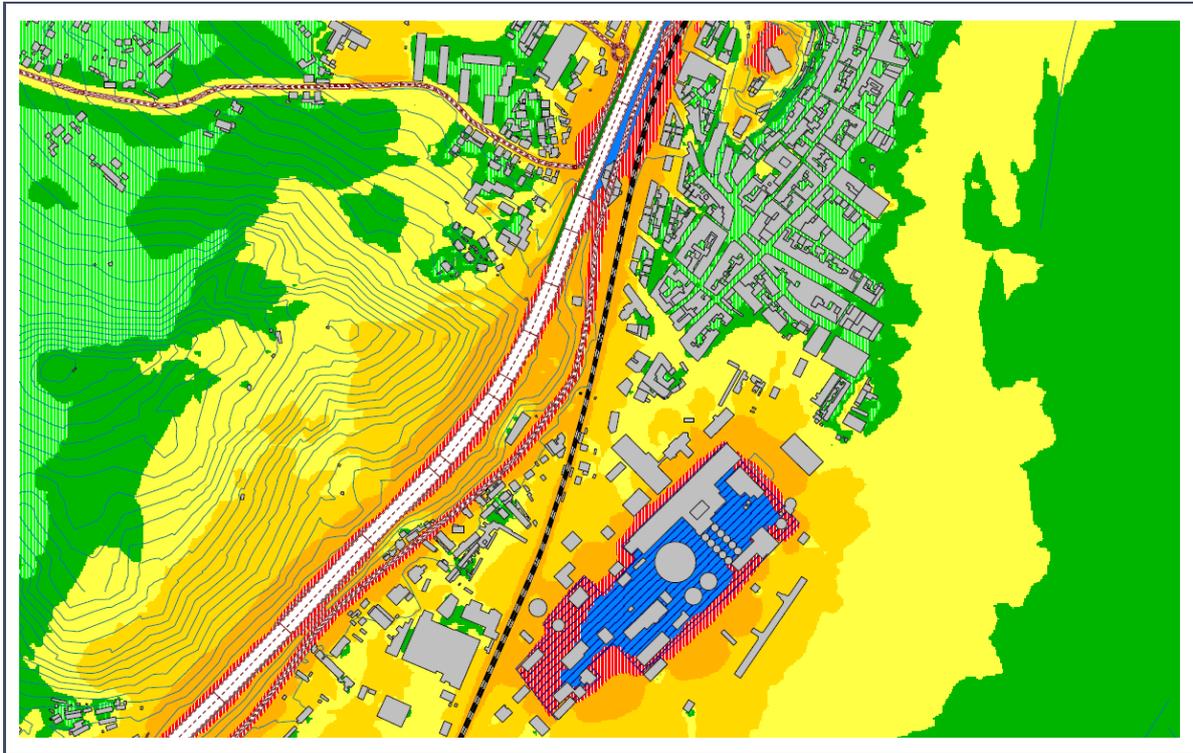




Plural

Planeamento Urbano, Regional
e de Transportes, Lda.



**PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO
DE VILA FRANCA DE XIRA**

RELATÓRIO (V3)

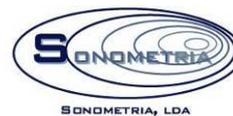
FEVEREIRO de 2012

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA FRANCA DE XIRA



Plural

Planeamento Urbano, Regional
e de Transportes, Lda.



PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO DE VILA FRANCA DE XIRA

RELATÓRIO (V3)

FEVEREIRO de 2012

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA FRANCA DE XIRA

Realizado por:

João Pedro Silva – Eng. Mecânico
José Silva – Eng. Químico Industrial
Vasco Gama – Eng. Tec. Civil
Luís Abreu – Eng. Civil

Na capa: Mapa Conflito Global, Indicador L_n

Rua Paulo Jorge, 74
2775-613 CARCAVELOS
PORTUGAL

T 21 456 98 70
F 21 456 98 79

plural@plural-planeamento.pt
www.plural-planeamento.pt

INDICE

1. CONSIDERAÇÕES INTRODUTÓRIAS	1
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	4
2.1 DEFINIÇÕES	4
2.2 ENQUADRAMENTO LEGAL DOS PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RUÍDO	6
2.3 ASPECTOS PARTICULARES DO ACTUAL QUADRO LEGISLATIVO	8
2.4 RELAÇÃO ENTRE RUÍDO E SAÚDE	11
3. PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO	13
3.1 GENERALIDADES	13
3.1.1 RESPONSABILIDADES DO MUNICÍPIO	13
3.1.2 ABORDAGEM ESTRATÉGICA	13
3.2 DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO	14
3.3 MAPAS DE RUÍDO	14
3.3.1 TRÁFEGO RODOVIÁRIO	16
3.3.2 TRÁFEGO FERROVIÁRIO	19
3.3.3 FONTES INDUSTRIAIS	20
3.3.4 MAPAS DE RUÍDO PARA OS INDICADORES L_{DEN} E L_N	21
3.4 MAPA DE ZONAMENTO	25
3.5 MAPAS DE CONFLITO	25
3.6 MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO	29
3.6.1 FONTES DE RUÍDO DA RESPONSABILIDADE DO MUNICÍPIO	30
3.6.2 MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO A ADOPTAR	34
3.7 ORIENTAÇÕES DE SEGUIMENTO	36

1. CONSIDERAÇÕES INTRODUTÓRIAS

A poluição sonora, ou ruído, é um factor que pode degradar de forma decisiva a qualidade de vida das pessoas que estão sujeitas a este tipo de poluição. O ruído provoca uma série de efeitos nefastos no ser humano tais como, perturbações do sono, alterações na pressão sanguínea e na digestão. Mesmo que o ruído ambiente raramente afecte irreversivelmente o sistema auditivo, o seu efeito mais imediato é o da incomodidade provocada por um ruído quando este não é desejado, podendo gerar irritabilidade, perda de capacidade de concentração e, no caso mais grave, dificuldades na audição, permanentes ou temporárias.

As diversas características do ruído também influem diferentemente no ser humano. Os ruídos intermitentes (passagem de comboios ou aviões) são mais incomodativos que o ruído contínuo (tráfego rodoviário contínuo). Componentes marcadamente tonais ou impulsivas no ruído aumentam igualmente o grau de incomodidade.

Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) referem que o limiar da incomodidade para ruído contínuo situa-se em cerca de 50 dB(A), e poucas pessoas são realmente incomodadas para valores até 55 dB(A). Para o indicador nocturno a OMS refere que os níveis sonoros devem situar-se 5 a 10 dB(A) abaixo dos valores diurnos para garantir um ambiente sonoro equilibrado. A actual Legislação Portuguesa vai ao encontro destas indicações nos limites que estabelece no critério de exposição máximo (ver capítulo de Enquadramento Legal).

Sendo os meios de transporte e as fontes de ruído de origem industrial as principais fontes geradoras de ruído ambiente, a minimização do impacte destes tipos de ruído tem, portanto, uma importância decisiva para a qualidade de vida de pessoas que vivem na vizinhança destes equipamentos.

Todos estes aspectos deverão ser acautelados e prevenidos, até pelos decorrentes custos económicos que a sua correcção pode implicar. A redução e o controlo do ruído ambiente tem como objectivos primordiais proteger a população dos ruídos intrusos que causam perturbação nas suas actividades diárias e prevenir o crescente aumento do ruído ambiente que se traduzirá mais tarde numa diminuição da qualidade de vida.

Com a entrada em vigor do actual Regulamento Geral de Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro), alterado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março, e pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto, ficou concluída a unificação dos indicadores de ruído ambiente a utilizar em toda a legislação conexas. Com o actual enquadramento legislativo ficou reforçada a participação dos municípios e outras entidades públicas. Das suas responsabilidades é de destacar:

- Definir estratégia de redução de poluição sonora;
- Definir modelo de integração da política de controlo de ruído nas políticas de desenvolvimento económico e social;

- Tomar todas as medidas adequadas para o controlo e minimização dos incómodos causados pelo ruído.

Ainda segundo o disposto no Regulamento Geral do Ruído e na Portaria n.º 138/2005, de 2 de Fevereiro, é obrigatória a inclusão nos Planos Directores Municipais (PDM) de mapas de ruído e cartas de classificação de zonas sensíveis e mistas.

Estas disposições enquadram-se no objectivo global de reduzir a exposição da população ao ruído, assentando numa estratégia de prevenção através de procedimentos de articulação do RGR com o processo de planeamento territorial ao nível do PDM, e na promoção da redução do ruído nas zonas identificadas em desconformidade com o RGR.

Com a entrada em vigor do RGR, foram reforçadas as responsabilidades dos Municípios na promoção da melhoria do ambiente sonoro, nomeadamente na elaboração de planos de redução de ruído. Neste sentido, surgiu a necessidade de elaborar um **Plano Municipal de Redução de Ruído** (PMRR) para o concelho de Vila Franca de Xira. Por outro lado, apenas após a conclusão do processo de actualização do Mapa de Ruído do Município, em 2007, é que foi possível identificar as situações de desconformidade com os valores limite fixados na carta de classificação de zonas sensíveis e mistas que consta na revisão do PDM em vigor, como um desdobramento da carta de ordenamento, e assim, avançar com medidas de prevenção e minimização da poluição sonora, apresentadas no presente documento. O PMRR constituirá uma importante ferramenta de promoção da melhoria do ambiente sonoro a nível concelhio.

De forma a quantificar e caracterizar a origem dos níveis sonoros actualmente existentes na área afectada ao concelho foram gerados para o efeito mapas de ruído separados por tipologia de fonte, ou seja mapas de ruído que contemplam apenas o contributo das fontes com origem no tráfego rodoviário, tráfego ferroviário e fontes industriais.

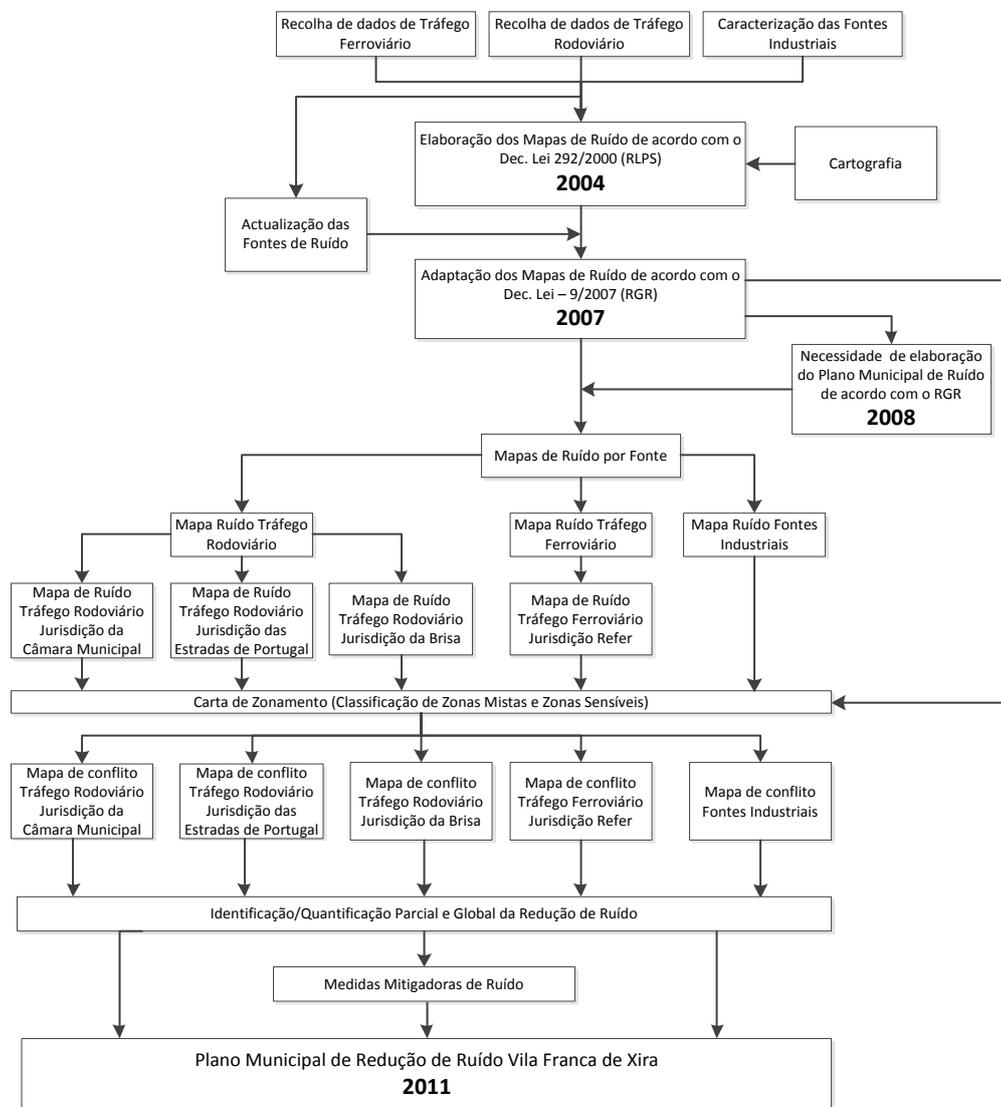
Tal como definido no RGR e de forma a atribuir responsabilidade pelas medidas de redução de ruído, foram identificadas as entidades com jurisdição em cada fonte de ruído presente na área afectada ao concelho, tendo sido gerados para o efeito mapas de ruído parciais, nomeadamente para as fontes de ruído de tráfego rodoviário com jurisdição da Câmara Municipal, das Estradas de Portugal, da Brisa e do tráfego ferroviário da responsabilidade da REFER.

Os mapas anteriormente descritos tiveram por base os dados de entrada (caracterização das fontes de ruído) constantes na adaptação dos mapas de ruído do concelho, que seguiram a aplicação dos procedimentos elaborados pela APA, no documento *“Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído Versão 2”*, datado de Junho de 2008, que definiu um processo expedito para permitir obter mapas de acordo com os indicadores actualmente em vigor a partir da informação que esteve na base da elaboração dos mapas reportados aos

anteriores indicadores. Nos casos aplicáveis foram actualizadas as fontes de ruído de origem rodoviária com os dados oficiais mais recentes, nomeadamente o estudo de tráfego “Tráfego 2005 Rede Rodoviária Nacional”, datado de 2006.

A partir destes mapas de ruído foram gerados mapas de conflito que resultam da sobreposição dos níveis sonoros calculados nos mapas de ruído com a carta de classificação de zonas que regulamenta os níveis sonoros previstos no RGR, conseguindo-se desta forma identificar o excesso de ruído gerado para cada entidade responsável pelas fontes de ruído no concelho. No seguinte diagrama é apresentado de forma esquematizada as diversas fases que deram origem ao PMRR de Vila Franca de Xira.

Diagrama 1: Processo de elaboração do PMRR de Vila Franca de Xira



2. ENQUADRAMENTO LEGAL

2.1 DEFINIÇÕES

Nos pontos seguintes apresentam-se algumas definições importantes relativas aos Planos Municipais de Redução de ruído.

«**Actividade ruidosa permanente**» a 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 e de serviços;

«**Actividade ruidosa temporária**» a actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados;

«**Avaliação acústica**» a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados;

«**Fonte de ruído**» a acção, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito;

«**Grande infra-estrutura de transporte aéreo**» o aeroporto civil identificado como tal pelo Instituto Nacional de Aviação Civil cujo tráfego seja superior a 50 000 movimentos por ano de aviões civis subsónicos de propulsão por reacção, tendo em conta a média dos três últimos anos que tenham precedido a aplicação das disposições deste diploma ao aeroporto em questão, considerando-se um movimento uma aterragem ou uma descolagem;

«**Grande infra-estrutura de transporte ferroviário**» o troço ou conjunto de troços de uma via-férrea regional, nacional ou internacional identificada como tal pelo Instituto Nacional do Transporte Ferroviário, onde se verifique mais de 30 000 passagens de comboios por ano;

«**Grande infra-estrutura de transporte rodoviário**» o troço ou conjunto de troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional identificada como tal pela Estradas de Portugal, E. P. E., onde se verifique mais de três milhões de passagens de veículos por ano;

«**Infra-estrutura de transporte**» a instalação e meios destinados ao funcionamento de transporte aéreo, ferroviário ou rodoviário;

«**Indicador de ruído**» o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

«**Mapa de Ruído**» - o 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 correspondem uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

«**Indicador de ruído diurno-entardecer-anoitecer (L_{den})**» - o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10x \log \frac{1}{24} \left[13x10^{\frac{L_d}{10}} + 3x10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8x10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

«**Indicador de Ruído diurno (L_d) ou (L_{day})**» - 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 entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)**» - 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 (L_n) ou (L_{night})**» - 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, delimitadas nos seguintes termos:

- Período diurno – das 7 às 20 horas;
- Período de entardecer – das 20 às 23 horas;
- Período nocturno – das 23 às 7 horas;

«**Receptor sensível**» - o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

«**Ruído de vizinhança**» - o ruído associado ao uso habitacional e às actividades que lhe são inerentes, produzido directamente por alguém ou por intermédio de outrem, por coisa à sua guarda ou animal colocado sob a sua responsabilidade, que, pela sua duração, repetição ou intensidade, seja susceptível de afectar a saúde pública ou a tranquilidade da vizinhança;

«**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;

«**Ruído particular**» - o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

«**Ruído residual**» - o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

«**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;

«**Zona urbana consolidada**» - a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

Há ainda a realçar os conceitos:

«**Valor Limite**» – Valor que conforme determinado pelo Estado-membro (em Portugal correspondente aos valores impostos para zonas sensíveis ou mistas), que, caso seja excedido, deverá ser objecto de medidas de redução por parte das autoridades competentes;

«Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, LAeq, de um Ruído e num Intervalo de Tempo» – Nível sonoro, em dB (A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo,

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L(t)}{10}} dt \right]$$

em que: L (t) - valor instantâneo do nível sonoro em dB (A);

T- o período de tempo considerado.

2.2 ENQUADRAMENTO LEGAL DOS PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RUÍDO

O actual RGR, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, veio substituir o Decreto-Lei nº 292/2000.

Além dos conceitos de zona sensível e zona mista já previstos na anterior legislação, acresce o de uma nova classificação que estava abrangida por um dos outros conceitos anteriores que é o de “zona urbana consolidada”. A classificação é da competência das Câmaras Municipais, devendo estas zonas estar delimitadas e disciplinadas no respectivo plano municipal de ordenamento do território.

De acordo com as disposições do Decreto-Lei, os níveis sonoros limite nestas zonas são caracterizados pelo valor do parâmetro LAeq do ruído ambiente exterior, para três períodos de referência, diurno, entardecer e nocturno. Os valores-limite em função do zonamento são apresentados no Quadro 1 para os indicadores L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno) e L_n (indicador ruído nocturno).

Quadro 1: Valores-limite de exposição

Zona	Lden (24 horas)	Ln (23h00 às 07h00)
Sensível	≤ 55 dB(A)	≤ 45 dB(A)
Mista	≤ 65 dB(A)	≤ 55 dB(A)
Na ausência de Classificação	≤ 63 dB(A)	≤ 53 dB(A)

Os planos municipais de ordenamento do território asseguram a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas. Compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas.

A classificação de zonas sensíveis e de zonas mistas é realizada no âmbito da elaboração de novos planos e implica a revisão ou alteração dos planos municipais de ordenamento do território em vigor.

Os municípios devem acautelar, no âmbito das suas atribuições de ordenamento do território, a ocupação dos solos com usos susceptíveis de vir a determinar a classificação da área como zona sensível, verificada a proximidade de infraestruturas de transporte existentes ou programadas.

No âmbito dos planos municipais, o RGR define os PMRR:

Artigo 8.º (Planos municipais de redução de ruído)

1-As zonas sensíveis ou mistas com ocupação expostas a ruído ambiente exterior que exceda os valores-limite fixados no artigo 11.º devem ser objecto de planos municipais de redução de ruído, cuja elaboração é da responsabilidade das câmaras municipais.

2-Os planos municipais de redução de ruído devem ser executados num prazo máximo de dois anos contados a partir da data de entrada em vigor do presente Regulamento, podendo contemplar o faseamento de medidas, considerando prioritárias as referentes a zonas sensíveis ou mistas expostas a ruído ambiente exterior que exceda em mais de 5 dB(A) os valores-limite fixados no artigo 11.º.

3-Os planos municipais de redução do ruído vinculam as entidades públicas e os particulares, sendo aprovados pela assembleia municipal, sob proposta da câmara municipal.

4-A gestão dos problemas e efeitos do ruído, incluindo a redução de ruído, em municípios que constituam aglomerações com uma população residente superior a 100 000 habitantes e uma densidade populacional superior a 2500 habitantes/km² é assegurada através de planos de acção, nos termos do Decreto-Lei n.º146/2006, de 31 de Julho.

5-Na elaboração dos planos municipais de redução de ruído, são consultadas as entidades públicas e privadas que possam vir a ser indicadas como responsáveis pela execução dos planos municipais de redução de ruído.

Artigo 9.º (Conteúdo dos planos municipais de redução de ruído)

Dos planos municipais de redução de ruído constam, necessariamente, os seguintes elementos:

- a) Identificação das áreas onde é necessário reduzir o ruído ambiente exterior;*
- b) Quantificação, para as zonas referidas no n.º 1 do artigo anterior, da redução global de ruído ambiente exterior relativa aos indicadores Lden e Ln;*
- c) Quantificação, para cada fonte de ruído, da redução necessária relativa aos indicadores Lden e Ln e identificação das entidades responsáveis pela execução de medidas de redução de ruído;*
- d) Indicação das medidas de redução de ruído e respectiva eficácia quando a entidade responsável pela sua execução é o município.*

Artigo 10.º (Relatório sobre o ambiente acústico)

As câmaras municipais apresentam à assembleia municipal, de dois em dois anos, um relatório sobre o estado do ambiente acústico municipal, excepto quando esta matéria integre o relatório sobre o estado do ambiente municipal.

O RGR define ainda (Artigo 5.º - Informação e apoio técnico) que incumbe à Agência Portuguesa de Ambiente (antigo Instituto do Ambiente) prestar apoio técnico às entidades competentes para elaborar mapas de ruído e planos de redução de ruído, incluindo a definição de directrizes para a sua elaboração.

Com este objectivo, a Agência Portuguesa de Ambiente (A.P.A.) elaborou os documentos “Directrizes para Elaboração de mapas de Ruído” de Março de 2007 (já revisto em Junho de 2008 – versão 2) e “Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído”, de Abril de 2008.

2.3 ASPECTOS PARTICULARES DO ACTUAL QUADRO LEGISLATIVO

Do actual contexto legislativo resulta a necessidade da elaboração de planos municipais de redução de ruído sempre que, nas zonas sensíveis ou mistas, seja verificada violação do Critério de exposição máxima.

Regra geral, os Planos de Pormenor não têm necessidade de mapas de ruído, excepto se:

- O PP planeia introduzir nova fonte de ruído significativa;
- O PP incluir uma solução urbanística, por exemplo, de interposição de edifícios de escritórios entre a(s) fonte(s) de ruído e a área para futuro uso habitacional, promovendo níveis sonoros mais baixos do que os actuais e conformes com os valores-limite, a recolha de dados acústicos não será aplicável, pelo que deve ser apresentado o mapa de ruído.

São estabelecidos os valores-limite de exposição (art.11º) e as regras de instalação e exercício de:

- Actividades ruidosas permanentes (art. 13º);
- Actividades ruidosas temporárias (art. 14º a 18º);
- Infraestruturas de transporte (art. 19º e 20º);
- Outras fontes de ruído (art. 21º);
- Ruído de vizinhança (art. 24º).

Aos valores-limite apresentados no quadro do capítulo anterior, tem-se ainda a acrescentar:

Quadro 2: Valores-limite de exposição

Zona	Lden (24 horas)	Ln (23h00 às 07h00)
Sensível na proximidade de GIT existente	≤ 65 dB(A)	≤ 55 dB(A)
Sensível na proximidade de GIT não aéreo em projecto	≤ 60 dB(A)	≤ 50 dB(A)
Sensível na proximidade de GIT aéreo em projecto	≤ 65 dB(A)	≤ 55 dB(A)

GIT – Grande Infraestrutura de Transporte

Os procedimentos a adoptar são a NP1730 e a circular IPAC (Fev.2007).

As medidas de redução de ruído previstas dos números 3 a 5 do artigo 19.º do actual RGR são, prioritariamente:

- 1º - Medidas de redução na fonte
- 2º - Medidas de redução no meio de propagação
- 3º - Medidas de redução no receptor

A 3ª, relativa ao reforço de 3 dB do isolamento sonoro da fachada dos edifícios considerados receptores sensíveis, só se aplica excepcionalmente quando comprovadamente esgotadas as restantes medidas de redução e desde que os níveis sonoros não sejam superiores a 60 L_{den} ou 50 L_n . Esta medida será adoptada pelo último a instalar-se.

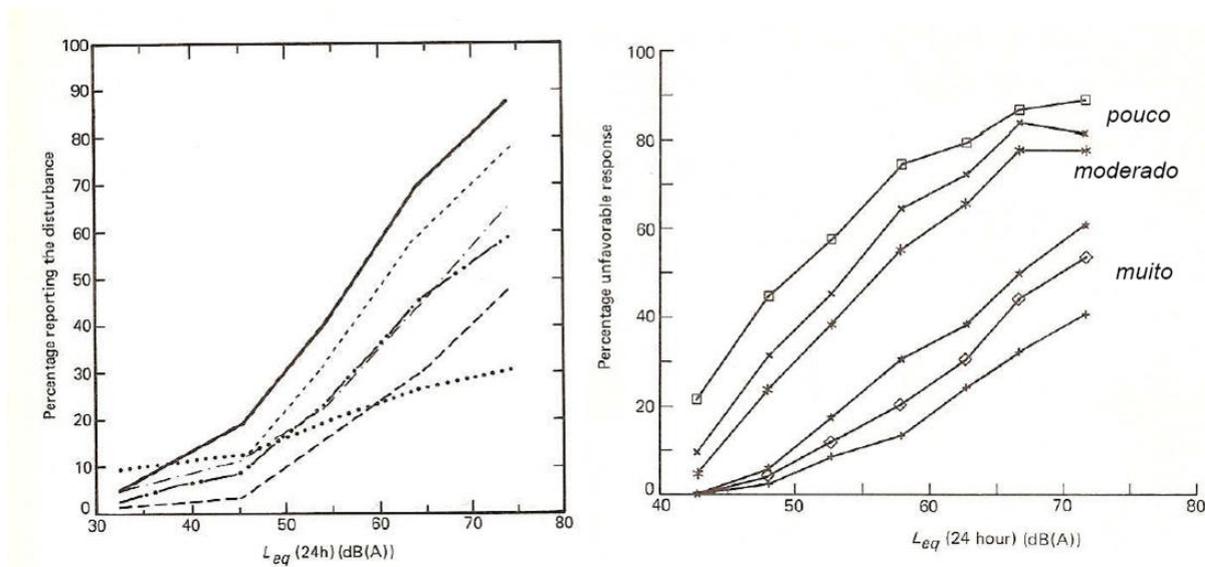
2.4 RELAÇÃO ENTRE RUÍDO E SAÚDE

O quadro a seguir apresentado estabelece uma relação entre os níveis sonoros em diferentes locais de recepção e os seus efeitos sobre a saúde (APA - “Manual Técnico para Elaboração de PMRR” e Berlung, e tal., 1995).

Quadro 3

Locais de recepção	Efeito sobre a saúde	L_{Aeq} [dB]	Período de tempo [h]	L_{Amax} [dB]
Zona residencial exterior	Forte incómodo	55	16	-
	Incomodo moderado	50	16	-
Interior das habitações	Inteligibilidade da palavra e incómodo moderado	35	16	-
Interior dos quartos	Perturbações no sono, à noite	30	8	45
No exterior dos quartos	Perturbações no sono, janela aberta	45	8	60
Interior de salas de aula e Jardins-de-infância,	Inteligibilidade da palavra, perturbação na aquisição e na comunicação de informação	35	Período de aulas	-
Interior de áreas de repouso de jardins-de-infância	Perturbações no sono	30	Período de repouso	45
Zonas de recreio, exterior	Incómodo (fonte exterior)	55	Período de recreio	-
Interior de hospitais (salas de estar e quartos)	Perturbações no sono, à noite	30	8	40
	Perturbações no sono, durante o dia	30	16	-
Interior de hospitais (zonas de tratamento)	Interferência com o período de repouso e de convalescença	Menor possível	-	-
Zonas industriais, comerciais, de serviços, de circulação, no exterior e no interior	Perda de audição	70	24	110
Festivais, locais de diversão	Perda de audição (clientes: <5 vezes por ano)	100	4	110
Discursos, manifestações lúdicas no exterior e interior	Perda de audição	85	1	110
Música e outros sons difusos nos receptores	Perda de audição	85	1	110
Impulsos sonoros gerados por jogos, fogo-de-artifício e armas de fogo	Perda de audição (adultos)	-	-	140
	Perda de audição (crianças)	-	-	120
Parques naturais e zonas protegidas	Interrupção na tranquilidade		Devem ser preservadas e o ruído emergente do ruído de fundo deve ser tão baixo quanto possível	

É de salientar que os valores-limite previstos no actual RGR foram estabelecidos tendo em conta estudos da Organização Mundial de Saúde (OMS) sobre os efeitos do ruído sobre as pessoas. A este respeito a OMS define saúde não como a ausência de doença ou enfermidade, mas um estado de bem-estar físico, mental e social (“Poluição Sonora” – J.L Bento Coelho – Outubro 2007).

Figura 2


A exposição ao ruído influencia as 3 componentes que definem a boa saúde; estado de bem-estar físico, mental e social. São igualmente sintetizados em 3 os efeitos do ruído sobre a pessoa, conforme o quadro seguinte:

Quadro 4: Efeitos do ruído

EFEITOS DO RUÍDO	DESCRIÇÃO	CONSEQUÊNCIAS
INCOMODIDADE	Desconforto, Cansaço, Irritabilidade, Stress, Perturbação do sono	Degradação ambiente familiar, Perturbação ambiente social, Saúde Comunitária, Rentabilidade no trabalho, efeitos económicos
FISIOLÓGICOS	Perturbação do Sono, Tensão arterial, Cardio-vasculares (ruído de baixa frequência), respiratórios.	Saúde comunitária, rentabilidade no trabalho, efeitos económicos.
FÍSICOS TRAUMÁTICOS	Surdez- Exposição prolongada, níveis sonoros elevados, componentes espectrais discretos (baixa frequência), componentes impulsivas.	Saúde, trabalho, efeitos económicos.

3. PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO

3.1 GENERALIDADES

O objectivo principal de um PMRR é o de estabelecer e implementar uma política de gestão do ruído ambiente. Para tal é essencial a coordenação dos diversos sectores municipais, entre os quais ambiente, planeamento, obras municipais, tráfego, etc.

3.1.1 RESPONSABILIDADES DO MUNICÍPIO

Os municípios têm a responsabilidade de elaboração dos mapas de ruído e da respectiva carta de classificação de zonas de forma a dar cumprimento dos valores-limite de ruído ambiente exterior impostos pelo RGR, tendo ainda a responsabilidade de elaboração dos PMRR sempre que existam zonas de incumprimento do RGR.

Uma vez na posse da informação necessária para identificação das situações de conflito (isto é, ultrapassagem dos valores-limite regulamentares), compete às Câmaras Municipais identificar todos os infractores e todas as fontes produtoras de ruído, devendo comunicar às entidades públicas ou privadas que estejam em infracção a sua obrigatoriedade de redução dos níveis de emissão sonora, num determinado prazo, de forma a ser possível cumprir os objectivos do PMRR.

Existem situações em que a redução do ruído ambiente pode ser da responsabilidade das próprias Câmaras Municipais, como seja o caso de uma reorganização do espaço urbano levada a cabo pelo município, originando situações de zonas sensíveis na proximidade de infraestruturas de transporte existentes ou programadas, que subitamente passam a originar situações de conflito. Da mesma forma, não devem autorizar a urbanização em zonas ruidosas, onde já se sabe, de início, que causará sobreexposição de ruído.

3.1.2 ABORDAGEM ESTRATÉGICA

Apesar de os Planos Municipais de Redução de Ruído serem da competência de cada município, por vezes podem surgir determinadas situações em que se torna vantajoso, ou mesmo essencial, que ocorra uma definição de estratégias intermunicipais ou regionais, de forma congruente e sustentada, como por exemplo em vias rodoviárias de carácter intermunicipal, transportes colectivos, ETAR, etc.

Relativamente a vias ou equipamentos que sejam de carácter intermunicipal é absolutamente necessária uma abordagem multi-camarária, devido ao contexto multi-municipal em que se inserem. Noutras situações, como os transportes colectivos ou de mercadorias, a sua actividade desenvolve-se em diversos concelhos pelo que

qualquer solução de minimização tomada por essas entidades pode resultar num benefício generalizado nos concelhos sob a sua esfera de influência.

O financiamento de soluções de redução de ruído que influenciem vários concelhos também poderá sair beneficiada, possibilitando que certos concelhos com menor capacidade económica consigam assim, em conjunto, atingir soluções doutra forma impensáveis.

A elaboração dos Planos Municipais de Redução de Ruído está sujeita a prazos que se encontram indicados no RGR: os “*Planos Municipais de Redução de Ruído devem ser executados num prazo máximo de dois anos contados a partir da entrada em vigor do RGR*”, ou seja, a sua elaboração e implementação deveria estar concluída até 1 de Fevereiro de 2009. No mesmo documento, estipula-se o possível faseamento de medidas, considerando-se prioritárias as referentes a zonas sensíveis ou mistas expostas a ruído ambiente exterior que exceda em mais de 5 dB(A) os valores-limite fixados no RGR.

3.2 DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Vila Franca de Xira tem uma área de 317,70 km² e uma população de 133 224 habitantes. Constituída por 11 freguesias, é um dos 16 municípios do distrito de Lisboa. Encontra-se limitado pelos concelhos de Loures, Arruda dos Vinhos, Alenquer e Azambuja, do mesmo distrito, e pelo concelho de Benavente, do distrito de Santarém.

Inserese na Grande Área Metropolitana de Lisboa e é dotada de uma boa rede viária (A1, A9, A10, EN1 e EN10) e de uma das principais linhas ferroviárias, a Linha do Norte.

A 1.ª Revisão do PDM deste município foi entretanto publicada no Diário da República, 2ª Série, n.º 224, de 18 de Novembro de 2009, através do Aviso n.º 20905/2009, dispondo de carta de classificação de zonas (delimitação de zonas sensíveis, mistas e de conflitos) que foi disponibilizada para a elaboração do presente Plano Municipal de Redução de Ruído.

3.3 MAPAS DE RUÍDO

Os mapas de ruído que estão na base do presente PMRR, foram realizados partindo da cartografia actualmente disponível, tendo sido identificadas as fontes rodoviárias, ferroviárias e industriais de acordo com as orientações da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) nas “Directrizes para elaboração de Mapas de Ruído”. O mapa de ruído existente foi o resultado da adaptação dos mapas de ruído anteriores ao actual Regulamento Geral de Ruído, de acordo com o capítulo 5 do documento atrás referido.

O programa de cálculo foi o CadnaA e os métodos de cálculo considerados foram os seguintes:

- Fontes Rodoviárias: NMPB-Routes-96;
- Fontes Ferroviárias: Standaard-Rekenmethode II;
- Fontes Industriais: ISO 9613.

O mapa de ruído foi calibrado com medições efectuadas em período diurno e nocturno em pontos criteriosamente seleccionados, pelo que se considera que o mapa de ruído facultado reúne as condições para constituir uma boa base de trabalho.

Os parâmetros de cálculo adoptados no modelo que está na base dos mapas de ruído adaptados do município de Vila Franca de Xira, são de seguida descritos.

Quadro 5: Parâmetros de cálculo

Parâmetros	Dados de cálculo
Escala dos Mapas	1 / 10 000
Malha de cálculo	Malha rectangular de 10 x 10 metros
Equidistância das Curvas de Nível	5 metros
Altura de Avaliação	4 metros
Volumetria do Edificado	Para os edifícios/conjunto de edifícios constituídos pelo piso térreo, a cêrcea considerada destes foi de 3 metros. Para os restantes edifícios/conjunto de edifícios foram adicionados 3 metros por cada piso adicional.
Absorção dos elementos (Coeficiente de absorção sonora)	Ver Quadro 6
Ordem das reflexões	1º grau
Comprimento Raio Sonoro	2 000 Metros
Condições Meteorológicas (Períodos de Referência)	Diurno: 50% favorável à propagação de ruído. Entardecer: 75% favorável à propagação de ruído. Nocturno: 100% favorável à propagação de ruído.

Quadro 6: Coeficiente de absorção sonora

Superfície	Factor de absorção
Floresta / Campo	1.0
Agricultura	1.0
Zona urbana	0.0
Zona Industrial	0.0
Água	0.0
Área residencial	0.5

Nota: (1-absorvente; 0-reflector)

O Anexo I apresenta as infraestruturas rodoviárias, ferroviárias e indústrias cartografadas como fontes de ruído nos mapas de ruído, bem como os pontos de validação.

3.3.1 Tráfego Rodoviário

A tabela seguinte apresenta o Tráfego Médio Horário de Cálculo das Infraestruturas rodoviárias consideradas no mapa de ruído.

Quadro 7: Tráfego Médio Diário Anual por Período de Referência
 – Contagens de Tráfego efectuadas pela Sonometria – valores apurados conforme Cap.5 do documento “Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído do Instituto do Ambiente” de Março de 2007.

Estrada	Troço	DIURNO (7h-20h)		ENTARDECER (20h-23h)		NOCTURNO (23h-7h)		Vel.Med. (km/)
		TMHC	% Veic. Pes.	TMHC	% Veic. Pes.	TMHC	% Veic. Pes.	
	1	9	0,0	8	0,0	7	0,0	50
	2	107	5,3	83	4,5	35	3,0	50
	3	127	10,9	111	10,6	80	10,0	50
	4	170	16,1	125	10,7	35	0,0	50
	5	127	3,0	105	3,0	60	3,0	50
	6	350	9,6	308	8,7	224	7,0	50
	7	23	1,0	18	1,0	7	1,0	50
	8	104	11,1	82	8,1	37	2,0	50
	9	133	6,5	116	6,0	82	5,0	50
	10	65	5,0	56	4,0	37	2,0	50
	11	223	3,0	273	5,0	374	9,1	50
	12	35	4,0	26	4,3	8	5,0	50
	13	1418	14,3	1082	13,8	411	12,7	50
	14	1424	39,4	1061	42,9	336	50,0	90
	15	1553	15,9	1254	16,3	657	17,0	70
	16	1756	14,6	1320	12,9	448	9,4	55
	17	334	4,0	231	2,7	26	0,0	50
	18	1271	10,0	1019	9,2	516	7,7	55
	19	347	15,5	242	11,0	31	2,0	50
IC2 (EN1)	20	-	-	-	-	-	-	60
	21	204	16,9	152	13,8	47	7,7	50
	22	188	13,4	134	9,9	25	3,0	50
	23	374	6,5	254	5,0	15	2,0	50
	24	125	0,0	88	0,7	15	2,0	50
EN10	25	-	-	-	-	-	-	50
A.E.1 VFXI-Car.	26	-	-	-	-	-	-	100
	27	955	15,3	695	11,6	175	4,3	60
EN116	28	-	-	-	-	-	-	50
A.E.9 (IC18)	29	-	-	-	-	-	-	100
	30	577	6,1	396	4,7	34	2,0	50
A.E.10	31	-	-	-	-	-	-	80
	32	11	25,0	8	16,7	1	0,0	50
	33	11	20,0	8	13,3	2	0,0	50

Estrada	Troço	DIURNO (7h-20h)		ENTARDECER (20h-23h)		NOCTURNO (23h-7h)		Vel.Med. (km/)
		TMHC	% Veic. Pes.	TMHC	% Veic. Pes.	TMHC	% Veic. Pes.	
	34	3	1,0	3	0,7	2	0,0	50
	35	182	8,2	136	6,1	45	2,0	60
	36	225	6,3	178	4,9	85	2,0	60
	37	54	5,3	40	4,2	12	2,0	50
	38	1870	6,3	1493	4,9	739	2,0	50
	39	1350	15,0	1117	16,7	650	20,0	50
	40	1359	21,0	1162	21,4	769	22,3	50
	41	622	14,0	671	16,8	769	22,3	50
	42	1660	17,7	1373	18,5	800	20,0	50
	43	1244	16,5	1047	13,5	652	7,5	50
	44	1252	14,1	961	14,7	378	15,8	50
	45	1505	15,2	1128	16,8	373	20,0	50
EN10	46	-	-	-	-	-	-	50
	47	548	19,6	422	26,8	169	41,2	50
	48	396	17,1	298	14,7	102	10,0	50
	49	154	8,6	121	6,4	56	2,0	50
	50	540	8,3	423	6,2	189	2,0	40
	51	913	21,7	678	21,6	209	21,4	50
	52	274	9,2	208	9,5	75	10,0	50
	53	114	4,5	76	3,0			50
	54	752	27,0	588	24,7	261	20,0	50
	55	502	19,0	427	15,4	276	8,1	50
	56	501	9,8	419	10,9	254	13,2	50
	57	121	6,0	87	12,3	20	25,0	50
	58	1029	27,9	776	23,2	271	13,7	50
	59	867	20,4	654	15,0	228	4,1	50
	60	183	57,1	129	38,1	20	0,0	50
	61	57	18,2	45	12,1	20	0,0	50
	62	16	0,0	12	0,0	5	0,0	50
	63	266	3,7	199	2,5	65	0,0	50
	64	653	5,6	494	3,7	175	0,0	50
A.E.1 St.Iria-Alv.	65	-	-	-	-	-	-	100
	66	413	3,2	298	2,1	68	0,0	50
	67	1604	6,6	1179	10,1	330	17,0	50
	68	1532	10,2	1135	11,6	342	14,5	50
	69	1077	8,8	789	7,3	213	4,3	50
	70	1429	6,2	1041	7,8	265	11,1	50
	71	1548	7,0	1171	5,7	418	3,1	50
	72	512	10,3	372	10,0	93	9,5	50
	73	411	1,2	301	1,1	82	1,0	50
	74	323	1,0	234	1,0	56	1,0	50
	75	647	16,6	475	13,9	132	8,6	50
	76	496	0,0	361	0,3	90	1,0	50
	77	643	14,6	478	13,1	149	10,0	50
	78	148	4,2	114	3,1	47	1,0	50
	79	829	9,8	651	10,1	296	10,8	50

Estrada	Troço	DIURNO (7h-20h)		ENTARDECER (20h-23h)		NOCTURNO (23h-7h)		Vel.Med. (km/)
		TMHC	% Veic. Pes.	TMHC	% Veic. Pes.	TMHC	% Veic. Pes.	
	80	183	23,1	133	17,1	34	5,0	50
	81	252	6,3	194	4,9	78	2,0	50

Quadro 8: Auto-estradas com cobertura do recenseamento de tráfego de 2005 das Estradas de Portugal

Auto-Estrada	Troço	Início do sublanço	Fim do sublanço	TMDA 2005	%PES 2005
A.E.1 (IP1)	65	Santa Iria de Azóia	Alverca	67 245	-
A.E.1 (IP1)	82	Alverca	Vila Franca de Xira	78 359	13,3
A.E.1 (IP1)	83	Vila Franca de Xira	Vila Franca de Xira I	82 358	14,6
A.E.1 (IP1)	26	Vila Franca de Xira I	Carregado	67 968	15,6
A.E.9 (IC18)	29	Bucelas	Alverca	17 033	12,8
A.E.10	31	Bucelas	Arruda dos Vinhos	3 714	8,3
A.E.10 *	84	Carregado	Benavente	12 000*	10*

*Valor estimado (entrada em funcionamento em Julho de 2007) - dados fornecidos pela Câmara Municipal

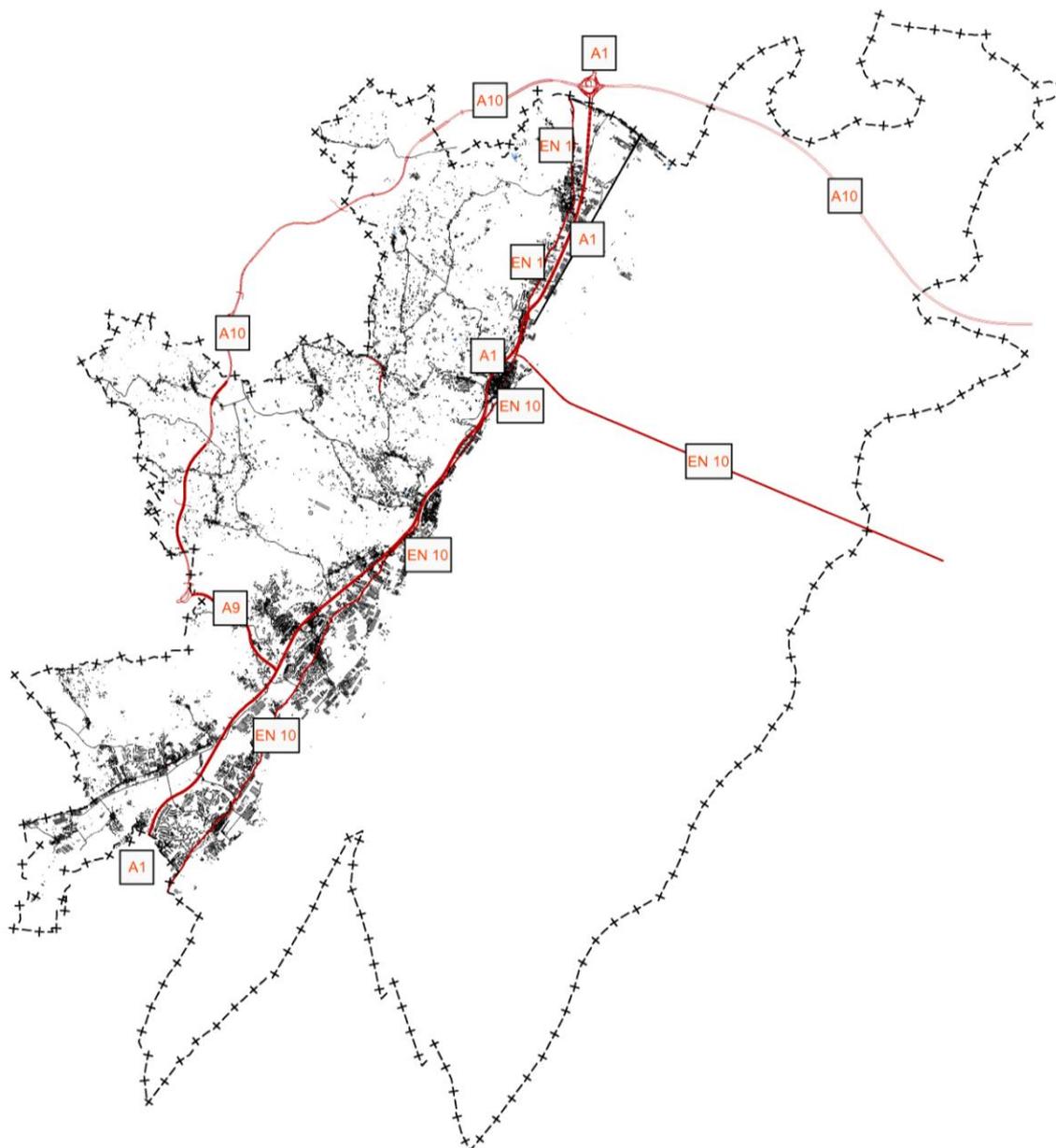
Quadro 9: Estradas com cobertura do recenseamento de tráfego de 2005 das Estradas de Portugal

Estrada	Troço	DIURNO (16 horas) - TMDA			NOCTURNO (8 horas) - TMDA		
		Ligeiros	Pesados	Vel.Med. (km/)	Ligeiros	Pesados	Vel.Me d. (km/)
IC2 (EN1) Km: 30,5	20	9 926	1 398	-	1 640	281	-
EN10 Km: 118,2	25	19 558	1 642	-	3 315	335	-
EN116 Km: 32,1	28	2 827	537	-	384	56	-
EN10 Km: 123,7	46	13 181	1 328	-	1 839	166	-

Uma vez que os dados fornecidos pela Estradas de Portugal (E.P.) não são apresentados em função dos períodos diurno, entardecer e nocturno definidos no RGR, a distribuição de tráfego por período de referência e percentagem de pesados assumidos para as rodovias para as quais há contagens de tráfego por parte do E.P., teve por base contagens com classificação de veículos para posterior tratamento e distribuição por período de referência.

O tráfego rodoviário constitui a principal fonte de ruído do qual se destacam a Auto-Estrada A1 e a Estrada Nacional 10. Estas vias rodoviárias são as que apresentam um valor de Tráfego Médio Horário mais elevado.

Figura 3: Identificação das principais rodovias do município de Vila Franca de Xira



3.3.2 Tráfego Ferroviário

No quadro seguinte é apresentada uma caracterização do tráfego médio diário anual, bem como algumas características do material circulante.

Quadro 10: Características das composições que circulam no município de Vila Franca de Xira

Tipologia	Tráfego Médio Horário Anual			Comprimento metros	Velocidade km/h
	Diurno	Entardecer	Nocturno		
Comboios Mercadorias	7	2	6	250	90
Combinado	3	1	6	290	90
Alfas/Intercidades/internacionais	42	8	2	140	100
Regionais	24	5	5	71	80
Suburbanos	72	18	14	104	80

Figura 4: Modelo Tridimensional-Passagem da linha férrea na zona de Póvoa Stª Iria



3.3.3 Fontes Industriais

As potências sonoras calculadas para cada unidade industrial, para os períodos diurno, entardecer e nocturno são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 11: Áreas industriais e respectiva potência sonora calculada – valores apurados conforme Cap.5 do documento “Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído do Instituto do Ambiente”, de Março de 2007.

Indústria/Complexo Industrial	Tipo de fonte	Potência Sonora (por unidade de Área)			Tempo de Operação		
		Diurno	Entardecer	Nocturno	Diurno	Entardecer	Nocturno
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	(min)
Italagro	Fonte em Área	50.0	50.0	50.0	840	180	420
Sagres	Fonte em Área	50.0	50.0	50.0	840	180	420
Solvay	Fonte em Área	55.0	55.0	55.0	840	180	420
ADP	Fonte em Área	55.0	55.0	55.0	840	180	420
Dan Cake	Fonte em Área	50.0	50.0	50.0	840	180	420
Complexo Ind. da Granja	Fonte em Área	50.0	-	-	540	-	-
Ferro Portugal	Fonte em Área	50.0	50.0	50.0	840	180	420
Cimpor	Fonte em Área	65.0	65.0	65.0	840	180	420

Figura 5: CIMPOR e Linha Ferroviária



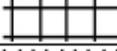
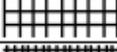
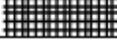
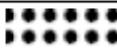
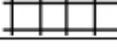
3.3.4 MAPAS DE RUÍDO PARA OS INDICADORES L_{DEN} E L_N

Com base nos pressupostos atrás descritos, foram gerados os mapas de ruído do município de Vila Franca de Xira para os indicadores L_{den} e L_N à cota de 4 metros. Esses mapas constituem o Anexo II, e são os seguintes:

- Mapas de ruído global para os indicadores L_{den} e L_N
- Mapas de ruído para a fonte de ruído tráfego rodoviário para os indicadores L_{den} e L_N
- Mapas de ruído para a fonte de ruído tráfego ferroviário para os indicadores L_{den} e L_N
- Mapas de ruído para as fontes de ruído industrial para os indicadores L_{den} e L_N
- Mapas de ruído para a fonte de ruído tráfego rodoviário individualizado por entidade responsável (CM, EP e Brisa) para os indicadores L_{den} e L_N
- Mapas de exposição sonora do edificado para os indicadores L_{den} e L_N

O quadro seguinte define a representação gráfica à qual devem obedecer os mapas de ruído.

Quadro 12

Classes do Indicador	Cor		RGB	Padrão de sombreado		Dim/Esp
$L_{den} \leq 55$	ocre		255,217,0	linhas verticais, média densidade		0,5 / 4
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja		255,179,0	linhas verticais, alta densidade		0,5 / 2
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão		255,0,0	linhas cruzadas, baixa densidade		0,5 / 8
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim		196,20,37	linhas cruzadas, média densidade		0,5 / 4
$L_{den} > 70$	magenta		255,0,255	linhas cruzadas, alta densidade		0,5 / 2
$L_n \leq 45$	verde escuro		0,181,0	pontos grandes, alta densidade		6 / 6
$45 < L_n \leq 50$	amarelo		255,255,69	linhas verticais, baixa densidade		0,5 / 8
$50 < L_n \leq 55$	ocre		255,217,0	linhas verticais, média densidade		0,5 / 4
$55 < L_n \leq 60$	laranja		255,179,0	linhas verticais, alta densidade		0,5 / 2
$L_n > 60$	vermelhão		255 0,0	linhas cruzadas, baixa densidade		0,5 / 8

As vias principais do Concelho de Vila Franca de Xira são a Auto-estrada A1, a E.N.10 e a C.R.E.L. (A9), cujos valores de Tráfego Médio Horário Calculado são elevados, e conseqüentemente, é nestes eixos rodoviários que se encontram os valores de Ruído mais altos.

Salienta-se igualmente que a Auto-estrada A1 e a E.N.10 atravessam zonas com uma elevada densidade populacional, sendo sem dúvida a principal fonte de incomodidade sonora para estas pessoas.

Existem ainda outras situações de incomodidade sonora que se enunciam de seguida por ordem decrescente de importância (critério baseado na estimativa do nº de pessoas afectadas por Km²):

- Ruído gerado pela linha do comboio;
- Ruído gerado pelas indústrias de média/grande dimensão (em particular as que não estão inseridas em zonas industriais – ex: CIMPOR, Solvay);
- Ruído gerado pelas estradas secundárias mais movimentadas;
- Ruído produzido pelas Aeronaves².

² No limite Sul do Concelho, na fronteira com o Concelho de Loures, existe algum ruído de tráfego aéreo, pois a rota Norte de aproximação ao Aeroporto da Portela localiza-se sobre alguns aglomerados urbanos existentes neste limite do Concelho. A sua não quantificação justifica-se pelo facto de existirem fontes sonoras (essencialmente estradas) com uma contribuição maior para os níveis sonoros existentes nesta zona (limite Sul do Concelho).

Nas zonas afastadas das fontes referidas anteriormente, o ambiente sonoro é de um modo geral calmo, existindo algumas zonas que se poderão enquadrar nos limites definidos para Zona Sensível, em ambos os períodos de referência.

As diversas zonas industriais existentes, para além de não possuírem indústria com emissões de ruído para o exterior, significativas, estão na grande maioria dos casos, longe, como é desejável, de receptores sensíveis (escolas, hospitais, habitações, etc.).

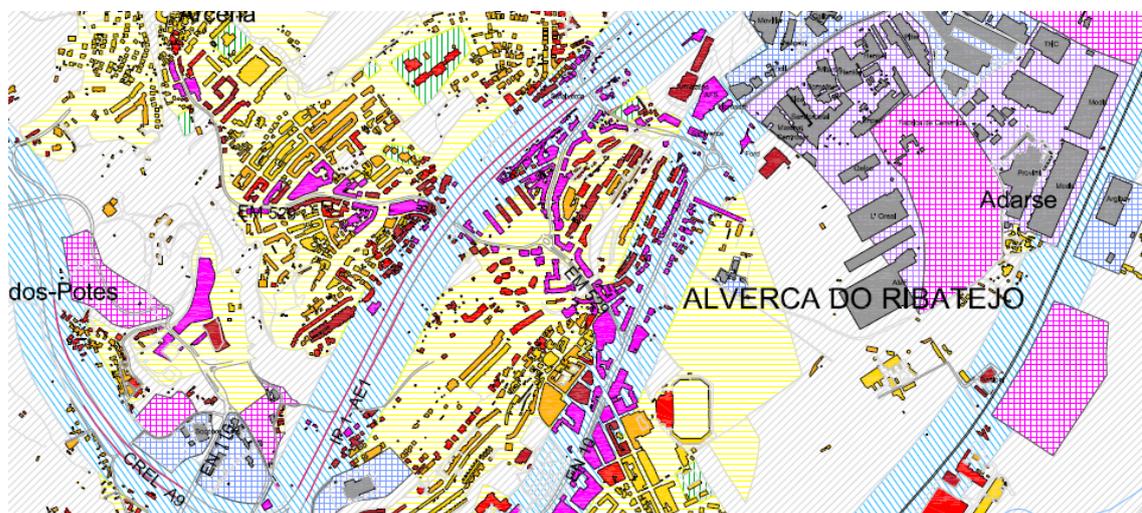
Existem, fora das zonas industriais identificadas anteriormente, indústrias isoladas das quais se destacam a “CIMPOR, Solvay/Portugal” e a “ADP – Adubos de Portugal”, cujos valores dos níveis sonoros medidos excedem os limites legais para Zona Mista no período nocturno (e apenas neste período pois as vias de tráfego existentes nas imediações destas indústrias têm um decréscimo acentuado no volume de tráfego, fazendo com que os níveis sonoros emitidos por estas unidades industriais se destaquem).

Em conclusão, os valores obtidos no concelho de Vila Franca de Xira são em alguns casos superiores aos limites legais para os respectivos períodos de referência, verificando-se esta situação principalmente nas zonas habitacionais atravessadas pela Auto-estrada A1, pela E.N.10 e pela linha do comboio.

Existem casos pontuais de ultrapassagem dos limites legais que tem a ver com a existência de algumas indústrias de média/grande dimensão (casos já identificados anteriormente) localizadas próximas de receptores sensíveis, e que devem ser alvo de estudos mais pormenorizados nas suas zonas envolventes.

Por fim, são apresentados os mapas de ruído do edificado para ambos os indicadores. Estes mapas consistem na representação dos níveis sonoros, para cada edifício ou aglomerado de edifícios, da fachada mais exposta à cota de 4 metros, para as fontes sonoras cartografadas.

Figura 6: Níveis sonoros da fachada mais exposta à cota de 4 metros



É importante ter presente que este tipo de análise que vai ao pormenor do edificado, com base num mapa de ruído à escala municipal, poderá servir para uma análise macroscópica e global da área de estudo, não se afigurando correcta a análise individualizada do edificado.

Uma outra abordagem é a determinação do número de edifícios e área do solo expostos às várias classes de ruído.

Quadro 13: Áreas e edifícios (ou aglomerado de edifícios) expostos por classes de níveis sonoros para o indicador Lden

Exposição Sonora Global				
Indicador Lden				
Classes de Exposição	Edificado (nº edifícios) Total =17822	% Edificado	Área Exposta do Concelho Total 309 km ²	% Área Exposta do Concelho
Lden ≤ 55	10426	58.5	265.1	87.7
55 < Lden ≤ 60	2684	15.1	20.7	6.8
60 < Lden ≤ 65	2085	11.7	11.4	3.6
65 < Lden ≤ 70	1486	8.3	5.8	1.7
Lden > 70	1141	6.4	5.6	0.2

Quadro 14: Áreas e edifícios (ou aglomerado de edifícios) expostos por classes de níveis sonoros para o indicador Ln

Exposição Sonora Global				
Indicador Ln				
Classes de Exposição	Edificado (nº edifícios) Total =17822	% Edificado	Área Exposta do Concelho Total 309 km ²	% Área Exposta do Concelho
Ln ≤ 45	9151	51.4	250.3	81.1
45 < Ln ≤ 50	2787	15.6	26.6	8.6
50 < Ln ≤ 55	2412	13.5	15.8	5.1
55 < Ln ≤ 60	1748	9.8	8.3	2.7
Ln > 60	1724	9.7	7.6	2.5

No município de Vila Franca de Xira, o edificado encontra-se, em 58,5% dos casos, exposto a níveis sonoros inferiores a 55 dB(A) para o indicador L_{den}. Para o indicador L_n, a percentagem desce para 51,4%, com relação ao edificado exposto a níveis sonoros inferiores a 45 dB(A). Por sua vez, 14,7% do edificado encontra-se exposto a níveis superiores a 65 dB(A) para o indicador L_{den}, enquanto que para o indicador nocturno tem-se 19,5% do edificado exposto a níveis acima dos 55 dB(A).

A área do município que se encontra exposta a níveis sonoros inferiores a 55 dB(A) para o indicador L_{den} é de 87,7%. Para o indicador L_n , a percentagem desce para 81,1%, com relação à área do município exposta a níveis sonoros inferiores a 45 dB(A). Por sua vez, 1,9% da área encontra-se exposta a níveis superiores a 65 dB(A) para o indicador L_{den} , enquanto que para o indicador L_n tem-se 5,2% da área exposta a níveis acima dos 55 dB(A).

As áreas do município que correspondem a zonas industriais, ou outras equiparáveis, não foram contabilizadas na presente análise. O mesmo sucede com a área do rio Tejo.

3.4 MAPA DE ZONAMENTO

No âmbito da elaboração da 1ª Revisão do PDM de Vila Franca de Xira, conforme previsto na legislação em vigor, e considerando as propostas de ordenamento, foram delimitadas as zonas sensíveis e mistas, que são abrangidas apenas por solo urbano. Esta delimitação foi considerada na elaboração do presente trabalho, no entanto, este não se resume à identificação de conflitos nas áreas urbanas, mas também nas áreas rurais.

Neste documento estão identificadas as zonas mistas, sensíveis e industriais ou equiparadas. Para as grandes infraestruturas de transporte foi definida uma faixa de 100 metros para cada um dos lados, para se verificar o cumprimento dos valores-limite estabelecidos no RGR para as referidas infraestruturas. As restantes áreas do município que não se enquadram nas zonas atrás descritas, estão definidas como zonas não classificadas, sendo para estas os valores-limite para o indicador L_{den} de 63 dB(A) e para o indicador L_n de 53 dB(A). As zonas apresentadas no mapa de zonamento são: Espaços de Indústria Extractiva – Espaços consolidados, Espaços Industriais, Espaços de e para Multiusos, Espaços Militares, Zonas Mistas, Zonas Sensíveis, Zonas Sensíveis na Proximidade de GIT, Proximidade de GIT (faixa de 100 metros) e Zonas não classificadas.

Os Espaços de e para Multiusos e os Espaços Militares definidos na Planta de Ordenamento da 1ª Revisão do PDM são, para este fim, equiparados aos Espaços Industriais, designados ao longo deste documento por zonas industriais.

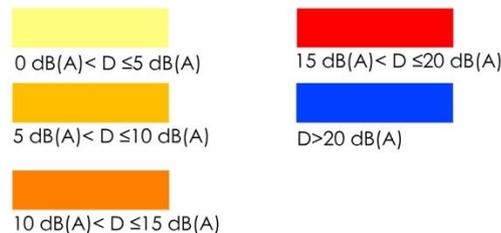
O Anexo III é constituído pelo Mapa de zonamento (delimitação das zonas sensíveis, mistas e outras) do município de Vila Franca de Xira.

3.5 MAPAS DE CONFLITO

Os mapas de conflito resultam da sobreposição dos mapas de ruído com a carta de classificação de zonas definidas pelo município, para todo o território municipal, urbano e rural. Dado o RGR não estabelecer valores-limite para Zona Industrial e outras equiparadas, não é possível a representação do conflito nestas áreas.

A figura seguinte apresenta as cores seleccionadas para representar em intervalos de 5 dB(A) os níveis de incumprimento.

Figura 7



Os mapas de ruído à escala municipal fornecem uma análise macroscópica do ambiente sonoro a nível do concelho. São ferramentas úteis para uma primeira abordagem da problemática do ruído, ajudando na definição das linhas orientadoras nas políticas de gestão ambiental. Sendo os mapas de conflito gerados a partir destes mapas de ruído, a mesma análise macroscópica deve ser aplicada.

Quando se procura quantificar a redução global do ruído ambiente de um concelho relativa aos indicadores L_{den} e L_n , a diversidade de fontes sonoras, a sua distribuição espacial e a variação dos níveis de exposição sonora tornam impraticável a atribuição de um valor único para a redução sonora necessária à globalidade do concelho. Além do mais, tendo o RGR como um dos principais objectivos assegurar a qualidade do ambiente sonoro junto das ocupações sensíveis, qualquer que seja o tipo de zonamento onde se encontram, fará mais sentido apurar a análise junto aos receptores sensíveis em detrimento da globalidade da área do concelho.

Aquando da realização do mapa de ruído, a cêrcea do edificado foi atribuída duma forma global para edifícios semelhantes em cada “bairro”, conforme as indicações do então Instituto do Ambiente para a elaboração de mapas de ruído à escala municipal. Como consequência, qualquer análise da distribuição populacional exposta a diferentes níveis sonoros, com base na volumetria do edificado, poderá ter uma incerteza associada não desprezável. Uma análise qualitativa (e não quantitativa) da população sobreexposta ao ruído afigura-se como necessária e suficiente para se definirem as principais medidas de redução de ruído possíveis à escala do município.

O custo associado a uma efectiva implementação duma medida de redução de ruído, qualquer que esta seja, poderá facilmente justificar uma análise dos mapas de ruído com o detalhe equivalente a um plano de urbanização ou de pormenor.

Por último, salienta-se que os mapas de conflito apresentados foram desagregados consoante se trate das áreas urbanas ou das áreas rurais. Esta subdivisão da informação permite aferir os conflitos entre as zonas sensíveis e mistas delimitadas no âmbito da Revisão do PDM e os mapas de ruído.

Os mapas de conflito apresentados, e que constituem o Anexo IV, são os seguintes:

- Mapas de conflito global para os Indicadores L_{den} e L_n
- Mapas de conflito associados ao Tráfego Rodoviário, individualizados por entidade responsável (CM, EP e Brisa) para os Indicadores L_{den} e L_n
- Mapas de conflito associados ao Tráfego Ferroviário para os Indicadores L_{den} e L_n
- Mapas de conflito associados às Fontes Industriais para os Indicadores L_{den} e L_n

Além da quantificação da redução global de ruído ambiente do concelho, o município tem de comunicar às diferentes entidades gestoras de fontes ruidosas (de infraestruturas de transporte ou industriais) as necessidades de redução parcial de ruído ambiente por fonte de ruído à respectiva entidade gestora relativa aos indicadores L_{den} e L_n . Assim, à semelhança das considerações efectuadas para a redução global no concelho, considera-se que a quantificação das reduções parciais por fonte e entidade gestora deve seguir o mesmo princípio de não atribuição de um valor único.

A etapa seguinte consiste na indicação, selecção e projecto das medidas de redução de ruído, bem como da respectiva eficácia para as fontes sonoras de responsabilidade do município. Na análise do tipo de medidas que o município poderia tomar para melhorar o ambiente sonoro no seu território analisaram-se algumas propostas de intervenção e equacionaram-se outras propostas de actuação.

Uma outra abordagem interessante é a determinação do número de edifícios e áreas do solo que se encontram em cumprimento ou incumprimento, com o zonamento assumido.

Zonas não classificadas – Áreas Rurais

As áreas que não foram alvo de zonamento no concelho de Vila Franca de Xira, conforme descrito no subcapítulo 3.4, correspondem às áreas rurais.

O Regulamento Geral de Ruído define a este respeito que até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor-limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores-limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

Nos mapas de conflito apresentados nas peças desenhadas, é analisada a totalidade da área rural em termos de cumprimento dos valores-limite para os indicadores L_{den} e L_n , por uma questão de facilidade de análise. Para estes casos, em fase de medidas de minimização, devem-se aplicar medidas apenas aos receptores sensíveis.

Quadro 15 - Áreas e edifícios (ou aglomerado de edifícios) expostos por classes de níveis sonoros para o indicador L_{den} .

Conflitos Exposição Sonora Global				
Indicador L_{den}				
Classes de Exposição	Edificado (nº edifícios)	% Edificado	Área Exposta do Concelho Total 309 km2	% Área Exposta do Concelho
$\Delta \leq 0$	14938	83.8	279.5	90.6
$0 < \Delta \leq 5$	1610	9.0	12.2	3.9
$5 < \Delta \leq 10$	872	4.9	10.6	3.4
$10 < \Delta \leq 15$	325	1.8	4.7	1.5
$15 < \Delta \leq 20$	74	0.4	0.8	0.3
$\Delta > 20$	3	0.1	0.8	0.3

Quadro 16. - Áreas e edifícios (ou aglomerado de edifícios) expostos por classes de níveis sonoros para o indicador L_n .

Conflitos Exposição Sonora Global				
Indicador L_n				
Classes de Exposição	Edificado (nº edifícios)	% Edificado	Área Exposta do Concelho Total 309 km2	% Área Exposta do Concelho
$\Delta \leq 0$	14017	78.7	289.0	93.7
$0 < \Delta \leq 5$	1876	10.5	10.8	3.5
$5 < \Delta \leq 10$	1247	7.0	5.1	1.6
$10 < \Delta \leq 15$	489	2.7	2.5	0.8
$15 < \Delta \leq 20$	157	0.9	0.9	0.3
$\Delta > 20$	36	0.2	0.3	0.1

O edificado no município de Vila Franca de Xira encontra-se em 83,8% dos casos exposto a níveis sonoros inferiores ao valor-limite para o indicador L_{den} , com base no zonamento adoptado pelo município. Para o indicador L_n , a percentagem desce para 78,7%, com relação ao edificado exposto a níveis sonoros inferiores ao valor-limite para o indicador L_n . Por sua vez, 7,2% do edificado encontra-se exposto a níveis superiores em mais de 5 dB(A) para o indicador L_{den} ao valor-limite estabelecido com base no zonamento adoptado pelo município. Para o indicador nocturno tem-se 10,8% do edificado exposto a níveis superiores em mais de 5 dB(A) para o indicador L_n ao valor-limite.

A área do município de Vila Franca de Xira que se encontra exposta a níveis sonoros inferiores ao valor-limite para o indicador L_{den} é de 90,6%, com base no zonamento adoptado pelo município. Para o indicador L_n a percentagem sobe para 93,7%, com relação à área do município exposta a níveis sonoros inferiores ao valor-limite para o indicador L_n . Por sua vez, 5,5% da área encontra-se exposta a níveis superiores em mais de 5 dB(A) para o indicador L_{den} ao valor-limite estabelecido com base no zonamento adoptado pelo município. Para o indicador nocturno tem-se 2,8% da área exposta a níveis superiores em mais de 5 dB(A) para o indicador L_n ao valor-limite.

As áreas do município que correspondem a zonas industriais, ou outras equiparáveis, não foram contabilizadas na presente análise. O mesmo sucede com a área do rio Tejo.

O Regulamento Geral de Ruído prevê que, numa primeira fase, o Plano Municipal de Ruído actue junto dos receptores sensíveis nos quais há incumprimento no valor-limite do ambiente sonoro médio de longa duração superior a 5 dB(A).

3.6 MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO

Na fase de medidas de redução de ruído e respectiva eficácia, deve-se em primeiro lugar identificar as entidades responsáveis pela execução das mesmas. As medidas da redução de ruído da responsabilidade do município deverão ser identificadas e avaliada a sua eficácia. No Anexo II e IV são identificadas as fontes sonoras cartografadas da responsabilidade do município de Vila Franca de Xira.

O município deverá notificar as entidades responsáveis pelas fontes de ruído causadoras de incumprimento dos valores-limite do ruído ambiente. É vantajoso para todas as entidades envolvidas, município incluído, que as medidas de redução a desenvolver por cada uma das entidades sejam analisadas e debatidas pelas diversas entidades de forma a potenciar eventuais sinergias, com benefícios práticos ao nível da sua eficácia e redução de custos.

A Auto-estrada A.E.1, da responsabilidade da Brisa, tem vindo a ser objecto de colocação de barreiras acústicas ao longo de extensões significativas, por esta entidade. Em muitos casos, tem aproveitado o aumento do número de vias da A.E. (situação que aproxima a fonte de ruído às ocupações sensíveis), para aplicar as referidas medidas. A REFER tem vindo, ao longo dos últimos anos, a aplicar barreiras acústicas para dar cumprimento ao disposto no RGR, bem como a renovar as superestruturas.

Da análise dos mapas de ruído é visível que os principais problemas de conflito prendem-se com o tráfego rodoviário. O tráfego ferroviário também é responsável por diversas situações de conflito junto a ocupações sensíveis, embora a uma escala menor. Por fim, as indústrias, apesar de bastante numerosas e gerarem níveis de ruído significativos, são poucas as situações em que geram conflito junto a receptores sensíveis.

Para o caso concreto das fontes sonoras da responsabilidade do município, a situação mais exigente é a dos troços da E.N.10 e da E.N.1 que estão sob a sua jurisdição. O elevado tráfego rodoviário existente, com uma forte componente de viaturas pesadas ao longo dos 3 períodos de referência, associado à elevada densidade populacional existente ao longo das rodovias são geradores da sobreexposição verificada.

3.6.1 FONTES DE RUÍDO DA RESPONSABILIDADE DO MUNICÍPIO

A abordagem a efectuar nas medidas a adoptar para minimização das emissões de ruído deverá considerar como medidas prioritárias as referentes a zonas sensíveis ou mistas expostas a ruído ambiente exterior que exceda em mais de 5 dB(A) os valores-limite fixados no artigo 11º do RGR.

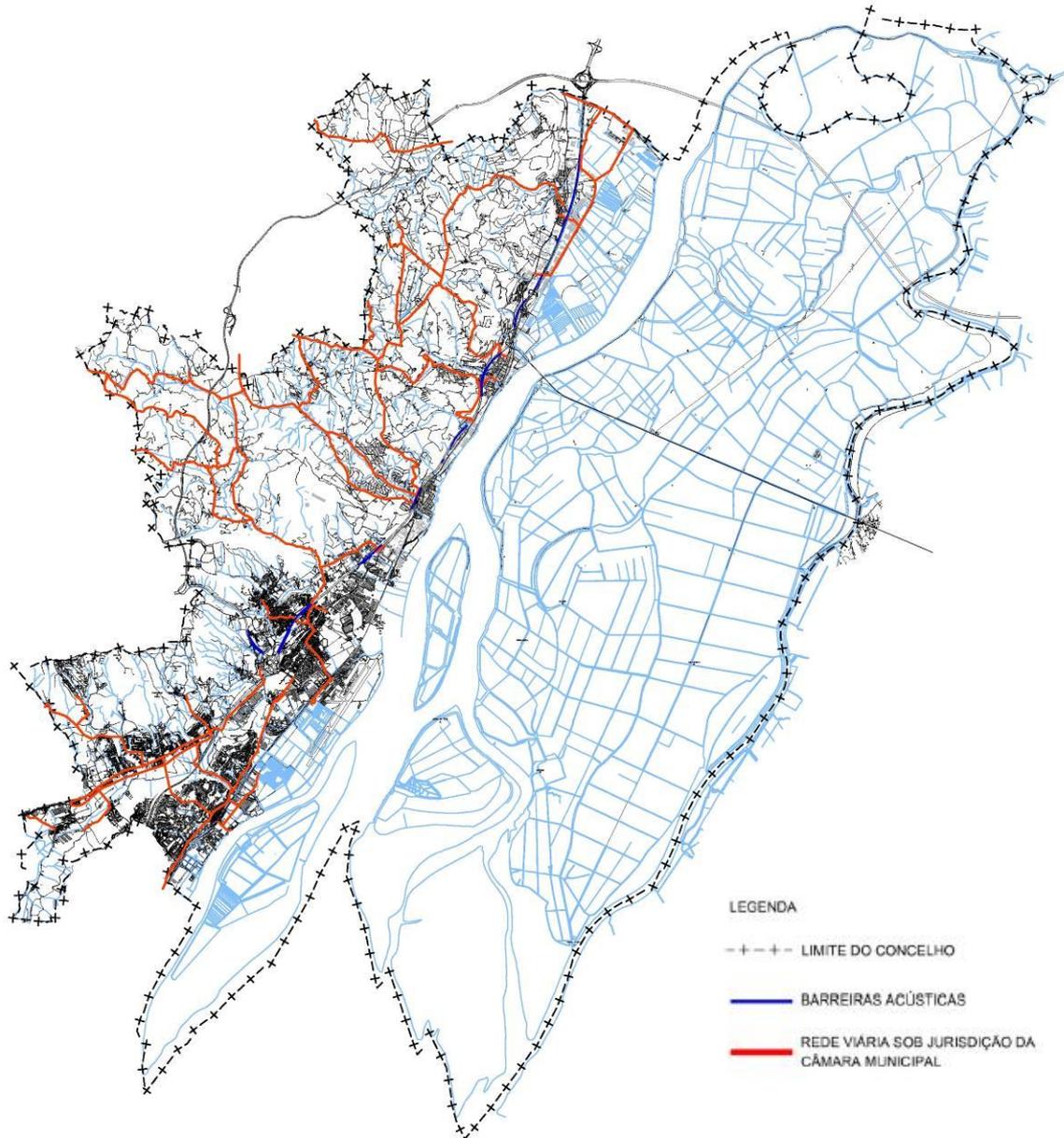
Dentro das medidas que forem exequíveis, estas deverão ser adoptadas de acordo com a seguinte ordem decrescente:

- a) Medidas de redução na fonte de ruído;
- b) Medidas de redução no meio de propagação de ruído;
- c) Medidas de redução no receptor sensível.

Sendo as estradas as fontes de ruído da responsabilidade do município, para tentar colmatar as situações de desrespeito do RGR detectadas na área de estudo, podem propor-se diversas soluções alternativas de intervenção, nomeadamente:

- a) Medidas de gestão de tráfego (ex: limitação à circulação de pesados, redução da velocidade de circulação em vias municipais cuja velocidade seja superior a 50km/h);
- b) Pavimentos pouco ruidosos;
- c) Barreiras acústicas;
- d) Reforço do isolamento acústico dos edifícios (este tipo de solução, deve ser a última a ser adoptada após todas as outras possíveis estarem esgotadas);
- e) Medidas do ordenamento do território (ex: restrições aos usos do solo, zonas de protecção, intervenção nas formas urbanas);
- f) Conjugação das medidas anteriores.

Figura 8: Fontes sonoras cartografadas nos mapas de ruído da responsabilidade do Município



3.6.1.1 Medidas de gestão de tráfego

Sendo esta uma das medidas de redução na fonte, deverá ser das primeiras a abordar.

A limitação de pesados é uma medida bastante eficaz dadas as elevadas emissões de ruído que este tipo de transporte produz. Acresce o facto de, no município de Vila Franca de Xira, o volume de tráfego pesado ser bastante significativo.

A redução de 20% de viaturas pesadas na EN10, reduziria os níveis sonoros em cerca de 0.8 dB(A). A redução para 50% reduziria os níveis sonoros em cerca de 2.2 dB(A).

O controlo efectivo da velocidade para zonas onde esta seja superior a 50 km/h, é uma outra medida possível. A velocidades reduzidas, o ruído predominante é o mecânico, gerado em grande parte pelo motor. Com o aumento da velocidade, o ruído de rolamento (interacção pneu/estrada) começa a ter uma maior predominância relativamente ao ruído de origem mecânica. A redução de 70 km/h para 50 km/h permite uma redução aproximada de 1.8 dB(A) nas emissões sonoras. Por sua vez, a redução de 90 km/h para 50 km/h permite uma redução estimada de 3 dB(A).

3.6.1.2 Alteração do tipo de Pavimento

A alteração do tipo de pavimento é também uma medida possível a adoptar. Enquanto o tipo de pneus e forma de condução influenciam apenas a emissão sonora, o tipo de pavimento definido e posteriormente construído afecta não só a emissão sonora como a própria forma de propagação desse ruído, materializada pela rugosidade e textura da camada de desgaste, pela porosidade e absorção, composição e estrutura desse pavimento, além da sua própria deformabilidade. Os pavimentos cuja camada de desgaste envolve a incorporação de materiais resilientes, como as borrachas, são bastante mais deformáveis que os pavimentos tradicionais, actuando para além da redução directa de ruído de rolamento também na minoração das ondas reflectidas, por absorção das camadas porosas da estrutura do pavimento, reduzindo assim o ruído final propagado.

O quadro a seguir apresentado mostra o diferente desempenho de diferentes tipos de pavimentos.

Quadro 17: Desempenho acústico de pavimentos (adaptado de FERHL, 2006)

Tipos de Pavimentos	Veículos ligeiros
	L_{Aeq} em dB(A) 110 km/h
Betão betuminoso drenante de camada única	79,1
Camadas de desgaste delgadas em mistura betuminosa	82,3
Mistura betuminosa de granulometria descontínua	82,2
Exposição dos agregados	83,9
Superfícies de betão texturado longitudinalmente	84,6

Factores como a chuva, vento e temperatura desempenham papel igualmente importante. Há ainda factores como a ocupação marginal da via, perfis da via e dispositivos de controlo de tráfego como as lombas, que podem influenciar tanto a emissão como a propagação sonora, sendo muito relevantes no ambiente percebido num determinado receptor.

3.6.1.3 Barreiras acústicas

A aplicação de barreiras acústicas é uma medida de redução no meio de propagação de ruído. Consoante a sua localização, dimensão e eficácia, estas barreiras poderão gerar reduções dos níveis sonoros junto aos receptores até 12 dB(A). Tem como vantagens, ser um método versátil, eficaz e de rápida aplicação (quando comparado com outras soluções). Confere ainda uma relativa facilidade de previsão da redução sonora. Como desvantagens tem-se o forte impacte visual e a sua difícil aplicabilidade em zonas densamente povoadas, como é o caso das malhas urbanas existentes no município.

As barreiras podem ser de diversos materiais:

- Betão (simples, texturado, revestido com argila expandida, fibras de madeira, lava, etc.)
- Muros de alvenaria (blocos de argila expandida, blocos de betão, tijolo cerâmico, etc.);
- Painéis metálicos (simples reflector, absorvente numa face ou absorvente em dupla face);
- Madeiras (diversos tipos);
- Painéis transparentes (placa acrílica);
- Plásticos (diversos tipos);
- Borracha reciclada;
- Compósitos (diversos tipos);
- Motas de terra (Aterros).

A construção de túneis ou de coberturas parciais da via são métodos alternativos de controlo de ruído bastante eficazes. No entanto, devido ao elevado custo de construção e manutenção, não é pensado unicamente devido a razões de ruído mas também para soluções de gestão e de tráfego.

3.6.1.4 Medidas de redução de ruído no receptor sensível

Este tipo de medidas só deverá ser tido em linha de conta após todas as outras, relacionadas com a redução na fonte e no caminho, terem sido analisadas, e as medidas consideradas viáveis não serem suficientes para se atingir o cumprimento dos valores-limite.

Esse tipo de actuação nos edifícios existentes engloba o reforço da sua envolvente exterior, especialmente nos considerados pontos fracos das fachadas como sejam a caixilharia e os sistemas de ventilação.

O Regulamento Geral de Ruído só permite esta solução de acréscimo de isolamento sonoro de fachada de receptores sensíveis após se esgotarem todos os outros tipos de medidas possíveis e quando o nível sonoro do ruído ambiente não exceda em mais de 5 dB(A) os valores definidos como limite para Zonas Mistas e Sensíveis. Nestes casos, pode-se implementar medidas nos receptores sensíveis adoptando valores do índice

de isolamento a sons de condução aérea, normalizado, $D_{2m,nT,w}$, superiores em 3 dB aos valores constantes do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.

3.6.2 MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO A ADOPTAR

Havendo diversas soluções possíveis a adoptar para redução dos níveis sonoros de forma individual ou em conjugação, a próxima etapa passará por definir quais as medidas da preferência do Município. Enquanto entidade responsável pelas medidas de redução das fontes sonoras causadores de incumprimento da sua responsabilidade, deverá ter um papel importante nesta etapa. A evolução da rede viária quer sobre a forma da requalificação dos traçados existentes, ou a projecção de novos traçados deverão ter em conta soluções minimizadoras de ruído na fase de projecto, nomeadamente a escolha de pavimentos menos ruidosos, a escolha de traçados que apresentem na sua envolvente a menor densidade populacional, sempre que tecnicamente possíveis, sejam sob a forma de talude, projecção de barreiras acústicas para as zonas em que se preveja incumprimentos dos valores limite de exposição aplicáveis. Na actual fase do PMRR, os estudos de acessibilidades existentes não permitem definir com rigor os traçados das vias previstas, nem a própria afectação de tráfego a essas vias bem como á rede viária existente e o calendário de execução destas novas vias. Por este motivo não foram contabilizados na presente versão do PMRR. Com a evolução da rede viária recomenda-se uma actualização do mapa de ruído e consequentemente o próprio PMRR de forma a caracterizar de forma mais precisa a evolução do tráfego e reajustar as medidas de minimização contidas no actual estudo.

As medidas de minimização a aplicar deverão ser faseadas, actuando numa primeira fase nas zonas em que se verificam incumprimentos superiores em 5 dB(A) aos valores limite aplicáveis. Numa segunda fase deverá ser avaliada a eficácia das medidas tomadas na primeira fase e ser efectuada uma nova análise do impacto destas medidas nas zonas nas quais os níveis de incumprimento se situavam abaixo dos 5 dB(A), verificando se persistem incumprimentos. Caso se mantenham incumprimentos, equacionar e aplicar medidas de minimização específicas em função dos graus de incumprimento verificados tendo em conta as soluções técnicas disponíveis e respectivos custos de implementação.

De forma a sintetizar as medidas de redução contidas neste PMRR, foram desenvolvidos sob a forma de peças desenhadas para cada freguesia do concelho à escala 1:5.000, mapas de incumprimento dos valores-limite de exposição em mais de 5 dB(A), zonas estas onde será prioritário actuar numa primeira fase, para o indicador L_n , que é onde se verificam mais incumprimentos. Nessas peças desenhadas apresentam-se tabelas com os valores calculados para um ponto de referência escolhido arbitrariamente, mas de forma a identificar as zonas de maior incumprimento nos locais a analisar. Estas tabelas contêm ainda a informação do contributo nos níveis sonoros de cada fonte nesse local, ou seja, o ruído gerado por cada fonte, identificando respectivamente a entidade responsável, quantificando também a redução global que deverá ser verificada de forma a dar

cumprimento aos valores-limite de exposição aplicáveis para essas zonas. As peças desenhadas referidas são apresentadas no Anexo V.

Nas tabelas referidas apresentam-se os resultados dos cálculos (com arredondamento) efectuados com o software de previsão acústica CadnaA para o contributo “individual” (ruído particular) de cada fonte no local em análise, ou seja, o ruído gerado exclusivamente por cada uma dessas fontes. O nível sonoro existente nestas “zonas” resulta então da soma energética (soma logarítmica) dos níveis sonoros de cada fonte (ruído particular) gerados por cada uma das fontes (quando aplicável, ou seja, quando existe mais que uma fonte de ruído com contributo significativo na zona em estudo; caso exista uma só fonte, o nível resultante será igual ao da própria fonte). Os níveis sonoros resultantes desta soma são apresentados na tabela onde se efectua a comparação destes valores com os valores limite aplicáveis (tabela de maior dimensão), onde também são apresentadas as reduções alvo globais que se deverão atingir para dar cumprimento aos valores-limite de exposição aplicáveis em cada indicador, tendo em conta a classificação atribuída na zona em análise, e resultam da diferença entre o nível sonoro admissível (definido pela classificação da zona) e os níveis sonoros registados em cada zona. Esta diferença traduz a redução mínima global, pois a quantificação da redução parcial ou por fonte (quando aplicável, ou seja, quando existe mais que uma fonte no local em análise) deverá ser discutida com as entidade(s) responsável(is) de forma a se atingir a redução apresentada.

Da análise dessas peças, importa reter, e como já referido anteriormente, que para algumas das zonas mais problemáticas, a quantificação da redução de ruído por fonte/entidade responsável deverá ser equacionada e discutida em concertação com as entidades envolvidas, tendo em conta a redução alvo global. Os casos mais frequentes ocorrem sobretudo na envolvente da A1, EN10, EN1 e Linha do Norte. Especialmente nestes casos deverão ser equacionados estudos de maior detalhe, com dados de tráfego mais recentes de forma a quantificar de forma mais rigorosa os níveis de redução de ruído a atingir.

Verifica-se que para as freguesias de Cachoeiras e Calhandriz não foram identificadas zonas com incumprimentos superiores em 5 dB(A) aos valores-limite de exposição aplicáveis. Por essa razão não se apresentam peças desenhadas relativas a estas duas freguesias.

As medidas de redução propostas promovem, em primeiro plano, a actuação na fonte e no caminho emissor-receptor, e para os casos em que se verifique que estas medidas não se revelam suficientes, a actuação no receptor, nomeadamente com o reforço da fachada mais exposta do edificado, embora esta última medida seja de difícil execução, tendo de ser analisada e equacionada em função das condições de cada edifício.

3.7 ORIENTAÇÕES DE SEGUIMENTO

O RGR estabelece nos art.º 8º e 9º as condições necessárias à elaboração e execução dos PMRR, bem como o seu conteúdo mínimo e os prazos esperados para a sua implementação. As orientações na procura de possíveis soluções a definir no Plano de Redução de Ruído desenvolvido pelo Município de Vila Franca de Xira, têm como base as acções de minimização e prevenção dos valores de emissão de ruído das fontes sonoras relevantes, e como objectivo reduzir os níveis sonoros junto a ocupações do solo de carácter sensível ao ruído, nomeadamente ao nível da população afectada, tendo sempre presente que não bastará considerar apenas os receptores sensíveis (pessoas) no interior das edificações, mas também aqueles que se movimentam e permanecem nos espaços públicos, estipula-se também o possível faseamento de medidas, considerando-se, numa primeira fase, zonas prioritárias, as referentes a Zonas Sensíveis ou Mistas expostas a ruído ambiente exterior que exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no RGR tendo em conta a classificação de zonas adoptada pela Câmara Municipal.

Considerando que as fontes sonoras mais relevantes existentes no concelho de Vila Franca de Xira são o tráfego rodoviário e ferroviário, afigura-se fundamental articular as medidas propostas no PMRR com um plano de mobilidade ou estudos equivalentes.

As medidas genéricas eficazes são de natureza diversa, devendo ser estudadas caso a caso, sugerindo-se estudos mais pormenorizados nas zonas identificadas em incumprimento ou zonas que venham a estar em incumprimento devido à introdução de novas fontes de ruído, e que resumidamente podem incluir os seguintes tipos de intervenção:

- Implementação de pavimento menos ruidoso nas vias rodoviárias da rede viária principal e secundária existentes ou futuras;
- Introdução de zonas de velocidade condicionada nas malhas urbanizadas mais afectadas pelos grandes eixos viários, cuja contribuição sonora seja ainda relevante e condicionamento do tráfego de pesados nos casos aplicáveis;
- Desnivelamento, por escavação, de futuras vias, e caso se justifique, a inclusão também de barreiras acústicas;
- Instalação de barreiras acústicas nas vias existentes;

É ainda necessária a consideração de intervenções ao nível do ordenamento do território, através da definição de medidas como:

- A localização de novas construções de acordo com a distribuição espacial do ruído ambiente exterior;

- A correcta selecção do tipo de actividades a desenvolver nos edifícios mais próximos das principais fontes de ruído (edifícios de “primeira linha”) que deverão ser preferencialmente vocacionados para outros usos de menor sensibilidade ao ruído, como, por exemplo, escritórios, comércio ou pequena indústria;
- A correcta distribuição de usos mais sensíveis (quartos e salas) junto às fachadas menos ruidosas nos edifícios habitacionais;

Propostas que foram algumas medidas de redução do ruído e outras orientações no âmbito deste plano municipal de redução de ruído, importa, após a sua aprovação, que a eficácia dessas medidas seja verificada, e se necessário, definir outras medidas de minoração sonora adicionais.

É indispensável ter em atenção que as intervenções no território municipal, ao nível do ordenamento e do urbanismo, e da própria construção, introduzem sucessivamente, alterações nas condições ambientais de base, nomeadamente as acústicas. A dinâmica urbanística poderá atenuar ou até resolver alguns dos conflitos identificados no âmbito deste PMRR, no entanto, também pode ter o resultado contrário, como por exemplo, uma infraestrutura viária nova que ao retirar trânsito de uma área, acaba por intensificá-lo noutra área. Por outro lado, a disponibilização de dados mais actuais no que se refere, por exemplo, a tráfego, quer seja através de entidades oficiais, quer decorram da elaboração de estudos de tráfego pontuais, poderá contribuir para se definirem medidas de minimização mais ajustadas a cada situação.

Assim, com vista à verificação da eficácia das medidas propostas, deve o Município acompanhar a sua execução promovendo ajustamentos ao plano sempre que tal se justifique, garantindo a sua periódica actualização face aos factores decorrentes da sua aplicação, ou outros que possam influenciar a sua eficácia e eficiência.

BIBLIOGRAFIA

- “Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído” - Agência Portuguesa do Ambiente e FEUP Laboratório de Acústica, Abril de 2008
- “Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído, Versão 2” – Instituto do Ambiente, Junho de 2008
- “Tráfego 2005 Rede Rodoviária Nacional” – EP, Junho de 2006
- “O quadro Legal do Ruído Ambiente” – Maria João Leite e Margarida Guedes, 14 Novembro 2007
- “Poluição Sonora” – Diploma de Formação Avançada em Engenharia Acústica – J.L. Bento Coelho, Outubro 2007
- “Ruído Ambiente em Portugal” - Direcção Geral do Ambiente
- “Projecto-Piloto de demonstração de mapas de ruído- escalas municipal e urbana”, Maio 2004
- "Engineering Noise Control", David A.Bies; Colin H. Hansen
- "Environmental Acoustics", Leslie L.Doelle, McGraw-Hill
- Norma Portuguesa NP 1730, “Acústica - Descrição E Medição Do Ruído Ambiente”, Instituto Português da Qualidade, 1996
- Norma Portuguesa NP 1996 de 2011, “Acústica - Descrição, Medição e Avaliação do Ruído Ambiente”
- Regime Legal sobre a poluição sonora – Decreto-Lei n.º9/2007, de 17 de Janeiro
- “Notas para Avaliação de Ruído em AIA e em Licenciamento” - Direcção Geral do Ambiente
- “Recomendações para a selecção de métodos de cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros” - Direcção Geral do Ambiente
- “Directrizes para a Elaboração de Planos de Monitorização de Ruído de Infra-Estruturas Rodoviárias e Ferroviárias” – Instituto do Ambiente
- “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure” - European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise
- “Recomendação da Comissão, de 6 de Agosto de 2003, relativa às orientações sobre os métodos de cálculo provisórios revistos para o ruído industrial, o ruído das aeronaves e o ruído do tráfego rodoviário e ferroviário, bem com dados de emissões relacionados” – (2003/613/CE).