



-----**Resumo Não Técnico**-----

Relatório n.º MR.1294/09-NP

10 de Março de 2009

ÍNDICE

1. Descrição e Enquadramento do Estudo	3
2. Breve Descrição da Área de Estudo	4
3. Adaptação dos Mapas de Ruído aos Critérios do DL 9/2007	4
3.1 Variáveis Base da Modelação e Parametrizações de Cálculo	5
3.2 Fontes de Ruído – Dados de Entrada	5
3.2.1 <i>Tráfego Rodoviário</i>	6
3.2.2 <i>Ruído Industrial</i>	8
3.3 Validação de Resultados.....	8
4. Resultados	9
4.1 Mapas de Ruído.....	9
4.2 Indicadores de Exposição ao Ruído da População	9
5. Conclusões	11

Anexo I - Mapas de Ruído – Ano 2009

EXECUÇÃO TÉCNICA DO RELATÓRIO Nuno Pereira, Dr.	FUNÇÃO Técnico LabAV	DATA	ASSINATURA
APROVAÇÃO Ricardo Fonseca, Eng.º	FUNÇÃO Director Técnico	DATA	ASSINATURA

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)¹²:

- 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 da Póvoa de Lanhoso*, 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 novos indicadores (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.

¹ Os municípios podem estabelecer em espaços delimitados, designadamente em centro históricos, valores inferiores em 5 dB(A) aos estabelecidos para zonas sensíveis.

² Valores que podem variar consoante exista ou esteja projectada para a sua proximidade uma grande infra-estrutura de transporte.

Seguidamente, são descritos os aspectos metodológicos essenciais do estudo efectuado, os principais resultados obtidos e os dados conclusivos que se consideram relevantes incluir neste RNT³.

2. Breve Descrição da Área de Estudo

O objecto de estudo do presente trabalho consistiu na elaboração dos Mapeamentos de Ruído de toda a área do concelho da Póvoa de Lanhoso à escala do PDM (1:10 000).

O concelho da Póvoa de Lanhoso tem uma área de 132,50 km², distribuída por 29 freguesias, para uma população residente de 22 772 habitantes (dados do Censos 2001). A densidade populacional é de cerca de 172 habitantes / km².

A Póvoa de Lanhoso é servida por várias estradas, nomeadamente as EN103, EN 205, EN 207, EN 207-4 e EN310.

O concelho da Póvoa de Lanhoso é um dos concelhos do Vale do Cávado com uma percentagem significativa de superfície agrícola. Em termos de actividade industrial, a extracção de granito possui um peso importante na economia local. O concelho apresenta ainda um número significativo de pequenas e médias empresas do sector têxtil e de transformação de pedras ornamentais.

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

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

³ 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, portanto, 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.1293/09-NP, de 10/03/2009, elaborado pela equipa técnica da ECO 14.

3.1 Variáveis Base da Modelação e Parametrizações de Cálculo

Aspectos metodológicos como os princípios de modelação acústica considerados, as variáveis de base de modelação e de parametrizações de cálculo, os métodos de cálculo harmonizados seguidos, a recolha e o tratamento de dados de entrada, os procedimentos de verificação e de validação mantiveram-se, inalterados relativamente ao anterior estudo. No quadro 1 descrevem-se as principais parametrizações de cálculo de base ao cálculo da Actualização dos Mapas de Ruído do Concelho da Póvoa de Lanhoso.

Quadro 1: Resumo das configurações de cálculo utilizadas.

Parâmetros	Especificações
<i>Métodos de cálculo</i>	<p>Tráfego rodoviário</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Método de cálculo francês NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), publicado na norma francesa XPS 31-133. Dados de entrada conforme o «Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR, 1980» <p>Ruído Industrial</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Norma ISO 9613-2: «Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors. Part 2: General method of calculation» ↳ Dados de entrada a partir de medições segundo as normas ISO 8297:1994, NP EN ISO 3744:1999 e EN ISO 3746:1995.
<i>Malha de cálculo</i>	20*20 metros, resultando num total de cerca de 264 000 pontos de cálculo.
<i>Grau de reflexões</i>	1.ª ordem.
<i>Altura de avaliação</i>	4 metros.
<i>Modelo altimétrico</i>	Curvas de adensamento topográfico de equidistância de 5 metros.
<i>Magnitude dos fenómenos de absorção pelo solo</i>	Considerou-se que o mesmo era medianamente absorvente (coeficiente de absorção sonora, $\alpha_{med}=0,5$).
<i>Localização e volumetria dos edifícios</i>	Utilizou-se a informação contida na cartografia digitalizada, adoptando-se, como critério de simplificação, uma altura média dos edifícios de 7 m, correspondente a edifícios de 2 pisos, o que caracteriza a maioria dos edifícios do concelho.
<i>Condições meteorológicas</i>	Considerando a inexistência de dados de parâmetros meteorológicos nos formatos exigidos pelo modelo de cálculo utilizado, adoptaram-se as seguintes percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação sonora: período diurno - 50%, período entardecer - 75%, período nocturno - 100%.

3.2 Fontes de Ruído - Dados de Entrada

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

3.2.1 Tráfego Rodoviário

Os “novos” dados de entrada foram obtidos segundo os seguintes pressupostos:

- I. As rodovias consideradas foram as mesmas do anterior estudo;
- II. Para as vias (ou troços de vias) em que se verificou existirem dados de tráfego actualizados incluídos em recenseamento de tráfego da Estradas de Portugal, EPE, procedeu-se às actualizações correspondes;
- III. Introdução dos dados de tráfego obtidos no âmbito do estudo do “Mapas de Ruído do Plano de Urbanização da Póvoa de Lanhoso” .
- IV. Para as rodovias não incluídas no estudo anterior, procedeu-se a reformulação dos dados de entrada para os novos períodos de referência (e para o cálculo dos descritores L_{den} e L_n) foi efectuada considerando as expressões de redistribuição de fluxos de tráfego estabelecidas no documento «Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído» (Junho de 2008), da Agência Portuguesa do Ambiente (APA):
 - o *Período diurno*: $TMH_{7-20h} = TMH_{7-22h}$;
 - o *Período do entardecer*: $TMH_{20-23h} = (2 \times TMH_{7-22h} + 1 \times TM_{H22-7h}) / 3$;
 - o *Período nocturno*: $TMH_{23-7h} = TMH_{22-7h}$.

O quadro 2 apresenta as vias de tráfego rodoviário caracterizadas no âmbito do presente estudo.

Nas figuras 1 e 2 resumem-se os resultados finais, para o Ano de 2009, em termos de dados de entrada mais significativos (fluxos de tráfego), para o tráfego rodoviário.

Estes resultados decorrem de metodologias de avaliação detalhadamente descritas no Relatório Final deste estudo. Por razões de simplificação deste texto, não é incluída no presente resumo toda a descrição exaustiva dos dados de entrada utilizados, matéria que se encontra adequadamente descrita da Relatório Final do estudo.

Quadro 2: Vias rodoviárias consideradas no estudo.

Tipo de Via	Designação da Via
Estradas Nacionais	EN 103, EN 205, EN 207, EN 207-4 e EN 310.
Estradas e Caminhos Municipais	EM 594, EM 595, EM 595-2, EM 597, EM 598, EM 599, EM 599-1, EM 599-2, EM 600, EM 602, EM 602-1, EM 612, CM 1351, CM 1357, CM 1366, CM 1367, CM 1367-1, CM 1386 e CM 1387-1.
Arruamentos de interesse	Rua Dr. Francisco Vieira e Brito (R1), Arruamento de ligação da EM598-EM602 (R2), Arruamento de ligação da EN205-EN103 (R3), Rua Dom Dinis (R4), Rua Amândio de Oliveira (R5), Rua Dr. Avelino Pereira de Carvalho (R6), Rua 25 de Novembro (R7), Rua Martin Moniz (R8), Rua Cmte Luís Pinto da Silva (R9), Avenida de São José (R10), Rua Maria da Fonte (R11), Rua da Misericórdia (R12) e Rua António Francês -Rua de São Brás (R13).

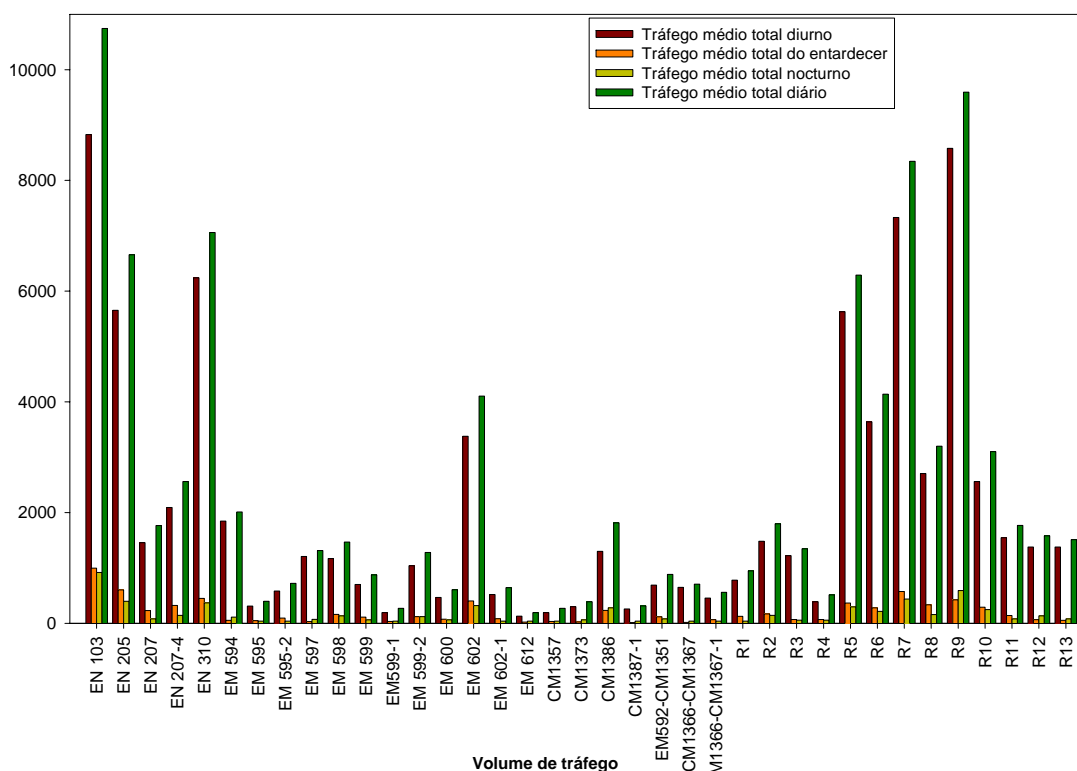


Figura 1: Estimativas dos quantitativos do tráfego rodoviário médio diário total por estrada.

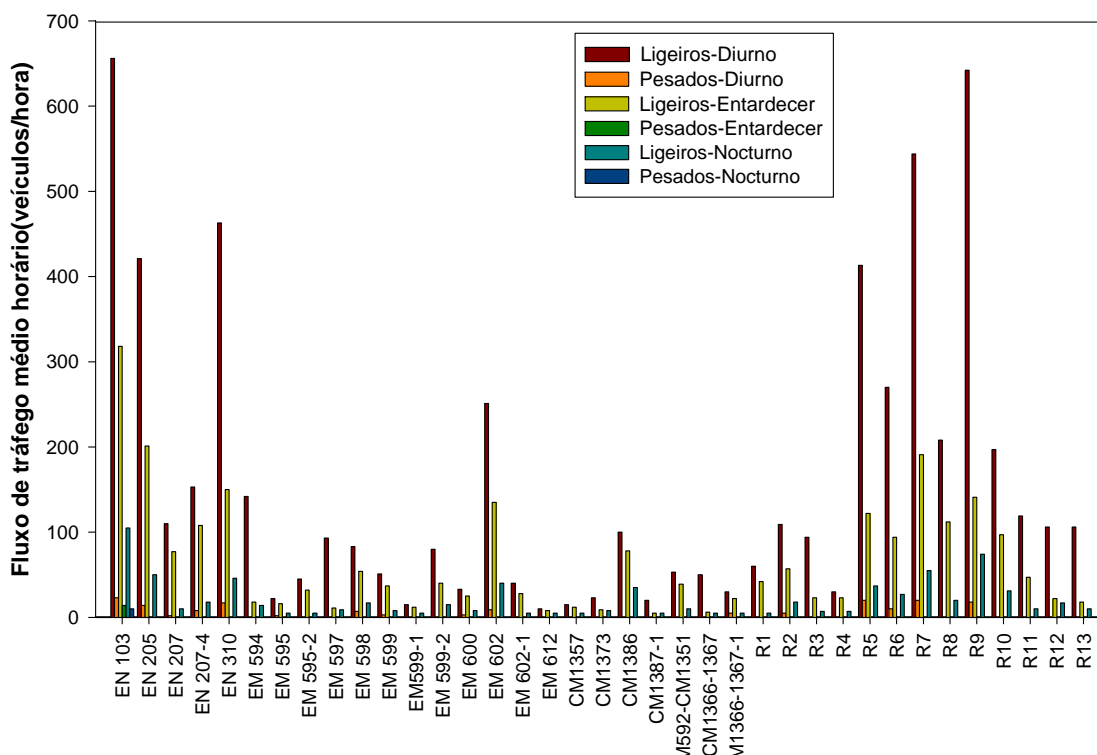


Figura 2: Fluxos horários médios estimados, por estrada, tipologia de veículos e período de referência.

3.2.2 Ruído Industrial

Conforme recomendação constante do documento da APA anteriormente referenciado, as fontes industriais com laboração de 24 horas e para as quais foram assumidos, nos anteriores mapas de ruído, valores distintos de potência sonora (L_w) para os períodos diurno (07h-22h) e noturno (22h-07h), foram parametrizadas de acordo com os seguintes critérios:

- *Período diurno:* $L_w(7-20h) = L_w(7-22h)$;
- *Período do entardecer:* $L_w(20-23h) = 10\log[(2 \times 10 L_w(7-22h) + 1 \times 10 L_w(22-7h)) / 3]$;
- *Período noturno:* $L_w(23-7h) = L_w(22-7h)$.

3.3 Validação de Resultados

Para efeitos de adaptação dos mapas existentes, considera-se dispensável a realização de medições acústicas para validação dos resultados assim obtidos.

4. Resultados

4.1 Mapas de Ruído

Os resultados finais deste trabalho - Mapas de ruído para os descritores L_{den} e L_n - apresentam-se, em versão simplificada, nos anexos.

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 (edifício habitacional, escolar, hospital ou similar ou espaço 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 estimou-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 3 e gráficos das figuras 3 e 4.

Quadro 3: Estimativas (em %) de população exposta a diferentes intervalos de níveis sonoros, para os indicadores de ruído *Lden* e *Ln*.

Classes de níveis sonoros do Indicador LAeq, dB(A)	<i>Lden</i>		<i>Ln</i>	
	Ano 2009		Ano 2009	
<45	50	76	76	76
45-50	14		11	19
50-55	12	8		
55-60	11	19	4	5
60-65	8		1	
65-70	4	5	0	
>70	1		0	

Observações:

A coloração da tabela pretende confrontar 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.

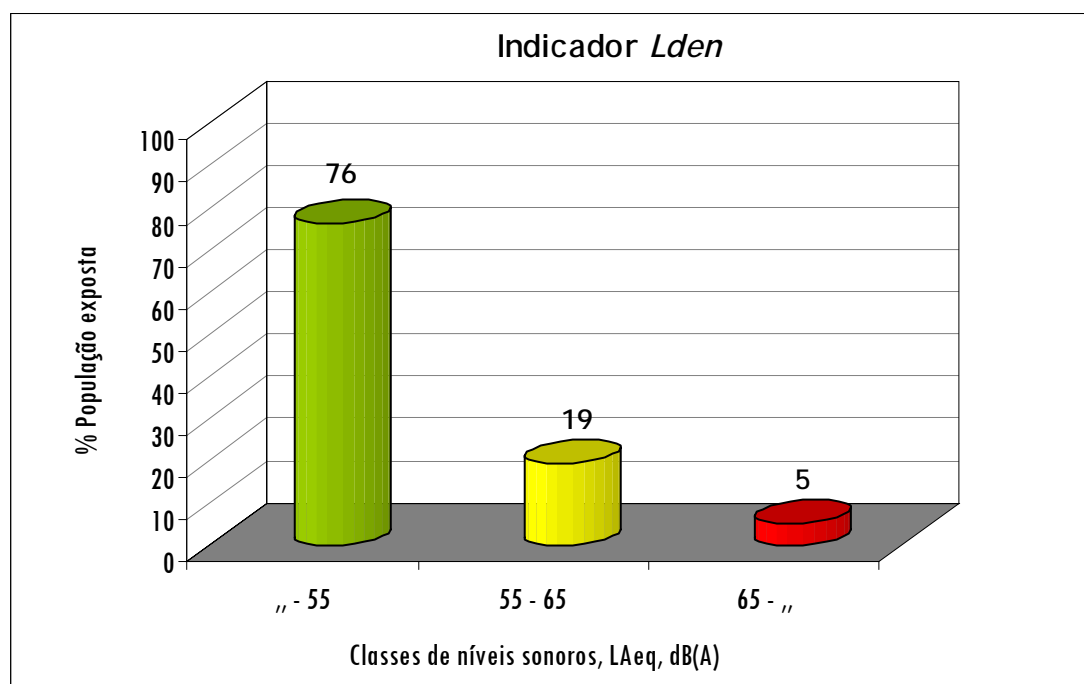


Figura 3: Representação gráfica das estimativas dos níveis de exposição da população do Concelho da Póvoa de Lanhoso ao ruído em termos de *Lden* (indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno).

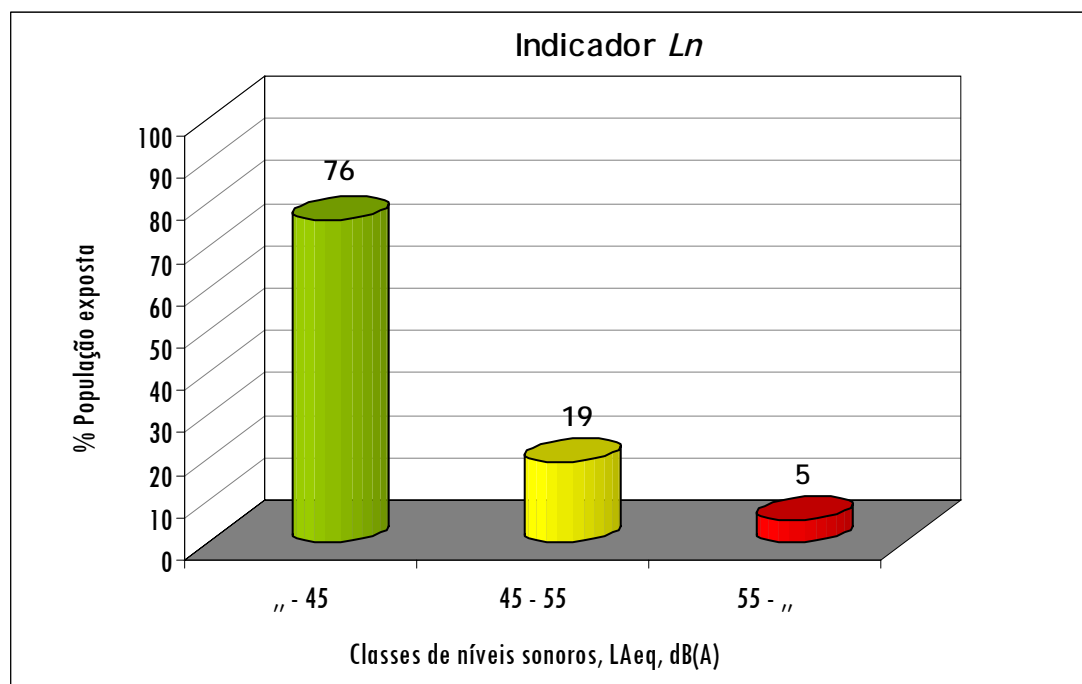


Figura 4: Representação gráfica das estimativas dos níveis de exposição da população do Concelho da Póvoa de Lanhoso ao ruído em termos de L_n (*indicador de ruído nocturno*)

5. Conclusões

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

- I. A principal fonte de ruído do Concelho da Póvoa de Lanhoso, quer qualitativa quer quantitativamente, é o tráfego rodoviário;
- II. As vias rodoviárias mais ruidosas são as vias estruturantes que servem e atravessam o concelho e que apresentam volumes de tráfego significativos, designadamente a EN 103, EN205 e a EN 310;
- III. Relativamente ao industrial, verificou-se que este não têm importância relativa assinalável, especialmente quando comparadas 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. Numa escala mais localizada, as emissões sonoras derivadas do funcionamento de pedreiras localizadas no perímetro do centro urbano da Póvoa de Lanhoso, poderão ser, de acordo com os resultados obtidos, susceptíveis de ocasionarem situações de conflito nas áreas habitacionais situadas na envolvente destas instalações.

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

- Cerca de 75% da população está exposta a níveis de ruído ambiente compatíveis com zonas sensíveis [$L_{den}<55$ dB(A) e $L_n<45$ dB(A)];
- 95% da população está exposta a níveis de ruído ambiente compatíveis com zonas mistas [$L_{den}<65$ dB(A) e $L_n<55$ dB(A)];
- E 5% da população está em locais com níveis sonoros incompatíveis com zonas mistas, considerando ambos os descritores.

Anexo I - Mapas de Ruído - Ano 2009

- Mapa de Ruído - Indicador *Lden* - Ano 2009
- Mapa de Ruído - Indicador *Ln* - Ano 2009