

## RELATÓRIO DE RECOLHA DE DADOS ACÚSTICOS

**DESIGNAÇÃO:** PLANO DE PORMENOR DO ESPARTAL – ALJEZUR

**OBJECTIVO:** RECOLHA DE DADOS ACÚSTICOS - Medição de Ruído Ambiente Exterior

**CLIENTE:** 

**LOCAL DE ENSAIO:** Espartal – Aljezur

**DATA DE ENSAIO:** 15 e 16 de Abril e, 20 e 21 de Julho de 2009

**PROCESSO N.º:** 0321T2009

**DATA DE EMISSÃO:** 28/07/2009

**TOTAL DE PÁGINAS:** 12 (incluindo uma página de capa)

**ELABORADO POR:** Inês Paulino (Eng.ª do Ambiente);  
Ana Isabel Cardoso (Eng.ª do Ambiente)

**DIRECÇÃO TÉCNICA:** Fernando Palma Ruivo (Eng.º)  
**COORDENAÇÃO TÉCNICA:** Jorge Cardoso (Eng.º)

## ÍNDICE

1. OBJECTIVO .....	3
2. DEFINIÇÕES.....	3
3. PROCEDIMENTOS ADOPTADOS .....	4
4. EQUIPAMENTO DE REGISTO .....	5
5. LOCAIS E CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO .....	5
6. RESULTADOS OBTIDOS .....	7
7. ANÁLISE DE RESULTADOS .....	10

## ESPARTAL – ALJEZUR

### RECOLHA DE DADOS ACÚSTICOS

#### 1. OBJECTIVO

O presente relatório tem como objectivo a descrição dos procedimentos adoptados e a apresentação dos resultados de medição dos níveis sonoros do ruído ambiente exterior de um empreendimento no sítio do Espartal, em Aljezur, englobando dois Loteamentos, com uma área total de 56 hectares.

Actualmente, existe já uma zona urbanizada que irá ser expandida e cuja utilização prevista abrange uma unidade hoteleira, edifícios multifamiliares, moradias unifamiliares, um complexo desportivo, um posto clínico, uma zona de comércio e espaços verdes.

A área de intervenção deste empreendimento encontra-se inserida no Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PNSACV), não existindo nas proximidades fontes sonoras significativas (infra-estruturas de transportes importantes, indústrias ou outras actividades ruidosas), pelo que o ambiente sonoro actual apresenta-se pouco perturbado.

#### 2. DEFINIÇÕES

As definições expressas na legislação em vigor em matéria de prevenção e controlo do ruído (Dec.-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro - Regulamento Geral do Ruído), e com interesse no âmbito da presente avaliação, são as seguintes:

- **Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (Lden):** o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log 1/24 [13 \times 10^{L_d}/10 + 3 \times 10^{(L_e+5)}/10 + 8 \times 10^{(L_n+10)}/10]$$

- **Indicador de ruído diurno (Ld):** o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;
- **Indicador de ruído do entardecer (Le):** 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 (Ln):** 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:** 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;
- **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.
- **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;
- **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;
- **Valores limite de exposição:**

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

  - a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
  - b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador Ln;

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 Lden igual ou inferior a 63 dB(A) e Ln igual ou inferior a 53 dB(A).

### 3. PROCEDIMENTOS ADOPTADOS

A recolha de dados acústicos na área do Empreendimentos de Espartal consistiu na medição dos níveis sonoros do ruído ambiente exterior efectuada de acordo com a técnica descrita na norma portuguesa NP 1730, 1996 – “ACÚSTICA: DESCRIÇÃO E MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE”, e seguindo as directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente indicadas no documento “PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE” (Abril 2003).

Para o efeito realizaram-se medições dos níveis sonoros na área em causa, através de amostragens com duração acumulada igual ou superior a 30 minutos em cada ponto de medição e em cada período de referência (diurno, do entardecer e nocturno), a 4m de altura do solo e em posições afastadas de superfícies reflectoras (fachadas de edifícios, muros etc.), conjugadas com registo das condições meteorológicas em presença.

As medições acústicas foram efectuadas em condições representativas das actividades ruidosas desenvolvidas na área e zonas envolventes, designadamente da circulação rodoviária e actividade humana, tendo sido consideradas adequadas para caracterizar as diferentes condições acústicas observadas.

#### **4. EQUIPAMENTO DE REGISTO**

Para os trabalhos efectuados foi utilizado um sonómetro integrador *Brüel & Kjær 2260* (Classe de Precisão 1), de acordo com a Norma CEI 804 (2000), incluindo filtros de terços de oitava de acordo com a Norma CEI 225 (1966), verificado no Laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade em 22/01/2008 (*Boletim de Verificação* em anexo).

Foi efectuada a calibração do sonómetro no início e no final de cada período de medições, utilizando um calibrador *Brüel & Kjær 4231* (Classe de Precisão 1), de acordo com a Norma CEI 942, verificado no mesmo laboratório e na mesma data do sonómetro, e registados os desvios relativamente à última calibração, que não ultrapassaram os 0,07 dB.

Foi ainda utilizado equipamento da marca *Kestrel 3000* para o registo das condições atmosféricas observadas durante as medições acústicas (velocidade do vento, temperatura e humidade relativa do ar).

#### **5. LOCAIS E CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO**

Os locais de medição acústica situaram-se dentro dos limites da área em estudo, e próximo da única via de tráfego que limita esta área (a EN 1003).

As medições acústicas foram efectuadas nos dias 15 e 16 de Abril e, 20 e 21 de Julho do corrente ano de 2009 nos períodos de referência regulamentares (diurno, do entardecer e nocturno), em sete locais distintos, cujas posições são indicadas esquematicamente na Figura n.º 1, adiante.



Fonte: Google Earth Pro

- ..... Área de Estudo
- Pontos de Medição Acústica (Mn)

**FIGURA N.º 1 – ÁREA ESTUDADA E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA**

As condições meteorológicas registadas durante as medições acústicas foram as seguintes, nos dias 15 e 16 de Abril e 20 e 21 de Julho de 2009, respectivamente:

- Temperatura do ar,  $T \approx 11 - 17 \text{ }^\circ\text{C}$  e,  $T \approx 20 - 26 \text{ }^\circ\text{C}$
- Humidade relativa do ar,  $H.R. \approx 60 - 80 \%$  e,  $H.R. \approx 40 - 50 \%$ ;
- Velocidade do vento,  $V_v \leq 1 \text{ m/s}$  e,  $V_v \leq 2 \text{ m/s}$ .

## 6. RESULTADOS OBTIDOS

Os níveis sonoros  $L_{Aeq}$  registados *in situ*, em condições representativas das actividades normais da zona analisada (incluindo a circulação rodoviária), encontram-se apresentados nos Quadros I – A e I – B, abaixo.

**QUADRO I – A: NÍVEIS SONOROS DO RUÍDO AMBIENTE EXTERIOR NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO DO ESPARTAL (ABRIL 2009) <sup>1</sup>**

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA <sup>2</sup>		FONTES SONORAS	HORA DE REGISTO		PERÍODO DE REFERÊNCIA	NÍVEIS SONOROS, EM dB(A)		
N.º	DESCRIÇÃO		INÍCIO	FIM		$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$ <sup>3</sup>	$L_{den}$ <sup>4</sup>
M1	Espartal Habitações unifamiliares; a 5m da via	A.F.R.S. (tráfego reduzido)	13h30m	14h00m	Diurno	43	Ld=44	47
			17h05m	17h30m		44		
			20h00m	20h30m	Entardecer	41	Le=42	
			21h20m	21h45m		42		
			00h00m	00h30m	Nocturno	39	Ln=40	
			01h00m	01h30m		40		
M2	Espartal Habitações unifamiliares; a 20m da via	Tráfego rodoviário (EN 1003)	14h30m	15h00m	Diurno	51	Ld=52	53
			10h15m	10h45m		52		
			21h00m	21h20m	Entardecer	47	Le=48	
			20h10m	20h25m		48		
			00h30m	00h45m	Nocturno	44	Ln=45	
			23h35m	00h00m		45		
M3	Espartal Habitações unifamiliares dispersas; a 5m da via	A.F.R.S.	13h30m	14h00m	Diurno	40	Ld=41	43
			11h30m	12h05m		41		
			21h30m	20h50m	Entardecer	39	Le=40	
			20h40m	20h55m		40		
			00h00m	00h30m	Nocturno	34	Ln=35	
			01h00m	01h30m		35		

<sup>1</sup> – Medições realizadas em 15 e 16 de Abril de 2009.

<sup>2</sup> – Ver localização esquemática dos pontos de medição na Figura n.º 1.

<sup>3</sup> – Níveis sonoros médios resultantes do cálculo da média logarítmica dos níveis sonoros obtidos em cada uma das medições, por período de referência, ponderados com o tempo total de medição.

<sup>4</sup> –  $L_{DEN} = 10 \times \text{LOG} \left[ \frac{1}{24} \left[ 13 \times 10^{L_D/10} + 3 \times 10^{(L_E+5)/10} + 8 \times 10^{(L_N+10)/10} \right] \right]$

A.F.R.S. – Ausência de fontes ruidosas significativas.

**QUADRO I – B: NÍVEIS SONOROS DO RUÍDO AMBIENTE EXTERIOR NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO DO ESPARTAL (JULHO 2009) <sup>1</sup>**

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA <sup>2</sup>		FONTES SONORAS	HORA DE REGISTO		PERÍODO DE REFERÊNCIA	NÍVEIS SONOROS, EM dB(A)		
N.º	DESCRIÇÃO		INÍCIO	FIM		LAeq	LAeq <sup>3</sup>	Lden <sup>4</sup>
<b>M1</b>	<b>Espartal</b> Habitações unifamiliares; a 5m da via	A.F.R.S.	17h55m	18h05m	Diurno	42	<b>Ld=43</b>	<b>47</b>
			17h40m	17h55m		43		
			22h15m	22h30m	Entardecer	44	<b>Le=43</b>	
			21h15m	21h30m		42		
			23h20m	23h35m	Nocturno	40	<b>Ln=39</b>	
			01h40m	01h45m		38		
<b>M2</b>	<b>Espartal</b> Habitações unifamiliares; a 20m da via	Tráfego rodoviário (EN1003) Actividade local Ruídos naturais	18h20m	18h35m	Diurno	48	<b>Ld=49</b>	<b>51</b>
			17h50m	18h05m		49		
			20h20m	20h35m	Entardecer	46	<b>Le=47</b>	
			22h15m	22h30m		47		
			23h00m	23h15m	Nocturno	42	<b>Ln=43</b>	
			01h00m	01h15m		43		
<b>M3</b>	<b>Espartal</b> Habitações unifamiliares dispersas; a 5m da via	Tráfego rodoviário longínquo (EN1003)	17h29m	17h44m	Diurno	42	<b>Ld=42</b>	<b>43</b>
			18h20m	18h35m		41		
			20h45m	21h00m	Entardecer	38	<b>Le=39</b>	
			21h35m	21h50m		39		
			23h40m	23h55m	Nocturno	34	<b>Ln=34</b>	
			01h20m	01h35m		33		
<b>M4</b>	<b>Espartal</b> Habitações plurifamiliares; a 1,5m da via	Tráfego rodoviário (EN1003, Estrada local); Ruídos naturais	16h45m	17h00m	Diurno	45	<b>Ld=46</b>	<b>48</b>
			14h00m	14h15m		43		
			21h20m	21h35m	Entardecer	44	<b>Le=44</b>	
			22h45m	23h00m		43		
			00h00m	00h15m	Nocturno	41	<b>Ln=41</b>	
			01h55m	02h10m		40		

(continua)

**QUADRO I – B (continuação): NÍVEIS SONOROS DO RUÍDO AMBIENTE EXTERIOR NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO DO ESPARTAL (JULHO 2009) <sup>1</sup>**

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA <sup>2</sup>		FONTES SONORAS	HORA DE REGISTO		PERÍODO DE REFERÊNCIA	NÍVEIS SONOROS, EM dB(A)		
N.º	DESCRIÇÃO		INÍCIO	FIM		LAeq	LAeq <sup>3</sup>	Lden <sup>4</sup>
M5	Espartal Habitações unifamiliares; a 2m da via	Tráfego rodoviário (pouco significativo) Actividade local	16h20m	16h35m	Diurno	43	Ld=43	46
			14h30m	14h45m		42		
			22h45m	23h00m	Entardecer	40	Le=41	
			20h00m	20h15m		41		
			00h30m	00h45m	Nocturno	38	Ln=39	
			23h30m	23h45m		39		
M6	Espartal Habitações unifamiliares	A.F.R.S.	17h35m	17h50m	Diurno	38	Ld=38	42
			15h00m	15h15m		37		
			20h00m	20h15m	Entardecer	36	Le=37	
			20h30m	20h45m		37		
			00h55m	01h10m	Nocturno	35	Ln=35	
			23h55m	00h10m		34		

<sup>1</sup> – Medições realizadas em 20 e 21 de Julho de 2009.

<sup>2</sup> – Ver localização esquemática dos pontos de medição na Figura n.º 1.

<sup>3</sup> – Níveis sonoros médios resultantes do cálculo da média logarítmica dos níveis sonoros obtidos em cada uma das medições, por período de referência, ponderados com o tempo total de medição.

<sup>4</sup> –  $L_{DEN} = 10 \times \log \left[ \frac{1}{24} \left[ 13 \times 10^{L_D/10} + 3 \times 10^{(L_E+5)/10} + 8 \times 10^{(L_N+10)/10} \right] \right]$

A.F.R.S. – Ausência de fontes ruidosas significativas.

Os níveis sonoros registados *in situ*, indicados atrás nos Quadros I-A e I-B, permitiram calcular os valores dos indicadores de ruído regulamentares *Ld*, *Le*, *Ln* e *Lden*, resultando nos valores médios apresentados, adiante, no Quadro II.

**QUADRO II: VALORES MÉDIOS DOS INDICADORES DE RUÍDO REGULAMENTARES NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO DO ESPARTAL**

LOCAL DE MEDIÇÃO ACÚSTICA N.º	INDICADORES DE RUÍDO, EM dB(A)			
	<i>Ld</i>	<i>Le</i>	<i>Ln</i>	<i>Lden</i> <sup>1</sup>
M1	44	43	40	47
M2	51	48	44	52
M3	42	40	35	43
M4	46	44	41	48
M5	43	41	39	46
M6	38	37	35	42

<sup>1</sup> –  $L_{DEN} = 10 \times \log \left[ \frac{1}{24} \left[ 13 \times 10^{L_D/10} + 3 \times 10^{(L_E+5)/10} + 8 \times 10^{(L_N+10)/10} \right] \right]$

É, ainda, de assinalar que foram efectuadas medições adicionais a cerca de 8m da EN 1003 (M7) com o objectivo de efectuar a sua adequada caracterização, uma vez que se trata da principal via de tráfego rodoviário a servir o empreendimento em causa, tendo sido obtidos valores médios de *Ld* ≈ 55 dB(A); *Le* ≈ 53 dB(A); *Ln* ≈ 49 dB(A).

## 7. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os níveis sonoros registados durante as recolhas de dados acústicos, apresentados atrás nos Quadros I-A, I-B e II e, a apreciação qualitativa efectuada *in situ*, permitem concluir que o ambiente sonoro se apresenta muito pouco perturbado no interior da área de intervenção do Empreendimento do Espartal, devido à ausência de fontes ruidosas importantes, sendo caracterizado por níveis sonoros médios  **$L_{den} \leq 52 \text{ dB(A)}$  e  $L_n \leq 44 \text{ dB(A)}$** .

Sublinha-se que, atendendo ao facto da área em análise ainda não ter sido objecto de classificação acústica, assume-se que os **valores limite de exposição aplicáveis são  $L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$  e  $L_n \leq 53 \text{ dB(A)}$** , de acordo com o Dec.-Lei n.º 9/2007, correspondentes a “Zonas Não Classificadas”. Assim, pode-se inferir que a área em causa possui aptidão para os usos a que se destina, respeitando os valores limite definidos regulamentarmente.

Caso a área referente ao Empreendimento do Espartal venha, eventualmente, a ser classificada com “Zona Sensível” os *valores limite de exposição* aplicáveis serão  $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$  e  $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$ , de acordo com o Dec.-Lei n.º 9/2007, continuando a área em estudo a respeitar a regulamentação aplicável.

Cascais, 28 de Julho de 2009

### Direcção Técnica

*Fernando Palma Ruivo, Eng.º*

*(Especialista em Engenharia Acústica pela O. E.)*

### Coordenação Técnica

*Jorge Cardoso, Eng.º*

*(DFA em Engenharia Acústica)*

**CERTIPROJECTO, LDA.**

**A DIVISÃO DE ACÚSTICA APLICADA**


*Inês Paulino, Eng.ª do Ambiente*

*(DFA em Engenharia Acústica)*


*Ana Isabel Cardoso, Eng.ª do Ambiente*

ANEXO: Boletim de verificação metrológica do sonómetro


**ANEXO: BOLETIM DE VERIFICAÇÃO METROLÓGICA DO SONÓMETRO**



Signature valid



Digitally signed by  
LabMetro Online  
Date: 2008.01.23  
10:53:17 -0500  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente



Laboratório de Metrologia

**BOLETIM DE VERIFICAÇÃO** NÚMERO 245.70 / 08.019

---

PAGINA 1 de 2

**ENTIDADE:**

Nome	Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda.
Endereço	Av. das Descobertas, 1011 - Caparide - 2785-786 S. Domingos de Rana

**INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:**

Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.98.3.19	
Sonómetro	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 2260 / 2370461
Microfone	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2364199
Pré-amplificador	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / ZC 0026 / ---
Calibrador	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 4231 / 1898062

**CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:**

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


**OPERAÇÃO EFECTUADA:**

Tipo / Data	Primeira Verificação / 22/01/2008
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.: 23,5 °C Hum. Rel.: 45,8 % Pressão atmosf.: 101,2 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


\_\_\_\_\_  
Oeiras, 22 de Janeiro de 2008

Verificado por



\_\_\_\_\_  
Luís Silva

Validado por



\_\_\_\_\_  
José Medina

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**

Labas: Av. Prof. Casaco Silva, 23 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal  
Tele: +351 21 422 5034/81 85/3020 • Fax: +351 21 422 81 52

**labmetro@ieq.pt**

**www.ieq.pt**

Porto: Rua do Marinho, 238 • 4415-601 Oeiras • Portugal  
Tele: +351 227 471 286/20 • Fax: +351 227 452 778

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

08/005/L/07



**BOLETIM DE  
VERIFICAÇÃO - cont.**

NÚMERO 245.70 / 08.019

PÁGINA 2 de 2

**Características Acústicas**

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME

**Características Eléctricas**

Detector RMS	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Indicador	CONFORME
Linearidade de escala	CONFORME
Deteção de sobrecarga	CONFORME
Média no tempo	CONFORME

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

04/08/2019

Instituto de soldadura  
e qualidade

Lisboa - Av. Prof. Dr. Carlos Rêgo, 25 - Cascaes - 2740120 Cascaes - Portugal  
Tel. +351 21 422 8004, 81 814 1031 - Fax. +351 21 422 8112

laboratório ISQ, Lda

www.isq.pt

Porto - Rua do Sítio, 25B - 4154-011 Sítio - Portugal  
Tel. +351 227 471 854, 70 - Fax. +351 227 485 376