

Laboratório de Acústica e Vibrações - LABAV



Relatório n.º MR.1040/08-NP

29 de Fevereiro de 2008

NOTA DE APRESENTAÇÃO

A *ECO 14 - Serviços e Consultadoria Ambiental, Lda.* apresenta o Relatório Final relativo ao trabalho de *Actualização dos Mapas de Ruído do Concelho de Ovar*, segundo os requisitos do Decreto-lei 9/2007, de 17 de Janeiro.

O estudo foi elaborado pela equipa técnica do Laboratório de Acústica e Vibrações da ECO 14 que se apresenta inteiramente disponível para prestar todos os esclarecimentos que se considerem necessários.

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

PEÇAS ESCRITAS

ÍNDICE

PEÇAS ESCRITAS	3
1. Nota Introdutória.....	5
2. Breve Descrição da Área de Estudo.....	6
3. Definições e Conceitos de Interesse.....	7
4. Enquadramento Legal.....	9
5. Adaptação dos Mapas de Ruído aos Critérios do DL 9/2007.....	10
5.1 Tráfego Rodoviário	10
5.2 Tráfego Ferroviário.....	12
5.3 Ruído Industrial	13
6. Resultados	14
6.1 Mapas de Ruído.....	14
6.2 Indicadores de Exposição ao Ruído da População.....	14
7. Implicações Técnicas e Legais dos Mapas.....	17
7.1 Influência Diferenciada de Fontes	17
7.2 Medidas Genéricas de Prevenção e Protecção do Ruído	18
7.3 Necessidades de Planos de Redução de Ruído.....	19
8. Conclusões	21
9. Referências	23
PEÇAS DESENHADAS	24
MAPAS DE RUÍDO DO CONCELHO DE OVAR - ANO 2010	25
MAPAS DE “COMPATIBILIDADES” DO CONCELHO DE OVAR – ANO 2010	26

1. Nota Introdutória

No presente relatório apresenta-se a *atualização dos Mapas de Ruído do Concelho de Ovar*, 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.

O artigo 4.º (regime transitório) do RGR definiu inicialmente que os municípios que dispunham de mapas de ruído à data da publicação do RGR deviam proceder à sua adaptação até 31 de Março de 2007.

Tratando-se de um prazo manifestamente inexecutável, o Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto, contemplou uma normativa de prorrogação do referido prazo até 31 de Dezembro de 2007.

Assim, no presente documento apresentam-se os Mapas de Ruído actualizados do concelho de Ovar (à escala de PDM), assim como uma Memória Descritiva em que se descrevem os aspectos metodológicos de suporte, os resultados obtidos e as principais conclusões e implicações legais da avaliação.

Os níveis de ruído são expressos segundo os novos indicadores (*Lden* e *Ln*) 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 (relatório MR.442/05-RF, de 24/05/2005).

2. Breve Descrição da Área de Estudo

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

Composto por 8 freguesias, o concelho de Ovar tem uma área total aproximada de 147 Km² e uma população residente de 55 198 habitantes (dados do Censos 2001). No quadro que se segue apresentam-se os dados populacionais e as áreas territoriais de cada freguesia.

Quadro 1: Áreas e populações residentes de cada freguesia do concelho de Ovar.

Freguesia	Área (Km ²)	População Residente
Arada	15,1	3 430
Cortegaça	9,2	4 066
Esmoriz	9,0	10 993
Maceda	15,8	3 687
Ovar	48,0	17 185
São João	13,8	6 695
São Vicente de Pereira Jusã	9,2	2 400
Válega	26,9	6 742
Totais	147,1	55 198

Em termos de acessibilidades e transportes (aspecto de particular interesse para o presente estudo), destaque para o facto de o concelho ser servido por dois itinerários da rede principal, a auto-estrada A1 e o IC1/A29, a que acrescem algumas estradas nacionais regionais da rede complementar, designadamente as EN109 e EN327, que asseguram as ligações aos concelhos vizinhos.

Em complemento à rede rodoviária, o concelho é ainda servido pela Linha Ferroviária do Norte, que constitui uma alternativa privilegiada para a ligação do concelho a norte (Espinho, Porto) e a sul (Estarreja, Aveiro).

3. Definições e Conceitos de Interesse

Mapa de Ruído: Descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A).

Ruído ambiente: ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

Período de referência: intervalo do tempo para o qual os valores obtidos em ensaio são representativos.

Intervalo de tempo de longa duração: intervalo de tempo especificado para o qual os resultados das medições são representativos, consistindo em séries de intervalos de tempo de referência.

Actividade ruidosa permanente: Actividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais ou de serviços.

Zonas Mistas: 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;

Zonas Sensíveis: 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;

Receptor sensível: O edifício habitacional, escolar, hospital ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

Período de referência: Período diurno: 7h-20h; Período do entardecer: 20h-23h; Período nocturno: 23-7h.

Indicadores de ruído diurno (L_d), do entardecer (L_e) e nocturno (L_n): Níveis sonoros de longa duração, conforme definidos na NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinados durante séries dos respectivos períodos de referência e representativos de um ano.

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

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

Nível de pressão sonora ponderado A, L_{pA} : nível de pressão sonora dado pela fórmula:

$$L_{pA} = 10 \lg \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

onde p é o valor eficaz da pressão sonora e p_0 é a pressão sonora de referência (20 μ Pa).

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, $L_{Aeq,T}$: valor do nível de pressão sonora, ponderado A, de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

Nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, $L_{Aeq,LT}$: média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos no intervalo de tempo de longa duração.

4. Enquadramento Legal

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.

Os princípios consagrados no RGR definem um quadro regulador da poluição sonora com ênfase no princípio da prevenção, que se consubstancia na incorporação da variável ruído no ordenamento territorial e no estabelecimento de um conjunto de requisitos diversos à instalação e exercício de *actividades ruidosas*.

Pretende-se portanto integrar o factor ruído na tomada de decisão por 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 n.º 3 do mesmo artigo está estabelecido que o processo de zonamento «implica a revisão ou alteração dos planos municipais de ordenamento do território em vigor».

No n.º 1 do artigo 7.º, o RGR estabelece a obrigatoriedade de as câmaras municipais elaborarem «mapas de ruído para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos directores municipais e dos planos de urbanização».

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. Estes planos devem ser executados num prazo máximo de dois anos contados a partir da data de entrada em vigor do RGR (Fevereiro de 2009).

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.

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

A elaboração dos Mapas de Ruído actualizados do concelho de Ovar seguiu os princípios metodológicos detalhadamente descritos no anterior relatório.

O trabalho agora realizado consistiu basicamente na adaptação e actualização dos dados entrada para uma nova abordagem em termos de descritores sonoros (*Lden* e *Ln*)

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, no essencial, inalterados relativamente ao anterior estudo.

A principal alteração nas parametrizações das novas “corridas” de cálculo foi a malha de cálculo adoptada, 20*20 metros, mais refinada relativamente à anterior (30*30 metros), resultando num total aproximado de 370 000 pontos de cálculo.

Relativamente aos dados de entrada considerados para o cálculo dos novos Mapas de Ruído de Ovar, descrevem-se nos pontos seguintes os pressupostos assumidos e as actualizações consideradas.

Para efeitos de adaptação dos novos mapas, assumiu-se como dispensável a realização de medições acústicas para validação dos resultados obtidos.

5.1 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. A reformulação dos *inputs* para os novos períodos de referência (e para o cálculo dos descritores *Lden* e *Ln*) foi efectuada considerando as expressões de redistribuição de fluxos de tráfego estabelecidas no documento «Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído» (Março de 2007), da Agência Portuguesa do Ambiente (APA):

- *Período diurno:* $TMH_{7-20h} = TMH_{7-22h}$;
- *Período do entardecer:* $TMH_{20-23h} = (2 \times TMH_{7-22h} + 1 \times TMH_{22-7h}) / 3$;
- *Período nocturno:* $TMH_{23-7h} = TMH_{22-7h}$.

As actualizações de fluxos de tráfego consideradas basearam-se no Recenseamento de Tráfego de 2005:

- *Auto-estrada concessionada A29* - Lanços que influenciam o ambiente sonoro do concelho (TMDA): Estarreja ↔ Ovar (21 682), Ovar ↔ Arada (22 678), Arada ↔ Maceda (27 871), Maceda ↔ Esmoriz (44 667), Esmoriz ↔ Paramos (45 490) e Paramos ↔ Espinho (49 909).
- *Auto-estrada concessionada A1* - Lanço que atravessa o concelho (TMDA): Estarreja ↔ Feira (28 925).
- *Estradas nacionais* com postos de contagem incluídos no recenseamento de tráfego de 2005 do EPE - quadro 2.

Quadro 2: Dados de tráfego do EP em pontos de contagem situados no Concelho da Ovar.

Via	Posto IEP	Km	Troço	TMDA					
				Diurno (06h-22h)		Nocturno (22h-06h)		Anual (24h)	
				Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados
EN109	263/P	37,8	EN109/T07	7 673	496	1 031	58	8 704	554
EN223	258-A/P	24,4	CM1154/T02	23 043	1 297	3 132	155	26 175	1 452

Acresce referir que relativamente à EN 109 foi considerado um decréscimo do volume total de tráfego, em toda a extensão da via, proporcional ao registado para o posto de contagem 263/P.

Este decréscimo ficou a dever-se à entrada em exploração dos troços da A29 que atravessam o concelho, que induziram um abaixamento dos fluxos de tráfego na EN109.

No quadro 3 apresentam-se os dados de fluxos de tráfego que foram objecto de actualização relativamente ao que foi considerado no anterior trabalho. Os restantes dados de tráfego (não apresentados neste relatório) foram objecto de extrapolação segundo os critérios de redistribuição anteriormente detalhados.

Quadro 3: Dados de tráfego considerados para as vias objecto de actualização.

Estrada	Troços	Fluxo médio horário estimado de tráfego (veículos/hora)								
		Período Diurno			Entardecer			Período Nocturno		
		Ligeiros	Pesados	% Pesados	Ligeiros	Pesados	% Pesados	Ligeiros	Pesados	% Pesados
A1	T01	1421	223	14	1087	167	13	418	56	12
A29 Estarreja↔Ovar	T01	941	294	24	720	221	23	277	73	21
A29 Ovar↔Arada	T02	995	297	23	761	223	23	293	74	20
A29 Arada↔Maceda	T03	1281	306	19	979	229	19	377	76	17
A29 Maceda↔Esmoriz	T04	2136	404	16	1634	303	16	628	101	14
A29 Esmoriz↔Paramos	T05	2209	377	15	1689	283	14	650	94	13
A29 Paramos↔Espinho	T06	2466	371	13	1886	278	13	725	92	11
EN109	T01	424	107	20	340	83	20	173	34	16
	T02	435	109	20	346	85	20	168	38	18
	T03	568	116	17	439	82	16	182	14	7
	T04	628	118	16	469	82	15	151	10	6
	T05	510	118	19	386	84	18	136	10	7
	T06	687	96	12	520	72	12	185	24	11
	T07	480	31	6	363	23	6	130	7	5
	T08	317	19	6	252	14	5	122	4	3
	T09	373	10	3	308	8	3	180	4	2
	T10	295	18	6	265	13	5	203	4	2
CM1154	T02	1440	81	5	1091	61	5	392	19	5

5.2 Tráfego Ferroviário

Os dados de entrada foram actualizados em função dos regimes de circulação vigentes no final do ano de 2007 no troço da Linha do Norte que atravessa o concelho (dados recolhidos em www.cp.pt).

Para além da actualização em termos de fluxos circulantes, os dados foram também objecto de redistribuição em função dos novos períodos de referência.

5.3 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:* $L_w(23-7h) = L_w(22-7h)$

6. Resultados

6.1 Mapas de Ruído

Os resultados finais deste trabalho apresentam-se nas “Peças Desenhadas”, na parte final da presente Memória Descritiva. Para cada um dos indicadores de ruído legalmente consagrados são apresentados diferentes tipos de mapas:

- ↳ Mapas de Ruído do Concelho de Ovar, Ano 2010, para os indicadores *Lden* e *Ln*, de acordo com a notação de cores prevista na NP 1730-2;
- ↳ Mapas de «Compatibilidades», também para ambos os indicadores de ruído e para o mesmo horizonte temporal (Ano 2010), com uma notação de cores que permitirá uma mais fácil visualização do possível (in)cumprimento dos valores limites de exposição previstos no RGR.

6.2 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, a partir de dados sobre densidades populacionais do concelho e das suas freguesias, estimaram-se as percentagens de exposição às diferentes classes de níveis de ruído. Estas estimativas, para ambos os indicadores de ruído (*Lden* e *Ln*), apresentam-se no quadro 4 e gráficos das figuras 1 e 2.

Note-se que as estimativas a seguir apresentadas foram obtidas com base em densidades populacionais médias das áreas das 8 freguesias do concelho de Ovar, considerando-se por isso que a população se encontra uniformemente distribuída por cada área (excluindo-se espaços sem edificações), o que obviamente constitui uma aproximação simplificativa.

Estimativas mais precisas deverão ser calculadas em estudos a uma escala mais refinada (PU, PP), considerando-se, designadamente, o número de habitantes por edifício.

Quadro 4: Estimativas (em %) de população exposta a diferentes intervalos de níveis sonoros, para os indicadores de ruído *Lden* e *Ln*.

Indicadores de ruído	Classes de níveis de ruído ambiente - <i>LAeq</i> , [dB(A)]										
	<35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	>80
<i>Lden</i>	6	6	6	14	24	19	13	7	4	1	0
	56					32		12			
<i>Ln</i>	16	10	19	22	16	10	5	2	0	0	0
	45			38		17					

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.

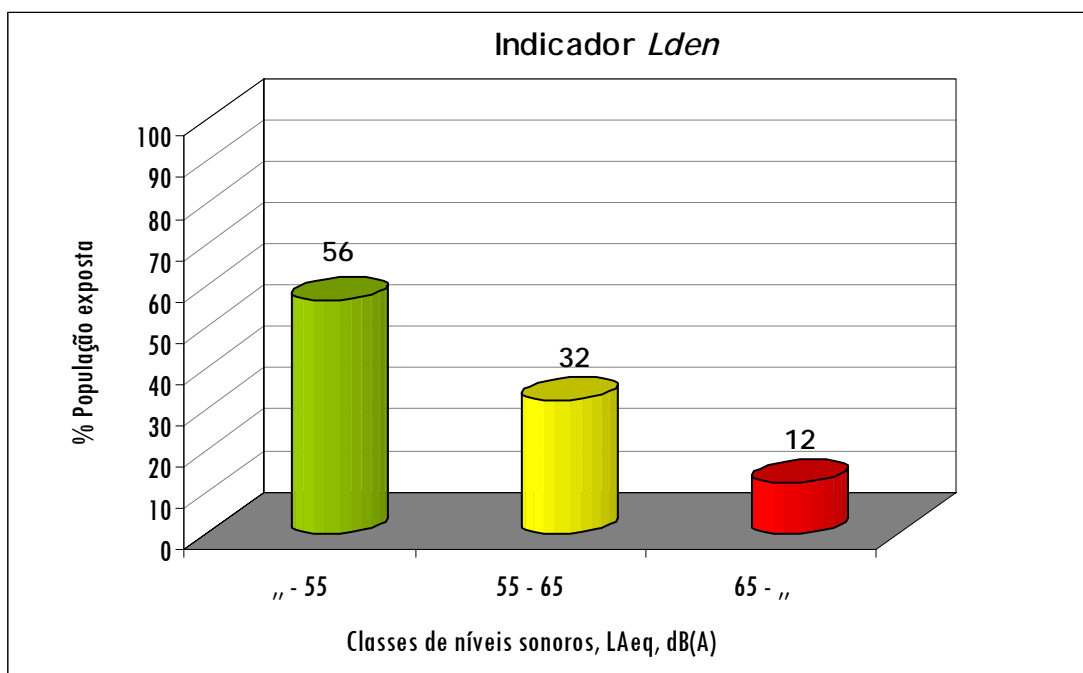


Figura 1: Representação gráfica das estimativas dos níveis de exposição da população do Concelho de Ovar ao ruído em termos de *Lden* (indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno).

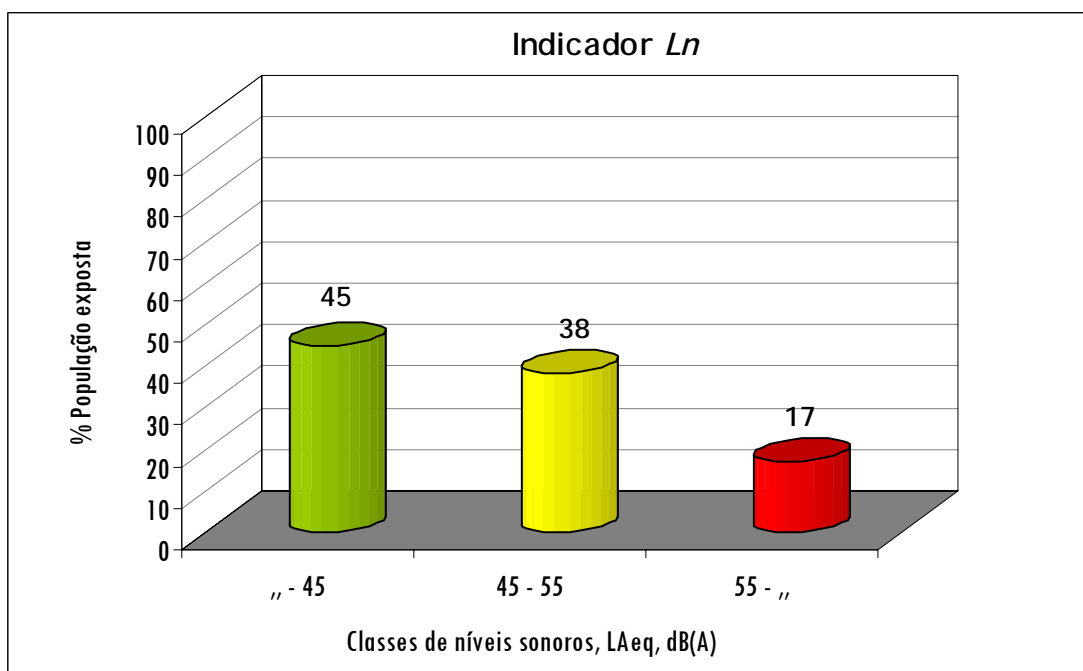


Figura 2: Representação gráfica das estimativas dos níveis de exposição da população do Concelho de Ovar ao ruído em termos de *Ln* (indicador de ruído nocturno).

7. Implicações Técnicas e Legais dos Mapas

Numa abordagem imediata, os Mapas de Ruído do presente estudo constituem um elemento detalhado de descrição da exposição ao ruído da população do Concelho de Ovar.

A informação neles contida é, no entanto, muito mais rica e diversificada - permitem, nomeadamente, verificar que agentes/fenómenos são os “responsáveis” pelo ruído prevalente, quais são os principais pontos críticos, onde se situam as áreas acusticamente “confortáveis”, etc.

Numa análise mais dinâmica e estratégica, e conforme foi já destacado, os Mapas de Ruído devem, acima de tudo, funcionar como uma ferramenta de análise e planeamento em ordem a:

- Mitigar situações preexistentes comprovadamente não aceitáveis;
- Integrar a variável «Ruído» no processo de definição da política de planeamento e ordenamento territorial dos espaços concelhios, enquanto condicionante indispensável de prevenção do aparecimento de situações de conflitualidade.

Nos pontos que se seguem fazem-se algumas considerações sobre as vertentes técnica e legal dos Mapas de Ruído elaborados, designadamente no que refere às principais fontes ruidosas identificadas, a potenciais medidas de mitigação a serem consideradas e às exigências legais aplicáveis em matéria de Planos de Redução de Ruído.

7.1 Influência Diferenciada de Fontes

Numa abordagem abrangente, o tráfego rodoviário constitui indiscutivelmente a fonte ruidosa mais relevante do Concelho de Ovar.

Os Mapas finais reflectem este facto - na quase totalidade da área concelhia o tráfego em vias rodoviárias determina, em larga medida, o ruído ambiente prevalente.

As principais fontes ruidosas são as rodoviárias estruturantes que servem / atravessam o concelho e que permitem a ligação rodoviária aos concelhos vizinhos (A1, A29, EN109). Acrescem algumas vias municipais de ligações entre as freguesias e os ramais de ligação aos eixos A29 e EN109.

A um nível mais localizado, destaque ainda para os arruamentos dos núcleos urbanos, principalmente no centro de Ovar, onde se registam nas principais artérias volumes de tráfego significativos.

Para além do tráfego rodoviário, assinala-se ainda a existência de alguns pontos de emissões relevantes em termos ruído industrial, apesar de a perturbação sonora dos espaços adjacentes ser mais localizada e de magnitude mais reduzida, relativamente ao tráfego rodoviário.

Estes pontos de “conflito” verificam-se essencialmente nas imediações de algumas unidades industriais dispersas (principalmente na parte norte do concelho) que “coabitam” com edifícios habitacionais.

A principal zona industrial concelhia (Zona Industrial de Ovar) encontra-se, de uma forma geral, adequadamente enquadrada sob o ponto de vista da defesa das populações da poluição sonora, porquanto nas áreas vizinhas das fábricas e outras actividades potencialmente geradoras de ruído não se encontram instalados aglomerados populacionais ou outros receptores sensíveis ao ruído.

Relativamente ao tráfego ferroviário, os fluxos de circulação não configuram situações críticas de relevo, podendo considerar-se a sua influência ruidosa como pouco significativa, especialmente quando comparada com os níveis de ruído associados ao tráfego rodoviário.

7.2 Medidas Genéricas de Prevenção e Protecção do Ruído

A prevenção e o controlo do ruído de infra-estruturas de transporte pode passar por acções a vários níveis, que devem ser ponderados em função da cada situação concreta. Para o caso que no âmbito do presente estudo mais interessa abordar - o tráfego rodoviário - os referidos níveis de acção são essencialmente os seguintes:

- ↳ Planeamento e gestão do uso do solo;
- ↳ Redução na fonte;
- ↳ Limitação da propagação;
- ↳ Medidas de protecção no receptor.

Facilmente se depreende que a eficácia destas medidas diminui no sentido medidas de planeamento → medidas no receptor.

A promoção de um ambiente sonoro “confortável” nos espaços urbanos deve, pois, ser uma preocupação no momento da definição das linhas estratégicas do uso do solo.

É também a este nível que o papel dos municípios locais é mais relevante e alargado, desde logo porque é a eles que, em larga medida, compete a definição destas políticas e, depois, porque a actuação a outros níveis é mais difícil, porque usualmente mais onerosa e não exclusivamente dependente das suas competências (por exemplo, atenuar o ruído produzido pelo tráfego de uma estrada nacional é uma matéria que não depende exclusivamente das competências das câmaras municipais).

A forma mais primária e eficaz de prevenir/proteger receptores do ruído produzido por vias de tráfego é a de garantir uma distância fonte-receptor segura. Por exemplo, a duplicação da distância estrada-receptor resulta numa atenuação dos níveis sonoros que pode chegar a 5 dB.

“O modo de assegurar a separação espacial entre as fontes sonoras e as áreas a proteger é a imposição de uma política de zonamento por parte da administração local. Este método funcionará eficazmente se todos os sectores se combinarem de modo a estabelecer um plano agregado de desenvolvimento. Por exemplo, num sistema de zonamento típico, é possível definir zonas ao longo de uma infra-estrutura de transportes consoante a distância a esta, isto é, estabelecer diferentes usos do solo que serão aceitáveis em relação ao nível sonoro existente no local.” [7].

Uma medida por excelência para prevenir a exposição ao ruído de tráfego é então a delimitação daquilo que se pode designar como «corredores de protecção acústica», nos quais se deve inviabilizar a instalação de usos sensíveis (habitações, escolas, hospitais, etc.).

7.3 Necessidades de Planos de Redução de Ruído

Foi já mencionado que, de acordo com o definido no artigo 8.º do RGR, as zonas sensíveis ou mistas (com ocupação) expostas a ruído ambiente exterior que exceda os valores limites devem ser objecto de Planos de Redução de Ruído, cuja elaboração é também da competência das autarquias locais.

O n.º 2 do artigo 8.º estabelece que estes planos devem ser executados até 1 de Fevereiro de 2009 (dois anos após a entrada em vigor do RGR), podendo contemplar faseamento de medidas, mas devendo incidir prioritariamente sobre zonas sensíveis ou mistas expostas a níveis de ruído ambiente que excedam em mais de 5 dB(A) os respectivos limites.

Estes planos têm carácter misto, regulamentar e programático, vinculando as entidades públicas e os particulares, sendo aprovados pela assembleia municipal, sob proposta da câmara municipal.

Chama-se a atenção para o facto de que estes planos não são necessários para todas as áreas concelhias onde se excedam os limites. A prevalência de níveis sonoros elevados tem por si pouco relevo tem se os mesmos não se traduzirem em incómodo efectivo, isto é, se não se verificarem em locais de utilizações sensíveis. Os Planos de Redução de Ruído devem aplicar-se a áreas objecto de zonamento acústico (sensível ou misto) onde os limites legais não estejam a ser verificados.

8. Conclusões

O presente trabalho apresenta, à escala de PDM, os níveis de ruído ambiente característicos da área do Concelho de Ovar em termos dos indicadores de ruído *Lden* e *Ln*, para o horizonte temporal 2010.

Foram caracterizados acusticamente, de acordo com critérios e metodologias que cumprem a regulamentação legislativa nacional e comunitária, o tráfego rodoviário, o tráfego ferroviário e o ruído industrial.

Foi utilizado um modelo de cálculo suportado por um *software* computacional de modelação da emissão, propagação e recepção do som que considera todos os aspectos relevantes destes fenómenos.

Para além da caracterização da potência sonora das fontes, foram levados em linha de conta fenómenos associados ao efeito do relevo, condições meteorológicas (médias), volumetria de edifícios, etc.

O cálculo foi efectuado adoptando uma malha de cálculo de 20*20 m. A altura de avaliação foi de 4 metros.

Esta caracterização constitui um elemento estruturante para a desejável incorporação da poluição sonora na tomada de decisão do processo de planeamento e ordenamento territorial concelhio, designadamente para a definição de Planos de Urbanização e de Pormenor e, conseqüentemente, para a delimitação de zonas sensíveis e mistas. Em termos dos aspectos mais significativos associados aos resultados obtidos, destacam-se os seguintes:

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

- I. Estimativas da exposição da população do Concelho de Ovar ao ruído calculadas no âmbito do presente estudo apontam para que:

A situação mais gravosa em termos de exposição da população ao ruído ambiente refere-se ao parâmetro *Ln* (indicador de ruído nocturno), uma vez que se estimou que cerca de 55% da população está, exposta a níveis de ruído que excedem o limite para zonas sensíveis e 17% está mesmo exposta a níveis que excedem o critério relativo a zonas mistas [*Ln* >55 dB(A)].

Relativamente ao indicador *Lden*, associado ao incómodo diário global, estimou-se que a percentagem de população exposta acima do valor limite para zonas mistas [*Lden*>65 dB(A)] é da ordem de 12%. Considerando o critério referente a zonas sensíveis, os quantitativos estimados de população exposta a níveis de ruído ambiente que excedem 55 dB(A) são de 45% .

- II. A principal fonte de ruído do Concelho de Ovar, quer qualitativa quer quantitativamente, é o tráfego rodoviário;
- III. As vias rodoviárias mais ruidosas são as vias estruturantes da rede nacional que servem e atravessam o concelho e as ruas dos núcleos urbanos principais;
- IV. Relativamente ao ruído industrial, verificou-se que o impacto ruidoso é mais localizado e maioritariamente confinado ao próprio espaço das zonas industriais. Subsistem, apesar de tudo, algumas unidades industriais em meio urbano (próximas de alvos sensíveis), sendo estes os casos de maior acuidade;
- V. O tráfego ferroviário tem um impacto ruidoso menos relevantes sobre as áreas adjacentes ao traçado.

9. Referências

- [1] - Baranek, L. L. - «Noise vibration and control», McGraw-Hill Book Company, 1971;
- [2] - CETUR - «Guide de bruit des transports terrestres - Prevision des niveaux sonores», 1980.
- [3] - European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise. - «Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure», 2006, 2.^a ed.;
- [4] - Harris, C. M. - «Manual de medidas acusticas y control del ruido», Ed. McGraw-Hill, 3.^a ed.;
- [5] - Instituto do Ambiente - «Directrizes para elaboração de mapas de ruído», Março 2007;
- [6] - Instituto do Ambiente - Nota técnica: «Elaboração de mapas de ruído - princípios orientadores»;
- [7] - Agência Portuguesa do Ambiente - Nota técnica: «Recomendações para a selecção de métodos de cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros»;
- [8] - Agência Portuguesa do Ambiente - Nota técnica: «Directrizes para a elaboração de planos de monitorização de ruído de infra-estruturas rodoviárias e ferroviárias»;
- [9] - Agência Portuguesa do Ambiente - Nota técnica: «Técnicas de prevenção e controlo do ruído»;
- [10] - Agência Portuguesa do Ambiente - «Projecto-piloto de demonstração de mapas de ruído - escalas municipal e urbana», Maio 2004;
- [11] - Martins da Silva, P. - «Ruído de tráfego rodoviário», LNEC, 1975;
- [12] - Romero, J.; Jiménez, A.; Marin, A., Sanchis, A., Cerdá, S. - «Un primer estudio del ruido en los actuales trenes de la red ferroviaria española». Revista de Acústica, vol. 34;
- [13] - IMMI 5.2. for Windows Help Topics;
- [14] - «Noise mapping with IMMI» - Reference Manual, Vols. 1 e 2 - Wölfel MeBsysteme, 2004;

PEÇAS DESENHADAS

PEÇA DESENHADA N.º 1

MAPAS DE RUÍDO DO CONCELHO DE OVAR - ANO 2010

PEÇA DESENHADA N.º 2

MAPAS DE "COMPATIBILIDADES" DO CONCELHO DE OVAR - ANO
2010