



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

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

[www.absorsor.pt](http://www.absorsor.pt)  
[dblab@absorsor.pt](mailto:dblab@absorsor.pt)

Contribuinte n.º  
504.745.310  
capital social  
5.000 €  
matriculada na  
conservatória do reg.  
comercial de Oeiras  
com o n.º 12863

# RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

## Medição de níveis de pressão sonora no exterior

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

**Cliente:** REN - Rede Eléctrica Nacional, S.A.

**Local do Ensaio:** Envolvente da Subestação de Paraimo

**Referência do Relatório:** 07\_311\_RAMB14

**Data do Relatório:** 19-03-2008

**N.º total de páginas:** 13  
(excluindo anexos)

## ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DO ENSAIO.....	1
1.1. OBJECTIVO.....	1
1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO.....	1
1.3. DADOS IDENTIFICADORES DO ENSAIO.....	1
1.4. ENQUADRAMENTO LEGAL.....	1
1.5. ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....	2
1.6. AUTORIA TÉCNICA.....	3
2. ANTECEDENTES.....	3
3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO.....	3
3.1. DEFINIÇÕES.....	3
3.2. PARÂMETROS MEDIDOS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	5
3.3. METODOLOGIA.....	5
3.3.1. Procedimentos de Medida.....	5
3.3.2. Medições.....	5
3.3.3. Cálculos.....	6
3.4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA.....	7
3.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS.....	7
3.6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS.....	7
4. RESULTADOS DO ENSAIO.....	8
4.1. CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO.....	8
4.2. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS MEDIÇÕES.....	8
4.3. ANÁLISE EM FREQUÊNCIA E CORRECÇÕES K1 E K2.....	9
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	10
5.1. AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE.....	10
5.2. ANÁLISE DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE.....	10
5.3. AVALIAÇÃO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO.....	11
5.4. ANÁLISE DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO.....	11
6. CONCLUSÕES.....	11

ANEXO I – PLANTA DOS PONTOS ANALISADOS

ANEXO II – FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS ANALISADOS

ANEXO III – REGISTO DAS MEDIÇÕES

# 1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DO ENSAIO

## 1.1. OBJECTIVO

Este relatório visa realizar a avaliação acústica da actividade ruidosa permanente na envolvente da Subestação de Paraimo em conformidade com as Normas ISO 1996 (2003) e NP 1730 Partes 1 e 2 (1996) e o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007), para a verificação do cumprimento dos valores limite de exposição, em função da classificação de zona, e do cumprimento do critério de incomodidade.

Para o efeito foram considerados 2 pontos de medição na envolvente da Subestação de Paraimo, localizados nos pontos descritos no presente relatório, junto a receptores sensíveis próximos.

Os vários ensaios realizados e respectivas localizações encontram-se enumerados nos pontos seguintes.

## 1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O Relatório da presente campanha de monitorização foi efectuado no âmbito da fase de exploração, em conformidade com o exposto na DIA relativo à Subestação de Paraimo.

A sua elaboração encontra-se prevista na legislação em vigor, nomeadamente no artigo 29º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, alterado e complementado, em algumas disposições, pelo Decreto-lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro. A estrutura e conteúdo do relatório baseiam-se no que é definido no Anexo V da Portaria 330/2001, de 2 de Abril, com as necessárias adaptações ao caso concreto.

## 1.3. DADOS IDENTIFICADORES DO ENSAIO

Nome e endereço do cliente	REN-Rede Eléctrica Nacional, S.A. Av. Estados Unidos da América, 55, 1749-061 Lisboa
Local de realização dos ensaios	Envolvente da Subestação de Paraimo
Data(s) dos ensaios	12-03-2008, 13-03-2008 e 14-03-2008

## 1.4. ENQUADRAMENTO LEGAL

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

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

### Artigo 11º - Valores limite de exposição

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

a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;

b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;

c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infra-estrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;

d) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;

e) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte que não aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ .

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

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

4-Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível, ou mediante a realização de medições acústicas, ou mediante consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

### **Artigo 13º - Actividades ruidosas permanentes**

1-A instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite de exposição, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível; e ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, mediante a determinação do Nível de avaliação  $L_{Ar} = L_{Aeq,ra} + K1 + K2$  e à correcção dos valores anteriores de acordo com o tempo de ocorrência

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **1.5. ESTRUTURA DO RELATÓRIO**

O presente relatório encontra-se estruturado conforme definido no anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, descrevendo-se e desenvolvendo-se os seguintes aspectos:

- Antecedentes;
- Definições;
- Parâmetros Medidos e Locais de Amostragem;
- Metodologia;

- Resultados do Programa de Monitorização;
- Análise e interpretação dos resultados obtidos fase aos critérios definidos;
- Conclusões.

## 1.6. AUTORIA TÉCNICA

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

Direcção Técnica – Luís Manuel Conde Santos (Eng.º Electrotécnico, IST; MSc. Acústica, Un. Southampton);

Controlo de Qualidade – Clotilde Lages (Eng.ª Mecânica, ISEP);

Coordenação – Frederico Vieira (MSc Engenheiro do Ambiente, UAIG);

Trabalho de Campo – Armando Silveira (Licenciado em Eng. do Ambiente e Território, IPB) e Pedro Neto (Licenciado em Eng. do Ambiente, UAIG).

## 2. ANTECEDENTES

No âmbito da elaboração do Estudo de Impacte Ambiental da Subestação de Paraimo e no seguimento da Declaração de Impacte Ambiental, foi efectuada uma campanha de medição dos níveis de ruído ambiente, pela empresa Ecosystema, para caracterização da situação de referência do ambiente sonoro na área de estudo. As medições foram realizadas no dia 7 de Abril de 2004 para o período diurno e para o período nocturno. Os resultados então obtidos, para os receptores sensíveis, apresentam-se no quadro seguinte.

Local de medição	Classificação 292/2000	Distância à Subestação	Período Diurno			Período Nocturno		
			L <sub>Aeq</sub> (ref)	L <sub>Aeq</sub> (subestação)	L <sub>Aeq</sub> (resultante)	L <sub>Aeq</sub> (ref)	L <sub>Aeq</sub> (subestação)	L <sub>Aeq</sub> (resultante)
P1 Sá	ZS	700 m	49,6	26,2	49,6	43,8	26,2	43,8
P2 Paraimo	ZS	750 m	53,1	25,6	53,1	46,2	25,6	46,2

Legenda: ZS – Zona Sensível; L<sub>Aeq</sub> (ref.) – L<sub>Aeq</sub> de referência; L<sub>Aeq</sub> (resultante) – sobreposição do ruído particular da subestação em estudo com o ruído de referência.

Posteriormente, já durante a fase de exploração, foi efectuada uma campanha de medição dos níveis de ruído ambiente, pelo dBLab, durante os dias 19, 20, 21 e 22 de Setembro de 2007, obtendo-se os seguintes resultados.

Ponto	Descrição	Valores medidos, para cada Período de referência [dB(A)]			Indicadores Calculados [dB(A)]			
		L <sub>Aeq</sub> Ad	L <sub>Aeq</sub> Ae	L <sub>Aeq</sub> An	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>
P1	Habitação a Nordeste situada em Sá a 700m da Subestação	44.5	40.7	40.4	44.5	40.7	40.4	47.5
P2	Habitação a Norte situada em Paraimo a 750m da Subestação	40.8	38.5	37.8	40.8	38.5	37.8	44.7

## 3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

### 3.1. DEFINIÇÕES

- **Actividade ruidosa permanente** - a actividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços.
- **Actividade ruidosa temporária** - a actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em

locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados.

- **Avaliação acústica** - a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados.
- **Fonte de ruído** - a acção, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infraestrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito.
- **Indicador de ruído** - o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano.
- **Nível de Avaliação  $L_{Ar}$** - Nível sonoro contínuo equivalente (tipicamente do Ruído Ambiente), ponderado A, durante um intervalo de tempo especificado, adicionado das correcções devidas às características tonais e impulsivas do som.
- **Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A,  $L_{Aeq}$ , de um Ruído e num Intervalo de Tempo** - Nível sonoro, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo.

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L_A(t)}{10}} dt \right]$$

sendo:

$L_A(t)$  o valor instantâneo do nível sonoro em dB(A);

$T$  o período de tempo considerado

- **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 ( $L_d$ )** - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.
- **Indicador de ruído do entardecer ( $L_e$ )** - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano.
- **Indicador de ruído nocturno ( $L_n$ )** - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano.
- **Período de referência segundo o D.L. 9/2007** - o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

Período diurno—das 7 às 20 horas

Período do entardecer—das 20 às 23 horas

Período nocturno—das 23 às 7 horas

- **Receptor sensível** - o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.
- **Ruído de vizinhança** - o ruído associado ao uso habitacional e às actividades que lhe são inerentes, produzido directamente por alguém ou por intermédio de outrem, por coisa à sua guarda ou animal colocado sob a sua responsabilidade, que, pela sua duração, repetição ou intensidade, seja susceptível de afectar a saúde pública ou a tranquilidade da vizinhança. Compete às autoridades policiais fiscalizar estas situações.
- **Ruído ambiente** - o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.
- **Ruído Inicial** - Ruído ambiente a que prevalece numa dada área, antes de qualquer modificação da situação existente.



- **Ruído particular** - o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora.

$$L_{Aeq,LT}(RP) = 10 \log_{10} \left( 10^{0,1L_{Aeq,T}(RA)} - 10^{0,1(L_{Aeq,T}(RR))} \right)$$

- **Ruído residual** - o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada.
- **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 lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno.
- **Zona urbana consolidada** - a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

### 3.2. PARÂMETROS MEDIDOS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

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

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

Ponto	Descrição
P1	Habitação a Nordeste situada em Sá a 700m da Subestação
P2	Habitação a Norte situada em Paraimo a 750m da Subestação

NOTA: ver localização dos pontos de medida na planta e fotos em anexo (Anexo I e II).

### 3.3. METODOLOGIA

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

#### 3.3.1. Procedimentos de Medida

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

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

#### 3.3.2. Medições

Todas as medições foram realizadas com o sonómetro, normalmente montado num tripé, e de modo a que os pontos de medição, sempre que tecnicamente possível, estivessem afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situados a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, quando aplicável, ou de 1,2 m a 1,5 m de altura acima do solo ou do nível de cada piso de interesse, nos restantes casos. Quando tal posicionamento do microfone, relativamente a estruturas reflectoras, não tenha sido possível, ou se pretende caracterizar o ruído incidente em fachadas, tal é explicitamente referido no relatório e procede-se conforme descrito na NP 1730 - Parte 2 (1996), subtraindo 3 dB(A) ao valor medido para assim estimar o referido ruído incidente.

Em conformidade com o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007) que entrou em vigor em Fevereiro de 2007, o parâmetro a considerar na avaliação acústica de actividades ruidosas permanentes é o LAeq do ruído ambiente, inicial e residual, com eventuais correcções se necessárias. Com base neste e nos períodos em que ocorre ou em que é considerado característico, é avaliado o Critério de incomodidade e são ainda

determinados os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , anteriormente definidos e com base nos quais são avaliados os valores limite exposição. Como complemento informativo podem ainda ser medidos e registados outros parâmetros.

No caso do  $L_{Aeq}$  associado ao Critério de incomodidade, a duração e o nº de amostragens são definidas caso a caso, de forma a que o valor final obtido seja representativo do período de um mês, devendo corresponder ao mês mais crítico do ano em termos de emissão sonora da(s) fonte(s) de ruído em avaliação no caso de se notar marcada sazonalidade anual.

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

### 3.3.3. Cálculos

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

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

Valores limite de exposição		
Zona	$L_{den}$ (24 horas)	$L_n$ (23:00 às 07:00)
Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Mista	65 dB(A)	55 dB(A)
Na ausência de Classificação 1)	63 dB(A)	53 dB(A)

Nota <sup>1)</sup>: de acordo com o nº3 do Artigo 11º, os valores limite apresentados aplicam-se aos receptores sensíveis até à classificação das zonas sensíveis e mistas, para efeitos de verificação do valor limite de exposição.

São interditos a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes nas zonas sensíveis, excepto as actividades permitidas nas zonas sensíveis e que cumpram os valores limite de exposição, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível; e o critério de incomodidade. Este critério não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A).

Critério de incomodidade	
Período	$L_{Aeq,ra} - L_{Aeq,rr} + K_1 + K_2$
diurno	$\leq 5 \text{ dB(A)} + D$
do entardecer	$\leq 4 \text{ dB(A)} + D$
nocturno	$\leq 3 \text{ dB(A)} + D$

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

Aos valores limite da diferença entre o  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido ( $L_{Ar}$ ) e o  $L_{Aeq}$  do ruído residual, deve ser adicionado o valor D indicado na tabela seguinte. O valor D é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência. Para o período nocturno não são aplicáveis os valores de  $D=4$  e  $D=3$ , mantendo-se  $D=2$  para valores percentuais inferiores ou iguais a 50%. Exceptua-se desta restrição a aplicação de  $D=3$  para actividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

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



Nas situações em que existam múltiplas situações diferentes em termos de ruído, podem-se realizar N amostragens do  $L_{Aeq}$  num mesmo ponto e utilizar a seguinte expressão para determinar o nível sonoro médio de longa duração (que corresponde a uma média logarítmica):

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

Se as durações das várias situações forem muito diferentes entre si, poderá ainda ser necessário afectar cada parcela do somatório de um peso proporcional à duração respectiva.

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

Os dados desta campanha serão utilizados no cálculo do  $L_{Aeq}$  determinante na avaliação da conformidade da instalação e que constará do relatório final.

### 3.4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Tipo	Características			Rastreabilidade		
	Ref.	Marca	Modelo	Organismo de Verificação Metrológica	Boletim de Verificação	Data de verificação
Sonómetro	SONM05	RION	NA-27	I.S.Q.	245.70/07.587	16-10-2007
Calibrador	CALB03	RION	NC-74			
Sonómetro	SONM02	RION	NA-27	I.S.Q.	245.70/08.074	08-02-2008
Calibrador	CALB02	RION	NC-74			
Termo-Anemómetro	TANM02	WAVETEK	TAM10	I.S.Q.	CTEM2254/07	26-05-2007
Termo-Higrómetro	HIGR01	OREGON SCIENTIFIC	BAR998HGN			

### 3.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS

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

### 3.6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

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

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

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

## 4. RESULTADOS DO ENSAIO

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

### 4.1. CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO

Tipo de ruído	Data(s)	Hora(s) de início da medição	Hora(s) de fim da medição	Período(s) de Referência	Condições Meteorológicas
Ambiente	12-03-2008	12:30	13:30	Diurno	nublado; $V_{\text{vento}} = 0-1 \text{ m/s}$ ; $T = 23 \text{ }^\circ\text{C}$
Ambiente	12-03-2008	20:00	20:45	Entardecer	nublado; $V_{\text{vento}} = 0-1 \text{ m/s}$ ; $T = 11 \text{ }^\circ\text{C}$
Ambiente	13-03-2008	02:15	03:00	Nocturno	húmido; $V_{\text{vento}} = 0-1 \text{ m/s}$ ; $T = 7 \text{ }^\circ\text{C}$
Ambiente	13-03-2008	11:15	12:00	Diurno	seco; $V_{\text{vento}} = 0-1 \text{ m/s}$ ; $T = 21 \text{ }^\circ\text{C}$
Ambiente	13-03-2008	20:00	20:45	Entardecer	seco; $V_{\text{vento}} = 0-1 \text{ m/s}$ ; $T = 11 \text{ }^\circ\text{C}$
Ambiente	14-03-2008	01:30	02:15	Nocturno	seco; $V_{\text{vento}} = 0-1 \text{ m/s}$ ; $T = 8 \text{ }^\circ\text{C}$

Descrição do(s) receptor(es): Habitações envolvente da Subestação de Paraima  
Horários de funcionamento considerados: 24 horas por dia

### 4.2. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS MEDIÇÕES

#### Identificação e descrição das medições no Período Diurno

Ponto				Mem,	$L_{\text{Aeq}}$ Fast, [dB(A)]	$L_{\text{Aeq}}$ Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P1	A	d	1	94a	53.1	54.3	12-03-2008	12:31	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: N325 ( Ligeiros - 84, Pesados - 18) - muito audível; Pássaros - pouco audível. T: 23°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1036 hPa; Hr = 34%
P1	A	d	2	94	52.5	54.0	13-03-2008	11:16	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: N325 ( Ligeiros - 89, Pesados - 21) - muito audível; Pássaros - audível; Cães - pouco audível. T: 21°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1036 hPa; Hr = 39%
P2	A	d	1	95a	46.0	51.7	12-03-2008	12:56	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: N325, Cães e Pássaros - audível. T: 21°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1034 hPa; Hr = 42%
P2	A	d	2	95	42.9	48.6	13-03-2008	11:41	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: N325 e Pássaros - audível; Cães - pouco audível. T: 20°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1034 hPa; Hr = 46%

Nota: A – Ruído Ambiente; d – Período de Referência diurno; 1 – Amostragem n.º 1 e 2 – Amostragem n.º 2.

#### Identificação e descrição das medições no Período do Entardecer

Ponto				Mem,	$L_{\text{Aeq}}$ Fast, [dB(A)]	$L_{\text{Aeq}}$ Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P1	A	e	1	122	47.9	49.5	12-03-2008	20:00	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: N325 ( Ligeiros - 43, Pesados - 11) - audível; Cães - pouco audível. T: 11°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1027 hPa; Hr = 76%
P1	A	e	2	122a	48.3	49.7	13-03-2008	20:00	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: N325 ( Ligeiros - 39, Pesados - 9) - audível; Cães - pouco audível. T: 11°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1029 hPa; Hr = 73%
P2	A	e	1	123	40.9	45.3	13-03-2008	20:00	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: Cães ao longe - audível; N325 - pouco audível. T: 12°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1026 hPa; Hr = 89%
P2	A	e	2	123a	40.1	44.3	12-03-2008	20:00	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: Cães ao longe - audível; N325 - pouco audível. T: 10°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1026 hPa; Hr = 86%

Nota: A – Ruído Ambiente; e – Período de referência do entardecer; 1 – Amostragem n.º 1 e 2 – Amostragem n.º 2.

### Identificação e descrição das medições no Período Nocturno

Ponto				Mem,	L <sub>Aeq</sub> Fast, [dB(A)]	L <sub>Aeq</sub> Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P1	A	n	1	115a	36.5	37.5	13-03-2008	2:22	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: N325 ( Ligeiros - 2) - muito audível. T: 7°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1032 hPa; Hr = 80%
P1	A	n	2	115	36.6	37.7	14-03-2008	1:38	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: N325 ( Ligeiros - 3) - muito audível. T: 8°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1032 hPa; Hr = 77%
P2	A	n	1	116a	31.1	32.9	13-03-2008	2:47	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: Cães ao longe e N325 - pouco audível. T: 6°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1030 hPa; Hr = 86%
P2	A	n	2	116	31.4	33.6	14-03-2008	2:01	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: Cães ao longe e N325 - pouco audível. T: 7°C; Vento: 0-1 m/s; Dir. do vento = -; P = 1030 hPa; Hr = 83%

Nota: A – Ruído Ambiente; n – Período de referência nocturno; 1 – Amostragem n.º 1 e 2 – Amostragem n.º 2.

### 4.3. ANÁLISE EM FREQUÊNCIA E CORRECÇÕES K1 E K2

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

#### Análise em frequência e Correções K1 e K2 - Ambiente

Ponto	P1Ad	P2Ad	P1Ae	P2Ae	P1An	P2An
memórias	<b>94a + 94</b>	<b>95a+95</b>	<b>122+122a</b>	<b>123+123a</b>	<b>115a+115</b>	<b>116a+116</b>
L <sub>Aeq</sub> Fast	<b>52.8</b>	<b>44.7</b>	<b>48.1</b>	<b>40.5</b>	<b>36.6</b>	<b>31.3</b>
L <sub>Aeq</sub> Impulsive	<b>54.2</b>	<b>50.4</b>	<b>49.6</b>	<b>44.8</b>	<b>37.6</b>	<b>33.3</b>
Comp, Imp,	<b>Não</b>	<b>Não</b>	<b>Não</b>	<b>Não</b>	<b>Não</b>	<b>Não</b>
50 Hz	25.5	18.1	22.0	17.0	11.1	11.2
63 Hz	32.9	0	21.1	0	16.7	0
80 Hz	36.6	0	22.9	0	19.9	0
100 Hz	35.5	0	25.2	0	24.6	0
125 Hz	36.0	0	23.1	0	21.1	0
160 Hz	37.1	0	22.8	0	20.6	0
200 Hz	36.8	0	24.1	0	19.9	0
250 Hz	37.1	0	25.9	0	20.4	0
315 Hz	36.6	0	28.1	0	21.5	0
400 Hz	38.7	0	31.3	0	23.9	0
500 Hz	41.2	0	33.2	0	25.6	0
630 Hz	42.4	0	33.5	0	26.8	0
800 Hz	42.3	0	33.1	0	27.1	0
1 kHz	42.1	0	34.8	0	27.0	0
1,25 kHz	42.6	0	33.1	0	26.4	0
1,6 kHz	43.0	0	33.7	0	25.7	0
2 kHz	42.8	0	33.1	0	25.3	0
2,5 kHz	40.7	0	30.8	0	22.2	0
3,15 kHz	37.8	0	32.9	0	18.4	0
4 kHz	36.1	0	35.7	0	15.9	0
5 kHz	35.9	0	33.3	0	13.2	0
6,3 kHz	33.0	0	30.2	0	10.7	0
8 kHz	29.2		23.0		8.2	7.5
<b>Ntons</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Obs.: Não foram detectadas nem componentes tonais nem impulsivas no ruído, nas amostragens realizadas.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 5.1. AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Segundo o n.º 5 do art. 13º do D.L. 9/2007, quando o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no exterior é igual ou inferior a 45 dB(A), não há necessidade de calcular o critério de incomodidade. Contudo, optou-se por apresentar esse critério para todos os pontos e períodos analisados.

Dado estar em falta para a caracterização da situação de referência os níveis sonoros do período entardecer, foram utilizados os valores de  $L_{Aeq}$  relativos ao período diurno, obtidos no âmbito do RLPS, por se considerar que se estava presente em situações de ausência de outras fontes de ruído relevantes ou cuja emissão não sofria flutuações importantes entre os períodos diurno e entardecer.

O facto de surgirem valores de ruído residual superiores aos de ruído ambiente, deverá ter ocorrido devido à pouca contribuição do ruído particular para o ruído ambiente e à variabilidade do ruído residual. A interpretação mais correcta será a de considerar os diferenciais negativos como iguais ou próximos de zero.

#### Determinação do nível de avaliação: período diurno

Período de referência diurno (D.L. 9/2007): 13 horas das 7:00 às 20:00

Ponto	Descrição	Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
		$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$K_1$	$K_2$	$L_{Ar}$	$L_{Ar} - L_{Aeqrr}$
P1	Habitação a Nordeste situada em Sá a 700m da Subestação	52.8	54.2	49.6	0.0	50.0	54.2	0	0	52.8	3.2
P2	Habitação a Norte situada em Paraimo a 750m da Subestação	44.7	50.4	53.1	0.0	34.7	50.4	0	0	44.7	0.0

#### Determinação do nível de avaliação: período do entardecer

Período de referência do entardecer (D.L. 9/2007): 3 horas das 20:00 às 23:00

Ponto	Descrição	Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
		$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$K_1$	$K_2$	$L_{Ar}$	$L_{Ar} - L_{Aeqrr}$
P1	Habitação a Nordeste situada em Sá a 700m da Subestação	48.1	49.6	49.6	0.0	38.1	49.6	0	0	48.1	0.0
P2	Habitação a Norte situada em Paraimo a 750m da Subestação	40.5	44.8	53.1	0.0	30.5	44.8	0	0	40.5	0.0

#### Determinação do nível de avaliação: período nocturno

Período de referência nocturno (D.L. 9/2007): 8 horas das 23:00 às 7:00

Ponto	Descrição	Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
		$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$L_{Aeq}(f)$	$L_{Aeq}(i)$	$K_1$	$K_2$	$L_{Ar}$	$L_{Ar} - L_{Aeqrr}$
P1	Habitação a Nordeste situada em Sá a 700m da Subestação	36.6	37.6	43.8	0.0	26.6	37.6	0	0	36.6	0.0
P2	Habitação a Norte situada em Paraimo a 750m da Subestação	31.3	33.3	46.2	0.0	21.3	33.3	0	0	31.3	0.0

### 5.2. ANÁLISE DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Ponto	$L_{Ar,ra} - L_{Aeqrr}$ (Período diurno) [dB(A)]					$L_{Ar,ra} - L_{Aeqrr}$ (Período do entardecer) [dB(A)]					$L_{Ar,ra} - L_{Aeqrr}$ (Período nocturno) [dB(A)]					
	Valor calculado	Valor limite	Te [h]	Valor limite + D	Análise do Critério de incomodidade do D.L. 9/2007	Valor calculado	Valor limite	Te [h]	Valor limite + D	Análise do Critério de incomodidade do D.L. 9/2007	Valor calculado	Valor limite	Te [h]	AMN	Valor limite + D	Análise do Critério de incomodidade do D.L. 9/2007
P1	3	5	13.0	5	Não excede o limite	0	4	3.0	4	Não excede o limite	0	3	8.0	-	3	Não excede o limite
P2	0	5	13.0	5	Não excede o limite	0	4	3.0	4	Não excede o limite	0	3	8.0	-	3	Não excede o limite

ANM - Antes da Meia-Noite.

### 5.3. AVALIAÇÃO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

		Valores medidos e respectivos tempos associados, para cada Período de referência						Indicadores Calculados			
		L <sub>Aeq</sub> - [dB(A)]		Tempo - [horas]				[dB(A)]			
Ponto	Descrição	L <sub>Aeq</sub> Ad	Tempo Ad	L <sub>Aeq</sub> Ae	Tempo Ae	L <sub>Aeq</sub> An	Tempo An	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>
P1	Habitação a Nordeste situada em Sá a 700m da Subestação	52.8	13.0	48.1	3.0	36.6	8.0	52.8	48.1	36.6	51.6
P2	Habitação a Norte situada em Paraimo a 750m da Subestação	44.7	13.0	40.5	3.0	31.3	8.0	44.7	40.5	31.3	44.0

### 5.4. ANÁLISE DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

Caso a autarquia não tenha definido a classificação de zona na envolvente analisada, o enquadramento será o seguinte:

Ponto	Valores obtidos [dB(A)]		Valores limite [dB(A)]		Verificação dos valores limite de exposição em caso de Zona Não Classificada
	Valor Calculado L <sub>den</sub>	Valor Calculado L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>	L <sub>n</sub>	
P1	52	37	63	53	Não excede o D.L. 9/07
P2	44	31	63	53	Não excede o D.L. 9/07

Nota <sup>1)</sup>: Em caso de Classificação ainda não definitiva, os limites aplicáveis são de 63 dB(A) para o Indicador L<sub>den</sub> e de 53 dB(A) para o Indicador L<sub>n</sub>.

## 6. CONCLUSÕES

Da análise objectiva dos resultados obtidos, para os níveis de ruído observados e tendo em conta a metodologia e pressupostos descritos no presente relatório, verifica-se que:

- Relativamente à avaliação do critério de incomodidade, os limites aplicáveis e estipulados no D.L. 9/2007 não são excedidos em qualquer dos pontos analisados.
- Relativamente à avaliação dos valores limite de exposição, os limites aplicáveis e estipulados no D.L. 9/2007 não são excedidos em qualquer dos pontos analisados. Mesmo que a Câmara Municipal venha a classificar a zona como Mista ou Sensível, no âmbito do n.º 2 do artigo 6.º do D.L. 9/2007, os limites serão cumpridos.

Assim, considera-se que a entrada em funcionamento da Subestação de Paraimo não trouxe aumento dos níveis sonoros característicos dos pontos de medição, na zona envolvente.

Elaborado por:

Verificado e aprovado por:



Frederico Vieira  
Gestor de Projectos



Pedro Neto  
Técnico do Laboratório



Armando Silveira  
Técnico de Laboratório

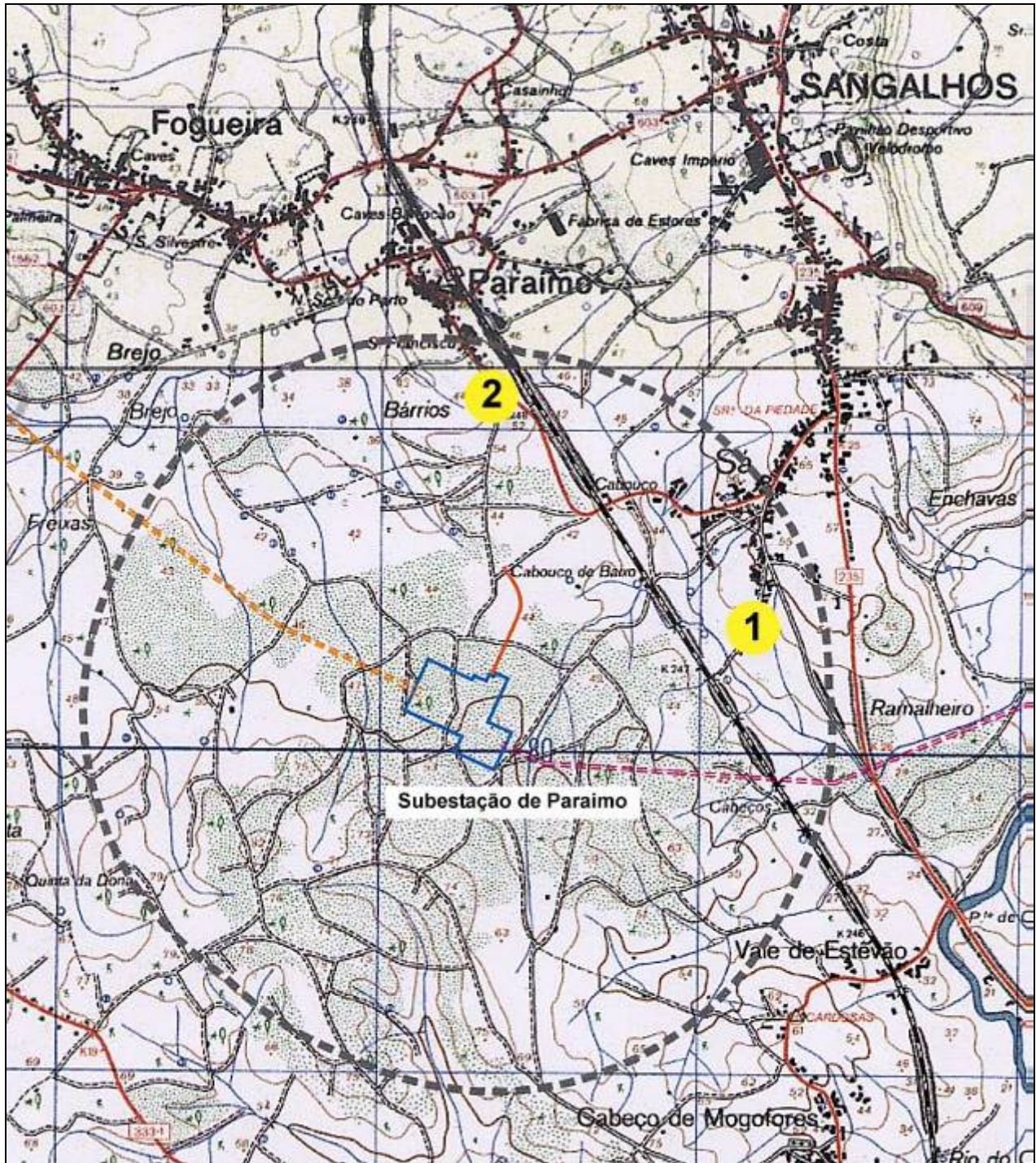


Clotilde Lages  
Gestora da Qualidade



## ANEXO I – PLANTA DOS PONTOS ANALISADOS

### Ponto 1 e 2





## ANEXO II – FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS ANALISADOS



P1



P1



P2



P2

### ANEXO III – REGISTO DAS MEDIÇÕES

Address: 94a							Address: 115a								
Date of measurement: 12-03-2008							Date of measurement: 13-03-2008								
Time of measurement: 12:31:09							Time of measurement: 2:22:49								
M-Time: 15 min							M-Time: 15 min								
Actual M-Time: 00:15:00:00							Actual M-Time: 00:15:00:00								
Measurement mode: Leq							Measurement mode: Leq								
Lmax/Lmin type: AP							Lmax/Lmin type: AP								
T-weight (Main) : Fast							T-weight (Main) : Fast								
T-weight (Sub) : Impuls							T-weight (Sub) : Impuls								
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		65.6	32.2	53.1	82.6	-	All-pass (Main)	A		52.8	28.6	36.5	66.0	-
12.5 Hz	A		17.7	10.0	17.2	46.8		12.5 Hz	A		7.7	7.7	7.1	36.6	
16 Hz	A		10.0	10.0	16.2	45.8		16 Hz	A		0.0	0.0	6.3	35.8	
20 Hz	A		20.7	17.7	16.3	45.8		20 Hz	A		0.0	7.7	6.6	36.2	
25 Hz	A		17.7	17.7	17.5	47.0		25 Hz	A		7.7	7.7	7.4	37.0	
31.5 Hz	A		20.7	17.7	18.2	47.7		31.5 Hz	A		12.5	7.7	6.7	36.2	
40 Hz	A		30.2	17.7	20.1	49.6		40 Hz	A		19.5	0.0	8.3	37.9	
50 Hz	A		29.5	17.7	25.7	55.2		50 Hz	A		22.9	7.7	10.7	40.2	
63 Hz	A		34.5	10.0	33.3	62.8		63 Hz	A		30.9	10.7	16.1	45.6	
80 Hz	A		44.4	10.0	36.3	65.9		80 Hz	A		32.3	12.5	19.4	48.9	
100 Hz	A		43.2	20.7	35.0	64.5		100 Hz	A		34.8	16.1	25.4	55.0	
125 Hz	A		40.2	10.0	36.4	65.9		125 Hz	A		33.3	16.1	21.1	49.6	
160 Hz	A		40.9	10.0	37.1	66.6		160 Hz	A		35.7	13.7	20.2	49.7	
200 Hz	A		39.1	17.7	36.9	66.4		200 Hz	A		33.7	13.7	19.6	49.1	
250 Hz	A		39.5	17.7	36.7	66.2		250 Hz	A		34.9	14.7	20.3	49.8	
315 Hz	A		42.7	17.7	36.8	66.4		315 Hz	A		36.2	16.1	21.4	50.9	
400 Hz	A		46.6	20.7	39.0	68.5		400 Hz	A		36.7	17.7	23.6	53.1	
500 Hz	A		49.8	20.7	41.6	71.2		500 Hz	A		41.1	20.0	25.2	54.8	
630 Hz	A		52.7	22.5	42.8	72.4		630 Hz	A		39.7	19.7	26.8	56.4	
800 Hz	A		54.9	22.5	42.5	72.0		800 Hz	A		43.4	18.8	27.2	56.7	
1 kHz	A		59.2	20.7	42.5	72.0		1 kHz	A		43.6	19.2	26.8	56.3	
1.25 kHz	A		52.7	20.7	43.0	72.5		1.25 kHz	A		45.0	16.7	26.1	55.6	
1.6 kHz	A		54.7	20.7	43.5	73.0		1.6 kHz	A		41.7	12.5	25.5	55.0	
2 kHz	A		59.7	17.7	43.0	72.6		2 kHz	A		43.6	10.7	25.4	54.9	
2.5 kHz	A		54.6	17.7	40.9	70.4		2.5 kHz	A		39.4	7.7	22.0	51.6	
3.15 kHz	A		52.5	20.7	37.8	67.3		3.15 kHz	A		36.8	7.7	18.2	47.8	
4 kHz	A		47.0	20.7	36.0	65.5		4 kHz	A		34.8	7.7	15.5	45.1	
5 kHz	A		45.4	20.7	36.2	65.7		5 kHz	A		32.3	7.7	13.2	42.7	
6.3 kHz	A		40.1	17.7	33.7	63.2		6.3 kHz	A		27.9	7.7	10.7	40.2	
8 kHz	A		34.2	17.7	29.7	59.3		8 kHz	A		21.8	7.7	8.6	38.2	
10 kHz	A		28.5	17.7	20.6	50.1		10 kHz	A		16.1	7.7	8.1	37.6	
12.5 kHz	A		22.5	17.7	18.2	47.8		12.5 kHz	A		10.7	7.7	7.7	37.2	
All-pass (Sub)	A		66.8	33.6	54.3	83.9	-	All-pass (Sub)	A		53.2	29.0	37.5	67.0	-
AP-Sub-Peak	A	77.6						AP-Sub-Peak	A	64.7					
Address: 95a							Address: 116a								
Date of measurement: 12-03-2008							Date of measurement: 13-03-2008								
Time of measurement: 12:56:08							Time of measurement: 2:47:01								
M-Time: 15 min							M-Time: 15 min								
Actual M-Time: 00:15:00:00							Actual M-Time: 00:15:00:00								
Measurement mode: Leq							Measurement mode: Leq								
Lmax/Lmin type: AP							Lmax/Lmin type: AP								
T-weight (Main) : Fast							T-weight (Main) : Fast								
T-weight (Sub) : Impuls							T-weight (Sub) : Impuls								
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		68.8	32.2	46.0	75.6	-	All-pass (Main)	A		43.9	26.1	31.1	60.6	-
12.5 Hz	A		17.7	17.7	17.0	46.6		12.5 Hz	A		10.7	7.7	7.0	36.5	
16 Hz	A		17.7	10.0	16.6	46.2		16 Hz	A		7.7	0.0	6.2	35.8	
20 Hz	A		17.7	17.7	16.5	46.0		20 Hz	A		0.0	7.7	7.3	36.8	
25 Hz	A		20.7	17.7	17.8	47.3		25 Hz	A		0.0	7.7	7.6	37.1	
31.5 Hz	A		10.0	17.7	16.3	45.8		31.5 Hz	A		7.7	7.7	5.8	35.3	
40 Hz	A		17.7	17.7	17.3	46.8		40 Hz	A		10.7	7.7	8.6	38.2	
50 Hz	A		24.7	17.7	19.8	49.3		50 Hz	A		10.7	12.5	11.5	41.0	
63 Hz	A		27.2	20.7	21.5	51.0		63 Hz	A		13.7	12.5	15.4	45.0	
80 Hz	A		34.8	17.7	21.9	51.5		80 Hz	A		15.5	12.5	15.3	44.8	
100 Hz	A		39.2	17.7	26.0	55.6		100 Hz	A		19.5	14.7	19.1	48.6	
125 Hz	A		38.2	17.7	23.2	52.7		125 Hz	A		18.8	14.7	18.0	47.6	
160 Hz	A		37.2	17.7	22.5	52.1		160 Hz	A		20.0	13.7	16.8	46.4	
200 Hz	A		44.6	17.7	24.3	53.8		200 Hz	A		21.7	17.2	20.3	49.8	
250 Hz	A		57.9	17.7	26.6	56.1		250 Hz	A		15.5	13.7	16.6	46.1	
315 Hz	A		52.7	17.7	28.7	58.3		315 Hz	A		16.1	15.5	20.4	49.9	
400 Hz	A		60.8	17.7	32.5	62.1		400 Hz	A		19.5	17.7	21.6	51.1	
500 Hz	A		58.4	17.7	34.0	63.6		500 Hz	A		22.6	13.7	21.3	50.8	
630 Hz	A		57.6	20.7	34.9	64.5		630 Hz	A		34.1	14.7	21.3	50.8	
800 Hz	A		59.6	20.7	34.6	64.1		800 Hz	A		33.3	12.5	19.6	49.1	
1 kHz	A		58.6	20.7	36.9	66.4		1 kHz	A		40.9	10.7	18.3	47.8	
1.25 kHz	A		56.9	20.7	34.4	64.0		1.25 kHz	A		37.8	10.7	17.9	47.4	
1.6 kHz	A		55.5	20.7	35.0	64.5		1.6 kHz	A		26.9	10.7	17.6	47.1	
2 kHz	A		55.1	20.7	34.5	64.0		2 kHz	A		24.5	10.7	15.3	44.9	
2.5 kHz	A		54.8	17.7	31.9	61.4		2.5 kHz	A		17.2	7.7	11.5	41.0	
3.15 kHz	A		53.6	20.7	33.8	63.4		3.15 kHz	A		15.5	7.7	9.7	39.2	
4 kHz	A		51.3	20.7	37.0	66.5		4 kHz	A		10.7	7.7	9.2	38.7	
5 kHz	A		48.5	20.7	34.8	64.3		5 kHz	A		10.7	7.7	8.9	38.4	
6.3 kHz	A		45.4	20.7	31.9	61.5		6.3 kHz	A		10.7	7.7	8.7	38.2	
8 kHz	A		43.1	17.7	23.7	53.2		8 kHz	A		7.7	7.7	8.1	37.6	
10 kHz	A		35.2	17.7	19.0	48.6		10 kHz	A		7.7	7.7	8.0	37.5	
12.5 kHz	A		30.9	17.7	18.0	47.6		12.5 kHz	A		7.7	7.7	7.8	37.3	
All-pass (Sub)	A		72.7	35.4	51.7	81.3	-	All-pass (Sub)	A		46.9	27.1	32.9	62.4	-
AP-Sub-Peak	A	95.9						AP-Sub-Peak	A	69.8					

Address: 94							Address: 115								
Date of measurement: 13-03-2008							Date of measurement: 14-03-2008								
Time of measurement: 11:16:04							Time of measurement: 1:38:02								
M-Time: 15 min							M-Time: 15 min								
Actual M-Time: 00:15:00:00							Actual M-Time: 00:15:00:00								
Measurement mode: Leq							Measurement mode: Leq								
Lmax/Lmin type: AP							Lmax/Lmin type: AP								
T-weight (Main) : Fast							T-weight (Main) : Fast								
T-weight (Sub) : Impuls							T-weight (Sub) : Impuls								
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		64.3	32.1	52.5	82.0	-	All-pass (Main)	A		52.2	27.5	36.6	66.2	-
12.5 Hz	A		0.0	0.0	0.0	26.3		12.5 Hz	A		0.7	0.0	0.0	26.4	
16 Hz	A		0.0	0.0	0.0	26.3		16 Hz	A		0.0	0.0	0.0	26.2	
20 Hz	A		2.5	0.0	1.5	31.0		20 Hz	A		0.0	0.0	0.0	26.7	
25 Hz	A		11.7	2.5	8.4	37.9		25 Hz	A		8.8	0.0	-0.4	29.2	
31.5 Hz	A		18.7	0.7	12.8	42.3		31.5 Hz	A		9.5	0.0	3.5	33.0	
40 Hz	A		34.0	3.7	18.4	47.9		40 Hz	A		20.5	6.1	8.6	38.2	
50 Hz	A		31.5	13.9	25.2	54.7		50 Hz	A		23.9	10.9	11.5	41.0	
63 Hz	A		28.7	10.5	32.5	62.0		63 Hz	A		31.2	7.2	17.2	46.7	
80 Hz	A		48.6	10.9	36.8	66.3		80 Hz	A		33.8	12.5	20.4	49.9	
100 Hz	A		45.3	15.8	35.9	65.4		100 Hz	A		31.4	20.1	23.6	53.1	
125 Hz	A		38.5	8.1	35.5	65.0		125 Hz	A		32.1	11.8	21.0	50.5	
160 Hz	A		39.0	8.8	37.1	66.6		160 Hz	A		33.0	10.7	21.0	50.5	
200 Hz	A		41.3	10.5	36.7	66.2		200 Hz	A		32.0	17.5	20.1	49.6	
250 Hz	A		36.8	11.3	37.4	67.0		250 Hz	A		32.6	13.5	20.4	49.9	
315 Hz	A		41.0	17.6	36.3	65.8		315 Hz	A		35.3	14.1	21.5	51.0	
400 Hz	A		47.2	18.1	38.4	67.9		400 Hz	A		36.3	18.3	24.2	53.7	
500 Hz	A		49.9	21.5	40.8	70.4		500 Hz	A		41.0	18.8	25.9	55.4	
630 Hz	A		51.2	22.1	42.0	71.6		630 Hz	A		40.1	16.2	26.8	56.3	
800 Hz	A		54.8	23.0	42.0	71.5		800 Hz	A		42.7	16.3	26.9	56.5	
1 kHz	A		58.7	21.6	41.7	71.3		1 kHz	A		43.4	14.7	27.1	56.6	
1.25 kHz	A		52.5	21.3	42.1	71.6		1.25 kHz	A		44.3	11.5	26.6	56.1	
1.6 kHz	A		53.8	19.8	42.5	72.0		1.6 kHz	A		42.1	7.7	25.8	55.4	
2 kHz	A		57.0	19.0	42.5	72.0		2 kHz	A		42.8	7.2	25.2	54.7	
2.5 kHz	A		51.2	17.7	40.4	69.9		2.5 kHz	A		39.6	7.2	22.4	51.9	
3.15 kHz	A		49.1	21.1	37.8	67.3		3.15 kHz	A		36.5	6.7	18.5	48.0	
4 kHz	A		44.6	20.8	36.2	65.7		4 kHz	A		34.0	7.7	16.2	45.7	
5 kHz	A		42.5	19.4	35.5	65.1		5 kHz	A		31.1	7.2	13.2	42.8	
6.3 kHz	A		38.5	13.8	32.1	61.7		6.3 kHz	A		27.4	7.7	10.7	40.3	
8 kHz	A		31.2	11.1	28.6	58.1		8 kHz	A		20.7	6.1	7.7	37.2	
10 kHz	A		25.8	6.7	19.0	48.5		10 kHz	A		15.2	5.5	5.8	35.3	
12.5 kHz	A		18.7	4.7	12.0	41.5		12.5 kHz	A		8.5	3.7	3.9	33.4	
All-pass (Sub)	A		67.5	34.5	54.0	83.6	-	All-pass (Sub)	A		52.7	28.3	37.7	67.2	-
AP-Sub-Peak	A	84.4						AP-Sub-Peak	A	63.6					
Address: 95							Address: 116								
Date of measurement: 13-03-2008							Date of measurement: 14-03-2008								
Time of measurement: 11:41:39							Time of measurement: 2:01:10								
M-Time: 15 min							M-Time: 15 min								
Actual M-Time: 00:15:00:00							Actual M-Time: 00:15:00:00								
Measurement mode: Leq							Measurement mode: Leq								
Lmax/Lmin type: AP							Lmax/Lmin type: AP								
T-weight (Main) : Fast							T-weight (Main) : Fast								
T-weight (Sub) : Impuls							T-weight (Sub) : Impuls								
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		64.5	31.7	42.9	72.4	-	All-pass (Main)	A		45.1	26.5	31.4	60.9	-
12.5 Hz	A		0.0	0.0	0.0	26.7		12.5 Hz	A		0.0	0.0	0.0	26.0	
16 Hz	A		0.0	0.0	0.0	27.2		16 Hz	A		0.0	0.0	0.0	26.1	
20 Hz	A		0.0	0.0	-0.4	29.2		20 Hz	A		0.7	0.0	0.0	27.8	
25 Hz	A		0.0	0.0	5.2	34.8		25 Hz	A		0.7	0.0	1.2	30.7	
31.5 Hz	A		6.1	3.7	7.6	37.2		31.5 Hz	A		3.7	0.0	1.8	31.3	
40 Hz	A		12.9	7.2	10.5	40.0		40 Hz	A		6.1	2.5	7.7	37.2	
50 Hz	A		14.1	10.7	15.4	45.0		50 Hz	A		11.3	8.1	10.8	40.3	
63 Hz	A		34.5	10.2	20.7	50.2		63 Hz	A		17.8	14.8	14.5	44.0	
80 Hz	A		23.3	12.7	23.7	53.3		80 Hz	A		18.3	13.0	16.8	46.3	
100 Hz	A		26.4	13.5	24.1	53.7		100 Hz	A		21.0	17.2	19.7	49.2	
125 Hz	A		31.4	13.9	22.9	52.4		125 Hz	A		19.5	14.9	18.9	48.5	
160 Hz	A		31.6	14.5	23.0	52.5		160 Hz	A		20.2	13.1	17.0	46.5	
200 Hz	A		33.2	16.3	23.9	53.4		200 Hz	A		22.7	17.1	20.7	50.2	
250 Hz	A		38.5	16.0	25.0	54.5		250 Hz	A		16.8	13.9	16.8	46.4	
315 Hz	A		46.2	15.6	27.3	56.9		315 Hz	A		22.3	15.5	21.2	50.7	
400 Hz	A		42.8	16.2	29.6	59.1		400 Hz	A		19.8	15.8	20.8	50.3	
500 Hz	A		40.7	18.8	32.3	61.9		500 Hz	A		23.0	13.7	20.6	50.2	
630 Hz	A		51.4	20.9	31.4	61.0		630 Hz	A		21.3	14.0	21.3	50.8	
800 Hz	A		51.9	18.4	30.7	60.3		800 Hz	A		20.9	11.7	19.3	48.9	
1 kHz	A		53.7	21.1	30.7	60.2		1 kHz	A		25.5	12.7	18.9	48.4	
1.25 kHz	A		55.5	21.1	31.3	60.9		1.25 kHz	A		42.3	10.5	18.7	48.2	
1.6 kHz	A		57.7	21.3	31.7	61.2		1.6 kHz	A		40.9	10.2	18.5	48.1	
2 kHz	A		53.5	20.8	31.0	60.6		2 kHz	A		23.7	11.5	16.0	45.6	
2.5 kHz	A		54.6	20.9	29.4	58.9		2.5 kHz	A		22.5	8.5	11.5	41.0	
3.15 kHz	A		54.7	20.9	31.8	61.4		3.15 kHz	A		19.4	8.1	10.4	40.0	
4 kHz	A		53.7	19.5	33.7	63.2		4 kHz	A		17.9	6.7	9.3	38.8	
5 kHz	A		50.9	15.8	31.0	60.6		5 kHz	A		10.2	7.7	8.5	38.1	
6.3 kHz	A		49.2	13.0	27.3	56.8		6.3 kHz	A		9.5	7.7	8.4	38.0	
8 kHz	A		45.7	8.8	22.1	51.6		8 kHz	A		6.7	6.1	6.9	36.4	
10 kHz	A		40.6	7.2	14.9	44.4		10 kHz	A		5.5	5.5	5.6	35.2	
12.5 kHz	A		33.2	4.7	9.3	38.8		12.5 kHz	A		3.7	3.7	4.2	33.7	
All-pass (Sub)	A		67.5	34.5	48.6	78.1	-	All-pass (Sub)	A		48.9	27.1	33.6	63.2	-
AP-Sub-Peak	A	90.9						AP-Sub-Peak	A	70.2					

Address: 122									Address: 122a								
Date of measurement: 12-03-2008									Date of measurement: 13-03-2008								
Time of measurement: 20:00:10									Time of measurement: 20:00:06								
M-Time: 15 min									M-Time: 15 min								
Actual M-Time: 00:15:00:00									Actual M-Time: 00:15:00:00								
Measurement mode: Leq									Measurement mode: Leq								
Lmax/Lmin type: AP									Lmax/Lmin type: AP								
T-weight (Main) : Fast									T-weight (Main) : Fast								
T-weight (Sub) : Impuls									T-weight (Sub) : Impuls								
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range		Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	
All-pass (Main)	A		61.2	33.8	47.9	77.4	-		All-pass (Main)	A		64.2	33.6	48.3	77.8	-	
12.5 Hz	A		0	0	0	26.3			12.5 Hz	A		0	0	0	26.3		
16 Hz	A		0	0	0	26			16 Hz	A		0	0	0	26		
20 Hz	A		0.7	0	0	28.6			20 Hz	A		0	0.7	-0.9	28.6		
25 Hz	A		10.7	0.7	7.1	36.6			25 Hz	A		6.7	0	6.6	36.2		
31.5 Hz	A		22.3	0.7	11.4	40.9			31.5 Hz	A		8.8	0.7	12.1	41.7		
40 Hz	A		23.2	14.6	15.4	44.9			40 Hz	A		13.3	3.7	15.3	44.8		
50 Hz	A		30.8	16.3	22.1	51.6			50 Hz	A		24.4	16.3	21.9	51.4		
63 Hz	A		38.3	20.1	29	58.5			63 Hz	A		34	14.9	31.4	61		
80 Hz	A		44.7	18.6	32.3	61.9			80 Hz	A		27.7	20.3	32.9	62.5		
100 Hz	A		44.6	13.5	32	61.6			100 Hz	A		35.8	20.7	33.4	62.9		
125 Hz	A		40.8	16.8	30.8	60.4			125 Hz	A		39	12.5	30.9	60.5		
160 Hz	A		42	15.9	32.1	61.6			160 Hz	A		53.4	17.1	31.8	61.3		
200 Hz	A		43.4	18.3	32.2	61.8			200 Hz	A		51.8	19.6	31.5	61		
250 Hz	A		47.3	18.3	29.8	59.4			250 Hz	A		37.3	19.4	30.1	59.6		
315 Hz	A		42.4	20.3	30.4	60			315 Hz	A		49.4	20	31.4	60.9		
400 Hz	A		44.3	21.9	32.6	62.1			400 Hz	A		48.9	22.7	32.6	62.1		
500 Hz	A		48.4	23.6	36.4	65.9			500 Hz	A		57.3	22.7	36.8	66.3		
630 Hz	A		50	24.6	37.4	67			630 Hz	A		55.3	23.1	38.4	67.9		
800 Hz	A		47.9	25.6	38.1	67.7			800 Hz	A		55.6	24	39	68.6		
1 kHz	A		47.9	24.2	37.3	66.8			1 kHz	A		51.3	24.6	37.6	67.1		
1.25 kHz	A		49.9	22.8	37.9	67.5			1.25 kHz	A		53.3	23.2	38	67.5		
1.6 kHz	A		52.7	21.7	38.5	68			1.6 kHz	A		53.2	24	38.6	68.1		
2 kHz	A		53.7	19.8	38.3	67.8			2 kHz	A		50.3	19.2	38.4	67.9		
2.5 kHz	A		51.2	13.7	36.1	65.6			2.5 kHz	A		46.3	12.7	36.3	65.9		
3.15 kHz	A		47.3	14.1	32.4	62			3.15 kHz	A		39.9	11.1	31.8	61.3		
4 kHz	A		46.6	10.9	29.4	59			4 kHz	A		35.9	9.7	30	59.6		
5 kHz	A		44.4	8.8	26.7	56.3			5 kHz	A		33.6	8.1	27.4	56.9		
6.3 kHz	A		40.6	8.1	22.8	52.4			6.3 kHz	A		31	7.7	24.1	53.6		
8 kHz	A		37.8	6.7	18.3	47.9			8 kHz	A		26.9	6.1	20.9	50.5		
10 kHz	A		33.3	6.1	14.5	44.1			10 kHz	A		21.6	4.7	15.3	44.9		
12.5 kHz	A		28.4	3.7	8.1	37.6			12.5 kHz	A		16.5	5.5	10.1	39.6		
All-pass (Sub)	A		63.3	34.3	49.5	79.1	-		All-pass (Sub)	A		65.5	33.9	49.7	79.3	-	
AP-Sub-Peak	A	91							AP-Sub-Peak	A	91						
Address: 123									Address: 123a								
Date of measurement: 13-03-2008									Date of measurement: 12-03-2008								
Time of measurement: 20:00:02									Time of measurement: 20:00:03								
M-Time: 15 min									M-Time: 15 min								
Actual M-Time: 00:15:00:00									Actual M-Time: 00:15:00:00								
Measurement mode: Leq									Measurement mode: Leq								
Lmax/Lmin type: AP									Lmax/Lmin type: AP								
T-weight (Main) : Fast									T-weight (Main) : Fast								
T-weight (Sub) : Impuls									T-weight (Sub) : Impuls								
Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range		Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range	
All-pass (Main)	A		57.3	32.7	40.9	70.5	-		All-pass (Main)	A		56.4	31.6	40.1	69.7	-	
12.5 Hz	A		0	0	0	26.3			12.5 Hz	A		0	0	0	26.4		
16 Hz	A		0	0	0	25.6			16 Hz	A		0	0	0	26		
20 Hz	A		0	0	0	26.4			20 Hz	A		0	0	0	27		
25 Hz	A		3.7	0	2.4	31.9			25 Hz	A		0	0	1.4	31		
31.5 Hz	A		6.1	7.2	13.9	43.5			31.5 Hz	A		5.5	3.7	13.7	43.3		
40 Hz	A		8.8	7.7	9.9	39.5			40 Hz	A		12.7	7.7	11	40.6		
50 Hz	A		15.9	17.9	17	46.5			50 Hz	A		15.8	13.1	17	46.5		
63 Hz	A		18.4	20.2	22.1	51.6			63 Hz	A		17.8	15.6	21.4	51		
80 Hz	A		20.1	20	24.1	53.7			80 Hz	A		20.2	20.5	24.1	53.7		
100 Hz	A		22.8	20.3	24.2	53.8			100 Hz	A		24	21.3	23.9	53.5		
125 Hz	A		23.9	19.5	24.4	53.9			125 Hz	A		21.3	18.6	22.5	52		
160 Hz	A		21.9	17.1	23.5	53			160 Hz	A		19	17.6	22.4	52		
200 Hz	A		24.9	20.9	27.1	56.6			200 Hz	A		21.9	18.7	25.3	54.8		
250 Hz	A		23.2	21.5	27.4	57			250 Hz	A		23.6	17.1	25.5	55.1		
315 Hz	A		26.2	20.7	28	57.6			315 Hz	A		27.8	19	26.8	56.4		
400 Hz	A		36.3	19.2	28	57.6			400 Hz	A		32.9	19.9	27.9	57.4		
500 Hz	A		54.9	21.8	30.4	60			500 Hz	A		47.1	20.8	29.8	59.4		
630 Hz	A		49.5	21.1	32	61.5			630 Hz	A		48.4	22.1	31.1	60.7		
800 Hz	A		49.6	21.5	30.8	60.3			800 Hz	A		50.5	20.2	31.2	60.8		
1 kHz	A		40.4	20.7	31.7	61.2			1 kHz	A		51.6	20.1	31.1	60.7		
1.25 kHz	A		33.3	19.1	31.1	60.6			1.25 kHz	A		38.7	17.9	29.4	58.9		
1.6 kHz	A		38.2	18.7	29.8	59.4			1.6 kHz	A		45.9	16.8	28.6	58.2		
2 kHz	A		31.5	22.5	28.9	58.5			2 kHz	A		35.9	18.9	27.3	56.9		
2.5 kHz	A		27.1	17.1	23.7	53.3			2.5 kHz	A		28	13.3	23.1	52.6		
3.15 kHz	A		23.1	11.5	20.4	49.9			3.15 kHz	A		23.7	10	20.8	50.4		
4 kHz	A		19.5	8.8	18	47.6			4 kHz	A		22.2	7.7	18.7	48.3		
5 kHz	A		15.8	8.5	15	44.5			5 kHz	A		23	6.7	14.8	44.4		
6.3 kHz	A		16.2	7.2	11.7	41.2			6.3 kHz	A		20.5	6.7	11.3	40.9		
8 kHz	A		10.9	6.1	8.7	38.3			8 kHz	A		13.9	5.5	7.8	37.3		
10 kHz	A		6.7	5.5	6.4	36			10 kHz	A		6.7	4.7	5	34.6		
12.5 kHz	A		3.7	3.7	4	33.6			12.5 kHz	A		4.7	5.5	4.8	34.3		
All-pass (Sub)	A		60.7	33.8	45.3	74.9	-		All-pass (Sub)	A		60.2	32.7	44.3	73.8	-	
AP-Sub-Peak	A	85							AP-Sub-Peak	A	82.5						