

Laboratório de Acústica e Vibrações – LABAV



**MAPAS DE RUÍDO DO  
CONCELHO DE MOURA**

Actualização para os novos indicadores de ruído –  $L_{den}$  e  $L_n$

-----**Resumo Não Técnico**-----

Relatório n.º MR.1899/11-NP

09 de Dezembro de 2011

## ÍNDICE

<b>1. Descrição e Enquadramento do Estudo .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Breve Descrição da Área de Estudo.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Adaptação dos Mapas de Ruído aos Critérios do DL 9/2007 .....</b>	<b>5</b>
3.1 Fontes de Ruído – Dados de Entrada .....	5
<b>3.1.1- Tráfego Rodoviário .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1.2 Ruído Industrial.....</b>	<b>5</b>
3.2 Validação de Resultados .....	7
<b>4. Resultados.....</b>	<b>7</b>
4.1 Mapas de Ruído .....	7
4.2 Indicadores de Exposição ao Ruído da População .....	7
<b>5. Conclusões.....</b>	<b>10</b>
<b>6. Referências Essenciais .....</b>	<b>11</b>

### Anexo - Mapas de Ruído – Ano 2011

EXECUÇÃO TÉCNICA DO RELATÓRIO	FUNÇÃO	ASSINATURA
Nuno Pereira, Dr.	Director Técnico	
APROVAÇÃO	FUNÇÃO	ASSINATURA
Augusto Miguel Lopes, Eng.º	Director Geral	

## 1. Descrição e Enquadramento do Estudo

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro (RGR), é o diploma nacional que actualmente rege a prevenção e o controlo da poluição sonora, tendo em vista a salvaguarda da saúde e o bem-estar das populações.

Pretende-se integrar o factor ruído na tomada de decisão de forma a evitar a coexistência de usos do solo conflituosos e prevenir a exposição das populações a um factor de poluição que vem sendo um dos principais factores de mal-estar da população, no que às temáticas ambientais diz respeito. O objectivo fundamental é assegurar os seguintes limites de exposição (artigo 11.º do RGR):

- a) 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  $L_n$ .
- b) 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  $L_n$ .

Prevê o RGR, no n.º 2 do artigo 6.º, que é da competência dos municípios «a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas». No artigo 8.º enquadram-se os requisitos dos «planos municipais de redução de ruído», que devem ser implementados quando as zonas sensíveis ou mistas se encontram expostas a ruído ambiente exterior que exceda os valores fixados no artigo 11.º.

No estudo a que se reporta este relatório procedeu-se à **Actualização dos Mapas de Ruído do Concelho de Moura**, dando-se assim cumprimento às disposições do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro (que aprovou o «Regulamento Geral do Ruído» - RGR) e regulamentação complementar. Os níveis de ruído são expressos segundo os indicadores em vigor ( $L_{den}$  e  $L_n$ ) e foram obtidos por adaptação dos dados de entrada dos anteriores mapas elaborados ao abrigo do Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro.

Seguidamente, são descritos os aspectos metodológicos essenciais do estudo efectuado, os principais resultados obtidos e os dados conclusivos que se consideram relevantes incluir neste RNT<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Um Resumo Não Técnico é um documento simplificado que deve resumir e traduzir, em linguagem o menos técnica possível, o conteúdo do Relatório Técnico, que deverá descrever com rigor e detalhe todo o trabalho efectuado. O objectivo do RNT deve ser o de tornar a informação essencial do trabalho acessível a todos os cidadãos interessados.

O presente RNT sumariza a informação incluída no Relatório Final n.º MR.1898/11-NP, de 09/12/2011, elaborado pela equipa técnica da ECO 14.

## 2. Breve Descrição da Área de Estudo

O concelho de Moura tem uma área total de 958,5 Km<sup>2</sup> e uma população residente de 15 167 habitantes (dados preliminares do Censos 2011), correspondendo uma densidade populacional de cerca de 16 habitantes / km<sup>2</sup>.

No quadro 1 apresenta-se a informação quantitativa sobre a evolução da população residente nas oito freguesias abrangidas pelo estudo e as respectivas áreas.

**Quadro 1:** Dados populacionais e de áreas das freguesias da área de estudo.

Freguesia	População Residente <sup>2</sup>		ÁREA (km <sup>2</sup> )
	2001	2011	
Amareleja	2 763	2564	108,6
Moura (S. João Batista)	4 747	4075	93,2
Moura (Santo Agostinho)	4 475	4344	121,3
Póvoa de S. Miguel	1 094	888	187,1
Safara	1 167	1078	57,7
Santo Aleixo da Restauração	842	793	179,5
Santo Amador	456	412	72,9
Sobral da Adiça	1046	1013	138,2
<b>TOTAL</b>	<b>16 590</b>	<b>15167</b>	<b>958,5</b>

O concelho de Moura é servido por várias estradas, nomeadamente as EN 255, EN 255-1, EN 258, EN 386, ER 255, ER 258, ER 385 e EM 517.

Em termos de actividade industrial, apresenta empresas ligadas à agricultura, à silvicultura e à caça. As indústrias que actualmente contribuem para a dinamização da actividade económica do concelho encontram-se essencialmente ligadas à transformação de produtos agrícolas, com destaque para a produção de azeite e azeitona de conserva.

<sup>2</sup> «Censos 2001» e resultados provisórios do «Censos 2011» , Instituto Nacional de Estatística.

### 3. Adaptação dos Mapas de Ruído aos Critérios do DL 9/2007

A entrada em vigor do Decreto-Lei 9/2007 implicou a necessidade de se proceder à adaptação dos mapas de ruído concelhios existentes à data, em função dos novos indicadores de ruído ( $L_{den}$  e  $L_n$ ). Assim, tomando como base os dados de entrada e os resultados dos Mapas de Ruído elaborados ao abrigo da anterior legislação, os dados acústicos foram extrapolados segundo os critérios definidos no documento «Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído» (Junho de 2008), da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

#### 3.1 Fontes de Ruído - Dados de Entrada

Relativamente aos dados de entrada considerados, descrevem-se nos pontos seguintes os pressupostos assumidos e as actualizações consideradas.

##### 3.1.1 Tráfego Rodoviário

O quadro 2 apresenta as vias de tráfego rodoviário caracterizadas no âmbito do presente estudo. Estes resultados decorrem de metodologias de avaliação detalhadamente descritas no Relatório Final deste estudo.

Quadro 2: Vias rodoviárias consideradas no estudo.

Tipo de Estrada	Rede Rodoviária
Estradas Nacionais	EN 255, EN 255-1, EN 258, EN 386.
Estradas Regionais	ER 255, ER 258, ER 385.
Estrada Municipal	EM 517

Tipo de Estrada	Rede Rodoviária
<p style="text-align: center;"><b>Avenidas/Ruas</b></p>	<p><u>Moura</u> Rua da Amareleja, Rua do Sequeiro, Rua do Matadouro, Rua dos Lameirões, Avenida dos Bombeiros Voluntários de Moura, Rua Defensores de Santo Aleixo, Rua Luís de Camões, Largo de Santa Clara, Largo de São Francisco, Rua Engenheiro Armando Lopes Almeida Manso, Rua da Caridade, Rua das Terçarias, Rua dos Espingardeiros, Praça Gago Coutinho, Rua da Porta Nova, Rua da República, Largo José Maria dos Santos, Rua Serpa Pinto, Rua do Escalatrím, Rua 9 de Abril, Rua de São Lourenço, Rua das Forças Armadas, Avenida Primeiro de Maio, Praça Sacadura Cabral, Rua Leonardo Mendonça, Rua Nova do Carmo, Avenida do Carmo, Rua do Cordovil, Rua Manuel de Mendes, Rua da Latôa, Rua José Godinho Cunha, Rua de Oliveira, Arruamentos da Zona Industrial.</p> <p><u>Amareleja</u> Rua Primeiro de Maio, Rua da República, Rua do Poço do Chorão.</p> <p><u>Santo Aleixo da Restauração</u> Rua de Moura, Rua de São Sebastião, Rua de Barrancos</p> <p><u>Póvoa de São Miguel</u> Rua Brás Gonçalves Celeiro, Rua dos Estevais, Largo Doutor José de Almeida Serelha, Rua do Alto da Vila, Rua do Lagar, Rua de Moura, Largo Luís de Camões, Rua da Igreja.</p> <p><u>Sobral da Adiça</u> Rua de Moura, Largo das Forças Armadas.</p> <p><u>Safara</u> Rua de Moura.</p>

### 3.1.2 Ruído Industrial

A caracterização do ruído industrial, realizada para a modelação dos mapas elaborados ao abrigo do Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro, envolveu, numa primeira fase, o levantamento qualitativo *in situ* do ruído produzido pelas principais indústrias / áreas industriais e, depois de uma selecção daquelas cuja caracterização acústica se afigurou relevante, a realização de medições acústicas que permitiram avaliar a contribuição ruidosa dessas actividades para os níveis de ambiente prevaletentes nas suas áreas de implantação.

### 3.2 Validação de Resultados

Para efeitos de adaptação dos mapas existentes, considera-se dispensável a realização de medições acústicas para validação dos resultados assim obtidos, dado que os resultados do relatório inicial que agora são actualizados, já se encontram validados.

## 4. Resultados

### 4.1 Mapas de Ruído

No Anexo I apresentam-se os Mapas de Ruído finais obtidos no âmbito do presente estudo. Os mapas de ruído apresentam uma escala de cores de acordo com os níveis de ruído simulados no programa de modelação acústica, correspondendo as cores mais escuras a níveis mais altos de ruído e as mais claras a níveis inferiores, tal como se verifica no quadro seguinte.

Quadro 3: Escala de cores representativas dos diferentes níveis sonoros

Classes do Indicador dB(A)	Cor	Classes do Indicador dB(A)	Cor	
$L_{den} \leq 55$	ocre	$L_n \leq 45$	verde escuro	Menos ruidoso
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja	$45 < L_n \leq 50$	amarelo	↓
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão	$50 < L_n \leq 55$	ocre	
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim	$55 < L_n \leq 60$	laranja	
$L_{den} > 70$	magenta	$L_n > 60$	vermelhão	Mais ruidoso

### 4.2 Indicadores de Exposição ao Ruído da População

Para além de possibilitar uma visão qualitativa da distribuição geográfica dos níveis sonoros da área em análise, um Mapa de Ruído do tipo do desenvolvido deve fornecer indicadores quantitativos da população exposta ao ruído.

Assim, foram calculados os níveis sonoros incidentes nas fachadas nos receptores sensíveis (edifícios habitacionais, escolares, hospitalares ou similares ou espaços de lazer) do concelho.

A cada edifício foi associado o nível sonoro mais elevado, referente à fachada mais exposta do mesmo.

A partir de dados sobre densidades populacionais do concelho e das suas freguesias, distribuiu-se a população residente pelos receptores sensíveis proporcionalmente ao volume de cada edifício. Da associação dos níveis sonoros da fachada mais exposta e da população residente em cada edifício estimaram-se as percentagens de exposição da população às diferentes classes de níveis de ruído. Estas estimativas, para ambos os indicadores de ruído ( $L_{den}$  e  $L_n$ ), apresentam-se no quadro 4 e gráficos das figuras 1 e 2.

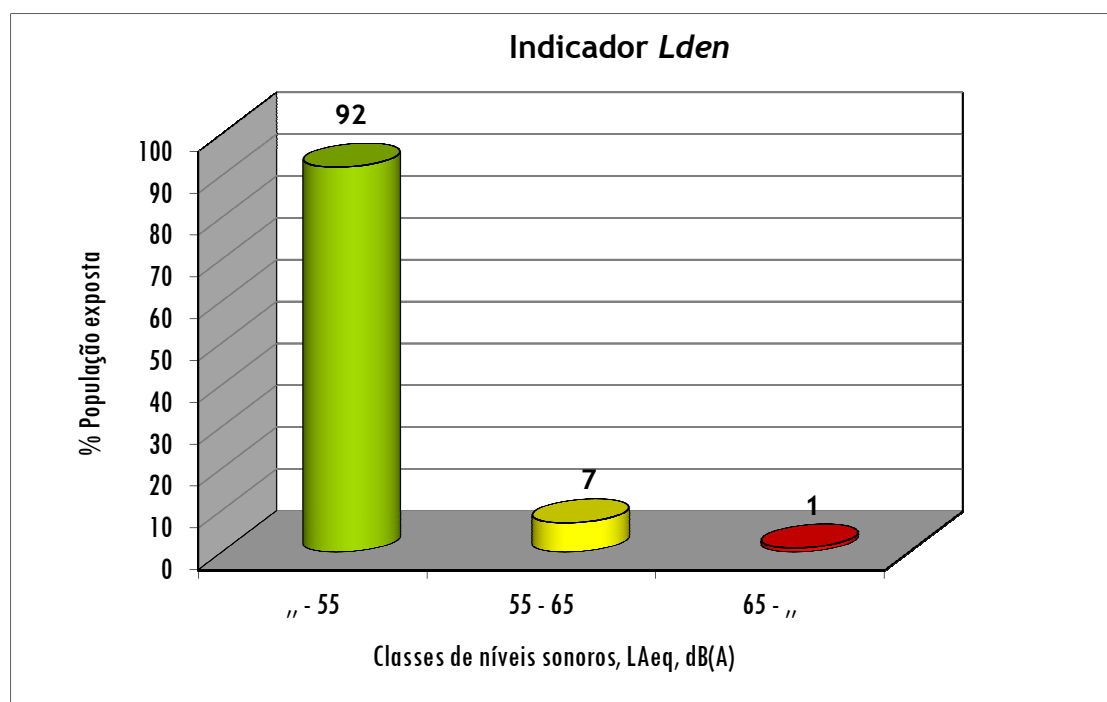
**Quadro 4:** Estimativas (em %) de população exposta a diferentes intervalos de níveis sonoros, para os indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ .

Classes de níveis sonoros do Indicador LAeq, dB(A)	$L_{den}$		$L_n$	
<45	78	92	91	91
45-50	8		4	7
50-55	6		3	
55-60	4	7	2	2
60-65	3		0	
65-70	1	1	0	
>70	0		0	

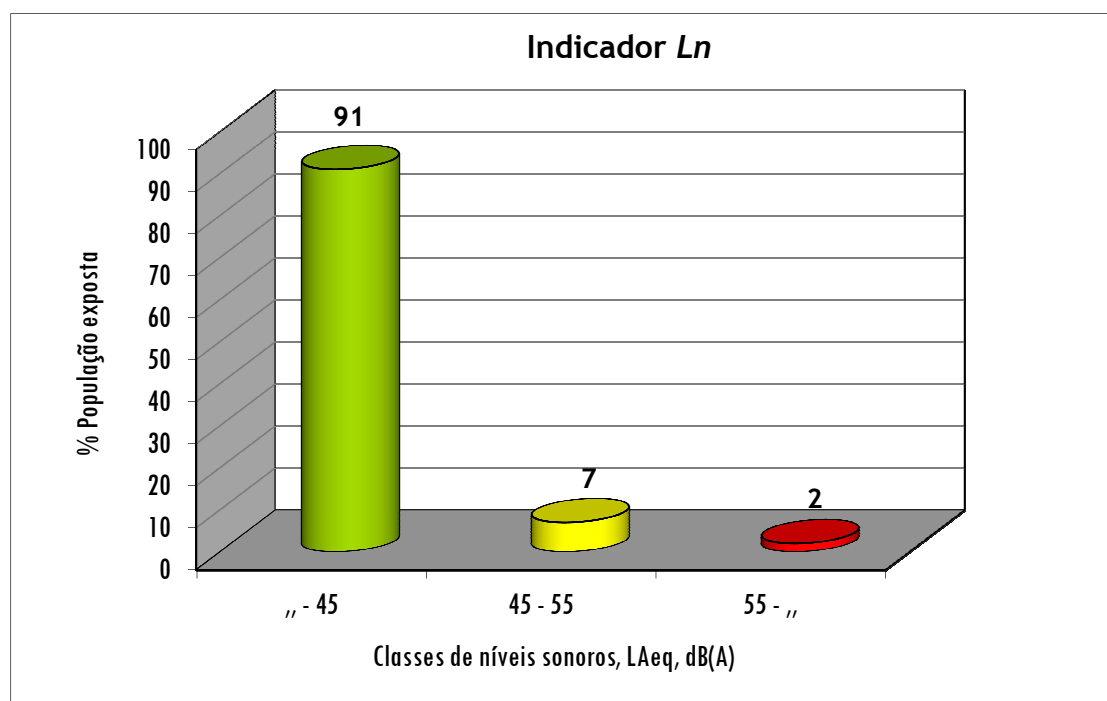
**Observações:**

A coloração confronta os valores obtidos com os limites estabelecidos no RGR para zonas sensíveis (sombreado verde) e zonas mistas (sombreado amarelo). A área de sombreado vermelho marca níveis sonoros que excedem ambos os critérios.





**Figura 1:** Representação gráfica das estimativas dos níveis de exposição da população do concelho de Moura ao ruído em termos de *Lden* (indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno).



**Figura 2:** Representação gráfica das estimativas dos níveis de exposição da população do concelho de Moura ao ruído em termos de *Ln* (indicador de ruído nocturno).

---

## 5. Conclusões

Em termos dos aspectos mais significativos associados aos resultados obtidos, destacam-se:

I. A principal fonte de ruído do concelho de Moura, quer qualitativa quer quantitativamente, é o tráfego rodoviário. As vias rodoviárias mais ruidosas são as vias estruturantes que servem e atravessam o concelho e que apresentam volumes de tráfego significativos, designadamente:

- Rua da Amareleja
- Rua do Sequeiro, Rua do Matadouro, Rua dos Lameirões
- Avenida dos Bombeiros Voluntários de Moura
- Rua Defensores de Santo Aleixo
- Rua Luís de Camões
- Largo de Santa Clara
- Largo de São Francisco
- Rua Engenheiro Armando Lopes Almeida Manso
- Rua das Terçarias
- Rua da República
- Rua Serpa Pinto
- Rua das Forças Armadas
- EN 255

II. Relativamente ao ruído industrial, verificou-se que este não tem importância relativa assinalável, especialmente quando comparado com o tráfego rodoviário. As emissões sonoras derivadas desta fonte não são, de acordo com os resultados obtidos, susceptíveis de ocasionarem situações de conflito assinaláveis;

III. Estimativas efectuadas no âmbito do presente estudo apontam para que:

- Cerca de 90% da população está exposta a níveis de ruído ambiente compatíveis com zonas sensíveis;
- A quase totalidade da população do concelho está exposta a níveis de ruído ambiente compatíveis com zonas mistas. Apenas 1% da população para o indicador Lden e 2% para o indicador Ln estão em locais com níveis sonoros incompatíveis com zonas mistas.

---

IV. As áreas a classificar (zonas sensíveis ou mistas) com níveis de ruído ambiente que excedem os critérios legais *devem ser objecto de planos de redução de ruído*.

## 6. Referências Essenciais

- [1] - Agência Portuguesa do Ambiente - «Directrizes para elaboração de mapas de ruído»; Junho 2008.
- [2] - Agência Portuguesa do Ambiente - Nota técnica: «Recomendações para a selecção de métodos de cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros».
- [3] - Agência Portuguesa do Ambiente - «Projecto-piloto de demonstração de mapas de ruído - escalas municipal e urbana», Maio 2004.
- [4] - Martins da Silva, P. - «Ruído de tráfego rodoviário», LNEC, 1975.
- [5] - IMMI 6.3. for Windows Help Topics.
- [6] - «Noise mapping with IMMI» - Reference Manual, Vols. 1 e 2 - Wölfel MeBsysteme, 2004.

## **Anexo - Mapas de Ruído - Ano 2011**

- Mapa de Ruído - Indicador *Lden* - Ano 2011
- Mapa de Ruído - Indicador *Ln* - Ano 2011