

REN - REDE ELÉCTRICA NACIONAL, S.A.

**SUBESTAÇÃO DE PEDRALVA A 400/150/60 kV**



**RELATÓRIO FINAL**

**CONDIÇÕES ACÚSTICAS DE FUNCIONAMENTO**

**Decreto – Lei n.º 9/2007, de 17 Janeiro**

**Março 2011**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
1.1 IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS.....	3
1.2 ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO.....	3
1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL .....	4
1.4 ESTRUTURAÇÃO DO RELATÓRIO .....	7
1.5 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO .....	7
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>7</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>9</b>
3.1 CRITÉRIOS REGULAMENTARES .....	9
3.2 PERIODICIDADE .....	10
<b>4. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>11</b>
4.1 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES .....	11
4.2 ANÁLISE DE RESULTADOS .....	15
4.2.1 Critério da Exposição Máxima.....	16
4.2.2 Critério da Incomodidade .....	16
4.3 COMPARAÇÃO COM RESULTADOS ANTERIORES.....	20
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>21</b>

## Anexos

ANEXO I – CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS SENSÍVEIS E MISTAS (C.M. DE BRAGA) .....	23
ANEXO II – RELATÓRIO DE RECOLHA DE DADOS ACÚSTICOS – CERTIPRO - LAB.....	24

---

## 1. INTRODUÇÃO

---

### 1.1 IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS

O presente documento constitui o Relatório Final de Monitorização das Condições Acústicas de Funcionamento da Subestação de Pedralva a 400/150/60 kV, localizada no concelho de Braga.

O presente relatório reúne os registos acústicos efectuados nas campanhas de Verão (Setembro de 2010), e Inverno (Dezembro de 2010 e Janeiro de 2011), englobando desta forma dois períodos temporais distintos, sendo deste modo possível aferir a variabilidade das condições de emissão sonora da subestação em estudo.

A caracterização acústica realizada segue a “Especificação Técnica” da REN, intitulada “Monitorização do Ambiente Sonoro de Subestações e Postes de Corte” (Divisão de Equipamento - EQAT/ET/MASS - Ed.1 de 4 de Julho de 2008).

A Especificação Técnica referida estabelece um conjunto de recomendações para cumprimento do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro – “Regulamento Geral do Ruído”, apoiado por Normas Portuguesas aplicáveis nesta matéria (NP 1730:1 e NP 1730:2), ou outros documentos de interesse (Notas Técnicas da Agência Portuguesa do Ambiente e Circulares do Instituto Português de Acreditação).

### 1.2 ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O presente Relatório de Monitorização está integrado no serviço de monitorização acústica a prestar pela CERTIPROJECTO, LDA. à REN, S.A., relativa à Rede Nacional de Transporte de Electricidade.

Assim, o Relatório assenta no tratamento conjunto dos registos acústicos efectuados nas campanhas de Verão (Setembro de 2010), e Inverno (Dezembro de 2010 e Janeiro de 2011), na sequência do estipulado na Declaração de Impacte Ambiental deste projecto.

### 1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

A regulamentação em vigor, relativa ao ruído, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro – “Regulamento Geral do Ruído”-, estabelece:

#### Artigo 3.º

##### Definições

Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por:

(...)

i) 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;

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

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

l) 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;

m) 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;

n) 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;

(...)

p) Período de referência: o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

i) Período diurno - das 7 às 20 horas;

ii) Período do entardecer - das 20 às 23 horas;

iii) Período nocturno - das 23 às 7 horas;

q) Receptor sensível: o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

(...)

s) 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;

t) Ruído particular: o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

u) Ruído residual: o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

v) Zona mista: a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível;

x) 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;

(...)

### Artigo 11.º

#### 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 a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, 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, por uma das seguintes formas:

- Realização de medições acústicas, sendo que os pontos de medição devem, sempre que tecnicamente possível, estar afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situar-se 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;
- Consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

(...)

### Artigo 13.º

#### 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 fixados no artigo 11.º;
- 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, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante.

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

- Medidas de redução na fonte de ruído;
- Medidas de redução no meio de propagação de ruído;
- 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.

(...)

5 - O disposto na alínea b) do n.º 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), considerando o estabelecido nos n.ºs 1 e 4 do anexo I.

(...)

A Câmara Municipal de Braga não estabeleceu em planos municipais de ordenamento do território, classificação, delimitação e disciplina das “zonas sensíveis” e das “zonas mistas”, tal como prevê o Art.º 6.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 (ver Anexo I).

Assim, e como referido no n.º 3 do Art.º 11 do Decreto-Lei n.º 9/2007, considera-se para efeitos da avaliação acústica em causa, que os receptores sensíveis mais expostos ao ruído da Subestação em análise se situam em zonas não classificadas, ficando sujeitos ao cumprimento dos seguintes valores limite:  $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A).

Relativamente à aplicação do Critério de Incomodidade, o Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007, estabelece:

#### Anexo I

1 - O valor do  $L_{aeq}$  do “ruído ambiente” determinado durante a ocorrência do “ruído particular” corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do “ruído particular”, passando a designar-se por nível de avaliação,  $L_{ar}$ , aplicando a seguinte fórmula:  $L_{ar} = L_{aeq} + K1 + K2$ , em que  $K1$  é a correcção tonal e  $K2$  é a correcção impulsiva;

Estes valores são  $K1 = 3$  dB(A) ou  $K2 = 3$  dB(A) se for detectado que as componentes tonais ou impulsivas, respectivamente, são características específicas do ruído particular, ou são  $K1 = 0$  dB(A) ou  $K2 = 0$  dB(A) se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas a correcção a adicionar é de  $K1 + K2 = 6$  dB(A).

O método para detectar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação: verificar, no espectro de um terço de oitava, se o nível sonoro de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB(A) ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

O método para detectar as características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação: determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente,  $L_{aeq}$ , medido em simultâneo com característica impulsiva e  $L_{fast}$ . Se esta diferença for superior a 6 dB(A), o ruído deve ser considerado impulsivo.

2 - 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”, estabelecidos na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º, 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.

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

3 - Excepções à tabela anterior — 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.

O factor de correcção “D”, indicado acima, varia com a duração da ocorrência do ruído particular. Uma vez que a Subestação em estudo funciona 24 Horas, em regime contínuo, este factor de correcção é nulo ( $D=0$ ).

## 1.4 ESTRUTURAÇÃO DO RELATÓRIO

A estrutura do relatório foi acordada com a REN, S.A., de forma a que o conteúdo apresentado possa cobrir todos os itens referidos no Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, estando de acordo, sempre que possível e aplicável, com a Especificação da Técnica da REN, S.A. EQAT/ET/MASS - Ed.1 de 4 de Julho de 2008 - "Monitorização do Ambiente Sonoro de Subestações e Postes de Corte".

Os capítulos §3.1 a §3.3 indicados pela especificação técnica referida acima, como integrantes do presente relatório, constam do Anexo II – *Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB.*

## 1.5 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

O presente relatório técnico foi elaborado pela DIVISÃO DE ACÚSTICA APLICADA da CERTIPROJECTO, LDA., estando os técnicos envolvidos discriminados no término do relatório.

A DIVISÃO DE ACÚSTICA APLICADA da CERTIPROJECTO é apoiada pelo LABORATÓRIO DE ACÚSTICA E VIBRAÇÕES – CERTIPRO – LAB, que segue um Sistema de Gestão da Qualidade segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 - *Requisitos Gerais de Competência para Laboratórios de Ensaio e de Calibração.*

**A CERTIPROJECTO / CERTIPRO – LAB, realiza a presente avaliação ao abrigo do Art.º 34.º do Decreto-Lei 9/2007, e da Declaração de Rectificação nº 18/2007, de 16 de Março.**

## 2. ANTECEDENTES

O Laboratório dBLab, Lda. foi responsável pela elaboração do "Relatório de Ensaio – Descrição e Medição do Ruído Ambiente no Exterior de acordo com a Norma NP 1730 (1996)", realizado em Agosto de 2006, no qual foram caracterizados os pontos de medição acústica, junto aos receptores sensíveis mais próximos da infra-estrutura em apreço e que foram igualmente considerados na elaboração do Plano de Monitorização, e no presente Relatório de Monitorização.

O Laboratório dBLab, Lda. foi também responsável pela elaboração de Relatórios, na 1.ª Fase da Subestação, mais concretamente nas campanhas de Inverno (Março de 2008) e de Verão (Agosto de 2008), nos quais foram caracterizados os pontos de medição acústica, junto aos receptores sensíveis mais próximos da infra-estrutura.



---

Refere-se que a análise efectuada no referido documento aponta para condições acústicas cumpridoras dos critérios regulamentares aplicáveis (*Valores Limite de Exposição e Critério de Incomodidade*).

A DIVISÃO DE ACÚSTICA APLICADA da CERTIPROJECTO elaborou em Outubro de 2010 Relatório de monitorização, relativo à época de Verão, e em Fevereiro de 2011 Relatório relativo à época de Inverno.

O presente Relatório reúne os registos acústicos resultantes das duas campanhas efectuadas anteriormente (Verão de 2010 e Inverno 2010/11). Os resultados obtidos no presente relatório são comparados, com os obtidos nas campanhas anteriormente referidas.



### 3. METODOLOGIA

---

#### 3.1 CRITÉRIOS REGULAMENTARES

A metodologia seguida tem como objectivo avaliar o Critério da Exposição Máxima, e o Critério da Incomodidade, nos termos regulamentares (Decreto-Lei n.º 9/2007 – “Regulamento Geral do Ruído”) nos receptores de interesse - devidamente identificados pela REN, S.A., como os receptores mais expostos ao ruído da Subestação em título.

Assim a metodologia seguida para a análise de cada um dos critérios atrás referidos é a seguinte:

- 1. CRITÉRIO DA EXPOSIÇÃO MÁXIMA:** os indicadores de ruído regulamentares ( $L_{den}$  e  $L_n$ ), foram determinados para os receptores de interesse, pelo CERTIPRO-LAB – LABORATÓRIO DE ENSAIOS ACÚSTICOS E VIBRÁTICOS da CERTIPROJECTO (ver - Anexo I – Relatório de Recolha de Dados Acústicos), servindo de base à análise deste critério que indica a seguinte condição:  $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A) - n.º 3 do Art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 – transcrito em §1.3 - Enquadramento Legal -;
- 2. CRITÉRIO DE INCOMODIDADE:** a determinação da diferença entre o nível de avaliação  $L_{A^1}$  e o nível sonoro  $L_{Aeq}$  correspondente ao ruído residual, que representa o nível de incomodidade, foi obtida directamente através da recolha de dados acústicos realizada pelo CERTIPRO-LAB, não havendo necessidade da utilização de qualquer metodologia complementar para determinação dos níveis sonoros ( $L_{Aeq}$ ) correspondentes ao ruído residual junto dos receptores de interesse, uma vez que a Subestação em análise não é audível junto destes, em nenhum período de referência.

---

<sup>1</sup> Nível de Avaliação –  $L_A$  -  $L_{Aeq}$  do “ruído ambiente” determinado durante a ocorrência do “ruído particular” corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do “ruído particular” - n.º 1 do Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007 – transcrito em §1.3.

### 3.2 PERIODICIDADE

A monitorização do ruído com origem na Subestação em título deverá ser efectuada em duas épocas distintas do ano (Verão e Inverno), dentro dos períodos estipulados pela REN, S.A., por forma a avaliar o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis, estabelecidas no art.º 13.º do Dec.-Lei n.º 9/2007 (*Valores Limite de Exposição e Critério de Incomodidade*), na 2.ª Fase da Subestação.

O presente relatório reúne os registos acústicos efectuados nas campanhas de monitorização realizadas no Verão de 2010, e Inverno de 2010/11.

As campanhas seguintes deverão ser realizadas, na configuração final da subestação e após a entrada em funcionamento de novos equipamentos para verificação dos níveis sonoros previstos e da eventual necessidade de adopção de medidas de minimização de ruído para cumprimento dos critérios estabelecidos regulamentarmente.

O prosseguimento de acções de monitorização do ruído ficará dependente dos resultados das campanhas, da existência de eventuais reclamações e de alterações significativas do tipo de ocupação junto à Subestação.

*Nota: este subcapítulo diz respeito ao subcapítulo §3.4-Periodicidade, da Especificação Técnica da REN, S.A., EQAT/ET/MASS - Ed.1 de 4 de Julho de 2008.*

## 4. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO

### 4.1 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

O Quadro I, adiante apresentado, constante do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB (ver Anexo I), expõe os níveis sonoros ( $L_{Aeq}$ ) registados junto aos receptores sensíveis mais expostos ao ruído da Subestação em fítulo, descrição dos locais de medição, a data e hora dos registos, as condições meteorológicas e as fontes sonoras em presença.

**Quadro I<sup>(1)</sup>**

Níveis sonoros ( $L_{Aeq}$ ) do "ruído ambiente" registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Pedralva, em Setembro e Dezembro de 2010 e Janeiro de 2011.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA <sup>(1)</sup>	DESCRIÇÃO DO LOCAL	DATA	P. REF.	HORA INICIAL	HORA FINAL	$L_{Aeq}$ <sup>(2)</sup> [dB(A)]	$L_{Aieq}$ <sup>(3)</sup> [dB(A)]	FONTES DE RUÍDO	COND. METEOROL.
P2 (41°34'7.95"N; 8°19'23.92" W)	Junto a edifício de Turismo Rural, com dois pisos (a cerca de 7m da fachada), situado a Sul da Subestação (a cerca de 550m).  Altura do microfone:4,0m	03-09-2010	Diurno	17:33	17:50	38,7	46,4	Ruídos naturais; Actividade local (vacaria, sistema de rega, outros). Nota:	T:25 °C; H.R.:61%; Vv.:0,4 m/s (O)
		06-09-2010		14:21	14:36	36,9	43,9	Nota: Subestação da REN não audível"	T:19 °C; H.R.:74 %; Vv.:02 m/s (O)
		29-12-2010		16:33	16:48	41,1	47,2	Ruídos Naturais; Actividade local (edifício de Turismo Rural);	T:15 °C; H.R.:68 %; Vv.:0,4 m/s (E)
		10-01-2011		15:46	16:01	42,9	47,7	Nota: Subestação da REN não audível"	T:10 °C; H.R.:88 %; Vv.:0,3 m/s (S)
		03-09-2010	Entardecer	21:14	21:29	35,9	39,8	Ruídos naturais; Actividade local (vacaria, sistema de rega, outros).	T:16 °C; H.R.:67%; Vv.:0,1 m/s (O)
		06-09-2010		20:06	20:21	35,3	39,9	Nota: Subestação da REN não audível.	T:16 °C; H.R.:78%; Vv.:0,4 m/s (O)
		29-12-2010		21:16	21:34	36,3	46,2	Ruídos Naturais; Actividade local (Vacaria ao longe).	T:14 °C; H.R.:68 %; Vv.:0,5 m/s (NE)
		10-01-2011		21:12	21:32	34,7	45,5	Nota: Subestação da REN não audível.	T:11 °C; H.R.:100 %; Vv.:0,2 m/s (S)
		03-09-2010	Nocturno	23:58	00:14	31,2	34,3	Ruídos naturais; Actividade local (vacaria, sistema de rega, outros).	T:13 °C; H.R.:74%; Vv.:0,2 m/s (O)
		06-09-2010		23:00	23:15	33,0	36,8	Nota: Subestação da REN não audível.	T:14 °C; H.R.:75%; Vv.:0,4 m/s (O)
		30-12-2010		00:21	00:36	32,5	36,3	Ruídos Naturais; Actividade local (Vacaria ao longe).	T:13 °C; H.R.:60 %; Vv.:0,2 m/s (NE)
		10-01-2011		23:02	23:17	35,1	43,4	Nota: Subestação da REN não audível.	T:11 °C; H.R.:100 %; Vv.:0,5 m/s (S)

<sup>(1)</sup> - Fonte: Quadro I do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório; No Relatório de Recolha de Dados Acústicos é apresentada toda a informação que diz respeito aos pontos de medição acústica;

<sup>(2)</sup> -  $L_{Aeq}$  – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo "fast";

<sup>(3)</sup> -  $L_{Aieq}$  – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo.

**Quadro I<sup>(1)</sup>(Cont.)**

 Níveis sonoros ( $L_{Aeq}$ ) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Pedralva, em Setembro e Dezembro de 2010 e Janeiro de 2011.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA <sup>(1)</sup>	DESCRIÇÃO DO LOCAL	DATA	P. REF.	HORA INICIAL	HORA FINAL	$L_{Aeq}$ <sup>(2)</sup> [dB(A)]	$L_{Aeq}$ <sup>(3)</sup> [dB(A)]	FONTES DE RUÍDO	COND. METEOROL.
P3 (41°34'45.34"N; 8°19'31.82"W)	Junto a habitação unifamiliar, com um piso (a cerca de 10m da fachada), situada a Norte/Poente da Subestação (a cerca de 120m).  Altura do microfone:1,5m	03-09-2010	Diurno	16:32	16:47	56,5	60,6	Tráfego rodoviário local; Ruídos Naturais.  <i>Nota: Subestação da REN não audível.</i>	T:26 °C; H.R.:54%; Vv.:0,4 m/s (O)
		06-09-2010		14:57	15:12	58,2	60,9		T:18 °C; H.R.:75%; Vv.:0,5 m/s (O)
		29-12-2010		15:56	16:12	54,2	59,1		T:16 °C; H.R.:66 %; Vv.:0,6 m/s (E)
		10-01-2011		16:28	16:47	56,2	62,7		T:10 °C; H.R.:86 %; Vv.:0,6 m/s (SO)
		03-09-2010	Entardecer	20:49	21:05	54,4	56,1	Tráfego rodoviário local; Ruídos Naturais.  <i>Nota: Subestação da REN não audível.</i>	T:26 °C; H.R.:54%; Vv.:0,4 m/s (O)
		06-09-2010		20:37	20:54	53,3	55,5		T:18 °C; H.R.:75%; Vv.:0,5 m/s (O)
		29-12-2010		20:47	21:02	51,2	55,8		T:14 °C; H.R.:74 %; Vv.:0,6 m/s (E)
		10-01-2011		21:43	22:00	52,5	58,2		T:11 °C; H.R.:98 %; Vv.:0,3 m/s (S)
	04-09-2010	Nocturno	00:24	00:39	43,0	48,6	Tráfego rodoviário local; Ruídos naturais.  <i>Nota: Subestação da REN não audível.</i>	T:26 °C; H.R.:54%; Vv.:0,4 m/s (O)	
	06-09-2010		23:27	23:43	41,8	45,3		T:18 °C; H.R.:75%; Vv.:0,5 m/s (O)	
	29-12-2010		23:49	00:04	44,6	49,0	Ruídos Naturais.  <i>Nota: Subestação da REN não audível.</i>	T:13 °C; H.R.:65 %; Vv.:0,5 m/s (E)	
	10-01-2011		23:31	23:49	43,2	50,3	T:11 °C; H.R.:100 %; Vv.:0,5 m/s (S)		

<sup>(1)</sup> - Fonte: Quadro I do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório; No Relatório de Recolha de Dados Acústicos é apresentada toda a informação que diz respeito aos pontos de medição acústica;

<sup>(2)</sup> -  $L_{Aeq}$  – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo “fast”;

<sup>(3)</sup> -  $L_{Aieq}$  – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo.

**Quadro I<sup>(1)</sup>(Cont.)**

Níveis sonoros ( $L_{Aeq}$ ) do "ruído ambiente" registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Pedralva, em Setembro e Dezembro de 2010 e Janeiro de 2011.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA <sup>(1)</sup>	DESCRIÇÃO DO LOCAL	DATA	P. REF.	HORA INICIAL	HORA FINAL	$L_{Aeq}$ <sup>(2)</sup> [dB(A)]	$L_{Aieq}$ <sup>(3)</sup> [dB(A)]	FONTES DE RUÍDO	COND. METEOROL.
P4 (41°34'49.21"N; 8°19'37.94"W)	Junto a habitação unifamiliar, com dois pisos (a 4m da fachada), situado a Norte/Poente da Subestação (a cerca de 300m).  Altura do microfone:4,0m	03-09-2010	Diurno	16:05	16:20	54,0	61,6	Tráfego rodoviário local; Ruídos naturais.	T:29°C; H.R.:44 %; Vv.:0,3 m/s (O)
		06-09-2010		15:23	15:38	55,1	59,6	Nota: Subestação da REN não audível.	T:19°C; H.R.:72 %; Vv.:0,2 m/s (O)
		29-12-2010		15:07	15:23	55,6	62,4	Tráfego rodoviário local; Ruídos Naturais; Actividade local;	T:16 °C; H.R.:65 %; Vv.:0,7 m/s (O)
		10-01-2011		17:28	17:43	54,7	61,4	Nota: Subestação da REN não audível.	T:10 °C; H.R.:85 %; Vv.:0,2 m/s (S)
	Junto a habitação unifamiliar, com dois pisos (a 4m da fachada), situado a Norte/Poente da Subestação (a cerca de 300m).  Altura do microfone:4,0m	03-09-2010	Entardecer	20:03	20:21	52,5	59,2	Tráfego rodoviário local; Ruídos naturais.	T:21°C; H.R.:65 %; Vv.:0,3 m/s (O)
		06-09-2010		21:08	21:24	49,3	56,4	Nota: Subestação da REN não audível.	T:15°C; H.R.:79 %; Vv.:0,2 m/s (O)
		29-12-2010		20:02	20:17	49,6	56,1	Actividade local; Ruídos Naturais;	T:12 °C; H.R.:88 %; Vv.:0,4 m/s (E)
		10-01-2011		22:26	22:42	51,6	56,1	Nota: Subestação da REN não audível.	T:11 °C; H.R.:97 %; Vv.:0,6 m/s (SO)
	Junto a habitação unifamiliar, com dois pisos (a 4m da fachada), situado a Norte/Poente da Subestação (a cerca de 300m).  Altura do microfone:4,0m	03-09-2010	Nocturno	23:29	23:44	41,2	49,2	Ruídos naturais;	T:15°C; H.R.:65 %; Vv.:0,4 m/s (O)
		07-09-2010		00:10	00:25	45,0	53,6	Nota: Subestação da REN não audível.	T:13°C; H.R.:70 %; Vv.:0,2 m/s (O)
		29-12-2010		23:04	23:22	43,6	49	Ruídos Naturais Actividade local.	T:14 °C; H.R.:66 %; Vv.: <1 m/s (NE)
		11-01-2011		00:16	00:32	42,3	50,8	Nota: Subestação da REN não audível.	T:12 °C; H.R.:100 %; Vv.: <1 m/s (S)

<sup>(1)</sup> - Fonte: Quadro I do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB - ver Anexo II do presente Relatório; No Relatório de Recolha de Dados Acústicos é apresentada toda a informação que diz respeito aos pontos de medição acústica;

<sup>(2)</sup> -  $L_{Aeq}$  - nível sonoro contínuo equivalente medido em modo "fast";

<sup>(3)</sup> -  $L_{Aieq}$  - nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo.

**Quadro I<sup>(1)</sup>(Cont.)**

 Níveis sonoros ( $L_{Aeq}$ ) do “ruído ambiente” registados junto aos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Pedralva, em Setembro e Dezembro de 2010 e Janeiro de 2011.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA <sup>(1)</sup>	DESCRIÇÃO DO LOCAL	DATA	P. REF.	HORA INICIAL	HORA FINAL	$L_{Aeq}^{(2)}$ [dB(A)]	$L_{Aeq}^{(3)}$ [dB(A)]	FONTES DE RUÍDO	COND. METEOROL.
P5 (41°34'49.47"N; 8°19'30.36"W)	Junto a habitação unifamiliar, com um piso (a 8m da fachada), situado a Norte/Poente da Subestação (a cerca de 220m).  Altura do microfone:1,5m	03-09-2010	Diurno	56.	15:51	52,7	55,9	Tráfego rodoviário local; Ruídos naturais. Actividade local.	T:29°C; H.R.:45 %; Vv.:0,8 m/s (O)
		06-09-2010		15:54	16:09	54,9	58,2	Nota: Subestação da REN não audível.	T:19°C; H.R.:74 %; Vv.:0,3m/s (O)
		29-12-2010		15:32	15:48	55,7	60,5	Tráfego rodoviário local; Ruídos Naturais.	T:16 °C; H.R.:65 %; Vv.:0,3 m/s (E)
		10-01-2011		17:01	17:16	52,6	57,4	Nota: Subestação da REN não audível.	T:9 °C; H.R.:86 %; Vv.:0,4 m/s (S)
	Junto a habitação unifamiliar, com um piso (a 8m da fachada), situado a Norte/Poente da Subestação (a cerca de 220m).  Altura do microfone:1,5m	03-09-2010	Entardecer	20:29	20:44	44,4	52,9	Tráfego rodoviário local (R. do Carvalho/outras); Ruídos naturais.	T:21°C; H.R.:62 %; Vv.:0,2 m/s (O)
		06-09-2010		21:35	21:51	48,1	51,5	Nota: Subestação da REN não audível.	T:15°C; H.R.:78 %; Vv.:0,1 m/s (O)
		29-12-2010		20:22	20:38	47,1	51,5	Tráfego rodoviário local; Ruídos Naturais.	T:13 °C; H.R.:81 %; Vv.:0,3 m/s (E)
		10-01-2011		22:05	22:20	45,2	52,2	Nota: Subestação da REN não audível.	T:11 °C; H.R.:98 %; Vv.:0,5 m/s (S)
	Junto a habitação unifamiliar, com um piso (a 8m da fachada), situado a Norte/Poente da Subestação (a cerca de 220m).  Altura do microfone:1,5m	03-09-2010	Nocturno	23:03	23:20	42,6	49,4	Ruídos naturais;	T:15°C; H.R.:65 %; Vv.:0,4 m/s (O)
		06-09-2010		23:47	00:03	45,0	53,4	Nota: Subestação da REN não audível.	T:13°C; H.R.:70 %; Vv.:0,3 m/s (O)
		29-12-2010		23:29	23:44	42,5	48,5	Ruídos naturais.	T:13 °C; H.R.:65 %; Vv.:0,2 m/s (NE)
		10-01-2011		23:54	00:09	42,2	48,2	Nota: Subestação da REN não audível.	T:12 °C; H.R.:100 %; Vv.:0,2 m/s (S)

<sup>(1)</sup> - Fonte: Quadro I do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório; No Relatório de Recolha de Dados Acústicos é apresentada toda a informação que diz respeito aos pontos de medição acústica;

<sup>(2)</sup> -  $L_{Aeq}$  – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo “fast”;

<sup>(3)</sup> -  $L_{Aieq}$  – nível sonoro contínuo equivalente medido em modo impulsivo.

## 4.2 ANÁLISE DE RESULTADOS

As medições acústicas realizadas junto aos receptores sensíveis mais próximos da Subestação em título, permitiram verificar que o ruído particular desta infra-estrutura não é audível em nenhum período de referência.

No Quadro II, abaixo, apresentam-se os valores dos indicadores de ruído regulamentares para os receptores em análise. Os dados apresentados neste quadro em conjunto com os apresentados no Quadro I (atrás), os registos das medições acústicas efectuadas (relatório do Certipro-Lab - Anexo II do presente relatório), permitem avaliar o “critério da incomodidade” e o “critério de exposição máxima”, segundo o Decreto - Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

**Quadro II<sup>(1)</sup>**

Indicadores regulamentares, calculados para os pontos de medição acústica apresentados no Quadro I, atrás.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA	$L_d^{(2)}$ [dB(A)]	$L_e^{(2)}$ [dB(A)]	$L_n^{(2)}$ [dB(A)]	$L_{den}^{(3)}$ [dB(A)]
P2	41	36	33	42
P3	57	53	43	56
P4	55	51	43	55
P5	54	46	43	54

<sup>(1)</sup> - Fonte: Quadro III do Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – ver Anexo II do presente Relatório;

<sup>(2)</sup> –  $L_d$  – indicador de ruído relativo ao período diurno (7h – 20h);  $L_e$  – indicador de ruído relativo ao período de entardecer (20h-23h);  $L_n$  - indicador de ruído relativo ao período nocturno (23h-7h), com apresentação de valores arredondados à unidade;

<sup>(3)</sup> –  $L_{den}$  – indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, calculado de acordo com a expressão definida em §2.3.5, do Relatório do Certipro-Lab, com apresentação de valores arredondados à unidade



#### 4.2.1 Critério da Exposição Máxima

Os valores limite definidos regulamentarmente para os indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$  (n.º 3 do Art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 – transcrito em §1.3), para zonas não classificadas, são:  $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A).

Os indicadores de ruído ambiente que caracterizam os pontos de medição acústica (Quadro II, atrás), são inferiores aos valores limite regulamentares acima referidos, podendo-se concluir pelo cumprimento do critério atrás enunciado.

**Sublinha-se que as condições acústicas junto dos receptores sensíveis mais expostos ao ruído da Subestação em título são determinadas essencialmente pelo tráfego rodoviário envolvente e ruídos naturais.**

#### 4.2.2 Critério da Incomodidade

O critério da incomodidade, definido no n.º1 do Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, transcrito em §1.3, estabelece as seguintes condições para os três períodos de referência:

1. Período Diurno (7h - 20h):  $L_{Ar} - L_{Aeq} \text{ (Ruído Residual)} \leq 5 \text{ dB(A)} + D$ ;
2. Período de Entardecer (20h - 23h):  $L_{Ar} - L_{Aeq} \text{ (Ruído Residual)} \leq 4 \text{ dB(A)} + D$ ;
3. Período Nocturno (23h - 7h):  $L_{Ar} - L_{Aeq} \text{ (Ruído Residual)} \leq 3 \text{ dB(A)} + D$ ;

O factor de correcção “D”, indicado acima, é função da duração da ocorrência do ruído particular. Uma vez que a Subestação em estudo funciona 24 Horas, em regime contínuo, este factor de correcção é nulo ( $D=0$ ) – Anexo I do Decreto – Lei n.º 9/2007 (transcrição parcial apresentada em §1.3).

No Quadro III, adiante, apresentam-se os valores do parâmetro  $L_{Aeq}$  do “ruído ambiente” medidos junto aos receptores com interesse, os correspondentes valores do parâmetro  $L_{Ar}$ , e os valores de  $L_{Aeq} \text{ (Ruído Residual)}$ .

**Junto aos receptores em análise (P2, P3, P4 e P5) o ruído com origem no funcionamento da Subestação da REN em estudo não é audível em nenhum dos períodos de referência, sendo o ambiente acústico influenciado de forma determinante por outras fontes ruidosas (tráfego rodoviário e ruídos naturais), significando que o nível de avaliação ( $L_{Ar}$ ) é igual ao nível sonoro correspondente ao ruído residual ( $L_{Aeq} \text{ (Ruído Residual)}$ ), podendo concluir-se que as condições acima indicadas são necessariamente cumpridas.**

**Quadro III**

Níveis sonoros medidos junto dos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Pedralva (a 400/150/60 kV):  
 $L_{Aeq}$  (R. Ambiente) (medido com característica *fast*),  $L_{Aeq}$  (R. Ambiente) (medido com característica impulsiva),  $L_{Ar}$  (nível de avaliação) e  $L_{Aeq}$  (R. Residual).

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA <sup>(1)</sup>	PERÍODO DE REFERÊNCIA	RÚIDO AMBIENTE CORRIGIDO						Ruído Residual
		$L_{Ar} = L_{Aeq} (R. Ambiente) + K_1 + K_2$ [dB(A)]						$L_{Aeq} (R. RESIDUAL)$
		$\Delta = L_{Aeq} (R. Ambiente) - L_{Aeq} (R. Ambiente) -$ [dB(A)]						[dB(A)]
		$L_{Aeq} (R. Ambiente)$	$K_1$ (2)	$L_{Aeq} (R. Ambiente)$	$\Delta$	$K_2$ (2)	$L_{Ar}$	
P2	Diurno	38,7	0	46,4	7,7	0	38,7	38,7
		36,9	0	43,9	7,0	0	36,9	36,9
		41,1	0	47,2	6,1	0	41,1	41,1
		42,9	0	47,7	4,8	0	42,9	42,9
	Entardecer	35,9	0	39,8	3,9	0	35,9	35,9
		35,3	0	39,9	4,6	0	35,3	35,3
		36,3	0	46,2	9,9	0	36,3	36,3
		34,7	0	45,5	10,8	0	34,7	34,7
	Nocturno	31,2	0	34,3	3,1	0	31,2	31,2
		33,0	0	36,8	3,8	0	33,0	33,0
		32,5	0	36,3	3,8	0	32,5	32,5
		35,1	0	43,4	8,3	0	35,1	35,1
P3	Diurno	56,5	0	60,6	4,1	0	56,5	56,5
		58,2	0	60,9	2,7	0	58,2	58,2
		54,2	0	59,1	4,9	0	54,2	54,2
		56,2	0	62,7	6,5	0	56,2	56,2
	Entardecer	54,4	0	56,1	1,7	0	54,4	54,4
		53,3	0	55,5	2,2	0	53,3	53,3
		51,2	0	55,8	4,6	0	51,2	51,2
		52,5	0	58,2	5,7	0	52,5	52,5
	Nocturno	43,0	0	48,6	5,6	0	43,0	43,0
		41,8	0	45,3	3,5	0	41,8	41,8
		44,6	0	49,0	4,4	0	44,6	44,6
		43,2	0	50,3	7,1	0	43,2	43,2
P4	Diurno	54,0	0	61,6	7,6	0	54,0	54,0
		55,1	0	59,6	4,5	0	55,1	55,1
		55,6	0	62,4	6,8	0	55,6	55,6
		54,7	0	61,4	6,7	0	54,7	54,7
	Entardecer	52,5	0	59,2	6,7	0	52,5	52,5
		49,3	0	56,4	7,1	0	49,3	49,3
		49,6	0	56,1	6,5	0	49,6	49,6
		51,6	0	56,1	4,5	0	51,6	51,6
	Nocturno	41,2	0	49,2	8	0	41,2	41,2
		45,0	0	53,6	8,6	0	45,0	45,0
		43,6	0	49,0	5,4	0	43,6	43,6
		42,3	0	50,8	8,5	0	42,3	42,3

<sup>(1)</sup> – Vide posição dos locais de medição no Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – Anexo II do presente Relatório.

<sup>(2)</sup> – Não foram detectadas componentes tonais nem impulsivas com origem na Subestação ( $K_1=0$ ;  $K_2=0$ ), pelo que  $L_{Aeq} = L_{Ar}$ .

**Quadro III**

Níveis sonoros medidos junto dos receptores sensíveis mais próximos da Subestação de Pedralva (a 400/150/60 kV):  $L_{Aeq}$  (R. Ambiente) (medido com característica *fast*),  $L_{Aeq}$  (R. Ambiente) (medido com característica impulsiva),  $L_{Ar}$  (nível de avaliação) e  $L_{Aeq}$  (R. Residual).

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA <sup>(1)</sup>	PERÍODO DE REFERÊNCIA	RÚIDO AMBIENTE CORRIGIDO						Ruído Residual
		$L_{Ar} = L_{Aeq} (R. Ambiente) + K_1 + K_2$ [dB(A)]						$L_{Aeq} (R. RESIDUAL)$
		$\Delta = L_{Aeq} (R. Ambiente) - L_{Aeq} (R. Ambiente) -$ [dB(A)]						[dB(A)]
		$L_{Aeq} (R. Ambiente)$	$K_1$ (2)	$L_{Aeq} (R. Ambiente)$	$\Delta$	$K_2$ (2)	$L_{Ar}$	
P5	Diurno	52,7	0	55,9	3,2	0	52,7	52,7
		54,9	0	58,2	3,3	0	54,9	54,9
		55,7	0	60,5	4,8	0	55,7	55,7
		52,6	0	57,4	4,8	0	52,6	52,6
	Entardecer	44,4	0	52,9	8,5	0	44,4	44,4
		48,1	0	51,5	3,4	0	48,1	48,1
		47,1	0	51,5	4,4	0	47,1	47,1
		45,2	0	52,2	7	0	45,2	45,2
	Nocturno	42,6	0	49,4	6,8	0	42,6	42,6
		45,0	0	53,4	8,4	0	45,0	45,0
		42,5	0	48,5	6	0	42,5	42,5
		42,2	0	48,2	6	0	42,2	42,2

<sup>(1)</sup> – Vide posição dos locais de medição no Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – Anexo II do presente Relatório.

<sup>(2)</sup> – Não foram detectadas componentes tonais nem impulsivas com origem na Subestação ( $K_1=0$ ;  $K_2=0$ ), pelo que  $L_{Aeq} = L_{Ar}$ .

A análise dos registos efectuados pelo CERTIPRO-LAB, nos pontos de medição acústica onde o critério da incomodidade é aplicável (o ruído ambiente é superior a 45 dB(A)), em cada período de referência (n.º 5.º do art.º 13.º do RGR, transcrito em §1.3), permitiu identificar a existência de características impulsivas e tonais em alguns dos registos efectuados.

Assinala-se todavia, que as características tonais e impulsivas identificadas não tem origem na Subestação em estudo (uma vez que esta não é audível junto dos receptores), atribuindo-se estas características, principalmente à circulação rodoviária local.

No Quadro IV, adiante, apresentam-se os valores da diferença  $L_{Ar} - L_{Aeq}$  (R. Residual) (nível de incomodidade) para avaliação do critério em apreço, concluindo-se que as exigências regulamentares são verificadas em todos os receptores analisados.

**Quadro IV**

Avaliação da incomodidade por ruído (Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007)

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA <sup>(1)</sup>	PERÍODO DE REFERÊNCIA	$L_{Ar}$ <sup>(2)</sup> [dB(A)]	$L_{Aeq}$ (R. RESIDUAL) <sup>(2)</sup> [dB(A)]	NÍVEL DE INCOMODIDADE $\Delta = L_{Ar} - L_{Aeq}$ (Ruído Residual) [dB(A)]	FACTOR DE CORRECÇÃO D <sup>(3)</sup> [dB(A)]	VALOR LIMITE DE INCOMODIDADE PERÍODO DIURNO: 5 + D [dB(A)] PERÍODO ENTARDECER: 4 + D [dB(A)] PERÍODO NOCTURNO: 3 + D [dB(A)]
P2	Diurno	40,5	40,5	NA <sup>4</sup>	0	5
	Entardecer	35,6	35,6	NA <sup>4</sup>	0	4
	Nocturno	33,2	33,2	NA <sup>4</sup>	0	3
P3	Diurno	56,5	56,5	0	0	5
	Entardecer	53,0	53,0	0	0	4
	Nocturno	43,3	43,3	NA <sup>4</sup>	0	3
P4	Diurno	54,9	54,9	0	0	5
	Entardecer	51,0	51,0	0	0	4
	Nocturno	43,3	43,3	NA <sup>4</sup>	0	3
P5	Diurno	54,2	54,2	0	0	5
	Entardecer	46,4	46,4	0	0	4
	Nocturno	43,2	43,2	NA <sup>4</sup>	0	3

<sup>(1)</sup> – Vide posição dos locais de medição no Relatório de Recolha de Dados Acústicos do CERTIPRO-LAB – Anexo II do presente Relatório;

<sup>(2)</sup> – Níveis sonoros correspondentes ao ruído residual extraídos do Modelo de Previsão dos Níveis Sonoros (REN/ACC) - Anexo III;

<sup>(3)</sup> – D = 0 uma vez que a Subestação funciona 24h/24h.

<sup>(4)</sup> - N.A. = Não aplicável.

De referir que em todos os pontos de medição acústica, em um ou mais períodos de referência, o critério de incomodidade não é aplicável dado que o ruído ambiente é inferior ou igual a 45 dB(A) (o que, de acordo com o n.º 5.º do art.º 13.º do RGR, transcrito em §1.3, exclui a necessidade dessa avaliação).

Os valores do “Nível de incomodidade” indicados no Quadro IV acima, para os pontos de medição acústica P3,P4 e P5, são nulos ( $L_{Ar} - L_{Aeq}$  (Ruído Residual) = 0), quando aplicável, cumprindo os limites regulamentares, nos três períodos de referência.

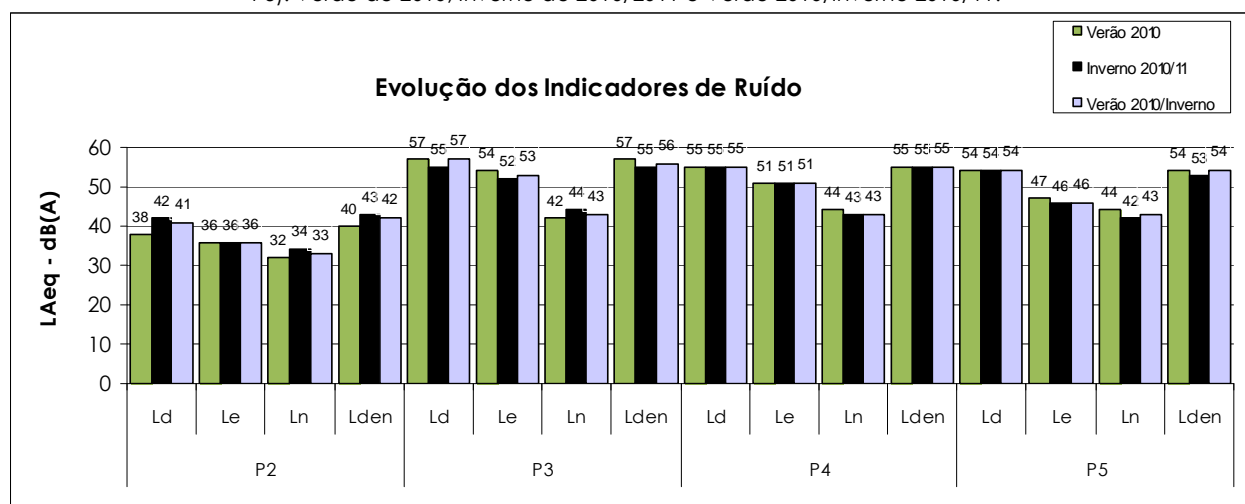
### 4.3 COMPARAÇÃO COM RESULTADOS ANTERIORES

No gráfico I, adiante, comparam-se os resultados apresentados no âmbito do presente relatório, com os resultados apresentados em estudos anteriores.

O gráfico I considera três cenários:

1. Fase de Exploração (Relatório de Monitorização – Campanha de Verão -2010);
2. Fase de Exploração (Relatório de Monitorização – Campanha de Inverno – 2010/2011);
3. Fase de Exploração (presente Relatório de Monitorização no qual se procedeu ao tratamento conjunto dos registos acústicos efectuados no Verão de 210 (Setembro), e no Inverno 2010/11 (Janeiro).

**Gráfico I** – Evolução dos níveis sonoros ( $L_{Aeq}$  (Ruído Ambiente)), obtidos junto dos receptores sensíveis em análise (P2, P3, P4 e P5): Verão de 2010, Inverno de 2010/2011 e Verão 2010/Inverno 2010/11.



O gráfico I, apresentado anteriormente, permite verificar que os valores dos indicadores de ruído ( $L_d$ ,  $L_e$  e  $L_{den}$ ) determinados para a época de Verão de 2010 e Inverno de 2010/11, e considerando a globalidade dos registos acústicos efectuados no Verão de 2010 e Inverno de 2010/11, nos receptores analisados (P2, P3, P4 e P5) são aproximadamente constantes, apresentando na maioria dos casos variações inferiores ou iguais a 2 dB(A).

## 5. CONCLUSÕES

---

Para avaliação do ruído gerado pela Subestação de Pedralva (a 400/150/60 kV), com vista à verificação do cumprimento das exigências regulamentares em matéria de poluição sonora, expressas no Decreto-Lei n.º 9/2007, procedeu-se à recolha de dados acústicos *in situ* no Verão de 2010 e Inverno de 2010/11.

Neste contexto, foram efectuadas medições dos níveis sonoros apercebidos junto aos receptores sensíveis mais expostos ao ruído da Subestação (habitações), para determinação dos valores do parâmetro  $L_{Aeq}$  (Ruído Ambiente), e  $L_{Ar}$  (nível de avaliação).

Foram analisados o *Critério da Exposição Máxima* (Art.º 11.º Decreto-Lei n.º 9/2007) e o *Critério da Incomodidade* (Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007) junto dos receptores sensíveis mais próximos, concluindo-se o seguinte:

- o **Critério da Exposição Máxima** (Zonas não classificadas:  $L_{den} \leq 63$  dB(A);  $L_n \leq 53$  dB(A)): **são cumpridos os valores limites regulamentares em todos os receptores analisados.** Assinala-se que o ruído gerado pelo funcionamento da Subestação em estudo não é audível nestes receptores em nenhum dos períodos de referência, devendo-se o ruído apercebido, ao tráfego rodoviário e ruídos naturais;
- o **Critério da Incomodidade** ( $L_{Ar} - L_{Aeq}$  (Ruído Residual)  $\leq 5$  dB(A) em período diurno;  $L_{Ar} - L_{Aeq}$  (Ruído Residual)  $\leq 4$  dB(A) em período de entardecer;  $L_{Ar} - L_{Aeq}$  (Ruído Residual)  $\leq 3$  dB(A) em período nocturno): **a diferença característica referida, cumpre com os limites regulamentares junto dos receptores analisados (a Subestação em título não é audível junto destes).**

Em face do exposto conclui-se que o funcionamento da Subestação da REN de Pedralva (a 400/150/60 kV), verifica as disposições regulamentares aplicáveis em matéria de poluição sonora.

Cascais, 21 de Março de 2011

**DIRECÇÃO TÉCNICA**



Fernando Palma Ruivo, Eng.º  
(Especialista em Engenharia Acústica Pela Ordem dos Engenheiros)

**CERTIPROJECTO, LDA**  
**DEPARTAMENTO DE ACÚSTICA AMBIENTAL**  
O Técnico Responsável

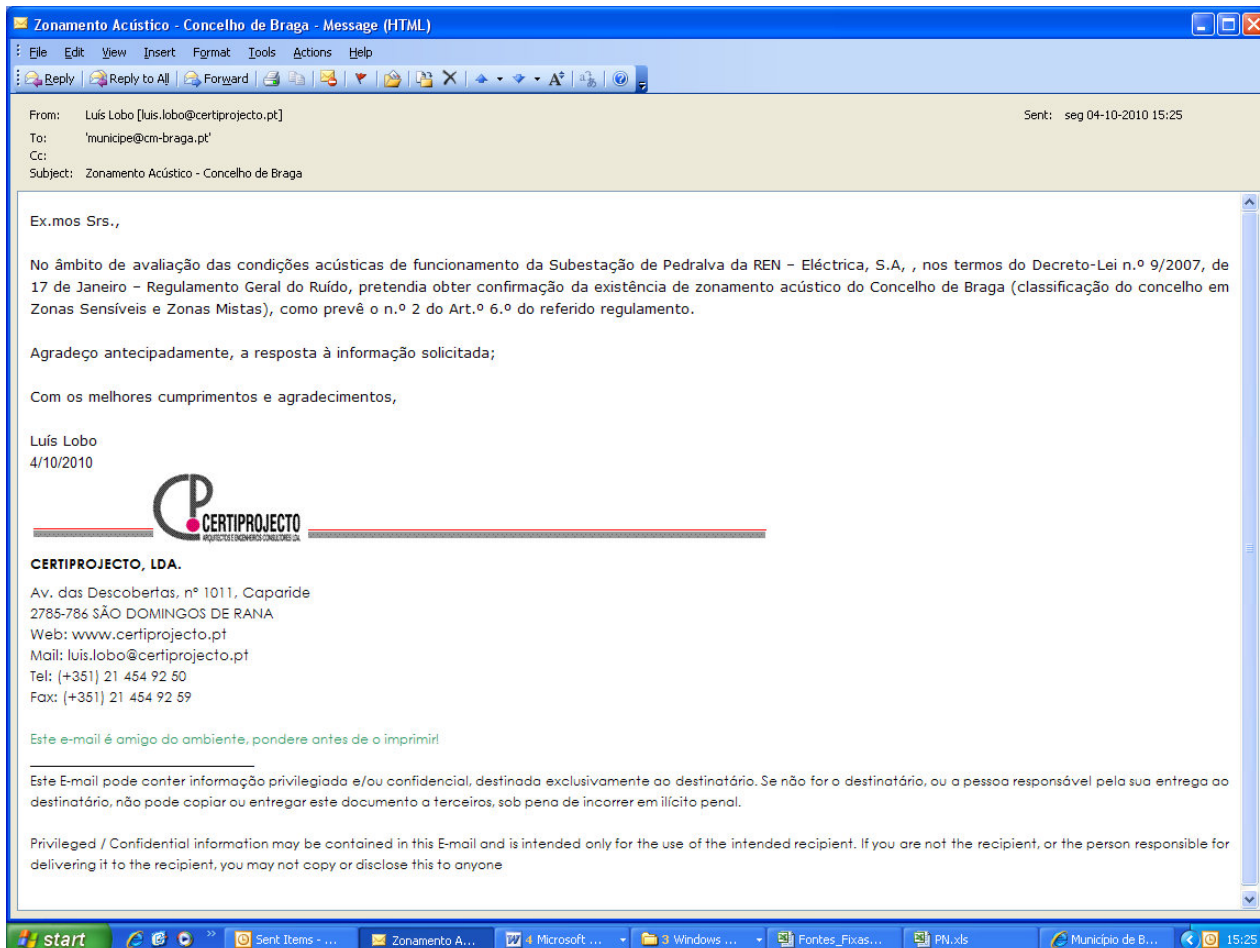


Jorge Cardoso, Eng.º  
(DFA em Engenharia Acústica)

J:\ProjectosEmCurso\REN, S.A\0270T2010\_RNTE\TEC\SE PEDRALVA\Relat\_Monif\Subestação\_Pedralva\_Ver\_Inv.doc



## ANEXO I – CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS SENSÍVEIS E MISTAS (C.M. DE BRAGA)



**Zonamento Acústico - Concelho de Braga - Message (HTML)**

From: Luís Lobo [luis.lobo@certiprojecto.pt] Sent: seg 04-10-2010 15:25  
To: 'municipio@cm-braga.pt'  
Cc:  
Subject: Zonamento Acústico - Concelho de Braga


Ex.mos Srs.,

No âmbito de avaliação das condições acústicas de funcionamento da Subestação de Pedralva da REN – Eléctrica, S.A, , nos termos do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro – Regulamento Geral do Ruído, pretendia obter confirmação da existência de zonamento acústico do Concelho de Braga (classificação do concelho em Zonas Sensíveis e Zonas Mistas), como prevê o n.º 2 do Art.º 6.º do referido regulamento.

Agradeço antecipadamente, a resposta à informação solicitada;

Com os melhores cumprimentos e agradecimentos,

Luís Lobo  
4/10/2010

  
**CERTIPROJECTO, LDA.**  
Av. das Descobertas, n.º 1011, Caparide  
2785-786 SÃO DOMINGOS DE RANA  
Web: www.certiprojecto.pt  
Mail: luis.lobo@certiprojecto.pt  
Tel: (+351) 21 454 92 60  
Fax: (+351) 21 454 92 59

Este e-mail é amigo do ambiente, pondere antes de o imprimir!

Este E-mail pode conter informação privilegiada e/ou confidencial, destinada exclusivamente ao destinatário. Se não for o destinatário, ou a pessoa responsável pela sua entrega ao destinatário, não pode copiar ou entregar este documento a terceiros, sob pena de incorrer em ilícito penal.

Privileged / Confidential information may be contained in this E-mail and is intended only for the use of the intended recipient. If you are not the recipient, or the person responsible for delivering it to the recipient, you may not copy or disclose this to anyone

**NOTA:** Carece de resposta formal da entidade contactada (que, no entanto, informou telefonicamente que a definição de *Zonas sensíveis* e *Zonas mistas*, segundo o Decreto-Lei n.º 9/2007, não foi efectuada, pelo que terão de ser respeitados os valores limite correspondentes a *zonas não classificadas*:  $L_{den}=63$  dB(A) e  $L_n=53$  dB(A)).

## ANEXO II – RELATÓRIO DE RECOLHA DE DADOS ACÚSTICOS – CERTIPRO - LAB