



Câmara Municipal do Sabugal  
Termas do Cró

Avaliação de Ruído Ambiental

RELATÓRIO n.º 72-15-JBR-1 de 22-01-2015

## Índice

1. Identificação do cliente .....	3
2. Introdução e objectivos .....	3
3. Definições .....	3
4. Metodologia e equipamentos de medida.....	5
5. Legislação.....	5
6. Correção meteorológica para longa duração (1 ano) .....	8
7. Condições e localização das medições .....	8
8. Resultados .....	10

Anexos: I – registos das medições

II - Boletim de verificação metrológica

III – Anexo técnico do âmbito da acreditação acústica

ENARPUR-ESTUDOS ATMOSFÉRICOS E ENERGIA, LDA  
TELEFONE: (+351) 234343570 FAX: (+351) 234343572

BECO DO AREEIRO, 6, MOITINHOS  
E-MAIL: mail@enarpur.pt

3830-254 LHAVO  
SITE: www.enarpur.pt

## 1. Identificação do cliente

**Entidade Adjudicadora:** COTEFIS, Gestão de Projectos  
Rua Professor Mota Pinto, n.º 42 F sala 2.09,  
4100 - 353 PORTO, PORTUGAL

**Local da monitorização:** Termas do Cró  
Sabugal

## 2. Introdução e objetivos

As medições de ruído ambiente descritas neste relatório, têm como objetivo avaliar o nível sonoro na proximidade dos recetores sensíveis nas Termas do Cró, no Concelho do Sabugal.

As medições realizaram-se nos dias 16/17 de Janeiro de 2015 nos períodos de referência diurno, entardecer e noturno para caracterizar os indicadores dos níveis sonoros  $L_{den}$  e  $L_n$  na proximidade dos recetores sensíveis, o edifício das termas (em funcionamento exclusivo de fisioterapia nesta altura do ano) e o Hotel (em fase de obras de acabamento).

## 3. Definições

**Recetor sensível** – O edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

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

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

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

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

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

**Indicador de ruído Diurno ( $L_d$ ), do Entardecer ( $L_e$ ) e Noturno ( $L_n$ ):** o nível sonoro de longa duração, determinando durante uma série de períodos Diurnos, de Entardecer e Noturnos representativos de um ano;

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

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

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

**Ruído Particular:** o componente de ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

**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 afeta 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 noturno.

**Som total** – som global existente numa dada situação e num dado instante, usualmente composto pelo som resultante de várias fontes, próximas e distantes;

**Som específico** – componente do som total que pode ser especificamente identificada e que está associada a uma determinada fonte.

**Som residual** – som remanescente numa dada posição e numa dada situação quando são suprimido(s) o(s) som(s) específicos em consideração;

**Som impulsivo** – som caracterizado por curtos impulsos de pressão sonora.

**Som tonal** – som caracterizado por uma única componente de frequência ou por componentes e banda estreita, que emergem de modo audível do som total.

## 4. Metodologia e equipamentos de medida

A Enarpur – Estudos Atmosféricos e Energia, Lda. garante que a realização dos ensaios e o tratamento dos dados são feitos por pessoal especializado e com elevada formação técnica.

Os procedimentos de medição são suportados pela Norma NP ISO 1996 (2011) ou na versão atualizada correspondente e pelas diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) aplicáveis. Foram também seguidas as orientações descritas no Regulamento Geral do Ruído - RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro), sendo considerados, no âmbito deste relatório, os conceitos e definições constantes deste Regulamento.

O principal equipamento utilizado nas medições pertence à classe de precisão 1 (CEI 804) e é aprovado pelo IPQ, consistindo em:

- Sonómetro Brüel & Kjær 2260 Investigator, Nr. Série 2341197
- Calibrador sonoro Brüel & Kjær Type 4231, Nr. Série 2342854
- Microfone Brüel & Kjær Type 4189, Nr. Série 2339641

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

**Ensaio acreditado pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 com o certificado de acreditação n.º L0330 do Instituto Português de Acreditação**

## 5. Legislação

O Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, nomeadamente o seu artigo 11º estabelece os valores do Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Noturno, ponderado A,  $L_{den}$  e do Indicador de Ruído Noturno, ponderado A,  $L_n$ , aos quais as zonas classificadas como sensíveis ou mistas podem ficar expostas (*nível sonoro médio de longa duração*). Salienta-se, atendendo à potencial importância para o estudo em causa, o conteúdo dos artigos seguidamente destacados.

### **RGR, Artigo 2.º n.º 1**

*“O presente Regulamento aplica-se às atividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído suscetíveis de causar incomodidade, designadamente: (...)*

- a) Construção, reconstrução, ampliação, alteração ou conservação de edificações;*
- b) obras de construção civil;”*
- c) Laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços;*
- d) Equipamentos para utilização no exterior;*

(...)

**RGR, Artigo 11.º**

(segue-se um quadro-resumo com o conteúdo deste artigo)

Classificação do Local	Tipo de Envolvente	Ruído Ambiente (dB(A))	
		$L_{den}$	$L_n$
Zona mista	Toda a envolvente	≤ 65	≤ 55
Zona sensível	Caso geral	≤ 55	≤ 45
	Na proximidade de uma grande infraestrutura de transporte em exploração à data de entrada do RGR	≤ 65	≤ 55
	Na proximidade de uma grande infraestrutura de transporte aéreo em projeto à data de elaboração ou revisão do PMOT	≤ 65	≤ 55
	Na proximidade de uma grande infraestrutura de transporte não aéreo em projeto à data de elaboração ou revisão do PMOT	≤ 60	≤ 50
Recetores sensíveis isolados	Zonas não classificadas por estarem localizadas fora dos perímetros urbanos	Equiparam-se a zonas sensíveis ou mistas em função dos usos existentes na sua proximidade	
Zonas ainda não classificadas	Recetores sensíveis	≤ 63	≤ 53
Centros históricos (por opção do Município)	Espaços delimitados de zonas sensíveis ou mistas	Inferior em 5 dB(A) relativamente aos limites de zona	

**Tabela 1:** Valores limite para o critério de exposição máxima

(...)

**RGR, Artigo 13.º n.º 1**

“A instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos:

- a) Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º;
- b) 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 atividade ou atividades 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 noturno (...)

Na tabela seguinte são resumidos os valores limite aplicáveis **para o critério de incomodidade**:

Período	Valor limite dB(A)
Diurno	5
Entardecer	4
Noturno	3

**Tabela 2:** Valores limite para o critério de incomodidade

O indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente para o cálculo do critério de incomodidade deve ser corrigido de acordo com as características tonais e impulsivas do ruído particular, passando a designar-se por  $L_{Ar}$  aplicando-se a seguinte fórmula:  $L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$  onde,  $K_1$  é a correção tonal e  $K_2$  a correção impulsiva. Se forem detetadas características tonais ou impulsivas específicas do ruído particular então  $K_1 = 3$  dB e  $K_2 = 3$  dB respetivamente.

Aos valores limite expressos na tabela 2 deve ser adicionado o valor  $D$ , que é determinado em função da relação percentual entre a duração de ocorrência do ruído particular e duração total do período de referência, e apresentado na tabela seguinte.

Relação percentual (q) entre a duração acumulada do ruído particular e a duração 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

**Tabela 3:** Valores de  $D$

**Nota:** Para o período Noturno não são aplicáveis os valores  $D=4$  e  $D=3$  mantendo-se  $D=2$  para qualquer  $q \leq 50\%$ . Excetua-se desta restrição a aplicação de  $D=3$  para atividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

(...)

**RGR, Artigo 13.º n.º 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 receção igual ou inferior a 27 dB(A) (...).”*

ENARPUR-ESTUDIOS ATMOSFÉRICOS E ENERGIA, LDA  
TELEFONE: (+351) 234343570 FAX: (+351) 234343572

BECO DO AREEIRO, 6, MOITINHOS  
E-MAIL: mail@enarpur.pt

3830-254 LHAVO  
SITE: www.enarpur.pt

## 6. Correção meteorológica para longa duração (1 ano)

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

Sempre que  $d_p > 10(h_s + h_r)$  as medições efetuadas são realizadas com condições meteorológicas favoráveis à propagação do som. Um período tão longo (1 ano) inclui normalmente várias condições meteorológicas favoráveis e desfavoráveis à propagação do som. Desta forma para se obter o nível sonoro médio de longa duração, o valor obtido em condições favoráveis à propagação deve ser corrigido da seguinte forma:

$$L_{Aeq, T}(LD) = L_{Aeq, T} - C_{met}$$

onde

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

A correção meteorológica é determinada da seguinte forma,

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

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

$C_0$  = fator, em dB, que depende das estatísticas meteorológicas locais relativas à velocidade, à direção do vento e gradientes de temperatura;

$h_s$  = altura da fonte sonora, em metro;

$h_r$  = altura do recetor, em metro;

$d_p$  = distância, em metro, entre a fonte e o recetor, projetada no plano horizontal.

Uma vez que o presente estudo é a caracterização dos níveis sonoros, e as fontes sonoras relevantes em cada ponto de medição são de tráfego rodoviário de acesso ao edifício das termas (no período diurno com o local de medição a  $\pm 10$ m da via) e nas vias locais (EN324), pelo que cumprem a condição  $d_p \leq 10(h_s + h_r)$ , considera-se que a influência das condições meteorológicas na propagação sonora é irrelevante.

## 7. Condições e localização das medições

Todas as medições foram efetuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer estrutura refletora à exceção do solo, e a uma altura de 1,5 m do solo.

As datas de medição e as condições meteorológicas em cada ponto de medição são apresentadas nas tabelas no anexo deste relatório.





*Fotografia 1: Locais de medição (Fonte: Google)*

Local	Período	Data de amostragem	Condições meteorológicas (aprox.)			
			T (°C)	HR (%)	Vel (m/s)	Dir Vento
A B	Diurno Ambiente	16-1-2015	4-5	56-64	<2	WSW
	Entardecer Ambiente	16-1-2015	1-2	77-79	<3	NW
	Noturno Ambiente	16/17-1-2015	(-1)-0	80-84	<2	NW

*Tabela 4: Datas de medição e condições meteorológicas*

## 8. Resultados

Os resultados obtidos nas medições dos níveis sonoros são os indicados na tabela seguinte, e os valores em detalhe das medições realizadas são apresentados em anexo.

Local	Tipo	Período	LAeq [dB]	LAimp (dB)
A	Ambiente	Diurno	48,9	54,1
	Ambiente	Entardecer	37,8	39,6
	Ambiente	Noturno	36,0	41,2
B	Ambiente	Diurno	48,7	52,4
	Ambiente	Entardecer	34,9	37,3
	Ambiente	Noturno	35,2	36,6

Local	Ldia [dB(A)]	Lentardecer [dB(A)]	Lnoite [dB(A)]	Lden [dB(A)]
A - Termas	49	38	36	48
B - Hotel	49	35	35	47

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

### Observações:

- A designação do **local de medições** corresponde ao local onde foram efetuadas as medições, de acordo com o descrito no capítulo 7 deste relatório e no anexo para cada local de medição;
- **LAeq [dB]** corresponde ao valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, no intervalo de tempo como definido no capítulo 3 deste relatório;
- Não se detetaram características tonais do ruído em nenhum ponto de amostragem; Não se detetaram características impulsivas do ruído em nenhum ponto de amostragem
- Globalmente observou-se que o ruído apercebido era do tráfego rodoviário na EM324, de viaturas de acesso às termas e obra do Hotel (no período diurno), de atividade local das obras do Hotel, de tráfego aéreo, e de fontes naturais em especial do vento com períodos de rajadas nos períodos de entardecer e noturno.

## 9. Conclusões

Realizaram-se medições dos níveis sonoros nas Termas do Cró, Concelho do Sabugal, nas imediações dos recetores sensíveis, do edifício das Termas e do Hotel (em fase final de construção), para caracterizar os indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ .

As medições realizaram-se nos dias 16/17 de Janeiro de 2015 nos períodos de referência diurno, entardecer e noturno.

Os valores obtidos representativos dos níveis sonoros nos locais selecionados são apresentados na tabela 5, com valores de  $L_{den}$  de 48 dB(A) e de  $L_n = 36$  dB(A) no local frente ao edifício das Termas e de  $L_{den} = 47$  dB(A) e de  $L_n = 35$  dB(A) frente ao Hotel (com obras no período diurno), sendo as principais fontes de ruído apercebidas no local o ruído de tráfego rodoviário de acesso às termas e na EM324, e ruídos naturais em especial do vento.

Da análise dos níveis sonoros nos locais, medidos nos 3 períodos de referência, conclui-se que são cumpridos os limites legais impostos no Regulamento Geral do Ruído para os valores limite de exposição nos recetores sensíveis (Artigo 11.º), considerando a sua classificação em *zona mista*.

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



Elaborado por  
(José Barranha)



Emitido por  
(Nuno Leitão)  
**Diretor Técnico**



ANEXO I – registos das medições

Local A



Foto A1 e A2: local A (Termas)

dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Ld 48,9	Le 37,8	Ln 36,0	Lden 47,6

Freq. (Hz)	P Diurno	P. Entardecer	P. Noturno
50	19,4	19,0	14,2
63	24,3	20,4	13,9
80	26,6	22,2	15,5
100	27,7	23,5	15,7
125	29,5	24,8	17,1
160	31,6	25,9	19,5
200	34,5	26,4	21,9
250	36,7	26,5	21,5
315	37,3	26,8	23,2
400	37,3	26,7	24,9
500	38,9	26,8	24,4
630	39,8	26,0	24,4
800	39,2	25,2	24,0
1000	37,5	24,6	23,9
1250	38,4	24,0	23,9
1600	37,1	24,3	24,0
2000	35,7	23,5	24,0
2500	34,1	22,1	23,3
3150	33,5	20,7	23,0
4000	30,9	19,7	22,2
5000	28,6	17,8	20,7
6300	27,2	16,3	19,8
8000	24,4	14,0	19,3
10000	21,2	8,2	15,4
<b>LAeq</b>	<b>48,9</b>	<b>37,8</b>	<b>36,0</b>
<b>LAlm</b>	<b>54,1</b>	<b>39,6</b>	<b>41,2</b>

Tabela A1: níveis sonoros por banda de frequência de 1/3 de oitava

Notas: Horário de funcionamento das Termas (fisioterapia): 9:00h-13:00h / 15:00h-19:00h;  
Medições no período diurno entre as 10:44h e 15:39h; período de entardecer entre 21:57h e 22:30h; período noturno entre 23:43h e 00:20h

## Local B



Foto A3: Local B (Hotel)

	dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)
Ld	48,7	Le	34,9	Ln	35,2	Lden	47,2

Freq. (Hz)	P Diurno	P. Entardecer	P. Noturno
50	20,6	0,0	14,9
63	23,9	0,0	16,2
80	26,6	0,0	17,7
100	29,0	16,6	19,1
125	31,0	18,7	21,1
160	32,0	19,7	21,8
200	33,3	19,8	22,0
250	34,5	19,4	22,4
315	35,9	19,7	22,5
400	36,1	19,8	23,6
500	36,7	19,8	23,9
630	37,8	19,8	24,3
800	39,4	21,6	24,3
1000	39,5	22,9	23,9
1250	38,5	22,3	23,2
1600	37,9	22,2	22,7
2000	37,1	18,1	21,8
2500	35,2	18,4	21,8
3150	33,6	16,8	20,4
4000	31,9	0,0	19,2
5000	29,8	0,0	16,6
6300	26,8	0,0	15,0
8000	24,4	0,0	12,3
10000	19,0	0,0	0,0
<b>LAeq</b>	48,7	34,9	35,2
<b>LAlm</b>	52,4	37,3	36,6

Tabela A2: níveis sonoros por banda de frequência de 1/3 de oitava

Medições no período diurno entre as 11:17h e 16:02h; período de entardecer entre 21:14h e 22:45h; período noturno entre 23:02h e 23:27h.

ANEXO II – boletins de verificação metrológica



Signature valid

Digitally signed by  
LABMETRO ONLINE  
Date: 2014.09.10  
11:47:30 +0100  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente



**CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO**

NÚMERO 245.70 / 14.21593

PÁGINA 1 de 2

**ENTIDADE:**

Nome ENARPUR - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda.  
Endereço Beco do Areeiro, nº 6 - Moitinhos - 3830-254 Ilhavo

**INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:**

Disp. Aprov. Modelo n.º 245.70.98.3.19

Sonómetro	Marca / Modelo / Nº de série / Selo Nº	Brüel & Kjær / 2260 / 2341197 / 21593
Microfone	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2339641
Pré-amplificador	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / ZC 0026 / ---
Calibrador	Marca / Modelo / Nº de série / Selo Nº	Brüel & Kjær / 4231 / 2342854 / 21594

**CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:**

Classe 1

**OPERAÇÃO EFECTUADA:**

Tipo / Data	Verificação Periódica / 09/09/2014
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 (Ed. C - Rev. 00) tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10
Condições ambientais	Temp.: 23,0 °C Hum. Rel.: 60,0 % Pressão atmosf.: 99,4 kPa
RESULTADO	<b>Em conformidade com os valores regulamentares</b> <b>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</b>

Local / Data

Grijó, 9 de Setembro de 2014

Verificado por

*Nelson Pires*

Nelson Pires

Responsável pela Validação

*Luís Ferreira*

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/065.2/07

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

Instituto de soldadura e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Labco: Av. Prof. Cavaco Silva, 38 • Taguspark • 2740-100 Oeiras • Portugal  
Tele: +351 21 492 9034/9186/90 90 • Fax: +351 21 492 91 08

Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal  
Tele: +351 22 747 19 10 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

ENARPUR-ESTUDOS ATMOSFÉRICOS E ENERGIA, LDA  
TELEFONE: (+351) 234343570 FAX: (+351) 234343572

BECO DO AREEIRO, 6, MOITINHOS  
E-MAIL: mail@enarpur.pt

3830-254 ILHAVO  
SITE: www.enarpur.pt





## CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 14.21593

PÁGINA 2 de 2

### Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ruído inerente	CONFORME

### Características Eléctricas

Ruído inerente	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME
Indicação de sobrecarga	CONFORME

Este documento não pode ser reproduzido, copiado, integrado, ou usado para qualquer fim sem a autorização expressa do ENARPUR.

ENARPUR-ESTUDIOS ATMOSFÉRICOS E ENERGIA, LDA  
TELEFONE: (+351) 234343570 FAX: (+351) 234343572

BECO DO AREIRO, 6, MORTINHOS  
E-MAIL: mail@enarpur.pt

3830-234 ILHAVO  
SITE: www.enarpur.pt

DM/065.2/07

Instituto de soldadura e qualidade

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Laboar: Av. Prof. Dr. Vasco Sá, 33 • Taguspark • 2740-500 Oeiras • Portugal  
Tele: +351 21 422 50 34/31 85/30 20 • Fax: +351 21 422 31 33

Porto: Rua do Minho, 258 • 4435-491 Oeiras • Portugal  
Tele: +351 22 747 19 10/20 • Fax: +351 22 747 19 10/20/25 778

## Anexo Técnico de Acreditação N° L0330-1

Accreditation Annex nr.

**ENARPUR - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda.**

N° Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
<b>ACÚSTICA E VIBRAÇÕES</b> <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
1	Acústica de edifícios	Medição do isolamento a sons de percussão de pavimentos e determinação do índice de isolamento sonoro	NP EN ISO 140-7:2008 NP EN ISO 717-2:2009 EN ISO 140-14: 2004 Nota 3 do Documento LNEC, 13 de Abril 2012	1
2	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro. Método global com altifalante	NP EN ISO 140-5:2009 NP EN ISO 717-1:2009 Nota 3 do Documento LNEC, 13 de Abril 2012	1
3	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos e determinação do índice de isolamento sonoro	NP EN ISO 140-4:2009 NP EN ISO 717-1:2009 EN ISO 140-14: 2004 Nota 3 do Documento LNEC, 13 de Abril 2012	1
4	Acústica de edifícios	Medição do tempo de reverberação. Método da fonte interrompida	NP EN ISO 3382-2:2011	1
5	Acústica de edifícios	Medição dos níveis de pressão sonora de equipamentos de edifícios. Determinação do nível sonoro do ruído particular	NP EN ISO 16032:2009 Nota 4 do Documento LNEC, 2 de Abril 2009	1
6	Ruído ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 ITT45(H):13-01-2012	1
7	Ruído ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Anexo I do Decreto-Lei n° 9/2007 ITT45(H):13-01-2012	1
8	Ruído laboral	Avaliação da exposição dos trabalhadores ao ruído durante o trabalho	Decreto-Lei n° 182/2006 ITT38(B): 03-12-2007	1
9	Vibrações no corpo humano	Avaliação da exposição de trabalhadores às vibrações - Medição de vibrações no corpo inteiro. Método básico	Decreto-Lei n° 46/06 ISO 2631-1:1997	1
10	Vibrações no corpo humano	Avaliação de exposição de vibrações transmitidas ao sistema mão-braço	Decreto-Lei n° 46/06 NP EN ISO 5349-1:2009 EN ISO 5349-2:2001	1
<b>EFLUENTES GASOSOS</b> <i>STACK EMISSIONS</i>				
11	Efluentes gasosos	Amostragem de compostos gasosos individuais de carbono (Intervalo de medição: 0,07 a 2000 mg/m3)	EN 13649:2011 (excepto pontos 5.1.2 e 5.1.3)	1
12	Efluentes gasosos	Amostragem de compostos inorgânicos clorados (Intervalo de medição: 1,2 a 5000 mg/m3)	EN 1911:2010	1
13	Efluentes gasosos	Amostragem de compostos inorgânicos fluorados (Intervalo de medição: ≥ 0,1 mg/m3)	ITT35(B)*: 07-01-2010 (EPA 13B:2000)	1

Edição n.º 12 • Emitido em 2014-01-10 • Página 2 de 5



## Aditamento ao Relatório de Avaliação de Ruído Ambiental

O relatório de avaliação do ruído ambiental do Parque Termal do Cró foi elaborado em Janeiro de 2015 na proximidade dos recetores sensíveis identificados na altura e procura representar os níveis sonoros na situação de referência.

Os períodos de medição selecionados procuraram representar períodos com atividade suscetível de produção de ruído no período diurno entre as 10:44h e 16:02h (com ruído das obras de construção civil do Hotel), no período de entardecer entre 21:14h e 22:45h e no período noturno entre as 23:02h e 00:20h, sendo os períodos mais desfavoráveis em termos de ruído ambiente, na altura da avaliação.

Foi seguido o “Guia prático para medições do ruído ambiente no contexto do Regulamento Geral do Ruído (RGR) tendo em conta a NP ISO1996” da APA – Agência Portuguesa do Ambiente (Outubro de 2011), em especial as orientações associadas ao valor limite de exposição e ao critério de incomodidade tendo-se seguido o descrito na nota 3 quanto à representatividade das amostragens:

*“Nota 3: Como exceção à regra de caracterização do ruído em pelo menos dois dias para obtenção de indicadores de longa duração, pode ser aceitável a caracterização do ruído apenas num dia se o valor obtido de  $L_{Aeq,T}$  for igual ou inferior em 10 dB(A) ao valor limite regulamentar aplicável ou ao valor limiar de aplicação do critério de incomodidade.”*

Os níveis sonoros obtidos nos 2 locais (afastados mais de 5m das fachadas dos edifícios) foram de  $L_{den} \approx 48$  dB(A) e  $L_n \approx 36$  dB(A) que traduzem um ambiente acústico pouco perturbado, sendo o ruído de tráfego rodoviário a principal fonte de ruído e o ruído de obras apenas no período de referência diurno.

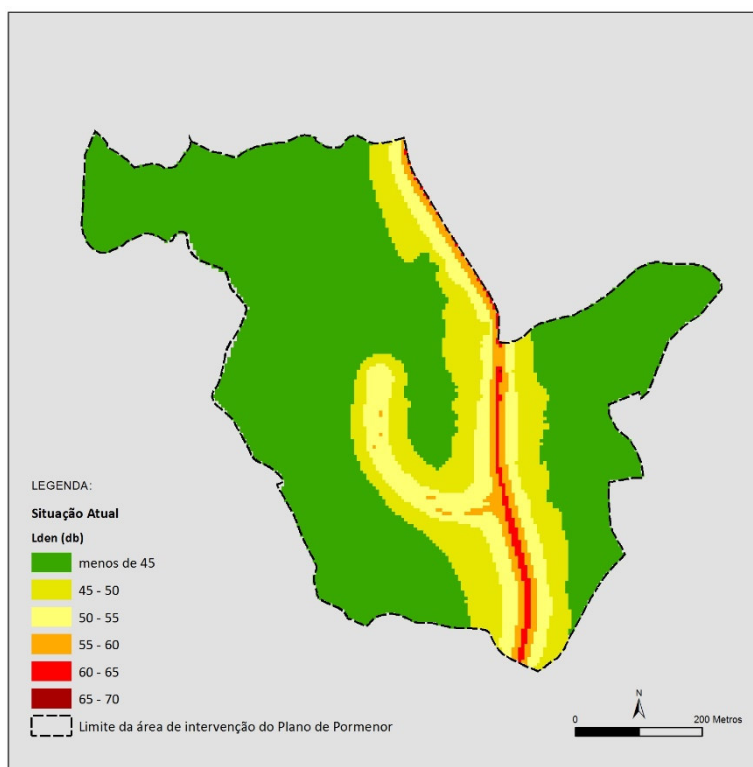


Figura 1 – Mapa de ruído da situação de referência - Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno ( $L_{den}$ )

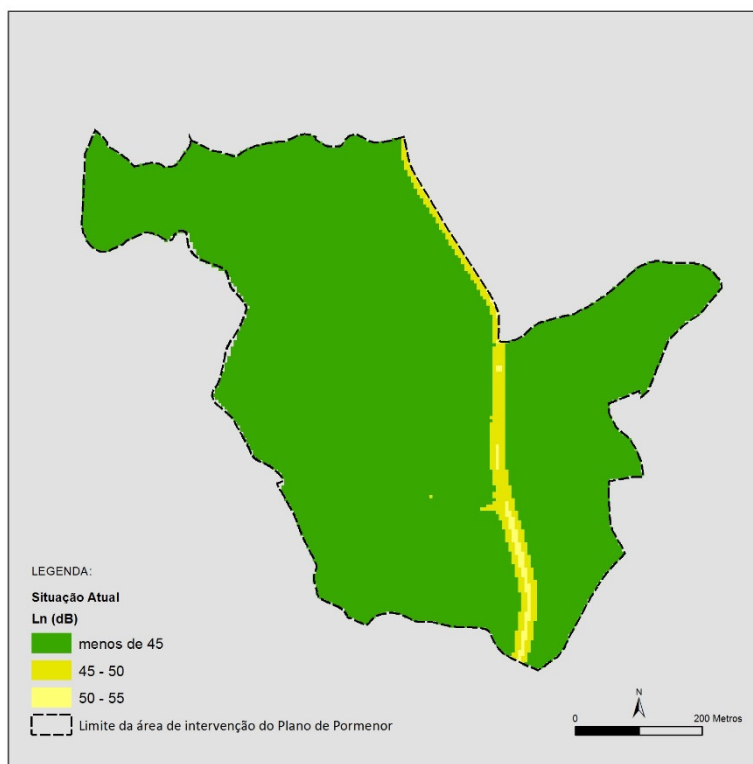


Figura 2 - Mapa de ruído da situação de referência - Indicador de ruído noturno (Ln)

Na situação futura, com a recuperação e ocupação do edificado existente e com a implementação de novos usos, nomeadamente os afetos ao campismo e caravanismo, do ponto de vista acústico prevemos que a principal fonte de ruído continuará a ser do tráfego rodoviário sendo de prever um acréscimo de volume de tráfego rodoviário, em especial no período de verão.

Em termos de média anual, considerando a situação mais desfavorável de plena ocupação do alojamento disponível, é de considerar em termos médios anuais um acréscimo do volume de tráfego na EM324 de 20% e nas vias de acesso às termas de 100%, podendo a partir desta situação elaborar mapas de ruído para a situação de referência e para a situação prevista que representam a evolução dos níveis sonoros nos locais em que se prevê vir a ter ocupação sensível (habitação e parques de recreio).

Numa análise do mapa da situação futura podemos verificar que os locais com ocupação sensível em termos do ruído ambiente são cumpridos os valores limite de exposição ao ruído de  $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$  e  $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$ .

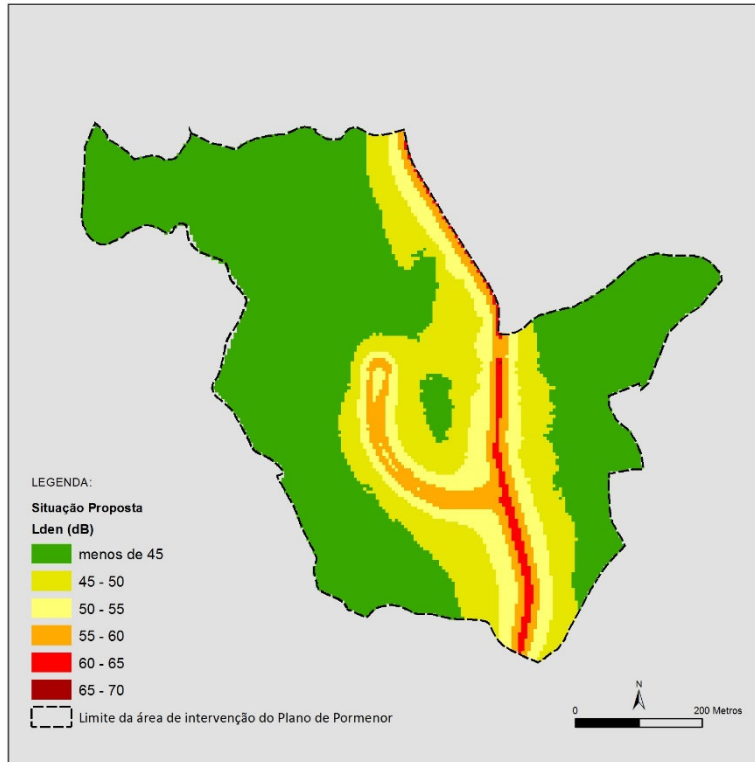


Figura 3 - Mapa de ruído da situação proposta pelo plano - Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (Lden)

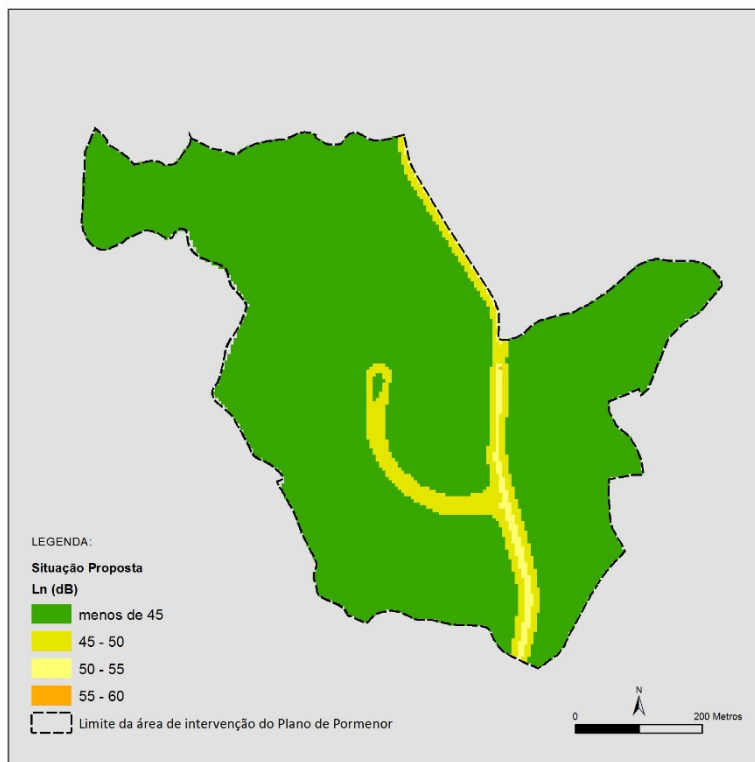


Figura 4 - Mapa de ruído da situação proposta pelo plano - Indicador de ruído noturno (Ln)

Em termos do acréscimo dos níveis de ruído ambiente entre a situação atual e a situação prevista nos locais com ocupação sensível, o acréscimo dos níveis sonoros na fase de exploração será inferior a 3 dB(A), pelo que podemos considerar que o impacto acústico terá magnitude reduzida. Na fase de construção, não se conhecendo os locais de instalação de estaleiros de e de organização da obra, não é possível fazer uma estimativa quantificada, embora se preveja por situações idênticas em locais acusticamente pouco perturbados que possam ocorrer impactes de magnitude média ou elevada (superior a 4 dB(A)) apenas no período de referencia diurno.

A “fase de construção” terá duração limitada e uma área de influência restrita, pelo que os impactes acústicos eventualmente originados, embora de carácter negativo, serão localizados, temporários e reversíveis, terminando após a conclusão das obras, pelo que em termos globais podem ser considerados pouco significativos.

Durante o período noturno não deverão ocorrer impactes acústicos negativos, uma vez que, de acordo com a legislação em vigor, é interdita a realização de trabalhos de construção civil entre as 20h e as 8h (Art. 14.º do Decreto-Lei n.º 9/2007).

Deverá ser feita a monitorização dos níveis sonoros nos locais com recetores sensíveis para verificar o cumprimento do RGR, em particular o cumprimento dos critérios de exposição máxima e de incomodidade.