelo: PA13-2784

Cliente

**ENVIENERGY, Ambiente e Energia, Lda.**
Rua do Caseiro, Nº95
Vilar
3810-079 Vilar

Data de Calibração: **2012-02-07**

Condições Ambientais: Temperatura: 22,1 ºC Humidad rel.: 54,0 % Pressão Atmosf: 101,1 kPa

Procedimento: Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672.

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

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

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

**Nota: O sonómetro cumpre com os requisitos da sua classe segundo a norma IEC 61672. Para a confirmação da classe foi verificado que a soma dos módulos do erro com incerteza é menor ou igual que os requisitos da sua classe.**

Calibrado por

Nelson Pires

Nelson Pires

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

## Características Acústicas

| | |
|---|---|
| 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 |

Calibrado por

Nelson Pires

Nelson Pires

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# Certificado de Calibração

Data de Emissão 2012-02-06 **Certificado nº. CACV190/12** 

Equipamento **SONÓMETRO - Filtros de oitava e terço de oitava**

Marca: Cesva
Modelo: SC310
Nº série: T232213
Aprov. Modelo: 245.70.04.3.45
**Classe IEC 1260: 1**

**MICROFONE**

Marca: Cesva
Modelo: C-130
Nº série: 10996

**PRÉ-AMPLIFICADOR**

Marca: Cesva
Modelo: PA13-2784
Nº série: 2784

Cliente **ENVIENERGY, Ambiente e Energia, Lda.**
Rua do Caseiro, Nº95
Vilar
3810-079 Vilar

Data de Calibração **2012-02-06**

Condições Ambientais Temperatura: 22,6 ºC Humidade rel.: 52,0 %

Procedimento PO.M-DM/ACUS 05 tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61260.

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

Nelson Pires

Nelson Pires

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

## Caracterização de filtros passa-banda - IEC 1260

| | |
|---|---|
| Atenuação relativa Oitava | CONFORME |
| Atenuação relativa 1/3 Oitava | CONFORME |
| Gama linear de operação | CONFORME |
| Filtro "anti-alias" | CONFORME |
| Resposta em frequência | CONFORME |

Calibrado por

Nelson Pires

Nelson Pires

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# Certificado de Calibração



| | |
|---|---|
| Equipamento | **Calibrador Acústico**<br>Marca: Cesva — Nº ident.: ---<br>Modelo: CB006 — Nº série: 049280<br>Indicação: --- — Classe: 1 |
| Cliente | **ENVIENERGY, Ambiente e Energia, Lda.**<br>Rua do Caseiro, Nº95<br>Vilar<br>3810-079 Vilar |
| Data de Calibração | **2012-02-07** |
| Condições Ambientais | Temperatura: 22,1 ºC Humidade relativa: 54,0 % Pressão atmosférica: 101,1 kPa |
| Procedimento | PO.M-DM/ELEC 01; PO.M-DM/ACUS 01, 03; IEC 60942. |
| Local do Serviço | Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física Oeiras |
| Rastreabilidade | Tempo/Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.<br>Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark.<br>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.<br>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.<br><br>NOTA: O equipamento cumpre com as tolerâncias definidas pela norma IEC 60942. |

Calibrado por

Nelson Pires

Nelson Pires

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 94 dB | 93,95 dB | -0,05 dB | ± 0,40 dB | ± 0,12 dB |

### Frequência

| Valor nominal | Valor de referência | Erro | Especificação de norma | Incerteza expandida |
|---|---|---|---|---|
| 1000 Hz | 1000,1 Hz | 0,01 % | ± 1 % | ± 0,02 % |

### Distorção Harmónica Total

| Nivel calibração | Valor de referência | Especificação de norma | Incerteza expandida |
|---|---|---|---|
| 94 dB | 2,0 % | < 3 % | ± 0,5 % |

Calibrado por

Nelson Pires

Nelson Pires

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# Certificado de Calibração

Data de Emissão 2012-02-09 **Certificado nº. CACV247/12** Página 1 de 2

Equipamento **Calibrador Acústico**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Marca: | Brüel & Kjær | Nº ident.: | --- |
| Modelo: | 4231 | Nº série: | 2309792 |
| Indicação: | --- | Classe: | 1 |

Cliente **ENVIENERGY, Ambiente e Energia, Lda.**
Rua do Caseiro, Nº95
Vilar
3810-079 Vilar

Data de Calibração **2012-02-09**

Condições Ambientais Temperatura: 22,6 ºC Humidade relativa: 51,6 % Pressão atmosférica: 101,1 kPa

Procedimento PO.M-DM/ELEC 01; PO.M-DM/ACUS 01, 03; IEC 60942.

Rastreabilidade Tempo/Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.
Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark.
Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel - Deutschland.

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

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

NOTA: O equipamento cumpre com as tolerâncias definidas pela norma IEC 60942.

Calibrado por

Nelson Pires

Nelson Pires

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# Certificado de Calibração



## 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 | 113,99 dB | -0,01 dB | ± 0,40 dB | ± 0,12 dB |
| 94 dB | 93,98 dB | -0,02 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

| Nivel calibração | Valor de referência | Especificação de norma | Incerteza expandida |
|---|---|---|---|
| 114 dB | 0,3 % | < 3 % | ± 0,5 % |
| 94 dB | 0,7 % | < 3 % | ± 0,5 % |

Calibrado por

Nelson Pires

Nelson Pires

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

Signature Not Verified
Digitally signed by LabMetro Online
Date: 2011.06.27 15:47:24 +01:00
Reason: Documento aprovado electronicamente

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

IPAC acreditação M0059 Calibração

# Certificado de Calibração

Data de Emissão 2011-06-24 **Certificado nº. CACV856/11** 

Equipamento

**SONÓMETRO**
Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 2260
Nº série: 2350043
Aprov. Modelo: 245.70.98.3.19
**Classe IEC 1260: 0**

**MICROFONE**
Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4189
Nº série: 2345586

**PRÉ-AMPLIFICADOR**
Marca: Brüel & Kjær
Modelo: ZC 0026
Nº série: ---

Cliente

**ENVIENERGY - Ambiente e Energia, Lda.**
Rua Caseiro, Nº 95
Vilar
3810-078 Vilar

Data de Calibração: **2011-06-24**

Condições Ambientais: Temperatura: 22,9 ºC Humidade rel.: 52,0 %

Procedimento: PO.M-DM/ACUS 05 tendo por base os documentos de referência Norma IEC 1260.

Local do Serviço: Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física Oeiras

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

Nelson Pires

Nelson Pires

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# Certificado de Calibração



## Caracterização de filtros passa-banda - IEC 1260

| | |
|---|---|
| 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

Nelson Pires

Nelson Pires

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt
http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# Certificado de Calibração

Data de Emissão 2012-11-16 **Certificado nº. CACV1432/12** Página 1 de 2

Equipamento

**SONÓMETRO IEC 61672-3: 2006-10**
Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 2260
Classe: 1
Nº série: 2350043
Nº ident.: ---

**MICROFONE**
Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4189
Nº série: 2345586

**PRÉ-AMPLIFICADOR**
Marca: Brüel & Kjær
Modelo: ZC 0026
Nº série: ---

Cliente

**Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.**
Rua do Caseiro, 95
Vilar
3810-078 Vilar

Data de Calibração: **2012-11-16**

Condições Ambientais: Temperatura: 23,1 ºC Humidade rel.: 52,0 % Pressão atmosf.: 99,1 kPa

Procedimento: Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01, Ed. D tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10.

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

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

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

**Nota: O sonómetro cumpre com os requisitos da sua classe segundo a norma IEC 61672-3: 2006-10.**
**Para a confirmação da classe foi verificado que a soma dos módulos do erro com a incerteza é menor ou igual que os requisitos da sua classe.**

Calibrado por

Luís Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

## Características Acústicas

| | |
|---|---|
| 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 |

Calibrado por

Luís Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

Signature Not Verified
Digitally signed by LabMetro Online
Date: 2011.07.08 17:34:03 +01:00
Reason: Documento aprovado electronicamente

Laboratório de Calibração em Metrologia Física

IPAC acreditação M0046 Calibração

# Certificado de calibração

Data de emissão: 2011.07.08 **Certificado N.º: CGAS624/11** **Página 1 de 2**

Equipamento **ANEMÓMETRO**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Marca: | TSI | Indicação: | Digital |
| Modelo: | 9545 | Intervalo de Indicação: | 0,05 m/s a 10 m/s |
| Nº Ident.: | --- | Resolução: | 0,01 m/s |
| Nº Série: | T95450802003 | (do dispositivo afixador) | |

Cliente **ENVIENERGY - AMBIENTE E ENERGIA LDA**

RUA DO CASEIRO 95
3810-079 VILAR

Data de Calibração **2011.07.08**

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

Procedimento PO.M-DM/GÁS 010 e PO.M-DM/GÁS 015

Rastreabilidade
Túnel de vento com micromanómetro, Nº ID LG 034, rastreado à Furness Controls Limited (UKAS)

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

Resultados Encontram-se apresentados na folha em anexo.

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

Calibrado por
Pedro Pereira

Responsável pela Validação
Alexandra Costa (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# Certificado de calibração



Valores obtidos:

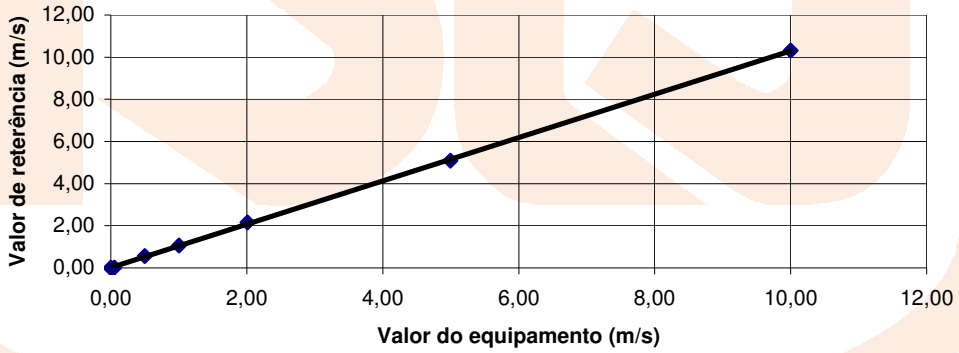
***Ponto de teste do valor residual de zero do equipamento:***

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

***Pontos de calibração do equipamento:***

| Valores Lidos Médios | | Erro | Erro | Incerteza | Factor de |
|---|---|---|---|---|---|
| Valor do Equipamento (m/s) | Valor de Referência (m/s) | Absoluto (m/s) | Relativo ( % ) | Expandida (m/s) | Expansão k |
| 0,02 | 0,05 | -0,03 | -59,4 | 0,01 | 2,00 |
| 0,56 | 0,50 | 0,06 | 12,0 | 0,01 | 2,00 |
| 1,06 | 1,00 | 0,06 | 6,0 | 0,01 | 2,02 |
| 2,16 | 2,01 | 0,15 | 7,5 | 0,02 | 2,04 |
| 5,09 | 4,99 | 0,10 | 2,0 | 0,04 | 2,05 |
| 10,31 | 10,00 | 0,31 | 3,1 | 0,27 | 2,00 |

**Resposta do Equipamento**




***Curva Característica de resposta do equipamento:*** **y = 0,000 $x^2$ + 0,977 x + -0,0258**

Calibrado por

Pedro Pereira

Responsável pela Validação

Alexandra Costa (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

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

Signature Not Verified
Digitally signed by LabMetro Online
Date: 2012.02.08 11:52:01 +00:00
Reason: Documento aprovado electronicamente

# BOLETIM DE VERIFICAÇÃO

**NÚMERO 245.70 / 12.104**



**ENTIDADE:**

| | |
|---|---|
| Nome | ENVIENERGY, Ambiente e Energia, Lda. |
| Endereço | Rua do Caseiro, Nº95 - Vilar - 3810-079 Vilar |

**INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:**

| | | |
|---|---|---|
| Desp. Aprov. Modelo n.º | 245.70.04.3.45 | |
| Sonómetro | Marca / Modelo / Nº de série | Cesva / SC310 / T232213 |
| Microfone | Marca / Modelo / Nº de série | Cesva / C-130 / 10996 |
| Pré-amplificador | Marca / Modelo / Nº de série | Cesva / PA13-2784 / 2784 |
| Calibrador | Marca / Modelo / Nº de série | Cesva / CB006 / 049280 |

**CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:**

| | |
|---|---|
| Classe | 1 |

**OPERAÇÃO EFECTUADA:**

| | |
|---|---|
| Tipo / Data | Verificação Periódica / 07/02/2012 |
| Rastreabilidade | Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)<br>Frequência - IPQ (Portugal)<br>Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca) |
| Documentos de referência | Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009<br>Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3. |
| Condições ambientais | Temp.: 22,1 ºC Hum. Rel.: 54,0 % Pressão atmosf.: 101,1 kPa |
| RESULTADO | **Em conformidade com os valores regulamentares**<br>**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 | Responsável pela Validação |
|---|---|---|
| Grijó, 7 de Fevereiro de 2012 | Nelson Pires | Luís Ferreira (Responsável Técnico) |

O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).
O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo.
A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt
http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# BOLETIM DE VERIFICAÇÃO - cont.

**NÚMERO 245.70 / 12.104**



## 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@isq.pt
http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

**Data de emissão:** **07 / 02 / 2012**



## EQUIPAMENTO

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo: | Sonómetro Integrador | | |
| Marca: | Cesva | Despacho de aprovação de modelo nº: | 245.70.04.3.45 |
| Modelo: | SC310 | | |
| Nº Série: | T232213 | Classe de exactidão atribuída: | 1 |

## ENTIDADE UTILIZADORA

**ENVIENERGY, Ambiente e Energia, Lda.**
Rua do Caseiro, Nº95
Vilar
3810-079 Vilar

## FABRICANTE / IMPORTADOR

Alvo Acústico - Comércio de Instrumentação Ambiental, Lda.

## OPERAÇÃO EFECTUADA

| Data | ANO: **2010** | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| 08 / 01 / 2010 | ☑ 1ª Verificação | IEC 61672-3 | Boletim nº 245.70 / 10.012 | CONFORME |
| | ☐ Verificação Periódica | | | |
| | ☐ Verificação Extraordinária | | | |
| | ☐ Banco de filtros | | | |
| | ☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: **2011** | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação | | | |
| | ☐ Verificação Periódica | **Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09** | | |
| | ☐ Verificação Extraordinária | | | |
| | ☐ Banco de filtros | | | |
| | ☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: **2012** | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação | | | |
| 07 / 02 / 2012 | ☑ Verificação Periódica | IEC 61672-3 | Boletim nº 245.70 / 12.104 | CONFORME |
| | ☐ Verificação Extraordinária | | | |
| | ☐ Banco de filtros | | | |
| | ☐ Tempo de reverberação | | | |

OBSERVAÇÕES

Esta Carta de Controlo Metrológico em formato digital, substitui a anterior emitida em 08/01/2010, que tinha como entidade utilizadora: Solutec - Soluções de Engenharia, Lda. 07/02/2012.

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

[ CONTINUAÇÃO ]



## OPERAÇÃO EFECTUADA

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt
http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

Signature Not Verified
Digitally signed by LabMetro Online
Date: 2012.11.16 15:53:24 +00:00
Reason: Documento aprovado electronicamente

# CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

**NÚMERO 245.70 / 12.699**



**ENTIDADE:**

| | |
|---|---|
| Nome | Envienergy - Ambiente e Energia, Lda. |
| Endereço | Rua do Caseiro, 95 - Vilar - 3810-078 Vilar |

**INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:**

| | | |
|---|---|---|
| Desp. Aprov. Modelo n.º | 245.70.98.3.19 | |
| Sonómetro | Marca / Modelo / Nº de série | Brüel & Kjær / 2260 / 2350043 |
| Microfone | Marca / Modelo / Nº de série | Brüel & Kjær / 4189 / 2345586 |
| Pré-amplificador | Marca / Modelo / Nº de série | Brüel & Kjær / ZC 0026 / --- |
| Calibrador | Marca / Modelo / Nº de série | Brüel & Kjær / 4231 / 2309792 |

**CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:**

| | |
|---|---|
| Classe | 1 |

**OPERAÇÃO EFECTUADA:**

| | |
|---|---|
| Tipo / Data | Verificação Periódica / 16/11/2012 |
| Rastreabilidade | Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)<br>Frequência - IPQ (Portugal)<br>Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca) |
| Documentos de referência | Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009<br>Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02, Ed. C tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10 |
| Condições ambientais | Temp.: 23,1 ºC Hum. Rel.: 52,0 % Pressão atmosf.: 99,1 kPa |
| RESULTADO | **Em conformidade com os valores regulamentares**<br>**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 | Responsável pela Validação |
|---|---|---|
| Oeiras, 16 de Novembro de 2012 | Luís Silva | Luís Ferreira (Responsável Técnico) |

O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).
O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo.
A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt
http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

**NÚMERO 245.70 / 12.699**



## 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@isq.pt
http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

**Data de emissão:** **16 / 11 / 2012**



## EQUIPAMENTO

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo: | Sonómetro Integrador | | |
| Marca: | Brüel & Kjær | Despacho de aprovação de modelo nº: | 245.70.98.3.19 |
| Modelo: | 2260 | | |
| Nº Série: | 2350043 | Classe de exactidão atribuída: | 1 |

## ENTIDADE UTILIZADORA

**Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.**
Rua do Caseiro, 95
Vilar
3810-078 Vilar

## FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

## OPERAÇÃO EFECTUADA

| Data | ANO: **2009** | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| 31 / 07 / 2009 | ☑ 1ª Verificação | IEC 60804; IEC 60651 | Boletim nº 245.70 / 09.569 | CONFORME |
| | ☐ Verificação Periódica | | | |
| | ☐ Verificação Extraordinária | | | |
| 31 / 07 / 2009 | ☑ Banco de filtros | IEC 61260: 1995-07 - Classe 0 | Certificado nº CACV526/09 | CONFORME |
| | ☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: **2010** | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação | | | |
| 13 / 09 / 2010 | ☑ Verificação Periódica | IEC 61672-3: 2006-10 | Boletim nº 245.70 / 10.549 | CONFORME |
| | ☐ Verificação Extraordinária | | | |
| | ☐ Banco de filtros | | | |
| | ☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: **2011** | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação | | | |
| 27 / 06 / 2011 | ☑ Verificação Periódica | IEC 61672-3: 2006-10 | Boletim nº 245.70 / 11.402 | CONFORME |
| | ☐ Verificação Extraordinária | | | |
| 24 / 06 / 2011 | ☑ Banco de filtros | IEC 61260: 1995-07 - Classe 0 | Certificado nº CACV856/11 | CONFORME |
| | ☐ Tempo de reverberação | | | |

OBSERVAÇÕES

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt
http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

# CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

[ CONTINUAÇÃO ]



## OPERAÇÃO EFECTUADA

| Data | ANO: **2012** | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| 16 / 11 / 2012 | ☐ 1ª Verificação<br>☑ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | IEC 61672-3: 2006-10 | Boletim nº 245.70 / 12.699 | CONFORME |

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

| Data | ANO: | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| | ☐ 1ª Verificação<br>☐ Verificação Periódica<br>☐ Verificação Extraordinária<br>☐ Banco de filtros<br>☐ Tempo de reverberação | | | |

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



instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt
http://metrologia.isq.pt
**Lisboa:** Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
**Porto:** Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar -
Campus do Lumiar – Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

# Certificado de Calibração

## Laboratório de Metrologia - Temperaturas

**DATA DE EMISSÃO:** 2011-06-22 **CERTIFICADO Nº** LMT20115004834/10 

### CLIENTE

| | |
|---|---|
| **Designação** | ENVIENERGY AMBIENTE E ENERGIA LDA |
| **Morada** | RUA DO CASEIRO, 95<br>3810-078-VILAR AVEIRO |

### EQUIPAMENTO CALIBRADO

| | |
|---|---|
| **Designação** | Termo-Higrómetro |
| **Marca** | TSI |
| **Modelo** | Velocicalc 9545 |
| **N.º série** | T95450802003 |
| **Ref.ª interna** | --- |
| **Re.ª interna sensor** | T95450802003 |
| **Estado do Equipamento** | Encontra-se em bom estado de conservação |
| **Resolução** | 0,1ºC para o 1º patamar; 0,1ºC para o 2º patamar; 0,1ºC para o 3º patamar; 0,1%hr para o 4º patamar; 0,1%hr para o 5º patamar; 0,1%hr para o 6º patamar; |

### CONDIÇÕES DO TRABALHO REALIZADO

| | |
|---|---|
| **Local** | Nas instalações do CATIM Porto e CATIM Lisboa. |
| **Data de calibração** | 2011-06-22 |
| **Temperatura** | (23±3) ºC |
| **Humidade** | (50±10) %hr |

### DESCRIÇÃO

Calibração segundo os procedimentos internos:
LMT P03.09;LMT P07.01;

### EQUIPAMENTO UTILIZADO

SPRT 25 Ohm, nº refª 04.50720, calibrada no I.P.Q..; Sistema de medição de pressão (Transdutores de pressão n/s: 829622 e n/s: 829903) calibrado pelo CATIM, rastreável ao NIST.; Estufa SAPRATIN nº refª 85/04087; Estufa THUNDER SCIENTIFIC, Refª 02.50587; Ponte Tinsley Consort, nº refª 93.40172/1, calibrada no CATIM, rastreável ao IPQ;

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza padrão multiplicada por um 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."

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

O Técnico

( Madalena Neves )

O Responsável Técnico

( Madalena Sarmento )

IPAC acreditação
M0003
Calibração

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

Rua dos Plátanos, 197
4100-414 Porto - Portugal

Estrada do Paço do Lumiar -
Campus do Lumiar – Edifício Q
1649-038 Lisboa - Portugal

# Certificado de Calibração

## Laboratório de Metrologia - Temperaturas



| Patamar | Leitura no Padrão | Leitura no Equipamento | Erro | Incerteza |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,006 ºC | -0,2 ºC | -0,2 ºC | +/- 0,14 ºC |
| 2 | 20,050 ºC | 19,8 ºC | -0,3 ºC | +/- 0,14 ºC |
| 3 | 49,890 ºC | 49,5 ºC | -0,4 ºC | +/- 0,14 ºC |
| 4 | 19,99 %hr | 21,8 %hr | 1,8 %hr | +/- 0,62 %hr |
| 5 | 49,89 %hr | 52,3 %hr | 2,4 %hr | +/- 0,62 %hr |
| 6 | 80,01 %hr | 82,3 %hr | 2,3 %hr | +/- 0,64 %hr |

**CONDIÇÕES DE CALIBRAÇÃO:**

Todas as humidades a 20ºC

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