

## **Medidas de Redução do Ruído**

### **Implementação de uma zona de baixa velocidade no centro histórico de uma cidade de médio porte**

**ABREU, João Tiago C. ; SILVA, Lígia T.**

#### **Resumo**

Em Portugal, o ruído está regulamentado através do Regulamento Geral do Ruído (RGR). Este diploma legal introduz, à semelhança do seu precursor, a consideração da variável ruído urbano em sede de planeamento. Neste quadro, estabelece que a execução da política de ordenamento do território e de urbanismo deve assegurar a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada das funções de habitação, trabalho e lazer. Este trabalho tem como objetivo principal a implementação de uma zona de baixa velocidade no centro histórico da cidade de Viana do Castelo, pretendendo encontrar medidas e soluções que permitam eliminar ou mitigar o ruído em zonas com conflito acústico, utilizando para isso um modelo de previsão de ruído num ambiente de Sistemas de Informação Geográfica. Tentar-se-á dar resposta às zonas mais críticas em termos de ruído de modo a reduzi-lo para valores abaixo do limite legal de acordo com a legislação em vigor. Com recurso à modelação do ruído calcular-se-á vários cenários, para avaliar quais serão as melhores opções a tomar nas diferentes zonas da área em estudo.

Palavras-chave: Ruído, Redução, Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Modelação

## 1. INTRODUÇÃO

Em Portugal, o ruído está regulamentado através do Regulamento Geral do Ruído (RGR), publicado no D.L. 9/2007 de 17 de Janeiro. Este diploma legal introduz, à semelhança do seu precursor DL 292/2000, a consideração da variável ruído urbano em sede de planeamento. Neste quadro, estabelece que a execução da política de ordenamento do território e de urbanismo deve assegurar a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada das funções de habitação, trabalho e lazer.

A obrigatoriedade de elaboração do Plano Municipal de Redução de Ruído está prevista no artigo 8º do RGR. Nos termos deste regulamento, os locais de sobre-exposição resultantes do cruzamento do Mapa Municipal de Ruído com a Carta de Classificação de Zonas deverão ser objeto de tratamento no sentido da introdução das medidas corretivas necessárias.

A Câmara Municipal de Viana do Castelo encontra-se a desenvolver o Plano Municipal de Redução de Ruído (PMRR), estudo que envolve a identificação de zonas de conflito acústico, sua hierarquização de atuação e implementação de medidas de redução de ruído.

O PMRR de Viana do Castelo tem como objetivos estratégicos a serem alcançados os sistematizados abaixo: Reduzir a poluição sonora no município melhorar a qualidade de vida de todos os seus cidadãos, respeitando a legislação aplicável; Definir um plano global sistemático do controle da poluição sonora por forma a permitir uma gestão integrada do ruído urbano; Identificar e avaliar as ações de maior prioridade e os pontos de maior conflito acústico estabelecendo medidas preventivas; Proteger as zonas mais calmas do aumento da poluição sonora.

Para atingir estes objetivos, o PMRR de Viana do Castelo propõe várias ações, para o núcleo do centro urbano da cidade, nomeadamente a criação de uma ZBV (Zona de Baixa Velocidade) na zona histórica da cidade. Este objetivo poderá ser alcançado oferecendo mais conforto aos ciclistas e peões e menos aos veículos a motor. Existem diversas formas de atuação, nomeadamente o recurso a redutores de velocidade (passadeiras sobrelevadas, velocímetros ao longo da via com sinalização luminosa), recurso a mecanismos que regularizem o modo de condução (semáforos com temporizadores associados, ...), conversão de ruas de duplo sentido em sentido único ou redução do número de vias, em conformidade com a normalização existente.

Este trabalho tem como objetivo principal a implementação de uma ZBV no centro histórico da cidade de Viana do Castelo, pretendendo encontrar medidas e soluções que permitam eliminar ou mitigar o ruído em zonas com conflito acústico, utilizando para isso um modelo de previsão de ruído num ambiente de Sistemas de Informação Geográfica.

Tentar-se-á dar resposta às zonas mais críticas em termos de ruído de modo a reduzi-lo para valores abaixo do limite legal de acordo com a legislação em vigor. As medidas de redução de ruído a propor respeitarão uma hierarquização, a saber: dar primeira prioridade à atuação na fonte, seguindo-se as medidas de atuação no meio de propagação e em último recurso a atuação no recetor.

Com recurso à modelação do ruído calcular-se-á vários cenários, para avaliar quais serão as melhores opções a tomar nas diferentes zonas da área em estudo.

## 2. O RUÍDO NA CIDADE

O ruído é hoje em dia um dos principais causadores da diminuição da qualidade de vida das pessoas. É um problema que tem tendência a agravar-se dado o aumento do espaço urbano e o aumento da mobilidade das pessoas, que por inerência aumenta o tráfego rodoviário.

O ruído proveniente do tráfego de veículos motorizados é uma das fontes sonoras mais poluentes, porém outras fontes, tais como o tráfego aéreo e ferroviário, o funcionamento de equipamentos industriais e domésticos e o ruído da vizinhança têm tendência a aumentar os seus níveis de ruído. Este aumento de nível de ruído, pode atingir valores preocupantes, com consequências ao nível da saúde das populações daquela área, com efeitos nocivos que vão do simples incómodo até afetar diretamente a audição.

A avaliação quantitativa do nível de ruído numa cidade é importante para planear e determinar as medidas de mitigação de ruído mais adequadas para minimizar os impactos nos cidadãos.

Os percursos pedonais ao longo dos centros históricos, acarreta vários benefícios acústicos (redução da poluição sonora nas áreas centrais da cidade), mas também consegue proteger e reintegrar o património e zonas turísticas da cidade, estimula o crescimento económico e a incrementar e proteger a qualidade ambiental.

Após várias experiências em diversos países que implementaram esta medida, aconselha-se que a pedonalização não deve ser feita de forma isolada, devendo ser agrupada em estratégias e políticas de planeamento urbano e transportes.

As principais vantagens desta medida são:

- Redução de ruído e poluição sonora.
- Proteção dos centros históricos.
- Aumento do nível de satisfação dos peões e por conseguinte a qualidade de vida.
- Aumento do número de visitas à zona pedonal.

As principais desvantagens desta medida são:

- O congestionamento nas vias alternativas.
- A dificuldade de acesso à zona pedonal e a falta de estacionamento nas zonas envolventes.
- Encerrando o tráfego rodoviário, os comerciantes têm um declínio nos ganhos de curto prazo.
- Aumento dos preços das habitações e espaços comerciais.

### **3. AVALIAÇÃO DO RUÍDO NO CENTRO HISTÓRICO DE UMA CIDADE DE MÉDIO PORTE**

Viana do Castelo é uma cidade do Norte de Portugal com uma área de 37km<sup>2</sup> e uma população de aproximadamente 36,5 mil habitantes. O centro urbano, que será o objecto de estudo desta dissertação, compreende duas freguesias, Monserrate e Santa Maria Maior e onde a principal preocupação em termos de ruído é uma via que atravessa toda a cidade (N13) e que apresenta um nível de ruído apreciável.

Como medida de proteção do centro histórico pretende-se reduzir o tráfego no interior do mesmo. Assim pretende-se diminuir o volume de tráfego na zona central da cidade, reduzir os níveis de ruído devido ao tráfego e melhorar a imagem e o conceito do Centro Histórico de Viana do Castelo.

Sendo assim é proposto condicionar a circulação de pesados no período noturno, reduzir o limite de velocidade de circulação para 30 km/h, sinalizar de forma adequada e claramente visível as zonas de acesso condicionado, criar canais de circulação preferencial redistribuindo o tráfego das ruas mais congestionadas para essas vias circundantes, reduzir o número de vias que atravessam zonas sensíveis, pedonalizar e/ou restringir, parcial ou totalmente, o tráfego do centro histórico, restringir o tráfego em alguns arruamentos na zona mais central da cidade e a instalação de dispositivos de controlo nas zonas de acesso condicionado.

Com esta série de medidas espera-se que haja uma redução substancial do ruído urbano e que haja uma melhoria na imagem do centro histórico.

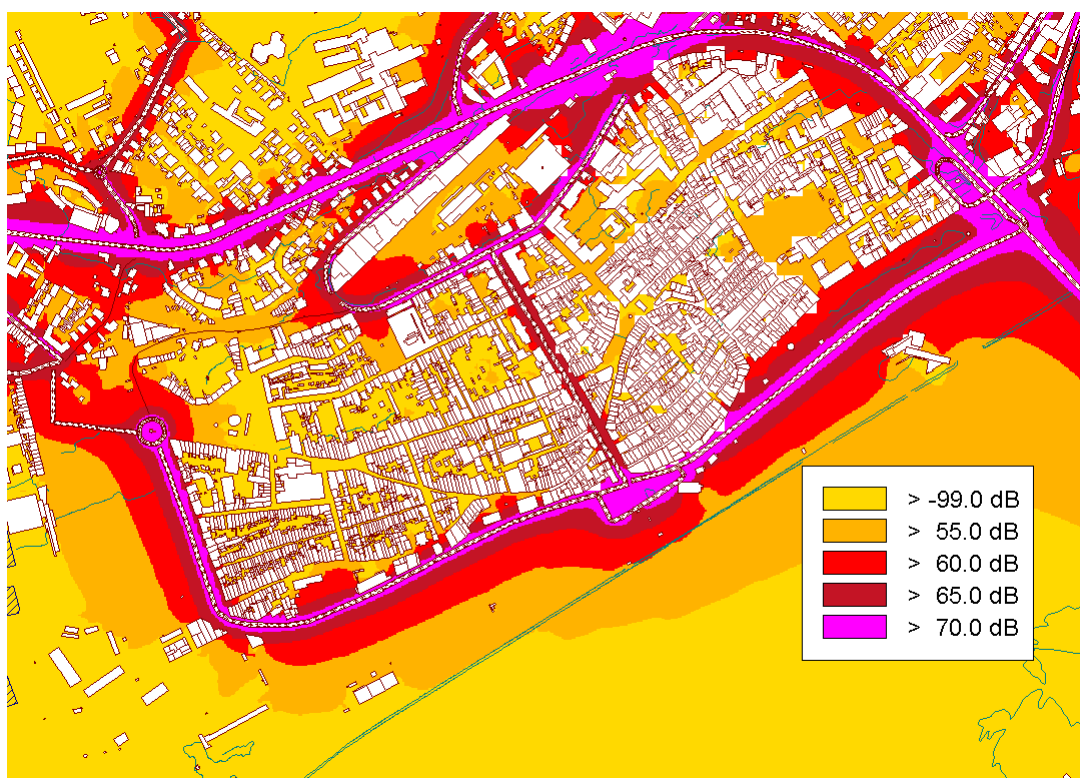
Com o objetivo de determinar os benefícios provenientes de algumas das ações apresentadas, no centro histórico da cidade de Viana do Castelo, foram desenvolvidos dois cenários e comparados com a situação atual.

Assim foram criados os seguintes cenários:

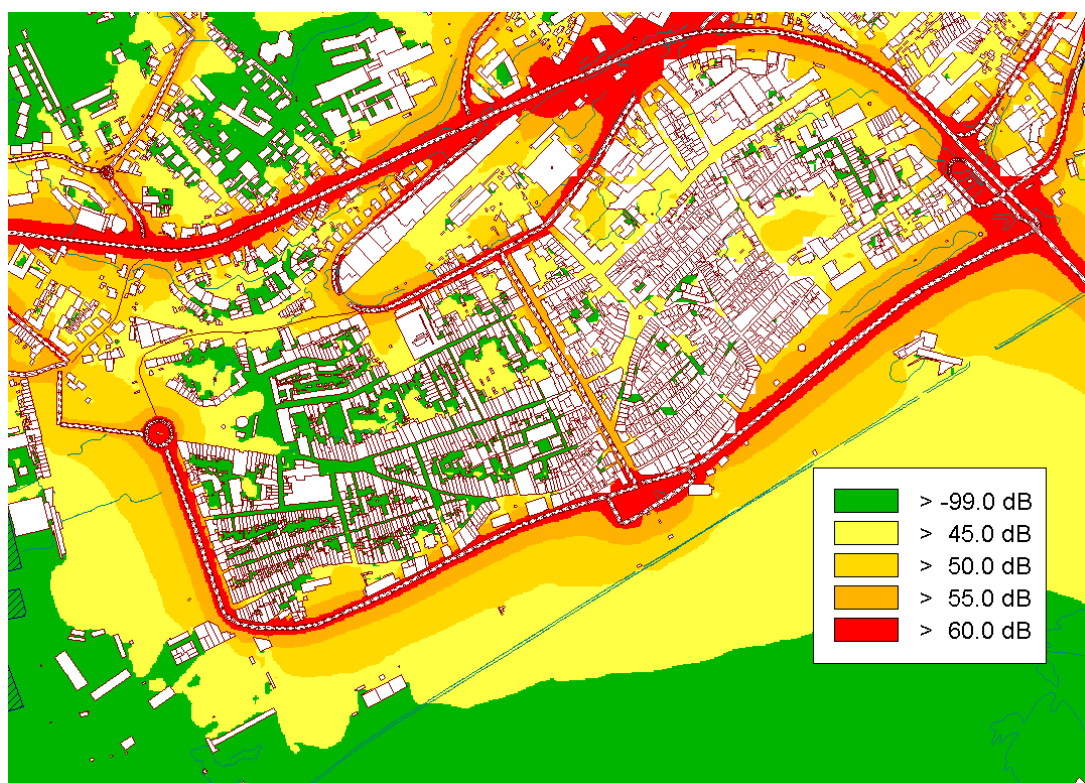
Cenário 1: Restrição à circulação de pesados durante o período noturno;

Cenário 2: Restrição de pesados durante o período noturno + criação de zona de baixa velocidade (limite de velocidade de circulação 30 km/h).

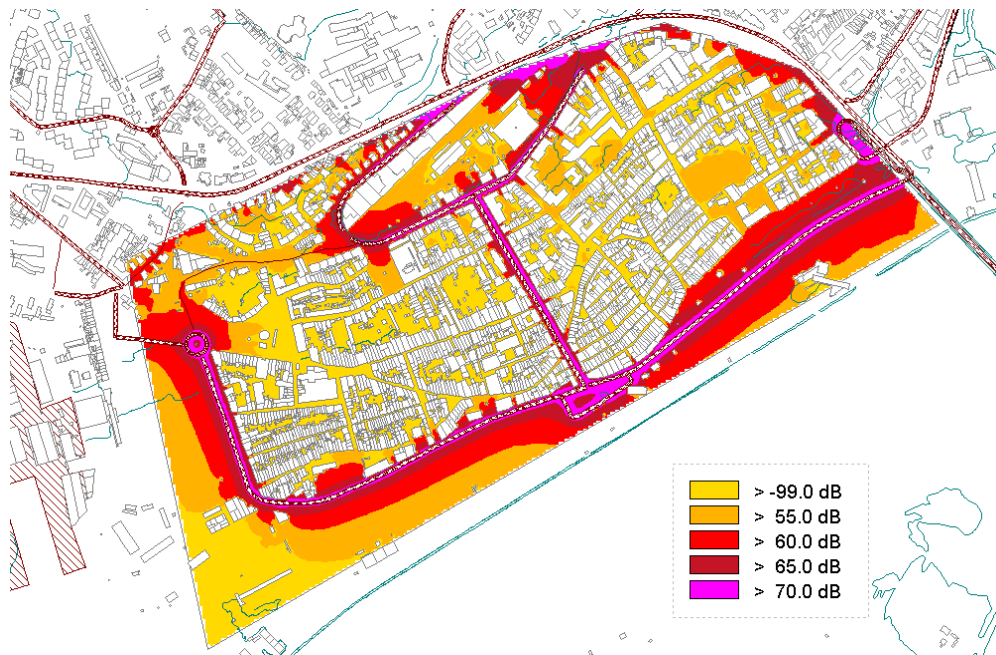
**Fig 1: Situação atual – Mapa de Ruído**  
**Lden**



**Fig. 2: Situação atual – Mapa de Ruído**  
**Ln**



**Fig. 3: Cenário 1 - Restrição à circulação de pesados durante o período noturno**  
**Lden**

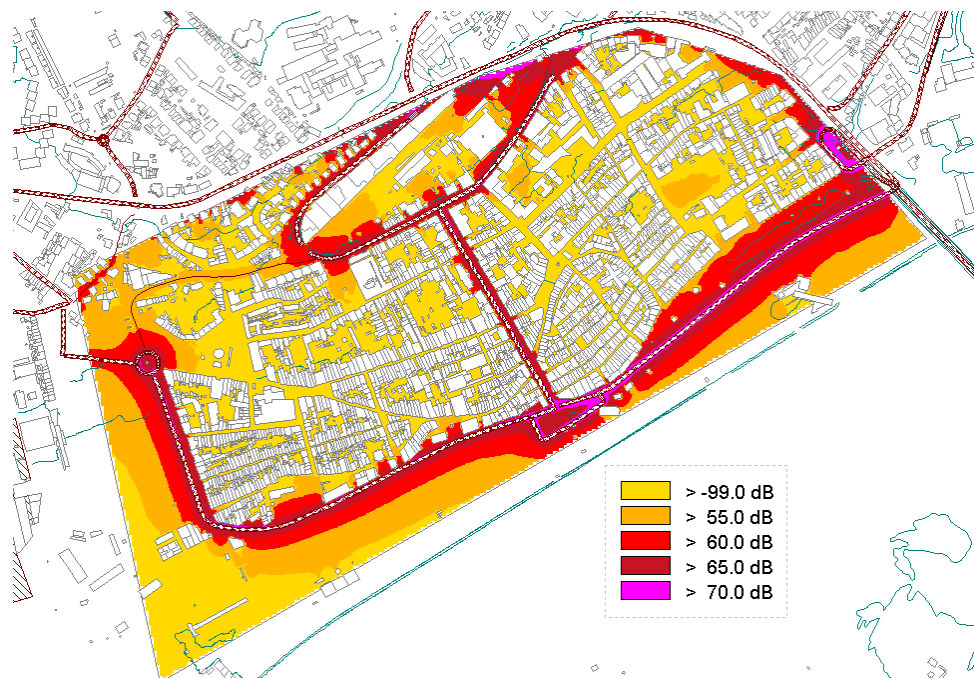


**Fig. 4: Cenário 1 - Restrição à circulação de pesados durante o período noturno**  
**Ln**



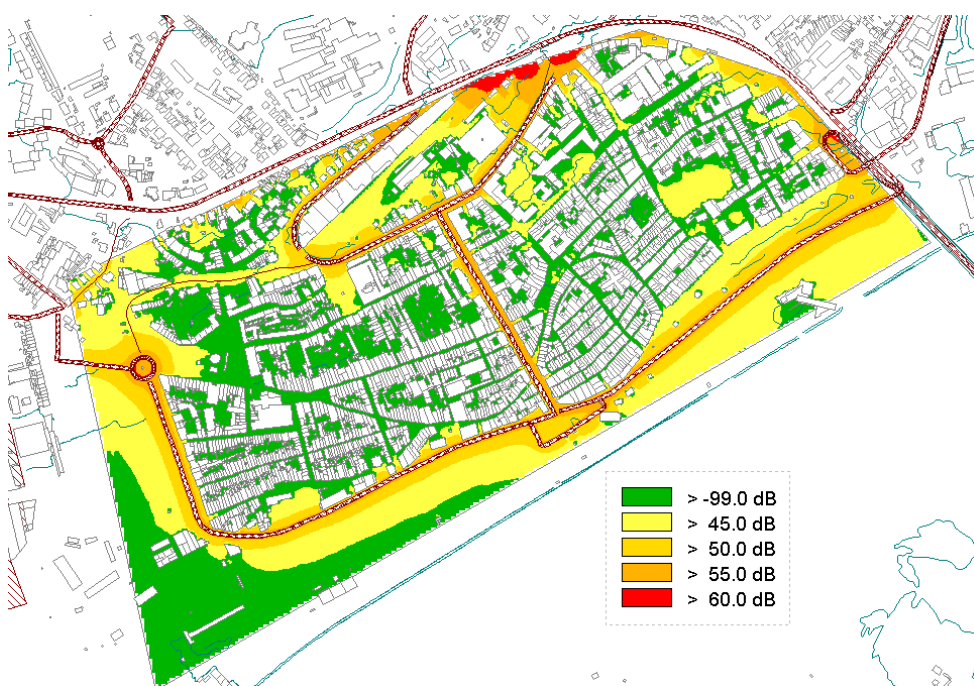
**Fig. 5: Cenário 2 - Restrição de pesados durante o período noturno + criação de zona de baixa velocidade (limite de velocidade de circulação 30 km/h)**

**Lden**



**Fig. 6: Cenário 2 - Restrição de pesados durante o período noturno + criação de zona de baixa velocidade (limite de velocidade de circulação 30 km/h)**

**Ln**





#### 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

O recurso a um Sistema de Informação Geográfico permitiu o cálculo da percentagem da área exposta às várias classes de ruído, para os indicadores Lden e Ln. O cálculo foi efetuado para a Situação atual e os dois cenários (Restrição a pesados no período noturno e restrição a pesados no período noturno + ZBV Zona de Baixa Velocidade – 30 km/h). Os resultados obtidos descrevem-se nas duas tabelas que se seguem.

**Tabela 1 - Área do Centro Histórico exposta a Lden**

Lden [dBA]	Situação Actual	%Pesados = Ø no período noturno	%Pesados = Ø no período noct. + ZBV
<=55	26,8%	35,9%	45,6%
55<Lden<=60	25,5%	24,4%	23,7%
60<Lden<=65	21,8%	20,6%	17,4%
65<Lden<=70	<b>16,5%</b>	<b>13,1%</b>	<b>11,7%</b>
Lden>70	<b>9,4%</b>	<b>6,0%</b>	<b>1,6%</b>

**Tabela 2 - Área do Centro Histórico exposta a Ln**

Ln [ dBA]	Situação Actual	%Pesados = Ø no período noturno	%Pesados = Ø no período noct. + ZBV
<=45	17,6%	33,0%	45,1%
45<Ln<=50	28,7%	33,1%	31,6%
50<Ln<=55	24,7%	21,0%	15,5%
55<Ln<=60	<b>18,1%</b>	<b>10,9%</b>	<b>7,1%</b>
Ln>60	<b>10,9%</b>	<b>2,1%</b>	<b>0,7%</b>

## 5. CONCLUSÕES

Tendo como objetivo primordial a redução do ruído urbano em Viana do Castelo implementaram-se várias medidas de mitigação do mesmo, reduzindo o tráfego na zona central da cidade, reduzindo os níveis de ruído devido ao tráfego, pressupondo uma melhoria da imagem e da qualidade do ambiente urbano do Centro Histórico de Viana do Castelo. Fazendo uso de um sistema de informação geográfica e usando métodos para modelar o ruído, encontraram-se medidas e soluções para diminuir o ruído em zonas do Centro Histórico com conflito acústico. Após o estudo dos dois cenários realizados e comparados com a situação atual, é possível encerrar que as duas medidas admitidas produzem um benefício para a qualidade acústica de Viana do Castelo. A restrição a pesados e a criação de uma zona de baixa velocidade (ZBV) reduziu para metade a área exposta acima de 65 dBA para o indicador Lden e uma redução de 73,4% para Ln.

## 6. BIBLIOGRAFIA

AFNOR NF S 31-085 (1991) **Acoustique – Caractérisation et mesurage du bruit du traffic routier**, Association Française de Normalisation, Saint- Denis La Plaine, France;

Bies, D & Hansen, C (2003) **Engineering Noise Control – Theory and Practice**, Spoon Press;

Carvalho, A P (2004) **Acústica Ambiental e de Edifícios**, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal;

**Decreto-Lei n.º 292/2000 de 14 de Novembro de 2000**, Diário da República, I Série-A, n. 12, pp. 6511-6520, Lisboa, Portugal;

**Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro de 2007**, *Regulamento Geral do Ruído*, Diário da República, I Série-A, n. 263, pp. 389-398, Lisboa, Portugal;

**Directiva 2002/49/CE de 25 de Junho de 2002**, *relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente*, Parlamento Europeu e Conselho;

Valadas, B & Leite, M J (2004) **O Ruído e a Cidade**, Instituto do Ambiente, Portugal;

ISO 1996-2 (1987) “**Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use**”, ISO/TC 43/SC 1;

NP-1730 (1996) **Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente**, Portugal;

OECD, (eds) (1995) **Roadside Noise Abatement**, Organisation for Economic Cooperation and Development Publications, Paris, France;

Perez, A T, Leite, M J, Guedes, M & Bernardo, F (2007) **O novo quadro legal do ruído ambiente**, Portugal;

Pinto, F R, Guedes, M & Leite, M J (2004) **Projecto-piloto de demonstração de mapas de ruído – escalas municipais e urbana**, Instituto do Ambiente, Portugal;

Silva, L T (2010) **Mestrado em Engenharia Urbana – Sebenta de apoio à disciplina: Gestão Ambiental Urbana**, Universidade do Minho, Portugal;