



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.absorpt.pt
dblabb@absorpt.pt

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

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

Local do Ensaio: Na envolvente da Subestação da Trafaria

Referência do Relatório: 08_089_RAMB09

Data do Relatório: 18-09-2008

N.º total de páginas: 18
(excluindo anexos)

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	1
1.1. OBJECTIVO	1
1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO GLOBAL	1
1.3. DADOS IDENTIFICADORES DO ENSAIO	1
1.4. ENQUADRAMENTO LEGAL	1
1.5. ESTRUTURA DO RELATÓRIO	3
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	6
3.3.1. Procedimentos de Medida	6
3.3.2. Medições	6
3.3.3. Cálculos	6
3.4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA	7
3.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS	8
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	9
4.3. ANÁLISE EM FREQUÊNCIA E CORRECÇÕES K1 E K2	12
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	13
5.1. AVALIAÇÃO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO	13
5.2. ANÁLISE DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO	13
5.3. AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE	14
5.4. ANÁLISE DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE	15
6. CONCLUSÕES	16

ANEXO I – PLANTA DOS PONTOS ANALISADOS

ANEXO II – FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS ANALISADOS

ANEXO III – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DA INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS

1.1. OBJECTIVO

Este relatório visa realizar a avaliação acústica global dos ensaios de medição de níveis de pressão sonora no exterior, da actividade ruidosa permanente na envolvente da Subestação da Trafaria 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 e do cumprimento do critério de incomodidade.

Para o efeito foram considerados 4 pontos de medição na envolvente da Subestação da Trafaria 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 GLOBAL

O Relatório global contempla as duas campanhas de medição acústicas, realizadas em épocas distintas (Verão/Inverno) do funcionamento da Subestação da Trafaria, durante um ano, no âmbito da fase de exploração. As campanhas de medição da Subestação da Trafaria, foram efectuadas durante os períodos diurno, do entardecer e nocturno, para caracterização dos níveis de ruído emitidos pelo mesmo e verificação do cumprimento da legislação em vigor em matéria de Ambiente Sonoro.

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 da Trafaria
Data(s) dos ensaios	Campanha de Inverno – 29 de Fevereiro a 4 de Março de 2008 Campanha de Verão – 14 a 17 de Julho de 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 ;

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 – Frederico Vieira (MSc Engenheiro do Ambiente, UAlg);

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

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

2. ANTECEDENTES

Durante o Estudo de Impacte Ambiental da Subestação da Trafaria, foram realizadas medições de ruído, em Maio de 2005. Após a elaboração do Estudo de Impacte Ambiental da Subestação da Trafaria, foi efectuada uma campanha de medição dos níveis de ruído ambiente, pela empresa COBA, para caracterização inicial do ambiente sonoro na área de estudo. As medições foram realizadas no dia 8 e 9 de Maio de 2006. Os resultados destas campanhas obtidos para os receptores sensíveis apresentam-se no quadro seguinte:

Ponto	Medição de Maio de 2005 [dB(A)]		Medição de Maio de 2006 [dB(A)]		Diferença [dB(A)]	
	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite
P1	69	64	69	59	0	5
P2	50	46	49	44	1	2
P3	43	41	46	45	-3	-4
P4	46	44	47	40	-1	4
P5*	67	62	49	43	-	-

*- O local da medição de Maio de 2006 foi realizada em local diferente da medição de Maio de 2005, pelo que os resultados não são comparáveis.

Posteriormente, já durante a fase de exploração, foi efectuada uma campanha de medição dos níveis de ruído ambiente, pelo dBLab, durante os dias 29 de Fevereiro a 3 de Março de 2008 (1.ª Campanha de Inverno) e nos dias 14 a 17 de Julho de 2008 (1.ª Campanha de Verão), obtendo os seguintes resultados.

Determinação dos indicadores L _d , L _e , L _n e L _{den} 1.ª Campanha de Inverno		Valores medidos e respectivos tempos associados, para cada Período de referência						Indicadores Calculados			
		L _{Aeq} - [dB(A)]		Tempo - [horas]		L _{Aeq} - [dB(A)]		[dB(A)]			
Ponto	Descrição	L _{Aeq} Ad	Tempo Ad	L _{Aeq} Ae	Tempo Ae	L _{Aeq} An	Tempo An	L _d	L _e	L _n	L _{den}
P1	Habitação a 175 m a Norte da Subestação	68.3	13.0	61.6	3.0	62.8	8.0	68.3	61.6	62.8	70.3
P2	Habitação a 250 m a Noroeste da Subestação	44.9	13.0	42.9	3.0	43.4	8.0	44.9	42.9	43.4	49.9
P4	Edificação circular a 90 m a Este da Subestação	49.5	13.0	48.2	3.0	47.0	8.0	49.5	48.2	47.0	53.8
P5	Habitação da Quinta de N. Sr.ª da Conceição a 190 m a Este da Subestação	51.9	13.0	49.0	3.0	44.5	8.0	51.9	49.0	44.5	53.2

**Determinação dos indicadores L_d, L_e, L_n e L_{den}
1.ª Campanha de Verão**

		Valores medidos e respectivos tempos associados, para cada Período de referência						Indicadores Calculados			
		L _{Aeq} - [dB(A)]		Tempo - [horas]		L _{Aeq} - [dB(A)]		[dB(A)]			
Ponto	Descrição	L _{Aeq} Ad	Tempo Ad	L _{Aeq} Ae	Tempo Ae	L _{Aeq} An	Tempo An	L _d	L _e	L _n	L _{den}
P1	Habitação a 175 m a Norte da Subestação	68.4	13.0	63.4	3.0	61.7	8.0	68.4	63.4	61.7	69.8
P2	Habitação a 250 m a Noroeste da Subestação	49.1	13.0	45.5	3.0	42.8	8.0	49.1	45.5	42.8	50.9
P4	Edificação circular a 90 m a Este da Subestação	50.9	13.0	53.6	3.0	49.6	8.0	50.9	53.6	49.6	56.6
P5	Habitação da Quinta de N. Sr.ª da Conceição a 190 m a Este da Subestação	53.6	13.0	54.2	3.0	47.6	8.0	53.6	54.2	47.6	56.2

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 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 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

Ao longo das duas campanhas de medição que integram o Plano de Monitorização, foram medidos os seguintes parâmetros, nos locais indicados no quadro seguinte:

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

Ponto	Descrição
P1	Habitação a 175 m a Norte da Subestação
P2	Habitação a 250 m a Noroeste da Subestação
P4	Edificação circular a 90 m a Este da Subestação
P5	Habitação da Quinta de N. Sr. ^a da Conceição a 190 m a Este da Subestação

NOTA: ver localização dos pontos de medida na planta em anexo.

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

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

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

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

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".

3.4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Tipo	Características			Rastreabilidade		
	Ref.	Marca	Modelo	Organismo de Verificação Metrológica	Boletim de Verificação	Data de verificação
Sonómetro	SONM03	RION	NA-27	I.S.Q.	245.70/07.586	16-10-2007
Calibrador	CALB01	RION	NC-74			
Sonómetro	SONM05	RION	NA-27	I.S.Q.	245.70/07.587	16-10-2007
Calibrador	CALB03	RION	NC-74			

Tipo	Características			Rastreabilidade		
	Ref.	Marca	Modelo	Organismo de Verificação Metrológica	Boletim de Verificação	Data de verificação
Termo-Anemómetro	TANM01	WAVETEK METERMAN	TMA10	I.S.Q.	CTEM2254/07 CGAS344/07	26-05-2007 16-07-2007
Termo-Higrómetro	-	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	29-02-2008	21:00	23:00	entardecer	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 11$ °C
	29-02-2008	23:00	00:45	nocturno	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 10$ °C
	01-03-2008	14:00	16:00	diurno	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 24$ °C
	03-03-2008	15:30	17:30	diurno	nublado; $V_{vento} = 1-2$ m/s; $T = 18$ °C
	03-03-2008	20:00	22:00	entardecer	nublado; $V_{vento} = 1-2$ m/s; $T = 15$ °C
	03-03-2008	23:00	00:30	nocturno	nublado; $V_{vento} = 2-3$ m/s; $T = 14$ °C
	14-07-2008	16:40	18:30	diurno	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 34$ °C
	14-07-2008	21:15	23:00	entardecer	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 22$ °C
	14-07-2008	23:00	00:00	nocturno	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 21$ °C
	15-07-2008	00:00	00:45	nocturno	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 21$ °C
	16-07-2008	09:35	11:00	diurno	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 28$ °C
	16-07-2008	21:00	23:00	entardecer	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 22$ °C
	16-07-2008	23:00	00:00	nocturno	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 22$ °C
	17-07-2008	00:00	00:45	nocturno	seco; $V_{vento} = 0-1$ m/s; $T = 21$ °C
Descrição do(s) receptor(es): Habitações na envolvente da Subestação					
Horários de funcionamento considerados: 24 horas por dia					

4.2. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS MEDIÇÕES

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

Identificação e descrição das medições no Período Diurno

Ponto	Mem.	L_{Aeq} Fast, [dB(A)]	L_{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações	
P1	A d 1	184	66.4	69.5	01-03-2008	14:10	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (90 ligeiros e 2 pesados) e ruído pouco audível do canto de pássaros. Temperatura= 25.6°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= s/d (sem direcção); Humidade= 46%; Pressão atmosférica= 1027mb.
P1	A d 2	12	69.6	72.0	03-03-2008	16:26	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (109 ligeiros e 16 pesados). Temperatura= 18.7°C; Velocidade do vento= 1-2m/s; Direcção do vento= Norte; Humidade= 58%; Pressão atmosférica= 1020mb.
P1	A d 3	67	67.1	73.5	14-07-2008	17:37	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (88 ligeiros e 3 pesados) e ruído audível do canto de um Galo. Temperatura= 36°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= s/d (sem direcção); Humidade= 28%; Pressão atmosférica= 1033mb.
P1	A d 4	111	69.4	72.3	16-07-2008	10:15	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (83 ligeiros e 10 pesados) e ruído pouco audível de cães a ladrar ao longe. Temperatura= 27°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= s/d (sem direcção); Humidade= 45%; Pressão atmosférica= 1032mb.
P2	A d 1	185	42.7	44.4	01-03-2008	14:30	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (98 ligeiros e 7 pesados) e ruído pouco audível do canto de pássaros. Temperatura= 22.5°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 61%; Pressão atmosférica= 1026mb.
P2	A d 2	13	46.4	47.7	03-03-2008	16:54	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (105 ligeiros). Temperatura= 17.4°C; Velocidade do vento= 1-2m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 63%; Pressão atmosférica= 1020mb.
P2	A d 3	68	47.0	48.8	14-07-2008	17:56	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (91 ligeiros e 7 pesados), ruído audível de uma máquina agrícola ao longe e ruído pouco audível do vento a bater na vegetação. Temperatura= 32°C; Velocidade do vento= 1-2m/s; Direcção do vento= NO; Humidade= 31%; Pressão atmosférica= 1033mb.
P2	A d 4	112	50.5	55.1	16-07-2008	10:37	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (81 ligeiros e 8 pesados), ruído audível de obras de construção civil. Temperatura= 27°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 45%; Pressão atmosférica= 1032mb.
P4	A d 1	186	47.1	49.0	01-03-2008	14:51	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (118 ligeiros e 3 pesados) e ruído pouco audível do canto de pássaros. Temperatura= 23.7°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= S; Humidade= 52%; Pressão atmosférica= 1027mb.
P4	A d 2	10	51.0	53.6	03-03-2008	15:37	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (121 pesados e 2 pesados). Temperatura= 21.3°C; Velocidade do vento= 2-3m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 51%; Pressão atmosférica= 1021mb.
P4	A d 3	66	49.7	51.8	14-07-2008	16:49	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (123 ligeiros e 9 pesados) e ruído pouco audível do canto de pássaros. Temperatura= 35°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= O; Humidade= 31%; Pressão atmosférica= 1034mb.
P4	A d 4	110	51.8	53.6	16-07-2008	09:43	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (97 pesados e 21 pesados). Temperatura= 28°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 50%; Pressão atmosférica= 1032mb.
P5	A d 1	187	50.1	52.0	01-03-2008	15:12	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (130 ligeiros e 1 pesado). Temperatura= 24°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d ; Humidade= 52%; Pressão atmosférica= 1027mb.

Ponto				Mem.	L _{Aeq} Fast, [dB(A)]	L _{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P5	A	d	2	11	53.2	54.5	03-03-2008	16:03	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído inaudível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (85 ligeiros e 18 pesados) e ruído pouco audível de ovelhas a pastar. Temperatura= 19.7°C; Velocidade do vento= 2-3m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 58%; Pressão atmosférica= 1021mb.
P5	A	d	3	95	53.3	56.6	14-07-2008	17:14	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (108 ligeiros e 8 pesados) e do vento a bater nas folhas das árvores. Temperatura= 35°C; Velocidade do vento= 1-2m/s; Direcção do vento= NW ; Humidade= 31%; Pressão atmosférica= 1034mb.
P5	A	d	4	124	53.8	58.3	16-07-2008	09:46	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (99 ligeiros e 7 pesados), de obras de construção civil e ruído pouco audível/audível do canto dos pássaros. Temperatura= 28°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d ; Humidade= 50%; Pressão atmosférica= 1032mb.

Identificação e descrição das medições no Período Entardecer

Ponto				Mem.	L _{Aeq} Fast, [dB(A)]	L _{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações
P1	A	e	1	165	64.4	67.3	29-02-2008	22:43	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (45 ligeiros e 1 pesado) e ruído audível de equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 11°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 83%; Pressão atmosférica= 1029mb.
P1	A	e	2	17	64.4	67.1	03-03-2008	21:51	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (42 ligeiros e 2 pesado) e ruído audível de equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 15°C; Velocidade do vento= 1-2m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 62%; Pressão atmosférica= 1022mb.
P1	A	e	3	71	62.4	65.8	14-07-2008	22:27	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (38 ligeiros e 1 pesado) e ruído audível de música, de cães e do canto dos grilos. Temperatura= 22°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 43%; Pressão atmosférica= 1031mb.
P1	A	e	4	119	64.2	67.5	16-07-2008	22:28	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (37 ligeiros e 3 pesado) e ruído pouco audível/audível de cães a ladrar ao longe e de grilos. Temperatura= 22°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 46%; Pressão atmosférica= 1027mb.
P2	A	e	1	162	43.3	44.3	29-02-2008	21:21	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (60 ligeiros e 2 pesados) e ruído audível de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe, ruído pouco audível da aerodinâmica vegetal. Temperatura= 11.8°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= NE; Humidade= 83%; Pressão atmosférica= 1029mb.
P2	A	e	2	14	42.4	45.4	03-03-2008	20:37	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (57 ligeiros e 3 pesados). Temperatura= 16°C; Velocidade do vento= 1-2m/s; Direcção do vento= NE; Humidade= 63%; Pressão atmosférica= 1020mb.
P2	A	e	3	98	46.7	51.3	14-07-2008	21:44	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (43 ligeiros e 1 pesado) e do canto dos grilos. Temperatura= 22°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 40%; Pressão atmosférica= 1032mb.
P2	A	e	4	118	43.8	45.3	16-07-2008	21:58	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação ; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN377-1 (27 ligeiros e 2 pesado) e ruído pouco audível/audível do canto dos grilos e dos cães a ladrar ao longe. Temperatura= 22°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 51%; Pressão atmosférica= 1028mb.
P4	A	e	1	163	48.0	49.2	29-02-2008	21:43	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (56 ligeiros e 2 pesados) e de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 11°C; Velocidade do vento= 1-2m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 96%; Pressão atmosférica= 1030mb.
P4	A	e	2	15	48.4	53.2	29-02-2008	21:43	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (51 ligeiros e 2 pesados) e de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 15°C; Velocidade do vento= 2-3m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 68%; Pressão atmosférica= 1023mb.

Ponto	Mem.	L_{Aeq} Fast, [dB(A)]	L_{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações	
P4	A e 3	69	52.7	54.2	14-07-2008	21:23	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (61 ligeiros e 1 pesado) e ruído audível do canto dos grilos. Temperatura= 23°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 40%; Pressão atmosférica= 1034mb.
P4	A e 4	117	54.4	56.5	16-07-2008	21:37	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (43 ligeiros e 4 pesados) e do canto dos grilos. Temperatura= 24°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= NO; Humidade= 43%; Pressão atmosférica= 1030mb.
P5	A e 1	164	46.6	47.8	29-02-2008	22:21	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (51 ligeiros e 3 pesados) e de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 11°C; Velocidade do vento= 2-3m/s; Direcção do vento= E; Humidade= 83%; Pressão atmosférica= 1030mb.
P5	A e 2	16	50.6	55.3	03-03-2008	21:26	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (41 ligeiros e 6 pesados) e de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 14°C; Velocidade do vento= 2-3m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 68%; Pressão atmosférica= 1023mb.
P5	A e 3	96	54.6	55.8	14-07-2008	21:23	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (60 ligeiros e 1 pesado) e do canto dos grilos. Temperatura= 21°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 40%; Pressão atmosférica= 1033mb.
P5	A e 4	128	53.7	56.0	16-07-2008	21:34	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (44 ligeiros e 2 pesados) e do canto dos grilos. Temperatura= 24°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= NW; Humidade= 42%; Pressão atmosférica= 1030mb.

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	
P1	A n 1	169	60.4	63.6	01-03-2008	00:32	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (21 ligeiros) e ruído audível de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 10°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 89%; Pressão atmosférica= 1029mb.
P1	A n 2	21	64.4	68.7	04-03-2008	00:13	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (14 ligeiros e 1 pesado) e ruído audível de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 13.5°C; Velocidade do vento= 1-2m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 66%; Pressão atmosférica= 1024mb.
P1	A n 3	97	62.2	65.8	14-07-2008	23:06	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (34 ligeiros e 1 pesado) e ruído audível do canto dos grilos e de cães a ladrar ao longe. Temperatura= 21.5°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 45%; Pressão atmosférica= 1031mb.
P1	A n 4	130	61.2	65.2	16-07-2008	23:27	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível/muito audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (32 ligeiros e 1 pesado) e ruído pouco audível/audível de cães a ladrar ao longe e do canto dos grilos. Temperatura= 21°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 48%; Pressão atmosférica= 1028mb.
P2	A n 1	166	42.5	44.0	29-02-2008	23:06	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (44 ligeiros 1 pesado) e de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 10°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 91%; Pressão atmosférica= 1029mb.
P2	A n 2	18	44.1	46.2	03-03-2008	23:02	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (21 ligeiros e 3 pesados) e ruído audível de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 14°C; Velocidade do vento= 1-2m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 68%; Pressão atmosférica= 1022mb.
P2	A n 3	72	43.4	49.1	14-07-2008	23:38	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (39 ligeiros 1 pesado) e ruído pouco audível/audível de cães a ladrar e do canto dos grilos. Temperatura= 21°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 46%; Pressão atmosférica= 1032mb.
P2	A n 4	129	42.2	48.0	16-07-2008	23:01	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (23 ligeiros e 2 pesados) e ruído pouco audível/audível de cães a ladrar ao longe e do canto dos grilos. Temperatura= 21°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 55%; Pressão atmosférica= 1028mb.

Ponto	Mem.	L _{Aeq} Fast, [dB(A)]	L _{Aeq} Impl, [dB(A)]	Data	Hora	T (hh:min)	Ruídos audíveis, Observações	
P4	A n 1	167	47.5	48.9	29-02-2008	23:28	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (49 ligeiros e 1 pesado) e ruído pouco audível de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 10.7°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 98%; Pressão atmosférica= 1030mb.
P4	A n 2	19	46.4	48.4	03-03-2008	23:21	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (24 ligeiros e 1 pesado) e ruído audível de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 14°C; Velocidade do vento= 2-3m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 68%; Pressão atmosférica= 1023mb.
P4	A n 3	73	49.3	51.2	15-07-2008	00:18	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (39 ligeiros e 1 pesado) e ruído pouco audível/audível de cães a ladrar ao longe e do canto dos grilos. Temperatura= 21°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 46%; Pressão atmosférica= 1032mb.
P4	A n 4	120	49.9	51.8	17-07-2008	00:11	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (40 ligeiros e 5 pesados) e ruído pouco audível/audível do canto dos grilos. Temperatura= 21°C; Velocidade do vento= 2-3m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 48%; Pressão atmosférica= 1029mb.
P5	A n 1	168	44.3	45.7	29-02-2008	23:59	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (45 ligeiros e 1 pesado) e ruído pouco audível de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 10.6°C; Velocidade do vento= 0-1m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 98%; Pressão atmosférica= 1030mb.
P5	A n 2	20	44.6	46	03-03-2008	23:52	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (21 ligeiros) e ruído audível de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 14°C; Velocidade do vento= 2-3m/s; Direcção do vento= N; Humidade= 68%; Pressão atmosférica= 1023mb.
P5	A n 3	99	48.5	50.3	15-07-2008	00:14	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (33 ligeiros e 1 pesado) e ruído pouco audível/audível do canto dos grilos e de cães a ladrar ao longe. Temperatura= 21°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 46%; Pressão atmosférica= 1033mb.
P5	A n 4	131	46.5	49.4	17-07-2008	00:09	00:15	Proveniente das fontes em análise: ruído inaudível da Subestação; Proveniente do Ruído Residual: ruído audível do tráfego rodoviário local EN 377-1 (38 ligeiros e 1 pesado) e ruído pouco audível/audível de um equipamento a trabalhar não identificado ao longe. Temperatura= 21°C; Velocidade do vento= 0m/s; Direcção do vento= s/d; Humidade= 47%; Pressão atmosférica= 1029mb.

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

4.3. ANÁLISE EM FREQUÊNCIA E CORRECÇÕES K1 E K2

Análise em frequência e Correções K1 e K2 - Período Diurno, Entardecer e Nocturno - Ambiente - 1.ª Campanha de Inverno

Ponto	P1Ad	P2Ad	P4Ad	P5Ad	P1Ae	P2Ae	P4Ae	P5Ae	P1An	P2An	P4An	P5An
memórias	184 + 12	185 + 13	186 + 10	187 + 11	165 + 16	162 + 14	163 + 15	164 + 16	169 + 21	166 + 18	167 + 19	168 + 20
L _{Aeq} Fast	68.3	44.9	49.5	51.9	61.6	42.9	48.2	49.0	62.8	43.4	47.0	44.5
L _{Aeq} Impulsivo	70.9	46.4	51.9	53.4	64.6	44.9	51.6	53.0	66.9	45.2	48.7	45.9
Comp. Imp.	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
50 Hz	41.0	34.5	26.6	27.9	33.6	25.1	27.9	29.7	31.7	25.3	22.4	23.4
63 Hz	45.9	35.0	31.8	32.1	36.8	27.7	28.5	31.4	34.8	27.3	25.9	26.2
80 Hz	44.0	35.2	32.9	34.1	36.3	33.8	32.9	31.9	35.8	30.8	26.4	27.7
100 Hz	41.8	31.1	29.4	31.8	35.3	28.0	28.4	30.9	37.3	30.5	26.9	27.0
125 Hz	44.0	28.5	31.1	30.6	36.5	26.5	28.2	31.0	39.2	25.5	27.4	26.8
160 Hz	48.0	29.0	32.0	29.7	39.3	25.8	28.8	30.7	45.5	26.5	28.0	26.3
200 Hz	49.5	26.3	34.0	29.9	39.8	26.1	29.2	30.6	43.2	25.7	28.1	26.2
250 Hz	48.3	27.3	35.1	30.0	40.5	27.6	32.2	32.1	47.1	27.0	28.9	26.9
315 Hz	52.2	28.8	34.4	31.9	43.1	29.2	31.6	35.9	46.0	32.4	32.4	31.0
400 Hz	54.2	30.0	36.8	35.0	44.9	29.0	32.4	36.5	49.0	33.0	34.8	33.0
500 Hz	56.5	30.7	40.0	38.7	47.7	31.0	35.6	38.2	53.6	32.6	34.2	32.6
630 Hz	57.4	32.8	39.3	40.9	49.4	32.1	37.2	38.2	51.7	32.3	35.6	33.4
800 Hz	58.7	34.6	39.6	42.8	51.7	32.9	38.6	39.5	52.3	32.4	37.0	34.3
1 kHz	60.5	33.9	40.5	44.6	54.1	32.6	40.8	41.0	54.2	32.7	39.8	36.8
1.25 kHz	60.1	33.3	40.2	44.7	54.0	31.4	40.0	39.5	54.1	31.7	38.9	35.7
1.6 kHz	59.2	32.6	38.6	42.9	53.3	30.4	38.3	38.6	54.0	31.0	37.0	34.0
2 kHz	57.7	31.0	36.9	40.8	51.9	29.3	37.0	37.2	52.7	31.0	35.6	32.4
2.5 kHz	55.2	29.6	34.0	37.7	49.3	27.3	33.6	33.8	49.8	29.3	33.4	29.2
3.15 kHz	52.7	28.6	31.5	34.6	46.0	25.0	29.6	30.7	46.8	27.0	31.6	25.0
4 kHz	50.3	27.0	29.6	32.9	42.6	23.3	25.8	27.5	44.1	25.7	24.2	20.9
5 kHz	47.7	24.7	27.6	31.0	39.8	21.4	21.6	24.1	41.8	23.8	19.8	17.9
6.3 kHz	45.0	21.6	26.9	28.0	36.7	19.3	16.5	22.8	38.0	21.3	15.6	13.2
8 kHz	41.6	17.8	23.6	22.9	32.6	15.3	11.5	20.6	34.6	18.1	11.3	9.5
Ntons	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Obs.: Foi detectada uma componente tonal no ponto P2Ae aos 80 Hz, devido ao funcionamento de um equipamento não identificado ao longe. Assim, não serão adicionados K1=3 dB(A) ao nível de avaliação.

Análise em frequência e Correções K1 e K2 - Período Diurno, Entardecer e Noturno - Ambiente - 1.ª Campanha de Verão

Ponto	P1Ad	P2Ad	P4Ad	P5Ad	P1Ae	P2Ae	P4Ae	P5Ae	P1An	P2An	P4An	P5An
memórias	67 + 111	68 + 112	66 + 110	95 + 124	71 + 119	98 + 118	69 + 117	96 + 128	97 + 130	72 + 129	73 + 120	99 + 131
L _{Aeq} Fast	68.4	49.1	50.9	53.6	63.4	45.5	54.2	61.7	42.8	49.6	47.6	47.6
L _{Aeq} Impulsive	72.9	53.0	52.8	57.5	66.7	49.3	55.5	55.9	65.5	48.6	51.5	49.9
Comp. Imp.	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
50 Hz	39.2	28.3	26.1	28.8	34.6	23.2	22.8	23.9	33.7	23.5	21.5	22.6
63 Hz	44.1	32.7	30.3	32.6	36.8	27.7	26.6	28.2	36.0	28.1	25.8	27.0
80 Hz	44.8	35.8	34.0	33.4	35.2	27.9	28.0	29.0	39.3	28.6	26.5	26.8
100 Hz	43.2	34.3	30.3	30.0	35.5	26.1	28.7	29.9	31.6	25.5	25.8	26.2
125 Hz	45.1	32.3	30.4	31.5	42.3	26.3	29.6	30.5	39.5	27.1	26.9	28.4
160 Hz	47.2	32.3	31.5	32.1	41.6	28.0	30.7	31.6	37.6	28.8	26.5	27.7
200 Hz	51.0	32.0	34.1	35.3	41.8	26.5	33.0	33.1	41.9	26.3	28.7	30.3
250 Hz	50.6	32.4	35.9	36.6	45.9	26.2	35.2	36.1	42.3	25.4	30.1	31.3
315 Hz	52.9	34.0	36.3	37.8	46.9	28.0	35.5	36.1	44.1	27.6	31.7	32.0
400 Hz	53.9	35.7	38.1	39.7	47.8	28.6	37.0	37.9	45.4	26.9	31.4	31.6
500 Hz	56.4	36.5	42.6	44.6	52.1	34.3	41.2	41.6	47.6	30.1	31.8	32.1
630 Hz	57.3	38.0	42.5	44.1	52.0	32.3	42.5	43.1	49.8	29.5	32.4	32.7
800 Hz	58.4	38.6	41.4	43.7	53.7	33.8	43.2	43.3	51.6	30.6	33.2	33.5
1 kHz	59.8	39.4	41.6	44.6	55.3	37.1	40.8	41.6	53.7	33.4	35.4	36.0
1.25 kHz	59.6	39.0	40.6	44.4	55.2	36.7	39.6	41.5	54.1	32.6	34.8	35.6
1.6 kHz	58.6	38.4	39.4	42.8	54.7	35.6	37.6	39.7	53.6	32.4	33.1	32.8
2 kHz	57.9	38.3	37.6	41.3	53.2	33.2	35.4	37.7	52.1	30.3	30.5	30.2
2.5 kHz	57.8	35.2	34.0	39.0	50.5	32.2	37.1	39.1	49.6	29.5	43.0	42.0
3.15 kHz	53.5	34.3	32.2	38.1	48.4	37.5	51.0	49.6	46.9	34.7	46.7	41.4
4 kHz	51.3	33.8	31.9	39.2	45.1	25.5	34.3	32.6	43.8	22.7	26.6	23.2
5 kHz	49.5	30.6	29.0	35.6	42.7	24.3	22.5	24.8	41.2	21.6	18.5	20.4
6.3 kHz	45.6	27.3	23.9	31.2	39.2	18.4	24.6	22.5	37.1	17.6	18.1	21.3
8 kHz	42.0	24.8	20.3	27.0	35.8	13.7	21.2	32.1	33.5	17.0	14.5	22.5
Ntons	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0

Obs.: Foi detectada uma componente tonal nas amostras P2Ae, P4Ae, P5Ae e P2An aos 3.15kHz, devida aos canto dos grilos. Assim, não serão adicionados K1=3 dB(A) ao nível de avaliação.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1. AVALIAÇÃO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

Os valores limite de exposição a seguir apresentados correspondem ao nível sonoro médio de longa duração, resultado da média logarítmica das campanhas de Inverno e Verão.

Ponto	Descrição	Valores medidos e respectivos tempos associados, para cada Período de referência						Indicadores Calculados					
		L _{Aeq} Ad - [dB(A)]		Tempo Ad - [horas]		L _{Aeq} Ae		Tempo Ae		L _{Aeq} An		Tempo An	
		L _{Aeq} Ad	Tempo Ad	L _{Aeq} Ae	Tempo Ae	L _{Aeq} An	Tempo An	L _d	L _e	L _n	L _{den}		
P1	Habitação a 175 m a Norte da Subestação	68.3	13.0	62.6	3.0	62.3	8.0	68.3	62.6	62.3	70.0		
P2	Habitação a 250 m a Noroeste da Subestação	47.5	13.0	44.4	3.0	43.1	8.0	47.5	44.4	43.1	50.4		
P4	Edificação circular a 90 m a Este da Subestação	50.2	13.0	51.7	3.0	48.5	8.0	50.2	51.7	48.5	55.5		
P5	Habitação da Quinta de N. Sr.ª da Conceição a 190 m a Este da Subestação	52.8	13.0	52.3	3.0	46.3	8.0	52.8	52.3	46.3	55.0		

5.2. ANÁLISE DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

Ponto	Valores obtidos [dB(A)]		Class. Zona	Valores limite		Verificação dos valores limite de exposição em caso de Classificação Z. Não Classificada
	Valor Calculado L _{den}	Valor Calculado L _n		L _{den}	L _n	
P1	70	62	N.C. ¹⁾	63	53	Não excede o D.L. 9/07 ²⁾
P2	50	43	N.C. ¹⁾	63	53	Não excede o D.L. 9/07
P4	55	48	N.C. ¹⁾	63	53	Não excede o D.L. 9/07
P5	55	46	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.

Nota ²⁾: Apesar dos valores limites de exposição para este ponto excederem o limite legal referido no D.L. 9/2007, note-se que a Subestação não foi audível em qualquer das medições realizadas. Assim sendo, a conclusão mais acertada é a de que a Subestação da Trafaria não excede os valores limites de exposição, neste ponto, uma vez que não existe um contributo perceptível da mesma. Os valores obtidos para este ponto são devidos ao ruído provocado pelo tráfego rodoviário da EN 377-1.

5.3. 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.

Determinação do nível de avaliação: período diurno

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

1.ª Campanha de Inverno		Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
Ponto	Descrição	L_{Aeq} (f)	L_{Aeq} (i)	L_{Aeq} (f)	L_{Aeq} (i)	L_{Aeq} (f)	L_{Aeq} (i)	K_1	K_2	L_{Ar}	$L_{Ar} - L_{Aeq,rr}$
P1	Habitação a 175 m a Norte da Subestação	68.3	70.9	68.6	-	58.3	-	0	0	68.3	0.0
P2	Habitação a 250 m a Noroeste da Subestação	44.9	46.4	49.2	-	34.9	-	0	0	44.9	0.0
P4	Edificação circular a 90 m a Este da Subestação	49.5	51.9	46.8	-	46.1	-	0	0	49.5	2.7
P5	Habitação da Quinta de N. Sr.ª da Conceição a 190 m a Este da Subestação	51.9	53.4	49.2	-	48.6	-	0	0	51.9	2.7

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

1.ª Campanha de Inverno		Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
Ponto	Descrição	L_{Aeq} (f)	L_{Aeq} (i)	L_{Aeq} (f)	L_{Aeq} (i)	L_{Aeq} (f)	L_{Aeq} (i)	K_1	K_2	L_{Ar}	$L_{Ar} - L_{Aeq,rr}$
P1	Habitação a 175 m a Norte da Subestação	61.6	64.6	68.6	-	51.6	-	0	0	61.6	0.0
P2	Habitação a 250 m a Noroeste da Subestação	42.9	44.9	49.2	-	32.9	-	0	0	42.9	0.0
P4	Edificação circular a 90 m a Este da Subestação	48.2	51.6	46.8	-	42.7	-	0	0	48.2	1.4
P5	Habitação da Quinta de N. Sr.ª da Conceição a 190 m a Este da Subestação	49.0	53.0	49.2	-	39.0	-	0	0	49.0	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

1.ª Campanha de Inverno		Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
Ponto	Descrição	L_{Aeq} (f)	L_{Aeq} (i)	L_{Aeq} (f)	L_{Aeq} (i)	L_{Aeq} (f)	L_{Aeq} (i)	K_1	K_2	L_{Ar}	$L_{Ar} - L_{Aeq,rr}$
P1	Habitação a 175 m a Norte da Subestação	62.8	66.9	59.1	-	60.5	-	0	0	62.8	3.7
P2	Habitação a 250 m a Noroeste da Subestação	43.4	45.2	43.6	-	33.4	-	0	0	43.4	0.0
P4	Edificação circular a 90 m a Este da Subestação	47.0	48.7	40.1	-	46.0	-	0	0	47.0	6.9
P5	Habitação da Quinta de N. Sr.ª da Conceição a 190 m a Este da Subestação	44.5	45.9	42.9	-	39.2	-	0	0	44.5	1.5

Determinação do nível de avaliação: período diurno

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

1.ª Campanha de Verão		Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
Ponto	Descrição	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp.)	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp.)	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp.)	K ₁	K ₂	L _{Ar}	L _{Ar} - L _{Aeq rr}
P1	Habitação a 175 m a Norte da Subestação	68.4	72.9	68.6	-	58.4	-	0	0	68.4	0.0
P2	Habitação a 250 m a Noroeste da Subestação	49.1	53.0	49.2	-	39.1	-	0	0	49.1	0.0
P4	Edificação circular a 90 m a Este da Subestação	50.9	52.8	46.8	-	48.7	-	0	0	50.9	4.1
P5	Habitação da Quinta de N. Sr.ª da Conceição a 190 m a Este da Subestação	53.6	57.5	49.2	-	51.6	-	0	0	53.6	4.3

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

1.ª Campanha de Verão		Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
Ponto	Descrição	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp.)	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp.)	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp.)	K ₁	K ₂	L _{Ar}	L _{Ar} - L _{Aeq rr}
P1	Habitação a 175 m a Norte da Subestação	63.4	66.7	68.6	-	53.4	-	0	0	63.4	0.0
P2	Habitação a 250 m a Noroeste da Subestação	45.5	49.3	49.2	-	35.5	-	0	0	45.5	0.0
P4	Edificação circular a 90 m a Este da Subestação	53.6	55.5	46.8	-	52.6	-	0	0	53.6	6.9
P5	Habitação da Quinta de N. Sr.ª da Conceição a 190 m a Este da Subestação	54.2	55.9	49.2	-	52.5	-	0	0	54.2	5.0

Determinação do nível de avaliação: período nocturno

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

1.ª Campanha de Verão		Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]					
		Ruído Ambiente		Ruído Residual		Ruído Part.		Nível de Avaliação			
Ponto	Descrição	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp.)	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp.)	L _{Aeq} (fast)	L _{Aeq} (imp.)	K ₁	K ₂	L _{Ar}	L _{Ar} - L _{Aeq rr}
P1	Habitação a 175 m a Norte da Subestação	61.7	65.5	59.1	-	58.3	-	0	0	61.7	2.6
P2	Habitação a 250 m a Noroeste da Subestação	42.8	48.6	43.6	-	32.8	-	0	0	42.8	0.0
P4	Edificação circular a 90 m a Este da Subestação	49.6	51.5	40.1	-	49.1	-	0	0	49.6	9.5
P5	Habitação da Quinta de N. Sr.ª da Conceição a 190 m a Este da Subestação	47.6	49.9	42.9	-	45.8	-	0	0	47.6	4.7

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.

5.4. ANÁLISE DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

1.ª Campanha de Inverno

Ponto	L _{Ar,rs} -L _{Aeqrr} (Período diurno) [dB(A)]					L _{Ar,rs} -L _{Aeqrr} (Período do entardecer) [dB(A)]					L _{Ar,rs} -L _{Aeqrr} (Período nocturno) [dB(A)]					
	Valor calculado	Valor limite	T _e [h]	Valor limite + D	Análise do Critério de Incomodidade do D.L. 9/2007	Valor calculado	Valor limite	T _e [h]	Valor limite + D	Análise do Critério de Incomodidade do D.L. 9/2007	Valor calculado	Valor limite	T _e [h]	AMN ¹⁾	Valor limite + D	Análise do Critério de Incomodidade do D.L. 9/2007
P1	0	5	13.0	5	Não excede o limite	0	4	3.0	4	Não excede o limite	4	3	8.0	-	3	Não excede o limite ²⁾
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
P4	3	5	13.0	5	Não excede o limite	1	4	3.0	4	Não excede o limite	7	3	8.0	-	3	Não excede o limite ²⁾
P5	3	5	13.0	5	Não excede o limite	0	4	3.0	4	Não excede o limite	2	3	8.0	-	3	Não excede o limite

Notas: 1) AMN - Antes da Meia Noite. 2) Apesar do valor de ruído ambiente ser maior que o valor de ruído residual, note-se que a Subestação não foi audível em qualquer das medições do Ponto P1 e P4. Assim sendo, a conclusão mais acertada é a de que a Subestação da Trafaria não excede o limite legal, uma vez que não existe um contributo perceptível da mesma.

1.ª Campanha de Verão

Ponto	$L_{Ar,ra}-L_{AeqT}$ (Período diurno) [dB(A)]					$L_{Ar,ra}-L_{AeqT}$ (Período do entardecer) [dB(A)]					$L_{Ar,ra}-L_{AeqT}$ (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 ¹	Valor limite + D	Análise do Critério de incomodidade do D.L. 9/2007
P1	0	5	13.0	5	Não excede o limite	0	4	3.0	4	Não excede o limite	3	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
P4	4	5	13.0	5	Não excede o limite	7	4	3.0	4	Não excede o limite ²⁾	10	3	8.0	-	3	Não excede o limite ²⁾
P5	4	5	13.0	5	Não excede o limite	5	4	3.0	4	Não excede o limite ²⁾	5	3	8.0	-	3	Não excede o limite ²⁾

Notas: 1) AMN - Antes da Meia Noite. 2) Apesar do valor de ruído ambiente ser maior que o valor de ruído residual, note-se que a Subestação não foi audível em qualquer das medições do Ponto P4 e P5. Assim sendo, a conclusão mais acertada é a de que a Subestação da Trafaria não excede o limite legal, uma vez que não existe um contributo perceptível da mesma.

6. CONCLUSÕES

Da análise objectiva dos resultados apresentados, referentes à média dos níveis de ruído observados nas duas campanhas (Verão/Inverno) 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 para o período diurno. No período entardecer, para o ponto P4 e P5 (campanha de Verão), e no período nocturno, para os pontos P1 (campanha de Inverno), P4 (campanhas de Inverno e Verão) e P5 (campanha de Verão), os valores são maiores o respectivo limite legal. No entanto, nestes casos não foi audível o funcionamento da Subestação da Trafaria 150/60kV, pelo que esta variação deve-se à variabilidade do ruído residual, nomeadamente do ruído proveniente do tráfego da EN 377-1.
- 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, à excepção do ponto P1, que resulta da mesma fonte referida na alínea anterior (tráfego da EN 377-1).

Elaborado por:



Pedro Neto
Técnico do Laboratório



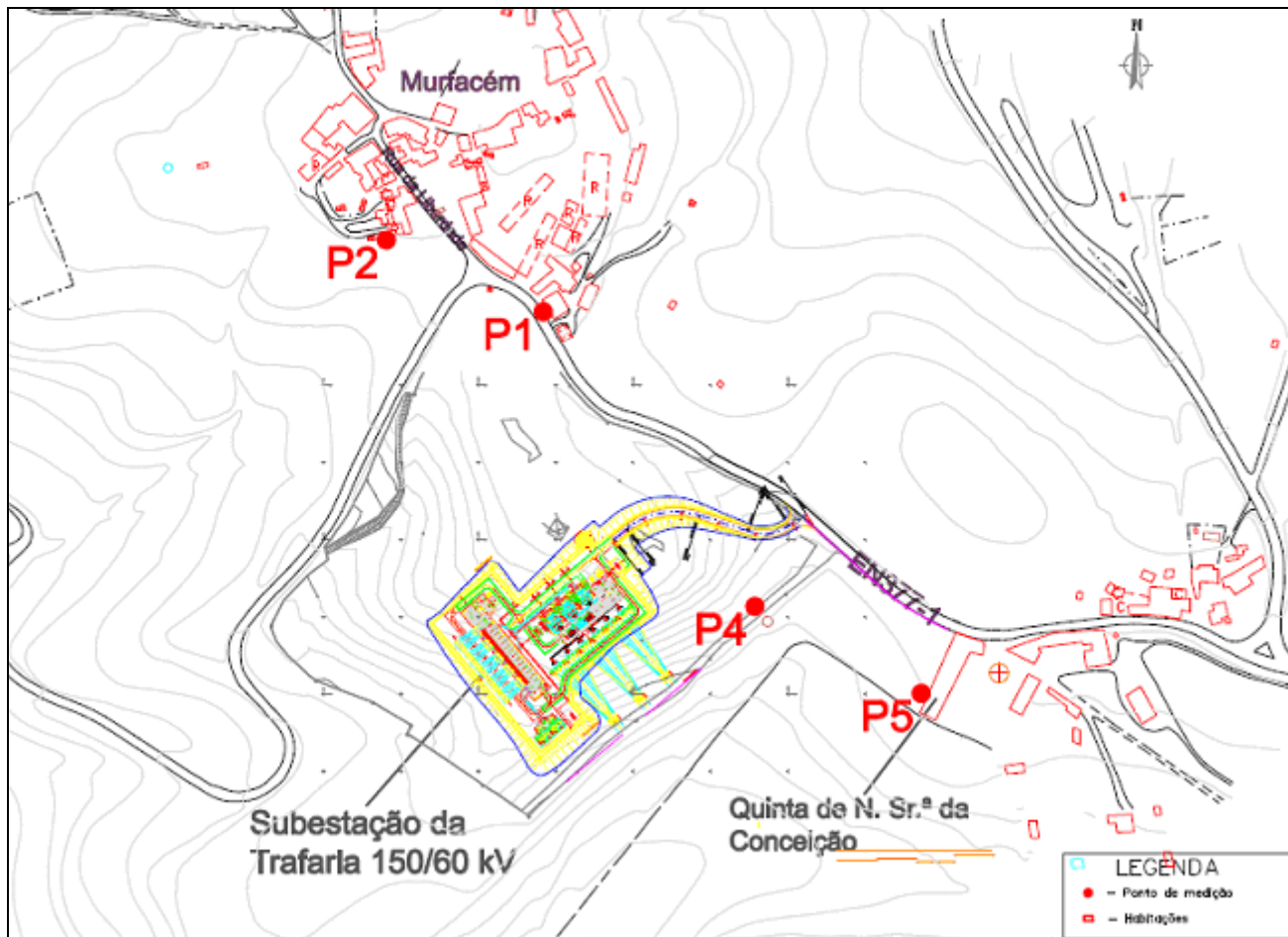
Armando Silveira
Técnico do Laboratório

Verificado e aprovado por:



Frederico Vieira
Gestor de Projectos

ANEXO I – PLANTA DOS PONTOS ANALISADOS



ANEXO II – FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS ANALISADOS



P1



P1



P2



P2



P4



P4



P5



P5

ANEXO III – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DA INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA



Validity unknown

Digitally signed by
LabMetro Online
Date: 2007.10.16
16:44:55 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Metrologia

BOLETIM DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 07.586

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Dblab - Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda.
Endereço	Tagus Park - Edifício Tecnologia I, 11 - 2780-920 Oeiras

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.00.3.11	
Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série	Rion / NA-27 / 01070529
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Rion / UC-53 / 77643
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Rion / NH-20 / 25639
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série	Norsonic / 1251 / 22849

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

Classe	1
--------	---

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Primeira Verificação / 16/10/2007
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - NMI (Holanda) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 1069/89 de 13 de Dezembro de 1989 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma OIML R 88 IEC 60804 e IEC 60651.
Condições ambientais	Temp.: 23,7 °C Hum. Rel.: 46,2 % Pressão atmosf.: 99,9 kPa
RESULTADO	Em conformidade com os valores regulamentares O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição

Local / Data	Verificado por	Validado por
Oeiras, 16 de Outubro de 2007	 Luís Silva	 Luís Ferreira

DMV005.1/07

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

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



Validity unknown

Digitally signed by
LabMetro Online
Date: 2007.10.16
16:44:55 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente


Laboratório de Metrologia

**BOLETIM DE
VERIFICAÇÃO**

NÚMERO 245.70 / 07.587

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	DBLab - Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda.
Endereço	Tagus Park - Edifício Tecnologia I, 11 - 2780-920 Oeiras

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.03.3.23	
Sonómetro	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / NA-27 / 10342176
Microfone	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / UC-53A / 306137
Pré-amplificador	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / NH-20 / 46051
Calibrador	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / NC-74 / 50441105

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

Classe	1
--------	---

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Primeira Verificação / 16/10/2007
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - NMI (Holanda) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 1069/89 de 13 de Dezembro de 1989 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma OIML R 88 IEC 60804 e IEC 60651.
Condições ambientais	Temp.: 23,7 °C Hum. Rel.: 46,2 % Pressão atmosf.: 99,9 kPa
RESULTADO	Em conformidade com os valores regulamentares O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição

Local / Data	Verificado por	Validado por
Oeiras, 16 de Outubro de 2007	 Luís Silva	 Luís Ferreira

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

DM/065-1/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

lisboa: Av. Prof. Covoco Silva, 23 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34 / 81 86 / 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 259 • 4415-491 Góio • Portugal
Tels.: +351 227 471 858 / 50 • Fax: +351 227 455 778

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



Laboratório de Metrologia



Certificado de Calibração

DATA: 2007.05.26

CERTIFICADO Nº: CTEM 2254/07

PÁGINA 1 DE 2

Equipamento

Termoanemómetro

Marca: Wavetek Meterman

Modelo: TMA10

Nº ident.: LAB-08

Nº série: 04030112

Gama de medição: 0 a 50°C

Indicação: Digital

Divisão(Temp.): 0,1°C

Divisão(Humidade): ---

Cliente

DBLAB - LABORATÓRIO DE ACÚSTICA E VIBRAÇÕES, LDA.

TAGUSPARK - EDIFÍCIO TECNOLOGIA I, 11

2780-920 OEIRAS

Data de
Calibração

2007.05.26

Condições
Ambientais

Temperatura: 19,7 °C

Humidade relativa: 51,2 %

Procedimento

LABMETRO PO.M - DM / TEMP-04

Rastreabilidade

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

Estado do
Equipamento

O equipamento encontra-se em bom estado de conservação.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

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

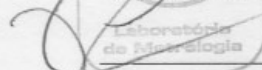
Calibrado por



(Bárbara Marques)



Responsável Técnico



(Dr. Luís Gonçalves)



Validity unknown

Digitally signed by
LabMetro Online
Date: 2007.07.16
17:57:49 +01:00
Reason: Certificado de
calibração aprovado.


Laboratório de Metrologia



Certificado de Calibração

Data: 16.07.2007

Certificado N.º : CGAS344/07

Página 1 de 2

Empresa: **DBLAB - LABORATÓRIO DE ACÚSTICA E VIBRAÇÕES, LDA.**

Endereço: **TAGUSPARK - EDIFÍCIO TECNOLOGIA I, 11
2780-920 OEIRAS**

Equipamento Calibrado

APARELHO: ANEMÓMETRO
MARCA: Wavetek
MODELO: TMA10
N.º SÉRIE: 4030112

N.º ID.: LAB-08
DIVISÃO : 0,01 m/s
GAMA DE MEDIÇÃO : 0 a 10 m/s
LEITURA: Digital

Condições Ambientais

TEMPERATURA: 20 ° C
HUMIDADE: 55 %hr
PRESSÃO ATMOSFÉRICA: 1004 mbar
DENSIDADE DO AR: 1,18 ± 0,002 kg/m³

LOCAL DO ENSAIO: LABMETRO

DATA DE CALIBRAÇÃO: 16-07-2007

PROCEDIMENTO(S): PO.M - DM/GÁS 0010

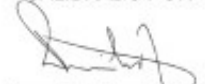
EQUIPAMENTO: Túnel de Vento com Sonda de Velocidade, N.º ID LG078, com certificado de calibração DKD N.º S3402.

RASTREABILIDADE: Physikalisch-Technische Bundesanstalt - PTB.

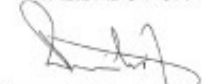
(As incertezas expandidas apresentadas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 para um intervalo de confiança de 95%, com um factor de expansão de k=2,0, excepto no(s) caso(s) assinalado(s)).

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

CALIBRADO POR


Rui Couto

VALIDADO POR


Rui Couto

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Casco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
 Tels.: +351 21 482 90 34 / 91 86 / 90 20 • Fax: +351 21 482 91 08

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Oporto • Portugal
 Tels.: +351 22 747 10 10 / 50 • Fax: +351 22 747 10 11 / 745 57 78