



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
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: Na envolvente da Subestação de Pedralva

Referência do Relatório: 08_089_RAMB02

Data do Relatório: 25-03-2008

N.º total de páginas: 14
(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.....	4
3.1. DEFINIÇÕES.....	4
3.2. PARÂMETROS MEDIDOS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	5
3.3. METODOLOGIA.....	5
3.3.1. Procedimentos de Medida.....	5
3.3.2. Medições.....	6
3.3.3. Cálculos.....	6
3.4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA.....	7
3.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS.....	7
3.6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS.....	8
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.....	10
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	11
5.1. AVALIAÇÃO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO.....	11
5.2. ANÁLISE DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO.....	12
6. CONCLUSÕES.....	12

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 Pedralva 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 4 pontos de medição da Subestação de Pedralva, 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 Pedralva.

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 Pedralva
Data(s) dos ensaios	13/03/2008, 14/03/2008 e 15/03/2008

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:

- 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 ;
- 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 ;
- 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 ;
- 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 ;
- 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 (Engenheiro 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 – Nuno Oliveira (Curso Técnico de Laboratório - Universidade Católica)

2. ANTECEDENTES

Durante o Estudo de Impacte Ambiental da Subestação de Pedralva, foram realizadas medições de ruído, nos dias 4 e 5 de Abril de 2005, tendo o resultado da avaliação de impacte ambiental sido o presente no quadro seguinte:

Ponto (EIA)	Situação de Referência		Ruído Ambiente L _{Aeq} [dB(A)]		Ruído Ambiente L _{Ar} [dB(A)] (Fase I)		Ruído Ambiente L _{Ar} [dB(A)] (Fase II – não condicionada)		Δ = L _{Ar} – L _{Aeq} (Situação de Referência) [Fase I]		Δ = L _{Ar} – L _{Aeq} (Situação de Referência) [Fase II – não condicionada]	
	Período Diurno L _{Aeq}	Período Nocturno L _{Aeq}	Fase I	Fase II (não condicionada)	Período Diurno L _{Aeq}	Período Nocturno L _{Aeq}	Período Diurno L _{Aeq}	Período Nocturno L _{Aeq}	Período Diurno L _{Aeq}	Período Nocturno L _{Aeq}	Período Diurno L _{Aeq}	Período Nocturno L _{Aeq}
2	39,4	38,3	32,5	32,6	40,2	39,3	40,9	40,2	0,8	1,0	1,5	1,9
3	48,0	39,2	32,5	33,2	48,1	40,0	48,3	40,9	0,1	0,8	0,3	1,7
4	43,3	40,1	32,5	32,9	43,6	40,8	44,0	41,4	0,3	0,7	0,7	1,3
5	48,7	39,3	32,7	33,5	48,8	40,2	48,9	41,0	0,1	0,9	0,2	1,7

Após a elaboração do Estudo de Impacte Ambiental da Subestação de Pedralva e no seguimento da Declaração de Impacte Ambiental, foi efectuada uma campanha de medição dos níveis de ruído ambiente, pela empresa dBLab, para caracterização da situação de referência do ambiente sonoro na área de estudo. As medições foram realizadas a 31 de Julho e 1 de Agosto de 2006. Os resultados então obtidos para os receptores sensíveis apresentam-se no quadro seguinte.

Ponto			Mem.	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp)
P1	A	d	2 + 9	42,4	42,5
P2	A	d	1 + 10	41,8	41,8
P3	A	d	5 + 8	46,3	46,4
P4	A	d	3 + 6	46,2	46,2
P5	A	d	11 + 12	50,0	50,0

Ponto			Mem.	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp)
P1	A	n	17 + 19	37,5	37,7
P2	A	n	16 + 18	40,3	40,5
P3	A	n	15 + 20	40,3	40,4
P4	A	n	13 + 22	42,4	42,4
P5	A	n	14 + 21	42,5	42,6

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

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 infra-estrutura 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
P2	Habitação a Sul da Subestação a aproximadamente 550 m
P3	Habitação a Noroeste da Subestação a aproximadamente 120 m
P4	Habitação a Noroeste da Subestação a aproximadamente 300 m
P5	Habitação a Noroeste da Subestação a aproximadamente 220 m

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 dB Lab, 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 L_{Aeq} do ruído ambiente, inicial e residual, com eventuais correcções se necessárias. Com base neste e nos períodos em que ocorre ou em que é considerado característico, é avaliado o Critério de incomodidade e são ainda determinados os indicadores L_{den} e L_n , anteriormente definidos e com base nos quais são avaliados os valores limite exposição. Como complemento informativo podem ainda ser medidos e registados outros parâmetros.

No caso do L_{Aeq} associado ao Critério de incomodidade, a duração 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 ¹⁾: 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	$L_{Aeq,ra} - L_{Aeq,ri} + K1 + K2$
diurno	$\leq 5 \text{ dB(A)} + D$
entardecer	$\leq 4 \text{ dB(A)} + D$

Critério de incomodidade	
Período	$L_{Aeq,ra} - L_{Aeq,rr} + K_1 + K_2$
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	SONM04	RION	NA-27	I.S.Q.	245.70/07.764	31-12-2007
Calibrador	CALB06	RION	NC-74			
Termo-Anemómetro	TANM01	WATEK METERMAN	TAM10	I.S.Q.	CTEM2254/07 CGAS344/07	26-05-2007 16-07-2007
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	13/03/2008	15:20	17:00	Diurno	seco
Ambiente	14/03/2008	09:00	10:40	Diurno	seco
Ambiente	13/03/2008	21:45	23:00	Entardecer	seco
Ambiente	14/03/2008	21:20	22:45	Entardecer	seco
Ambiente	13/03/2008	23:00	00:15	Nocturno	seco
Ambiente	14/03/2008	23:00	00:20	Nocturno	seco
Descrição do(s) receptor(es): Habitações.					
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_{Aeq} Fast, [dB(A)]	L_{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P2	A	d	1	169	39.3	42.4	13-03-2008	16:01	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, pássaros. Temperatura= 16°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P2	A	d	2	183	42.2	44.6	14-03-2008	10:24	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães,grilos. Temperatura= 17°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 58%.
P3	A	d	1	170	41.8	46.2	13-03-2008	16:22	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, pássaros. Temperatura= 16°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P3	A	d	2	182	43.5	46.8	14-03-2008	9:59	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães,grilos. Temperatura= 17°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 58%.
P4	A	d	1	171	43.7	48.7	13-03-2008	16:45	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, pássaros. Temperatura= 16°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P4	A	d	2	181	44.3	46.5	14-03-2008	9:38	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães,grilos. Temperatura= 17°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 58%.
P5	A	d	1	168	42	48	13-03-2008	15:24	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, pássaros. Temperatura= 16°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P5	A	d	2	180	44.1	45.7	14-03-2008	9:03	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães,grilos. Temperatura= 17°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 58%.

Identificação e descrição das medições no Período do Entardecer

Ponto				Mem.	L _{Aeq} Fast, [dB(A)]	L _{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P2	A	e	1	172	37.7	39.3	13-03-2008	21:47	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 12°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P2	A	e	2	186	38.5	40.1	14-03-2008	22:04	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 13°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 65%.
P3	A	e	1	175	40.5	43.9	13-03-2008	22:45	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 12°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P3	A	e	2	187	39.9	42.6	14-03-2008	22:28	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 13°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 65%.
P4	A	e	1	173	41.1	42.3	13-03-2008	22:11	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 12°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P4	A	e	2	184	43.6	47.7	14-03-2008	21:23	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 13°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 65%.
P5	A	e	1	174	41	45.1	13-03-2008	22:29	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 12°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P5	A	e	2	185	42	43	14-03-2008	21:42	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 13°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 65%.

Identificação e descrição das medições no Período Nocturno

Ponto				Mem.	L _{Aeq} Fast, [dB(A)]	L _{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P2	A	n	1	179	36.6	38.2	13-03-2008	23:58	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 10°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P2	A	n	2	191	36.9	40.5	15-03-2008	0:04	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 10°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 65%.
P3	A	n	1	176	39.4	42.8	13-03-2008	23:03	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 10°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P3	A	n	2	188	38.9	44.6	14-03-2008	23:01	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 10°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 65%.
P4	A	n	1	178	40	45.6	13-03-2008	23:39	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 10°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P4	A	n	2	189	42.7	44.1	14-03-2008	23:20	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 10°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 65%.
P5	A	n	1	177	39.6	43.3	13-03-2008	23:20	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 10°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 63%;
P5	A	n	2	190	39.2	40.7	14-03-2008	23:40	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: tráfego, cães, grilos. Temperatura= 10°C; Velocidade do vento=0,5-1m/s; Direcção do vento = s/d; Humidade= 65%.

A – Ruído Ambiente; d – Período de Referência diurno; e – Período de referência do entardecer; 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

Análise em frequência e Correções K1 e K2 - Período Diurno - Ambiente

Ponto	P2Ad		P3Ad		P4Ad		P5Ad
memórias	169 + 183		170 + 182		171 + 181		168 + 180
L _{Aeq} Fast	41.0		42.7		44.0		43.2
L _{Aeq} Impulsive	43.6		46.5		47.7		47.0
Comp. Imp.	Não		Não		Não		Não
50 Hz	13.8		18.0		23.7		19.7
63 Hz	14.8	0	23.9	1	22.5	0	25.7
80 Hz	22.0	0	14.6	0	19.2	0	23.0
100 Hz	21.1	0	18.6	0	19.5	0	23.4
125 Hz	18.1	0	28.8	0	22.9	0	22.7
160 Hz	24.5	0	30.4	0	25.4	0	25.2
200 Hz	24.8	0	24.7	0	24.4	0	26.4
250 Hz	24.2	0	27.2	0	30.4	0	26.0
315 Hz	24.6	0	27.5	0	29.4	0	28.4
400 Hz	25.3	0	29.1	0	32.2	0	29.0
500 Hz	27.2	0	28.9	0	33.2	0	29.5
630 Hz	28.3	0	29.4	0	31.5	0	30.9
800 Hz	30.3	0	30.3	0	32.5	0	32.8
1 kHz	33.1	0	34.0	0	36.1	0	34.4
1.25 kHz	33.1	0	35.1	0	36.9	0	34.8
1.6 kHz	32.7	0	33.9	0	35.0	0	34.5
2 kHz	31.4	0	32.3	0	31.6	0	31.8
2.5 kHz	27.6	0	29.3	0	27.0	0	30.5
3.15 kHz	23.1	0	25.9	0	24.4	0	28.7
4 kHz	20.6	0	22.5	0	21.3	0	27.5
5 kHz	18.3	0	21.1	0	19.5	0	24.0
6.3 kHz	15.4	0	17.2	0	16.5	0	20.0
8 kHz	12.7	0	15.6	0	14.2	0	15.8
Ntons	0		1		0		0

Obs.: Foi detectada uma componente tonal no ponto P2Ad aos 63 Hz, devida ao tráfego. Assim, não serão adicionados K1=3 dB(A) ao nível de avaliação.

Análise em frequência e Correções K1 e K2 - Período Entardecer - Ambiente

Ponto	P2Ae		P3Ae		P4Ae		P5Ae
memórias	172 + 186		175 + 187		173 + 184		174 + 185
L _{Aeq} Fast	38.1		40.2		42.5		41.5
L _{Aeq} Impulsive	39.7		43.3		45.8		44.2
Comp. Imp.	Não		Não		Não		Não
50 Hz	13.9		12.3		12.9		12.0
63 Hz	19.8	1	15.5	0	22.7	0	17.0
80 Hz	13.9	0	11.6	0	19.2	0	14.9
100 Hz	14.9	0	15.6	0	17.3	0	16.3
125 Hz	16.6	0	19.8	0	19.4	0	15.6
160 Hz	20.2	0	22.5	0	23.0	0	19.9
200 Hz	19.6	0	24.9	0	26.0	0	23.5
250 Hz	21.6	0	24.2	0	28.2	0	24.8
315 Hz	21.9	0	25.2	0	27.6	0	26.0
400 Hz	23.4	0	27.7	0	30.2	0	27.8
500 Hz	23.4	0	28.3	0	31.4	0	30.1
630 Hz	24.7	0	29.0	0	32.2	0	30.3
800 Hz	25.7	0	27.6	0	32.1	0	28.8
1 kHz	28.0	0	28.1	0	34.7	0	29.2
1.25 kHz	28.0	0	28.1	0	34.8	0	29.5
1.6 kHz	26.4	0	27.2	0	33.1	0	28.5
2 kHz	25.8	0	26.9	0	30.4	0	28.4
2.5 kHz	21.0	0	28.0	0	26.0	0	25.2
3.15 kHz	18.4	0	23.2	0	22.4	0	22.0
4 kHz	16.2	0	20.4	0	19.3	0	20.0
5 kHz	13.8	0	18.2	0	16.7	0	18.7
6.3 kHz	12.6	0	14.4	0	15.0	0	16.9
8 kHz	10.3	0	12.3	0	11.8	0	13.5
Ntons	1		0		0		0

Obs.: Foi detectada uma componente tonal no ponto P1Ae aos 63 Hz, devida ao tráfego. Assim, não serão adicionados K1=3 dB(A) ao nível de avaliação.

Análise em frequência e Correções K1 e K2 - Período Nocturno - Ambiente

Ponto	P2An	P3An	P4An	P5An
memórias	179 + 191	176 + 188	178 + 189	177 + 190
L _{Aeq} Fast	36.8	39.2	41.6	39.4
L _{Aeq} Impulsive	39.5	43.8	44.9	42.2
Comp. Imp.	Não	Não	Não	Não
50 Hz	11.5	12.6	16.9	16.8
63 Hz	16.4	20.8	15.9	19.4
80 Hz	12.9	18.2	9.7	15.9
100 Hz	15.4	16.2	13.8	16.6
125 Hz	14.6	20.2	14.6	15.1
160 Hz	17.9	23.5	17.7	18.7
200 Hz	19.1	22.7	20.0	20.3
250 Hz	19.8	23.8	22.3	21.9
315 Hz	21.8	25.9	22.9	23.6
400 Hz	22.7	26.3	22.4	23.2
500 Hz	23.5	30.3	25.0	25.0
630 Hz	24.3	28.8	25.8	26.4
800 Hz	24.8	27.9	25.7	27.1
1 kHz	25.6	28.8	27.2	28.3
1.25 kHz	25.4	28.3	27.3	28.4
1.6 kHz	24.5	27.5	27.9	28.0
2 kHz	23.7	26.9	27.5	27.5
2.5 kHz	23.4	23.5	27.9	25.6
3.15 kHz	24.1	19.3	27.1	24.1
4 kHz	23.6	17.1	25.8	22.1
5 kHz	19.1	16.8	26.0	19.3
6.3 kHz	15.9	12.5	22.7	17.9
8 kHz	11.8	10.6	20.3	14.6
Ntons	0	0	0	0

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

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como em qualquer dos períodos de referência o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior foi igual ou inferior a 45 dB(A) em qualquer dos pontos analisados, não se calculou o critério de incomodidade (n.º 5 do art. 13º do D.L. 9/2007).

5.1. AVALIAÇÃO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

Ponto	Descrição	Valores medidos e respectivos tempos associados, para cada Período de referência						Indicadores Calculados			
		L _{Aeq} - [dB(A)]		Tempo - [horas]		L _{Aeq} An		[dB(A)]			
		L _{Aeq} Ad	Tempo Ad	L _{Aeq} Ae	Tempo Ae	L _{Aeq} An	Tempo An	L _d	L _e	L _n	L _{den}
P2	Habitação a Sul da Subestação a aproximadamente 550 m	41.0	13.0	38.1	3.0	36.8	8.0	41.0	38.1	36.8	44.0
P3	Habitação a Noroeste da Subestação a aproximadamente 120 m	42.7	13.0	40.2	3.0	39.2	8.0	42.7	40.2	39.2	46.2
P4	Habitação a Noroeste da Subestação a aproximadamente 300 m	44.0	13.0	42.5	3.0	41.6	8.0	44.0	42.5	41.6	48.4
P5	Habitação a Noroeste da Subestação a aproximadamente 220 m	43.2	13.0	41.5	3.0	39.4	8.0	43.2	41.5	39.4	46.6

5.2. ANÁLISE DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

Ponto	Valores obtidos [dB(A)]		Class. Zona	Valores limite [dB(A)]		Verificação dos valores limite de exposição em caso de Zona Não Classificada
	Valor Calculado L_{den}	Valor Calculado L_n		L_{den}	L_n	
P2	44	37	N.C. ¹⁾	63	53	Não excede o D.L. 9/07
P3	46	39	N.C. ¹⁾	63	53	Não excede o D.L. 9/07
P4	48	42	N.C. ¹⁾	63	53	Não excede o D.L. 9/07
P5	47	39	N.C. ¹⁾	63	53	Não excede o D.L. 9/07

Nota ¹⁾: Em caso de Classificação ainda não definitiva, os limites aplicáveis são de 63 dB(A) para o Indicador L_{den} e de 53 dB(A) para o Indicador L_n .

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 os limites aplicáveis e estipulados no D.L. 9/2007 (valores limite de exposição) 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 Pedralva não trouxe aumento dos níveis sonoros característicos dos pontos de medição, na zona envolvente.

Elaborado por:

Verificado e aprovado por:



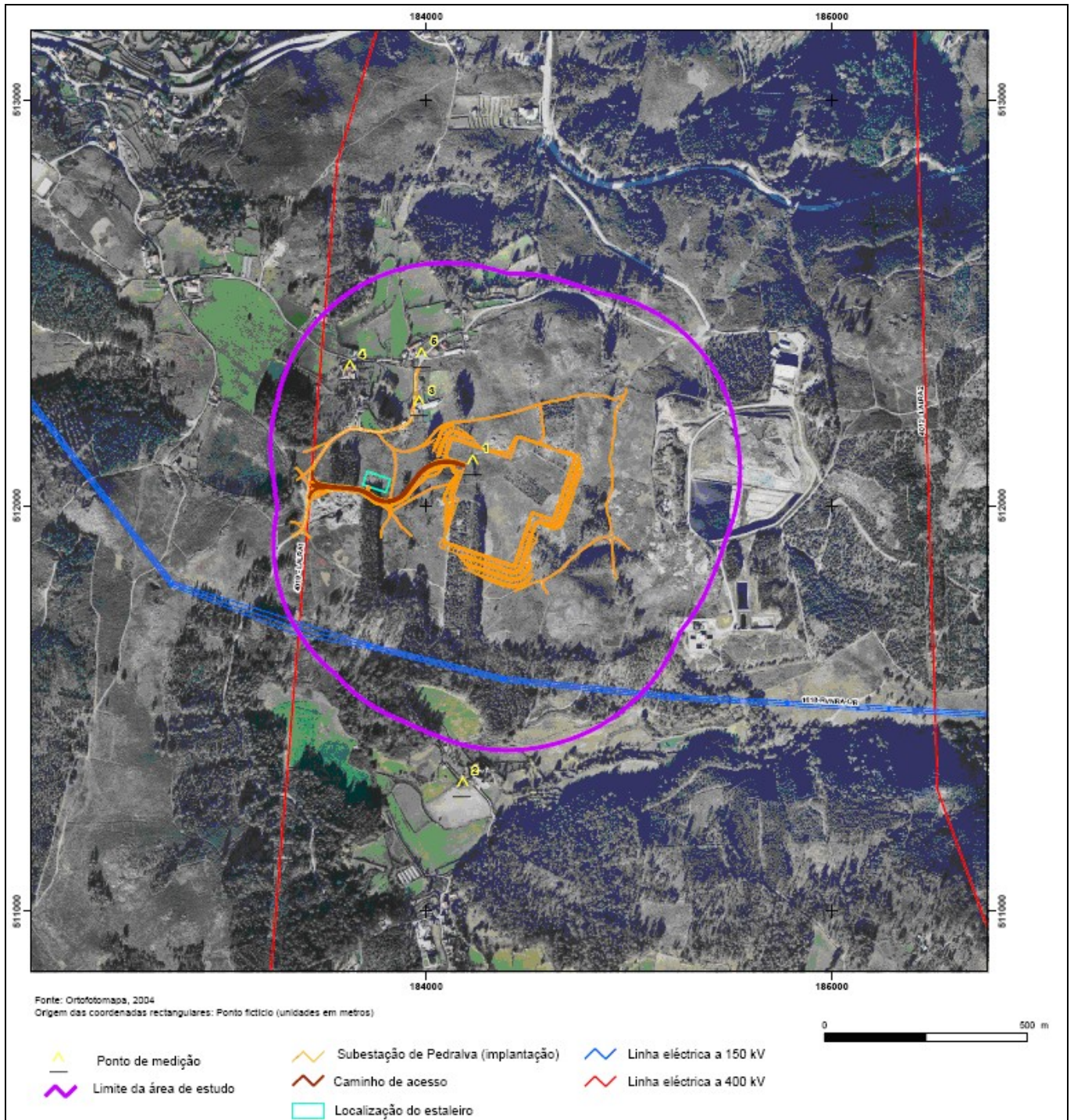
Frederico Vieira
Gestor de Projectos

Nuno Oliveira
Técnico do Laboratório



Clotilde Lages
Gestora da Qualidade

ANEXO I – PLANTA DOS PONTOS ANALISADOS



Nota: o Ponto P1 não foi medido pelo facto de se encontrar no espaço da instalação em análise, pelo que não é um receptor sensível.

ANEXO II – FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS ANALISADOS



P2



P3



P4



P5

Address: 184
Date of measurement 14-03-2008
Time of measurement 21:23:02
M-Time: 15 min
Actual M-Time: 00:15:00:00
Measurement mode: Leq
Lmax/Lmin type: AP
T-weight (Main) : Fast
T-weight (Sub) : Impuls

Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		67,2	29,6	43,6	73,1	-
12,5 Hz	A		0	7,7	7,1	36,6	
16 Hz	A		7,7	10,7	5,3	34,8	
20 Hz	A		0	0	5	34,5	
25 Hz	A		7,7	7,7	11,5	41	
31,5 Hz	A		7,7	7,7	12,1	41,7	
40 Hz	A		7,7	0	8,3	37,8	
50 Hz	A		7,7	7,7	12,4	41,9	
63 Hz	A		7,7	7,7	18,7	48,2	
80 Hz	A		13,7	7,7	15,2	44,7	
100 Hz	A		36,7	7,7	16,3	45,9	
125 Hz	A		41,9	7,7	17,4	46,9	
160 Hz	A		32,3	14,7	21,4	50,9	
200 Hz	A		39,4	13,7	25,8	55,3	
250 Hz	A		43,1	17,2	28,5	58	
315 Hz	A		44,7	16,7	27,9	57,5	
400 Hz	A		52,2	13,7	30,2	59,7	
500 Hz	A		62,9	15,5	33	62,5	
630 Hz	A		62,9	18,1	33,8	63,3	
800 Hz	A		52,2	18,8	33,3	62,8	
1 kHz	A		50,1	20,2	36,2	65,7	
1,25 kHz	A		56,2	22	36,2	65,7	
1,6 kHz	A		46,6	20	34,3	63,9	
2 kHz	A		47,9	16,1	31,5	61	
2,5 kHz	A		43,1	12,5	26,4	55,9	
3,15 kHz	A		42,4	10,7	22,2	51,7	
4 kHz	A		38,5	10,7	19,4	48,9	
5 kHz	A		25,5	7,7	17	46,5	
6,3 kHz	A		20,2	10,7	15	44,5	
8 kHz	A		30,2	7,7	12	41,5	
10 kHz	A		26,4	7,7	9,3	38,8	
12,5 kHz	A		13,7	7,7	8,5	38	
All-pass (Sub)	A		70,6	31,8	47,7	77,2	-
AP-Sub-Peak	A	81,9					

Address: 185
Date of measurement 14-03-2008
Time of measurement 21:42:06
M-Time: 15 min
Actual M-Time: 00:15:00:00
Measurement mode: Leq
Lmax/Lmin type: AP
T-weight (Main) : Fast
T-weight (Sub) : Impuls

Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		54,8	35,6	42	71,6	-
12,5 Hz	A		0	7,7	7,2	36,7	
16 Hz	A		7,7	0	6,3	35,8	
20 Hz	A		7,7	7,7	5,8	35,3	
25 Hz	A		7,7	7,7	8,9	38,5	
31,5 Hz	A		0	7,7	7,8	37,3	
40 Hz	A		10,7	7,7	11,4	41	
50 Hz	A		7,7	7,7	13,6	43,2	
63 Hz	A		0	7,7	15,6	45,2	
80 Hz	A		7,7	7,7	15,9	45,4	
100 Hz	A		7,7	7,7	10,8	40,3	
125 Hz	A		21,1	10,7	14	43,6	
160 Hz	A		22,5	7,7	20,9	50,4	
200 Hz	A		24,6	10,7	23,9	53,4	
250 Hz	A		42,2	13,7	26,2	55,7	
315 Hz	A		29,2	10,7	24,2	53,7	
400 Hz	A		36,9	13,7	24	53,5	
500 Hz	A		48,3	12,5	27,4	57	
630 Hz	A		51,9	15,5	25,9	55,4	
800 Hz	A		43,4	13,7	24,3	53,8	
1 kHz	A		32,7	13,7	25,3	54,8	
1,25 kHz	A		36,8	14,7	25,6	55,2	
1,6 kHz	A		42,8	12,5	24,9	54,4	
2 kHz	A		34	12,5	27,2	56,8	
2,5 kHz	A		31,6	10,7	23,9	53,5	
3,15 kHz	A		30,5	10,7	20,6	50,2	
4 kHz	A		31,8	10,7	18	47,6	
5 kHz	A		20,2	10,7	15,3	44,9	
6,3 kHz	A		17,2	7,7	12,5	42	
8 kHz	A		13,7	7,7	9,8	39,3	
10 kHz	A		10,7	7,7	8,9	38,4	
12,5 kHz	A		24,6	18,8	24	53,5	
All-pass (Sub)	A		56,6	37,2	43	72,5	-
AP-Sub-Peak	A	65,3					

Address: 186
Date of measurement 14-03-2008
Time of measurement 22:04:25
M-Time: 15 min
Actual M-Time: 00:15:00:00
Measurement mode: Leq
Lmax/Lmin type: AP
T-weight (Main) : Fast
T-weight (Sub) : Impuls

Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		54,7	32,7	38,5	68,1	-
12,5 Hz	A		10,7	7,7	7	36,5	
16 Hz	A		10,7	7,7	5,9	35,4	
20 Hz	A		7,7	7,7	5,7	35,2	
25 Hz	A		7,7	0	7	36,5	
31,5 Hz	A		7,7	7,7	11,2	40,8	
40 Hz	A		7,7	7,7	15	44,6	
50 Hz	A		0	7,7	14,2	43,7	
63 Hz	A		7,7	7,7	16,9	46,5	
80 Hz	A		16,7	7,7	11,9	41,5	
100 Hz	A		16,7	12,5	16,1	45,6	
125 Hz	A		28	13,7	15,1	44,6	
160 Hz	A		33,2	10,7	17,3	46,9	
200 Hz	A		37,9	7,7	16,8	46,3	
250 Hz	A		39,4	13,7	19,6	49,1	
315 Hz	A		35,8	16,7	20,3	49,8	
400 Hz	A		33,2	14,7	21,3	50,8	
500 Hz	A		39,3	13,7	21,7	51,2	
630 Hz	A		35	16,1	22,9	52,4	
800 Hz	A		31,9	14,7	23,3	52,8	
1 kHz	A		40,1	16,7	24,8	54,3	
1,25 kHz	A		46,5	16,1	25	54,5	
1,6 kHz	A		44,1	13,7	23,6	53,1	
2 kHz	A		48	12,5	26,2	55,7	
2,5 kHz	A		42,5	10,7	20,7	50,2	
3,15 kHz	A		42	10,7	17,6	47,1	
4 kHz	A		41,9	10,7	15,3	44,8	
5 kHz	A		34,3	7,7	13,1	42,6	
6,3 kHz	A		32,9	10,7	11,5	41	
8 kHz	A		31,8	7,7	9,2	38,7	
10 kHz	A		22,2	7,7	8,2	37,8	
12,5 kHz	A		22,6	15,5	20,1	49,6	
All-pass (Sub)	A		59,3	32,6	40,1	69,6	-
AP-Sub-Peak	A	76,3					

Address: 187
Date of measurement 14-03-2008
Time of measurement 22:28:01
M-Time: 15 min
Actual M-Time: 00:15:00:00
Measurement mode: Leq
Lmax/Lmin type: AP
T-weight (Main) : Fast
T-weight (Sub) : Impuls

Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		60	28,1	39,9	69,4	-
12,5 Hz	A		10,7	0	7,2	36,7	
16 Hz	A		7,7	0	6,1	35,6	
20 Hz	A		7,7	7,7	5,7	35,3	
25 Hz	A		7,7	0	7,2	36,7	
31,5 Hz	A		0	7,7	9,2	38,7	
40 Hz	A		0	7,7	12,2	41,7	
50 Hz	A		7,7	7,7	13,9	43,4	
63 Hz	A		15,5	7,7	12,4	41,9	
80 Hz	A		7,7	0	10,8	40,3	
100 Hz	A		10,7	14,7	16,3	45,8	
125 Hz	A		17,2	12,5	14	43,5	
160 Hz	A		22,2	7,7	16,3	45,8	
200 Hz	A		30,3	7,7	16,7	46,3	
250 Hz	A		36,2	12,5	19,8	49,4	
315 Hz	A		43,6	15,5	20,9	50,4	
400 Hz	A		45,1	15,5	22,4	51,9	
500 Hz	A		50,5	17,2	24,6	54,1	
630 Hz	A		51,4	18,5	25,9	55,4	
800 Hz	A		52,1	17,2	25,3	54,8	
1 kHz	A		54	18,1	25,9	55,4	
1,25 kHz	A		52,6	17,2	26,9	56,4	
1,6 kHz	A		46,2	14,7	24,9	54,4	
2 kHz	A		40,6	14,7	26,1	55,6	
2,5 kHz	A		35,8	10,7	21,8	51,4	
3,15 kHz	A		30,5	10,7	18	47,6	
4 kHz	A		23	10,7	16,4	46	
5 kHz	A		17,2	10,7	13,9	43,4	
6,3 kHz	A		12,5	10,7	12,2	41,7	
8 kHz	A		7,7	7,7	9,4	38,9	
10 kHz	A		7,7	7,7	8,9	38,4	
12,5 kHz	A		15,5	7,7	21,4	50,9	
All-pass (Sub)	A		62,5	28,2	42,6	72,1	-
AP-Sub-Peak	A	75,6					

Address: 188
Date of measurement 14-03-2008
Time of measurement 23:01:13
M-Time: 15 min
Actual M-Time: 00:15:00:00
Measurement mode: Leq
Lmax/Lmin type: AP
T-weight (Main): Fast
T-weight (Sub): Impuls

Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		65,7	25,5	38,9	68,4	-
12,5 Hz	A		7,7	7,7	7,1	36,6	
16 Hz	A		7,7	0	6,3	35,9	
20 Hz	A		7,7	7,7	6,2	35,8	
25 Hz	A		7,7	7,7	7,3	36,9	
31,5 Hz	A		7,7	0	7,6	37,1	
40 Hz	A		0	7,7	9,2	38,7	
50 Hz	A		7,7	7,7	12,1	41,6	
63 Hz	A		7,7	7,7	14,1	43,6	
80 Hz	A		7,7	7,7	12,9	42,4	
100 Hz	A		25,7	7,7	11,5	41	
125 Hz	A		43,2	7,7	15,3	44,8	
160 Hz	A		28,7	7,7	16,7	46,2	
200 Hz	A		35,5	7,7	20	49,5	
250 Hz	A		51,6	13,7	23	52,5	
315 Hz	A		41,1	10,7	21,5	51	
400 Hz	A		51,5	10,7	24,9	54,5	
500 Hz	A		62,4	12,5	31,7	61,2	
630 Hz	A		57,8	13,7	27,4	56,9	
800 Hz	A		54	15,5	25,8	55,3	
1 kHz	A		57,8	13,7	28	57,5	
1,25 kHz	A		51,4	13,7	26,7	56,2	
1,6 kHz	A		44,3	10,7	26,9	56,4	
2 kHz	A		45,3	12,5	27,1	56,6	
2,5 kHz	A		42	10,7	22,3	51,8	
3,15 kHz	A		33,1	7,7	18,2	47,7	
4 kHz	A		32	10,7	16,1	45,6	
5 kHz	A		24,4	10,7	13,8	43,3	
6,3 kHz	A		23	10,7	11,3	40,9	
8 kHz	A		17,2	7,7	9,9	39,4	
10 kHz	A		10,7	7,7	8,4	37,9	
12,5 kHz	A		16,1	7,7	16,8	46,3	
All-pass (Sub)	A		68,1	25,5	44,6	74,1	-
AP-Sub-Peak	A	78,7					

Address: 189
Date of measurement 14-03-2008
Time of measurement 23:20:18
M-Time: 15 min
Actual M-Time: 00:15:00:00
Measurement mode: Leq
Lmax/Lmin type: AP
T-weight (Main): Fast
T-weight (Sub): Impuls

Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		58,4	29,6	42,7	72,3	-
12,5 Hz	A		10,7	0	7,2	36,7	
16 Hz	A		0	7,7	6	35,6	
20 Hz	A		0	7,7	5,8	35,4	
25 Hz	A		7,7	0	7,7	37,3	
31,5 Hz	A		7,7	10,7	10	39,5	
40 Hz	A		7,7	0	8	37,5	
50 Hz	A		7,7	7,7	7,8	37,4	
63 Hz	A		15,5	7,7	13,1	42,7	
80 Hz	A		16,7	7,7	9,9	39,5	
100 Hz	A		10,7	7,7	13,1	42,6	
125 Hz	A		10,7	14,7	13,7	43,3	
160 Hz	A		19,7	20,2	18,7	48,3	
200 Hz	A		18,8	16,1	20,9	50,5	
250 Hz	A		25,2	12,5	22,1	51,7	
315 Hz	A		30,3	12,5	22,1	51,7	
400 Hz	A		31,6	12,5	21,2	50,8	
500 Hz	A		35,2	15,5	23,5	53,1	
630 Hz	A		44	13,7	23,4	52,9	
800 Hz	A		43,3	13,7	23,3	52,8	
1 kHz	A		44,3	16,1	24,2	53,7	
1,25 kHz	A		45,1	15,5	24,3	53,8	
1,6 kHz	A		47,5	13,7	23,5	53,1	
2 kHz	A		50,1	13,7	24,8	54,3	
2,5 kHz	A		52,1	13,7	23,1	52,6	
3,15 kHz	A		49,3	12,5	21,3	50,8	
4 kHz	A		47,7	10,7	20,4	49,9	
5 kHz	A		44,2	10,7	18,5	48	
6,3 kHz	A		45,3	10,7	16,5	46	
8 kHz	A		44,2	10,7	14,3	43,8	
10 kHz	A		38	7,7	11,7	41,3	
12,5 kHz	A		30,5	10,7	25,4	54,9	
All-pass (Sub)	A		60,5	32,5	44,1	73,6	-
AP-Sub-Peak	A	74,9					

Address: 190
Date of measurement 14-03-2008
Time of measurement 23:40:42
M-Time: 15 min
Actual M-Time: 00:15:00:00
Measurement mode: Leq
Lmax/Lmin type: AP
T-weight (Main): Fast
T-weight (Sub): Impuls

Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		53,9	26,5	39,2	68,7	-
12,5 Hz	A		7,7	7,7	7,2	36,7	
16 Hz	A		7,7	7,7	6,2	35,7	
20 Hz	A		7,7	0	6,1	35,6	
25 Hz	A		7,7	7,7	8,1	37,6	
31,5 Hz	A		7,7	7,7	7,7	37,3	
40 Hz	A		0	0	7,7	37,2	
50 Hz	A		0	7,7	10,2	39,8	
63 Hz	A		7,7	7,7	13,1	42,6	
80 Hz	A		10,7	0	11,5	41,1	
100 Hz	A		7,7	7,7	17,1	46,7	
125 Hz	A		17,7	7,7	13,2	42,7	
160 Hz	A		29,9	7,7	17,1	46,6	
200 Hz	A		34,5	10,7	18,2	47,8	
250 Hz	A		35,1	10,7	18,9	48,4	
315 Hz	A		42	12,5	21,3	50,8	
400 Hz	A		41,1	12,5	21,1	50,6	
500 Hz	A		45,9	12,5	22,5	52	
630 Hz	A		45,2	12,5	23,4	53	
800 Hz	A		41,6	12,5	23,2	52,7	
1 kHz	A		46,3	14,7	24,5	54	
1,25 kHz	A		45,2	13,7	24,2	53,8	
1,6 kHz	A		43,8	12,5	24,2	53,7	
2 kHz	A		39,8	13,7	25,1	54,6	
2,5 kHz	A		33,5	12,5	21,2	50,7	
3,15 kHz	A		26,4	10,7	18,2	47,7	
4 kHz	A		21,3	10,7	16,3	45,9	
5 kHz	A		16,7	10,7	14,4	43,9	
6,3 kHz	A		15,5	7,7	11,7	41,3	
8 kHz	A		10,7	7,7	9,8	39,3	
10 kHz	A		7,7	7,7	8,9	38,5	
12,5 kHz	A		23	7,7	21,1	50,6	
All-pass (Sub)	A		55,5	30,4	40,7	70,2	-
AP-Sub-Peak	A	66					

Address: 191
Date of measurement 15-03-2008
Time of measurement 0:04:08
M-Time: 15 min
Actual M-Time: 00:15:00:00
Measurement mode: Leq
Lmax/Lmin type: AP
T-weight (Main): Fast
T-weight (Sub): Impuls

Bandpass level	F-weight	Lp	Lmax	Lmin	Leq	Le	Range
All-pass (Main)	A		63,1	26,6	36,9	66,4	-
12,5 Hz	A		10,7	0	7,2	36,7	
16 Hz	A		0	7,7	6,3	35,8	
20 Hz	A		7,7	7,7	6,1	35,7	
25 Hz	A		0	7,7	8	37,6	
31,5 Hz	A		0	7,7	7,1	36,6	
40 Hz	A		7,7	0	5,6	35,1	
50 Hz	A		7,7	10,7	9,3	38,8	
63 Hz	A		7,7	7,7	14,2	43,7	
80 Hz	A		7,7	7,7	12,4	41,9	
100 Hz	A		12,5	7,7	14,4	43,9	
125 Hz	A		10,7	7,7	13,2	42,7	
160 Hz	A		16,7	7,7	15,5	45,1	
200 Hz	A		24,5	10,7	15,9	45,4	
250 Hz	A		38	7,7	16,6	46,1	
315 Hz	A		39,1	12,5	19,4	48,9	
400 Hz	A		36,5	7,7	19,1	48,6	
500 Hz	A		41,6	10,7	20,4	49,9	
630 Hz	A		50	12,5	22,7	52,2	
800 Hz	A		53,4	13,7	23,9	53,4	
1 kHz	A		52,6	15,5	24,8	54,3	
1,25 kHz	A		52,3	15,5	24,9	54,4	
1,6 kHz	A		55,3	14,7	25,1	54,6	
2 kHz	A		54,4	13,7	24,6	54,1	
2,5 kHz	A		55,3	12,5	23,8	53,3	
3,15 kHz	A		47,5	10,7	18,4	47,8	
4 kHz	A		52,4	10,7	19,8	49,2	
5 kHz	A		48,5	10,7	16,9	46,4	
6,3 kHz	A		39,3	7,7	12,1	41,6	
8 kHz	A		37	7,7	10,1	39,6	
10 kHz	A		30,9	7,7	8,8	38,3	
12,5 kHz	A		24,5	7,7	17,2	46,8	
All-pass (Sub)	A		64,3	28,4	40,5	70,1	-
AP-Sub-Peak	A	75,6					