



RELATÓRIO DO RUÍDO

Julho 2023
município de leiria

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. ENQUADRAMENTO LEGAL.....	3
2.1 CONTEXTO LEGISLATIVO.....	3
2.2 DEFINIÇÕES	4
3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO	6
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MODELO	6
3.2 IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO	6
3.3. FONTES DE RUÍDO.....	8
3.3.1 TRÁFEGO RODOVIÁRIO.....	8
3.3.2 TRÁFEGO FERROVIÁRIO	9
4. RESULTADOS	11
5. ESTUDO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	12

1. INTRODUÇÃO

Com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR) e altera a Portaria n.º 138/2005, de 2 de fevereiro, retificado pela Declaração de retificação n.º 18/2017, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007 de 01 de agosto, o Mapa de Ruído tornou-se um elemento obrigatório que acompanha os Planos Diretores Municipais (PDM) e os Planos de Urbanização (PU). Para a elaboração, alteração e revisão dos planos de pormenor deverão ser elaborados relatórios sobre recolha de dados acústicos, sem prejuízo de se poderem elaborar mapas de ruído sempre que tal se justifique.

No documento disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), que estabelece as diretrizes para a elaboração de Mapas de Ruído, estes são entendidos como meios “que permitem avaliar a exposição ao ruído suportando as ações de planeamento do território e constituindo a base para a elaboração de planos de ação para redução e prevenção da poluição sonora, previstos nas obrigações do RGR e do Regime de Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente” (RAGRA).

Em 2013, na sequência do protocolo de colaboração celebrado entre a (já extinta) Associação dos Municípios da Alta Estremadura (AMAE) e a Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria (ESTG- Leiria), foram elaborados à escala 1: 25 000 os Mapas de Ruído dos concelhos da Batalha, Leiria, Ourém, Pombal e Porto de Mós.

O relatório do ruído para a área de intervenção do Plano de Pormenor do Outeiro Pelado teve por base o Estudo de Ruído elaborado para o concelho de Leiria, no âmbito do Plano Diretor Municipal (documento em anexo ao presente relatório).

O atual relatório caracteriza o ambiente acústico da área do Plano de Pormenor do Outeiro Pelado, as fontes de ruído observadas na área de intervenção, apresentando como peças gráficas o mapa de ruído e o mapa com a marcação das zonas sensíveis e zonas mistas à escala 1/1000, assim como as medidas de minimização do ruído.

A descrição dos procedimentos adotados é apresentada no Estudo do Ruído do Concelho de Leiria e poderá ser referida ou desenvolvida quando assim se achar necessário.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

2.1 CONTEXTO LEGISLATIVO

A legislação portuguesa em que se baseiam as disposições legais apresentadas neste documento é descrita no Regulamento Geral do Ruído (RGR) – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro e nas Diretrizes elaboradas pela APA (Agência Portuguesa do Ambiente).

Segundo o estabelecido no artigo 6.º do RGR, 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. No mesmo artigo é estabelecido que 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.

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 noturno. Esses valores limite estabelecidos em função da classificação como zona sensível ou mista são apresentados no Quadro 1 (para os indicadores Lden (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno) e Ln (indicador ruído noturno).

Zona	Indicador Diurno-Entardecer-Noturno (Lden)	Indicador Noturno (Ln)
Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Mista	65 dB(A)	55 dB(A)
Sem classificação *	63 dB(A)	53 dB(A)

Quadro 1. Valores limite estabelecidos em função da classificação como zonas sensíveis e zonas mistas

2.2 DEFINIÇÕES

Neste ponto apresentam-se as definições constantes do diploma legal que estabelece o Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 01 de agosto).

- Mapa de Ruído - o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores Lden e Ln, 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 (Lden) – indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$L(\text{índice den}) = 10 \times \log \left(\frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \right)$

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

- Indicador de Ruído diurno (Ld) ou (Lday) - 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 (Le) 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 noturno (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 atividades humanas típicas, delimitadas nos seguintes termos:
 - Período diurno – das 7 às 20 horas;
 - Período de entardecer – das 20 às 23 horas;
 - Período noturno – das 23 às 7 horas;
- Recetor 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 atividades que lhe são inerentes, produzido diretamente 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 suscetível de afetar 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 afeta 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 noturno;
- Zona urbana consolidada - a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MODELO

A elaboração de um mapa de ruído exige um levantamento das fontes de ruído e a sua medição.

O mapa de ruído do Plano de Pormenor do Outeiro Pelado usou as medições de ruído efetuadas para o Mapa de Ruído do Concelho de Leiria.

No estudo foram estabelecidos as normas e os parâmetros de cálculo utilizados, assim como a metodologia para a elaboração de Mapas de Ruído.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

O Plano de Pormenor do Outeiro Pelado, abrange uma área de 3,5 ha, localizada na Freguesia de Regueira de Pontes, encontrando-se delimitada a Sudoeste pelo Vale do Rio Lis, a Norte pelo seu principal acesso, através da EN 109, muito próxima do nó da A17.



Fig.1 Limites da área de intervenção – Plano de Pormenor do Outeiro Pelado – “ortofotomapa proveniente da Direção Geral do Território (DGT) de 2019”

Na área de intervenção destaca-se a presença de uma unidade de turismo, o Lisotel. O processo de licenciamento do Lisotel tem uma história de cerca de 10 anos, enquanto empreendimento turístico que permitiu valorizar a fruição deste território, proporcionando várias atividades de lazer e passeios pedestres e

de bicicleta, em contacto com a natureza. Esta unidade foi aprovada no âmbito do processo de obras nº 652/2010.

O terreno onde se inseria o hotel era, nessa altura, de aproximadamente 21.500 m², implantando-se o edifício numa zona de ligeira pendente orientada para sul, com a sua paisagem marcada a nascente por um coberto vegetal, em que predominam o pinhal e o eucaliptal, e a Noroeste visualmente pelo viaduto da Autoestrada A17.

A atratividade deste empreendimento turístico comprova-se pela análise da sua taxa de ocupação ao longo dos últimos anos. Em 2015 essa taxa era de 24%, valor que subiu para 53% em 2019, representando um crescimento médio de mais de 7% ao ano. O número de dormidas desceu depois em 2020, devido às restrições provocadas pela epidemia, mas voltou a subir em 2021, para uma taxa de ocupação superior a 40%.

O emprego gerado vem aumentando em linha com esta evolução, o que levou a CM Leiria a declarar a importância deste hotel para o desenvolvimento turístico e a economia do concelho, dada a localização e a excelência dos seus serviços, entre a cidade e a região litoral Oeste, reconhecendo a sua relevância estratégica para o município, cuja carência de unidades de elevada qualidade é condicionada também pela insuficiente oferta de hotéis de 4 estrelas. Perante o crescimento da procura, o Lisotel teve a necessidade de ampliar o seu terreno e proceder a obras de reformulação dos espaços, que o dotaram de melhores condições de mobilidade, infraestruturas e serviços, tanto nas áreas exteriores permeáveis como nos interiores.

No momento presente, a propriedade abrange uma superfície com cerca de 34.000 m², correspondendo à área total do Plano, a qual desde uma análise estratégica evoluiu de forma circunstancial, sem o necessário quadro prévio de ordenamento urbanístico.

Em termos ambientais, o terreno apresenta uma ligeira inclinação para o vale do Lis, encontrando-se protegida a área de aproveitamento hidroagrícola, que tem as suas infraestruturas já fora do limite da superfície objeto do Plano. O espaço exterior caracteriza-se por áreas de lazer para apoio do hotel, jardins, piscina, acessos e estacionamento.

Em síntese, a área de intervenção caracteriza-se pela presença de uma importante unidade turística, que após os primeiros anos de crescimento deve ser objeto de uma qualificação integrada, considerando as dinâmicas atuais, de valorização e sustentabilidade dos recursos.

Estas tendências apresentam-se como a oportunidade para desenvolver um Plano que qualifique o território e promova o ordenamento mais adequado a este empreendimento, consolidando as suas valências e potencialidades, em harmonia com a paisagem envolvente.

De acordo com o definido nos seus termos de referência, os objetivos do Plano centram-se na necessidade de enquadrar, no âmbito do ordenamento do território, a área de propriedade do Lisotel, que se confinada ao solo rustico vê constrangida a possibilidade de desenvolvimento, proporcionada pela evolução desta unidade no mercado nacional.

A elaboração do Plano proporciona as condições indicadas para redefinir pontualmente o traçado destas condicionantes, com maior detalhe, e qualificar o território considerando a realidade atual, os apoios necessários à atividade e os seguintes objetivos estratégicos:

- A) Contribuir para a dinâmica turística municipal e regional;
- B) Valorizar os recursos naturais e paisagísticos do território;
- C) Estabelecer um programa orientado para a sustentabilidade;
- D) Garantir um excelente desempenho energético e ambiental.

A proposta de plano não irá introduzir um maior tráfego sobre as vias existentes, prevendo-se, então, que a situação fique tal como se encontra.

3.3. FONTES DE RUÍDO

Para a avaliação do ambiente sonoro na área de intervenção foram utilizados os elementos constantes do estudo do ruído para o concelho de Leiria. Após a sua análise verificou-se que as fontes de ruído existentes na área de intervenção são as referentes ao tráfego rodoviário e o tráfego ferroviário.

3.3.1 Tráfego Rodoviário

Conforme referido no Estudo do Ruído do concelho de Leiria “(...) a determinação do tráfego médio horário a considerar em cada uma das vias, para os 2 períodos de referência, de acordo quer com as “Diretrizes para elaboração de Mapas de Ruído, da autoria da Agencia Portuguesa do Ambiente (APA), quer com o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, teve como informação de base as contagens de tráfego “in situ”, dado não existirem estudos de tráfego oficiais para a zona em estudo.

Para algumas vias foram efetuadas várias contagens para o período diurno e várias contagens para o período noturno, em horas e dias de caracterização do ambiente acústico diferentes, para outras vias foram usados os valores disponibilizados pela IP. (ver figura 4. Identificação das vias da área de intervenção)

Estrada	Volume de tráfego	Período de referência Diurno		Período de referência entardecer		Período de referência Noturno		Velocidade Km/h		Largura da via
		Veículos/hora	% Pesados	Veículos/hora	% Pesados	Veículos/hora	% Pesados	Ligeiros	Pesados	
EN109		906	14	685	14	242	13	50	50	9
A17		272	5	198	5	50	5	120	80	35.5

Quadro 2. Caracterização das vias de tráfego da área de intervenção (Fonte: extrato do Mapa de Ruído do concelho de Leiria, 2013)

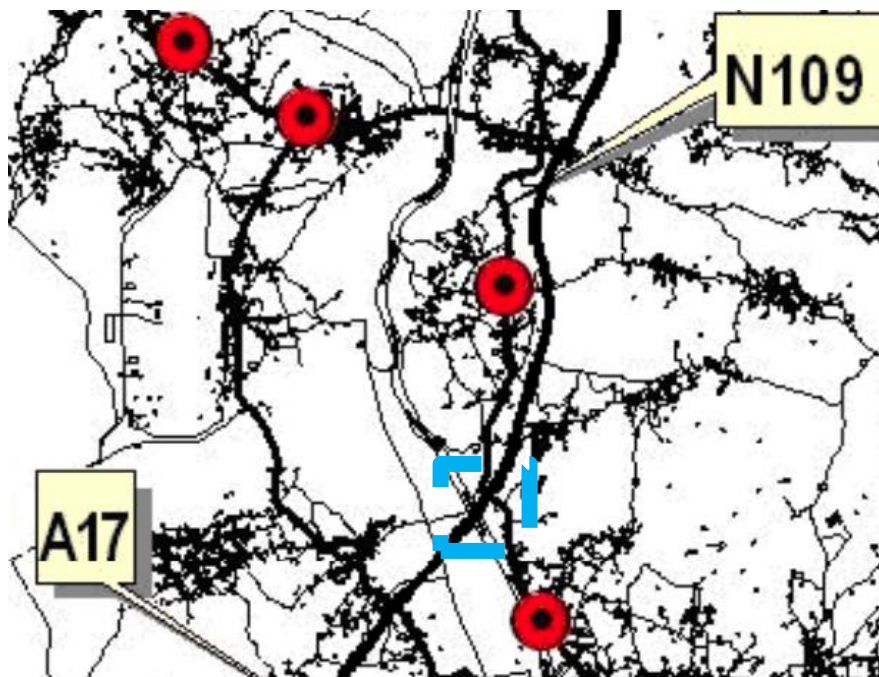


Fig. 3 – Identificação das vias da Área de Intervenção – Plano de Pormenor do Outeiro Pelado. (Fonte: extrato do Mapa de Ruído do concelho de Leiria, 2013)

3.3.2 Tráfego Ferroviário

Em termos de infra-estruturas ferroviárias, o Concelho de Leiria é servido pela linha do Oeste.

O presente estudo tem em consideração as emissões ruidosas produzidas pela circulação de diversas composições, essencialmente comboios regionais, inter-regionais, alfas, inter-cidades e de mercadorias.

Para o modelo de previsão é necessário o conhecimento do número médio diário de movimentos relativo a cada tipo de composição e respectiva velocidade de circulação característica em cada período de referência. Ainda de acordo com o método de cálculo utilizado para este tipo de fonte foi necessário caracterizar a tipologia das composições, o comprimento médio por tipo de composição e o assentamento dos carris.

A informação acima referida foi obtida a partir dos horários de circulação disponibilizados aos utilizadores e por contacto directo com responsáveis da CP/REFER. A caracterização foi complementada com a realização de medições de SPL, em contínuo (24 horas), em pontos próximos das respetivas linhas ferroviárias.

Tipo	N.º de Passagens			Velocidade Média	Comprimento
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Nocturno	Km/h	m
Regional	6	0	0	100	50
Inter-regional	3	1	0	120	52

Quadro 3. Caracterização da linha ferroviária do Oeste no concelho de Leiria (Fonte: extrato do Mapa de Ruído do concelho de Leiria, 2013)



Figura 4. Linha Ferroviária do Oeste e localização dos pontos de monitorização in situ junto à área de Intervenção do PPOP (Fonte: extrato do Mapa de Ruído do concelho de Leiria, 2013)

Importa referir que o território municipal já se encontra classificado acusticamente conforme previsto no RGR. Com a publicação do PDM a 21 de agosto de 2015, através do Aviso 9343/2015, com a redação dada pelo Aviso n.º 4564/2022, de 3 de março, o município de Leiria passou a dispor uma Planta de Zonamento Acústico, que constitui umas das 6 plantas de Ordenamento do Plano Diretor Municipal de Leiria.

Sendo que o Plano de Pormenor do Outeiro Pelado se desenvolve em solo rústico que vai ser reclassificado para enquadrar a atividade existente, ainda não possui classificação acústica. Deste modo propõe-se que a área de intervenção do plano seja considerada como zona mista, conforme figura 4.

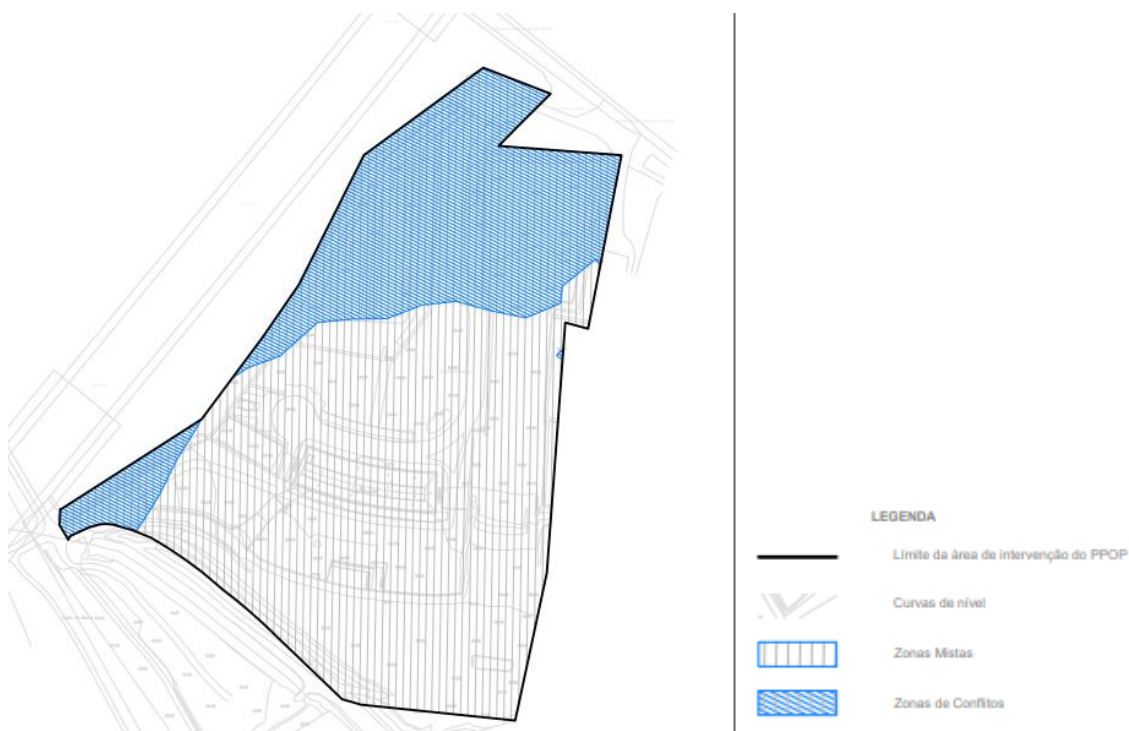


Figura 4. Mapa de delimitação da zona mista e zonas de conflito.

4. RESULTADOS

O modelo de elaboração dos mapas de ruído inclui o modelo digital do terreno (MDT), a implantação geográfica de edifícios, barreiras e fontes sonoras, as características de emissão acústica destas fontes, bem como os algoritmos de cálculo de propagação sonora em conformidade com as normas,

Os cálculos realizados com o modelo permitiram obter a distribuição espacial de LAeq – Mapas de Ruído de Lden e Ln – assim como o valor destes indicadores para pontos recetores discretos que espelham a situação acústica média do local em estudo e encontram-se desenvolvidos no estudo do ruído do concelho de Leiria.

Na EN 109 assiste-se a um tráfego bastante intenso tanto no período diurno como no entardecer, apresentando-se a zona de conflito com a mesma expressão. Na imediata envolvente da referida via observa-se uma zona de conflito, contudo esta não abrange qualquer edificação no entanto, e como se trata de uma ocupação de lazer e bem estar deverão ser adotadas medidas para minimizar os níveis sonoros existentes.

5. ESTUDO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Os municípios têm a responsabilidade de elaboração dos mapas de ruído e da respetiva carta de classificação de zonas e de verificação do cumprimento dos valores limite de ruído ambiente exterior impostos pelo Regulamento Geral de Ruído (RGR), tendo ainda a responsabilidade de elaboração dos Planos Municipais de Redução de Ruído (PMRR) sempre que existam zonas de incumprimento do RGR.

Neste âmbito a câmara de Leiria adjudicou ao IPL a elaboração do Plano Municipal de Redução do Ruído, que efetuou um levantamento das entidades responsáveis pelas medidas de minimização nas zonas de conflito e a sua priorização e custos.

Na área de intervenção as vias são da responsabilidade do IP e da Brisal apresentam conflitos principalmente no período noturno, sendo as áreas adjacente às principais vias do plano as mais vulneráveis e com necessidade de adoção de medidas necessárias para o cumprimento dos valores limite ao ruído ambiente exterior nos períodos Lden e Ln.

O Plano Municipal de Redução de ruído do qual dispomos apresenta soluções gerais e prioriza as intervenções consoante se trate de 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 do RGR) e onde se verifique o maior número de pessoas expostas.

Para estes casos é assumido como medidas de minimização, a redução na fonte de ruído, que poderá passar pela gestão e redução do volume de tráfego rodoviário, a redução de velocidade e/ou a alteração da tipologia do pavimento.

Como a área de intervenção não apresentava zonamento acústico não tinha zonas de conflito e desde logo não foi efetuada qualquer proposta de redução do ruído no PMRR.

No entanto e dado que, na atualidade a EN 109 já pertence ao município, este poderá contribuir para a redução do ruído provocado pela EN109.

A principal emissão sonora dos veículos automóveis encontra-se relacionada não só com as características dos veículos como também com o meio onde circulam e ainda da gestão de tráfego efetuada pelo município. A principal fonte de ruído do veículo automóvel é constituída pela interação pneu/estrada, mesmo em condições de reduzida velocidade de circulação. Uma das formas de se combater este tipo de ruído (interação pneu/estrada) passa pela alteração do pavimento utilizado, muito especialmente, nas suas características superficiais, ou seja, nas características da camada de desgaste (superfície de rolamento).

Enquanto a forma de condução e o tipo de pneus utilizados só influenciam a emissão sonora, o tipo de pavimento afeta 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.

Num pavimento refletor, o recetor quase que receberá o dobro da energia sonora emitida, pela criação de uma “fonte sonora imagem” na zona de reflexão no pavimento (o pavimento funcionará como um “espelho da fonte” sonora inicial). Já numa camada de desgaste porosa (vulgo, “pavimento drenante”) a acumulação dos fenómenos de reflexão, absorção e difração cria condições para que a energia recebida nos recetores mais expostos seja mais próxima da onda direta, surgindo a componente refletida como residual.

No Quadro 3 apresentam-se alguns valores de desempenho acústico de diferentes tipos de superfícies menos ruidosas.

Tipo de pavimento	Desempenho acústico em Db(A)						
	Veículos ligeiros			Veículos Pesados			
				Duplo eixo		Multi eixos	
	50 Km/h	80 Km/h	110km/h	50km/h	85km/h	50km/h	85km/h
Betão betuminoso drenante de camada única	-	76	79	-	82	-	85
Camadas de desgaste em mistura betuminosa delgada	66	72	82	77	84	-	86
Mistura betuminosa de granulometria descontínua	71	79	82	79	85	82	88
Exposição de agregados	-	76	84	-	86	-	87
Superfícies de betão texturado longitudinalmente	76	-	85	83	87	82	90

Do conjunto de soluções de redução do ruído disponíveis, as medidas de gestão do tráfego são aquelas que se apresentam como as de aplicação mais simples e com menor impacto económico.

Os tipos de medidas de gestão de tráfego a discriminar são:

- a) Estreitamento de vias;
- b) Restrições de largura na entrada de intersecções;
- c) Intersecções em “T” modificadas;
- d) Gincanas;
- e) Rotundas e mini-rotundas;
- f) Bandas sonoras e cromáticas;
- g) Lombas;
- h) Plataformas, intersecções e travessias pedestres sobrelevadas;
- i) Limitação da velocidade de circulação;
- j) Limitação à circulação de veículos pesados.

O excesso de velocidade praticado é, muitas vezes, responsável pela poluição sonora sentida nas imediações dos eixos rodoviários. Assim, deverão ser tomadas medidas de controlo da velocidade de circulação (por

exemplo com bandas sonoras), não só pela sua redução como também através de medidas que proporcionem uma circulação menos rápida, mas mais fluida, sem movimentações bruscas de paragem e aceleração.

As barreiras acústicas podem ser definidas como elementos físicos, com uma determinada massa e dimensões mínimas, localizadas entre a fonte ruidosa e o local recetor, alterando desta forma a normal propagação das ondas sonoras e reduzindo assim o ruído no recetor pelo fenómeno de difração do som. A utilização de barreiras acústicas é um método versátil, eficaz, quase imediato e de relativa facilidade de previsão da redução sonora, podendo ser utilizado ao longo de vias rodoviárias e ferroviárias ou na envolvente de zonas industriais, cada qual com as suas características específicas. 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 refletor, absorvente numa face ou absorvente em dupla face);
- Madeira (diversos tipos);
- Painéis transparentes (placa acrílica);
- Plásticos (diversos tipos);
- Borracha reciclada;
- Compósitos (diversos tipos);
- Motas de terra (aterros).

As barreiras transparentes são constituídas por materiais como o vidro temperado, endurecido ou reforçado ou por chapas acrílicas transparentes fundidas ou extrudidas, podendo ser completamente incolores ou apresentar diversas tonalidades.

Quando não se conseguem resolver os problemas de ruído unicamente através de medidas de redução do ruído na fonte e no meio de propagação, é nalguns casos possível tomar medidas de último recurso (em conjugação com as anteriores) nos edifícios mais expostos com recetores identificados como Sensíveis, de forma a resolver ou minorar as situações de incomodidade existentes.

Esse tipo de atuação nos edifícios existentes engloba o reforço da sua envolvente exterior, especialmente nos considerados “pontos frágeis” das fachadas, ou seja, os vãos exteriores e os sistemas de ventilação.

No entanto, é importante ressaltar que o Regulamento Geral do Ruído só permite esta solução de acréscimo de isolamento sonoro de fachada de recetores 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 adotar medidas nos recetores Sensíveis adotando valores do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado, D2m, n, w, superiores em 3 dB(A) aos valores constantes do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.

