
RESUMO NÃO TÉCNICO MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO MUNICÍPIO DE MATOSINHOS



Índice

ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABELAS	3
ÍNDICE DE GRÁFICOS	3
FICHA TÉCNICA	4
EQUIPA TÉCNICA	4
1. INTRODUÇÃO	5
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	6
3. DESCRIÇÃO DA AGLOMERAÇÃO	7
3.1 LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO	7
3.2 DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL	8
4. OBJECTIVOS	9
5. METODOLOGIA	10
6. MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO	11
6.1 Localização dos pontos de medição	11
6.2 Validação no modelo	12
7. MER - APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	14
7.1 APRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS	14
7.2 MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO. TODAS AS FONTES	15
8. MAPA DE CONFLITOS	17
8.1 APRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS	17
9. AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO	20
10. CONCLUSÕES	22
BIBLIOGRAFIA	23
ANEXOS	25

Índice de Figuras

Fig. 1 Município de Matosinhos	7
Fig. 2 Localização dos pontos de medição	11
Fig. 3 Mapa Estratégico de Ruído – Todas as Fontes – indicador L_{den}	15
Fig. 4 Mapa Estratégico de Ruído – Todas as Fontes – indicador L_n	16
Fig. 5 Mapa de conflito do município – indicador L_{den}	18
Fig. 6 Mapa de conflito do município – indicador L_n	19

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Valores limite de exposição ao ruído ambiente exterior	6
Tabela 2 - Tabela de comparação L_{den}	12
Tabela 3 - Tabela de comparação L_n	13
Tabela 4 - Relação de cores para classes de níveis sonoros	14
Tabela 5 - Código de cores consideradas nos mapas de conflito	17
Tabela 18 - Número estimado de pessoas expostas a diferentes classes de valores de L_{den} a 4m altura e na "fachada mais exposta" por fonte sonora	20
Tabela 19 - Número estimado de pessoas expostas a diferentes classes de valores de L_n a 4m altura e na "fachada mais exposta" por fonte sonora	20
Tabela 20 - Número estimado de pessoas residentes dentro das aglomerações, expostas a diferentes classes de valores de L_{den} e L_n a 4 m altura e na "fachada mais exposta"	21
Tabela 21 – Área total (em Km ²) e número estimado de habitações e de pessoas residentes expostas a diferentes classes de valores de L_{den} a 4 m altura e na "fachada mais exposta"	21

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Distribuição populacional	8
-------------------------------------	---

Ficha Técnica

Designação do projeto:

Resumo Não Técnico - Mapa Estratégico de Ruído do
Município de Matosinhos

Cliente:

Município de Matosinhos

Morada:

Av.^a D. Afonso Henriques
4454-510 Matosinhos

Localização:

Matosinhos

Equipa Técnica

Equipa técnica:

Diretor do projeto: Susana Ribeiro
Coordenação técnica do projeto: Jorge Estrela
Colaboradores laboratório: Rui Machado / Hélio Pereira

Data de emissão

29 de janeiro de 2024

Nº Processo interno:

E-2022-1135-00

Elaborado por:

Validado por:

1.1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Resumo Não Técnico (RNT), parte integrante da Memória Descritiva, relativa à elaboração do Mapa Estratégico de Ruído (MER) do Município de Matosinhos, considerado aglomerado.

A elaboração do MER teve como objetivo fornecer uma ferramenta para a gestão e controlo da poluição sonora existente no município em análise, fornecer uma base de trabalho para desenvolver futuramente eventuais medidas de redução do ruído gerado pela exploração das rodovias e apoiar a tomada de decisões sobre planeamento e ordenamento do território.

De forma a acautelar uma eventual degradação do ambiente sonoro existente, bem como proporcionar uma melhor qualidade de vida às populações, existe a necessidade de se conhecerem os níveis de ruído existentes de forma a permitir uma atuação corretiva nas infraestruturas de transporte rodoviário atualmente em exploração, quando tal se revela necessário. Assim, o MER de Matosinhos é uma representação gráfica, sobre cartografia do território, dos níveis de ruído existentes na envolvente deste eixo rodoviário, que permite a visualização da distribuição geográfica dos níveis sonoros de acordo com classes de ruído, expressas em dB(A).

Para a realização destes mapas foi utilizado um *software* de previsão de níveis sonoros tendo por base dados qualitativos e quantitativos do tráfego que circulam nessa via. Os níveis sonoros obtidos através da utilização deste *software* (que representam a realidade) foram validados através de medições no terreno em locais selecionados.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A legislação Portuguesa estabelece limites de exposição ao ruído exterior, de acordo com a classificação do solo em relação à sua utilização. Assim, de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007 e o Decreto-Lei n.º 146/2006, (alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro) que transpõem para a lei nacional a diretiva comunitária, os valores limite são os seguintes:

Tabela 1 - Valores limite de exposição ao ruído ambiente exterior

Classificação de Zonas	Lden [dB (A)]	Ln [dB (A)]
Zonas Mistas	65	55
Zonas Sensíveis	55	45
Zonas Sensíveis na Proximidade de uma Grande Infraestrutura de Transporte	65	55
Recetores Sensíveis em Zonas não Classificadas	63	53

O indicador Lden representa o nível sonoro contínuo equivalente, corrigido com uma penalização de 5 dB(A) para o entardecer e de 10 dB(A) para o período noturno, para o conjunto dos três períodos de referência (diurno, entardecer e noturno). O indicador Ln representa o nível sonoro contínuo equivalente do período noturno.

No âmbito do MER foram considerados os limites legais no quadro anterior em virtude de esses serem os valores limite de exposição aplicáveis atendendo ao exposto na alínea c) do n.º 1 do Art.º 11 do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

3.| Descrição da Aglomeração

‘Aglomeração’ um município com uma população residente superior a 100000 habitantes e uma densidade populacional igual ou superior a 20500 habitantes por quilometro quadrado, conforme os resultados dos censos populacionais mais recentes.

3.1 Localização e Extensão

Município de Matosinhos É um concelho do Distrito do Porto, localizada na sub-região da Área Metropolitana do Porto, pertencendo à região do Norte (NUT II). O município é limitado a norte pelo Município de Vila do Conde, a nordeste pela Maia, a Sul pelo Porto e a Oeste o Oceano Atlântico. O concelho tem uma área de 62,42Km² e 172557¹ habitantes. O Município de Matosinhos engloba três cidades, Matosinhos, São Mamede de Infesta e Senhora da Hora e cinco vilas (Leça da Palmeira é parte integrante da cidade de Matosinhos).

Com a União de Freguesias em 2013, o concelho de Matosinhos subdividiu-se em quatro freguesias, União de Freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões, União de Matosinhos e Leça da Palmeira, União de freguesias de Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo e União de freguesias de São Mamede Infesta e Senhora da Hora.



Fig. 1 Município de Matosinhos

¹ Fonte INE (Resultados preliminares Censos 2021)

3.2 Distribuição populacional

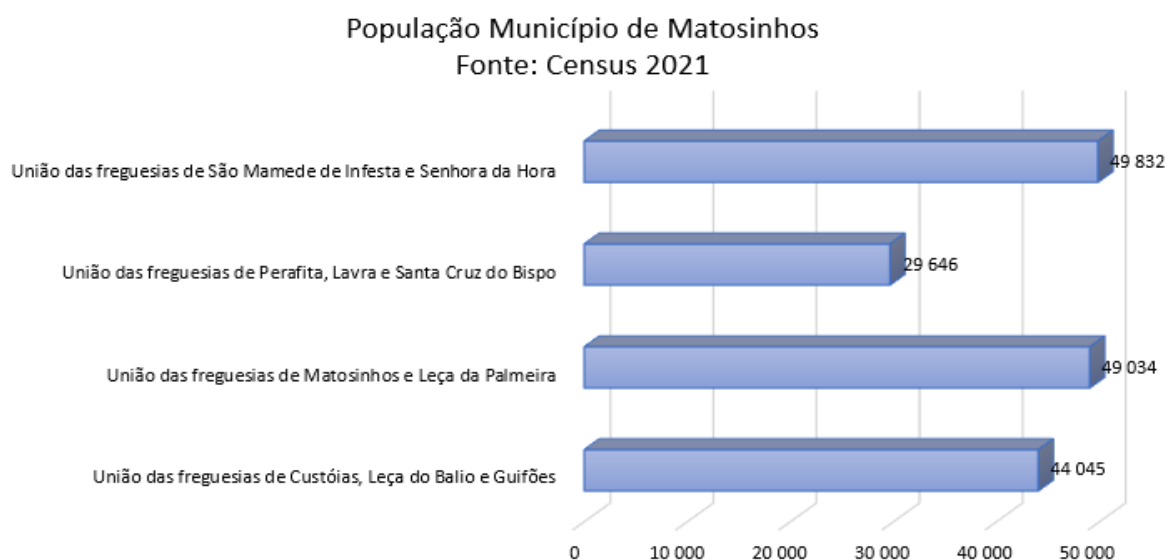


Gráfico 1 Distribuição populacional

Pela análise do gráfico acima podemos inferir que a União das Freguesias de São Mamede de Infesta e Senhora da Hora, União de Freguesias de Matosinhos e Leça de Palmeira e União de freguesias de Custóias, Leça do Balio e Guifões, são das freguesias mais populosas do concelho, pelo que se antevê alguns conflitos do uso do solo, nomeadamente no que respeita aos valores limites de exposição para os indicadores de Lden e Ln.

No que respeita ao uso do solo e ao ambiente sonoro da envolvente da GIT, de acordo com os dados recolhidos junto do Município de Matosinhos, na generalidade das freguesias atravessadas, existem equipamentos sensíveis. nomeadamente escolas, hospitais, igrejas, etc.

4. Objectivos

Este documento tem como finalidade a atualização do Mapa Estratégico de Ruído (MER) de Matosinhos, tendo sido identificadas as zonas em sobreexposição. Nesta atualização encontram-se já vertidas as ações mitigadoras que o município implementou, tendo como referência o PARR de 20218, estando portanto considerados os receptores sensíveis, cuja proteção acústica é imputável ao Município, expostos a níveis de ruído superiores a $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$ e $L_N > 55 \text{ dB(A)}$, em virtude de esses serem os valores limite de exposição aplicáveis atendendo ao exposto na alínea c) do n.º 1 do Art.º 11 do Regulamento Geral do Ruído (RGR) e tendo como pontos chave os seguintes elementos:

- ✓ Desenvolvimento do modelo de cálculo para simulação da propagação sonora, com recurso ao software específico CadnaA para atualização do mapa estratégico de ruído do Município de Matosinhos.
- ✓ Elaboração de mapas estratégicos de ruído que permitam descrever a situação acústica existente para os indicadores de ruído LDEN e LN, com representação das áreas geográficas expostas ao ruído ambiente, em intervalos sonoros (normalizados, de 5 em 5 dB), delimitadas pelas diferentes curvas isófonas.
- ✓ Diagnóstico do ambiente acústico apercebido nos recetores sensíveis nas proximidades das fontes de ruído predominantes, nomeadamente com medições de ruído de validação do modelo de cálculo em pontos estrategicamente colocados para a caracterização acústica da fonte na sua representatividade efetiva.
- ✓ Quantificação do número de pessoas, habitações e outros recetores considerados sensíveis (escolas, hospitais, etc.) expostos ao ruído bem como estimar áreas do território expostas aos diferentes valores dos indicadores de ruído regulamentares.

5. Metodologia

O MER foi elaborado em conformidade com o estipulado na legislação aplicável, designadamente:

- ✓ Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído- Método CNOSSOS-EU – Versão 1, publicadas pela APA em agosto de 2022;
- ✓ Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído – Versão 3, publicadas pela APA em dezembro de 2011;
- ✓ Novo quadro legal do ruído ambiente - Sessões destinadas às câmaras municipais, entidades fiscalizadoras, infraestruturas de transporte e atividades ruidosas permanentes, emitido pela APA em abril de 2007.

Para a execução do presente estudo foi adotada a seguinte metodologia:

- ✓ Conceção do modelo do terreno;
- ✓ Altimetria do terreno;
- ✓ Implantação das fontes de ruído (tráfego rodoviário, ferroviário, aéreo e indústria);
- ✓ Implantação da(s) via(s) rodoviárias e respetivas características (tráfego, velocidade de circulação e camadas de desgaste);
- ✓ Implantação de edifícios;
- ✓ Implantação de barreiras acústicas;
- ✓ Definição de configurações de cálculo;
- ✓ Validação das fontes sonoras introduzidas no modelo, por recurso a medições de ruído em locais estratégicos, e acusticamente representativos do local;
- ✓ Cálculo da propagação sonora com os dados atualizados / Elaboração de Mapas de Ruído;
- ✓ Identificação dos recetores sensíveis sobreexpostos
- ✓ Cálculo da população exposta.

6. Mapa Estratégico de Ruído

6.1 Localização dos pontos de medição



Fig. 2 Localização dos pontos de medição

6.2 Validação no modelo

Para efeitos de validação do modelo foram executadas medições de ruído, posteriormente comparadas com resultados das simulações obtidos pelo *software* de modelação. Os resultados encontram-se expressos na tabela seguinte:

Tabela 2 - Tabela de comparação Lden

Pontos/Receptores	Valor medido dB(A)	Valor Calculado dB(A)	Diferença dB(A)
Ponto_1 (Estrada Nacional EN14)	82,0	80,0	2,0
Ponto_2 (Estrada Nacional EN14)	80,0	80,0	0,0
Ponto_3 (Autoestrada A28)	75,0	75,5	0,5
Ponto_4 (Autoestrada A28)	73,0	72,9	0,1
Ponto_5 (Autoestrada A28)	68,0	68,1	0,1
Ponto_6 (Autoestrada A28)	71,0	61,8	0,8
Ponto_7 (Estrada Nacional EN12)	72,0	72,1	0,1
Ponto_8 (Estrada Nacional EN12)	75,0	75,1	0,1
Ponto_9 (Estrada Nacional EN12)	73,0	73,0	0,0
Ponto_10 (Estrada Nacional EN12)	72,0	72,3	0,1
Rua de Custió	72,0	70,0	2,0
Rua Araújo	70,0	68,2	1,8
Rua Gondivai	71,0	69,1	1,9
Rua de Recarei	70,0	68,5	1,5
Rua Nova do Seixo	69,0	69,0	0,0
Av. Xanana Gusmão	67,0	66,2	0,8
Rua Alto do Viso	68,0	67,5	0,5
Rua da Agudela	63,0	61,2	1,8
AV. Dom Pedro IV	72,0	70,0	2,0
Rua Almeiriga Norte	70,0	69,5	0,5
Avenida da Liberdade	72,0	71,2	0,8
Avenida Antunes Guimarães	76,0	74,1	1,9
Avenida Mário Brito	71,0	69,0	1,0
Rua Godinho Faria	74,0	73,1	0,9
Av. do Conde	67,0	65,5	1,5
Rua 5 de Outubro	67,0	66,2	0,8
Final_A4 Sentido Amarante	69,0	68,1	0,9
Final_A4 - Sentido Matosinhos	69,0	69,0	0,0
Av. Eng. Duarte Pacheco	75,0	73,6	1,4
Av. da República	75,0	73,3	1,7
Av. Serpa Pinto	71,0	70,8	0,2
Rua Roberto Ivens	70,0	69,3	0,7

Tabela 3 - Tabela de comparação Ln

Pontos/Receptores	Valor medido dB(A)	Valor Calculado dB(A)	Diferença dB(A)
Ponto_1 (Estrada Nacional EN14)	73,7	72,1	1,6
Ponto_2 (Estrada Nacional EN14)	72,3	71,8	0,5
Ponto_3 (Autoestrada A28)	68,2	66,3	1,9
Ponto_4 (Autoestrada A28)	64,0	64,9	0,9
Ponto_5 (Autoestrada A28)	59,7	60,6	0,9
Ponto_6 (Autoestrada A28)	62,1	61,0	1,1
Ponto_7 (Estrada Nacional EN12)	62,8	61,3	1,5
Ponto_8 (Estrada Nacional EN12)	65,8	64,3	1,5
Ponto_9 (Estrada Nacional EN12)	64,5	64,7	0,2
Ponto_10 (Estrada Nacional EN12)	64,0	64,0	0,0
Rua de Custió	64,5	63,4	1,1
Rua Araújo	62,7	61,0	1,7
Rua Gondivai	63,5	62,6	0,9
Rua de Recarei	61,9	61,4	0,5
Rua Nova do Seixo	61,9	62,2	0,3
Av. Xanana Gusmão	58,3	58,8	0,5
Rua Alto do Viso	58,2	60,1	1,9
Rua da Agudela	52,7	53,5	0,8
AV. Dom Pedro IV	64,4	63,5	0,9
Rua Almeiriga Norte	62,5	62,2	0,3
Avenida da Liberdade	64,3	64,7	0,4
Avenida Antunes Guimarães	69,0	67,4	1,6
Avenida Mário Brito	60,7	59,7	1,0
Rua Godinho Faria	66,6	66,8	0,2
Av. do Conde	58,4	58,7	0,3
Rua 5 de Outubro	58,4	59,5	1,1
Final_A4 Sentido Amarante	61,3	61,3	0,0
Final_A4 - Sentido Matosinhos	62,9	62,2	0,7
Av. Eng. Duarte Pacheco	67,2	66,4	0,8
Av. da República	68,7	66,8	1,9
Av. Serpa Pinto	63,7	63,4	0,3
Rua Roberto Ivens	63,7	62,7	1,0

Da análise das diferenças dos valores de Lden e Ln, para as medições efetivas e para as simulações, podemos verificar que na maioria dos casos a diferença é inexistente. No entanto sempre que se verifica uma diferença entre as medições (efetivas e simulações), esta cumpre com os critérios estabelecidos pela APA². Pelo que foram considerados válidos.

² O mapa pode ser aceite caso a diferença entre os valores simulados e os valores medidos não ultrapasse $\pm 2\text{dB}$ (Directrizes para elaboração de Mapas de Ruído, Métodos Cnossos-EU (Versão 1 de Agosto 2022))

7.| MER - Apresentação de resultados

7.1 Apresentação Gráfica dos Resultados

O critério da gama de cores utilizadas para a representação temporal e espacial dos níveis de ruído obtidos nos MER são os indicados no documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído, de agosto 2022” da APA, para os indicadores de ruído aplicáveis, no caso L_{den} e L_n , com as linhas isófonas espaçadas de 5 em 5 dB, conforme definido no referido documento.

Tabela 4 - Relação de cores para classes de níveis sonoros

Classe do Indicador dB(A)	Code list (CDG)	L_{den}	L_n	Cor	RGB
< 40	LdenLowerThan40 / LnighLowerThan40	X*	X*	Verde claro	80,255,0
≥ 40 a < 45	Lden4044 / Lnigh4044	X*	X*	Verde Escuro	0,180,0
≥ 45 a < 50	Lden4549 / Lnigh4549	X*	X	Amarelo	255,255,70
≥ 50 a < 55	Lden5054 / Lnigh5054	X*	X	Ocre	255,220,0
≥ 55 a < 60	Lden5559 / Lnigh5559	X	X	Laranja	255,180,0
≥ 60 a < 65	Lden6064 / Lnigh6064	X	X	Vermelho	255,0,0
≥ 65 a < 70	Lden6569 / Lnigh6569	X	X	Carmim	200,0,0
≥ 70 a < 75	Lden7074 / LnighGreaterThan70	X	X	Magenta	255,0,255
≥ 75	LdenGreaterThan75	X		Azul	0,0,255

* Opcional no mapa (pdf)

7.2 Mapa Estratégico de Ruído. Todas as fontes

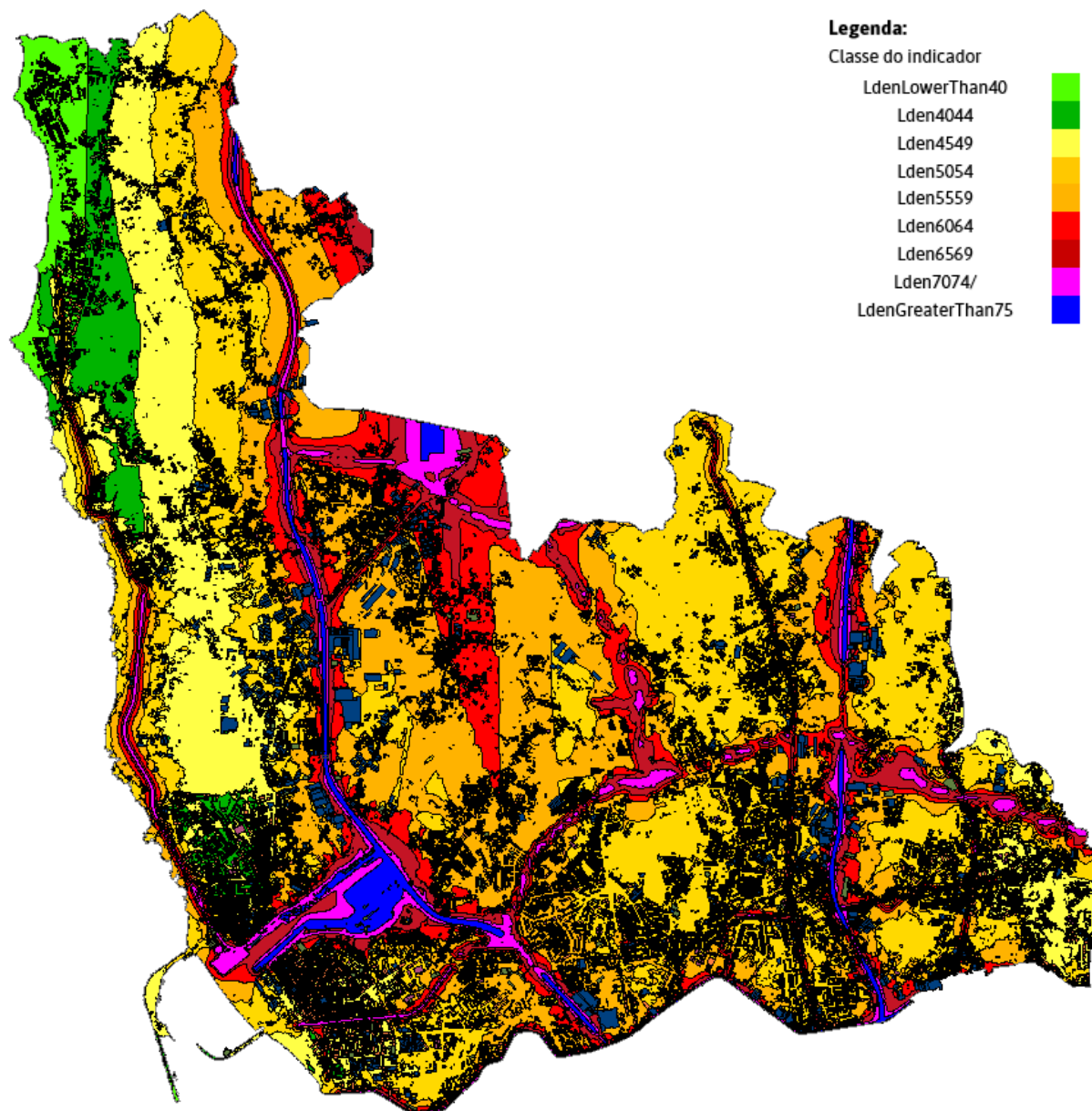


Fig. 3 Mapa Estratégico de Ruído – Todas as Fontes – indicador L_{den}

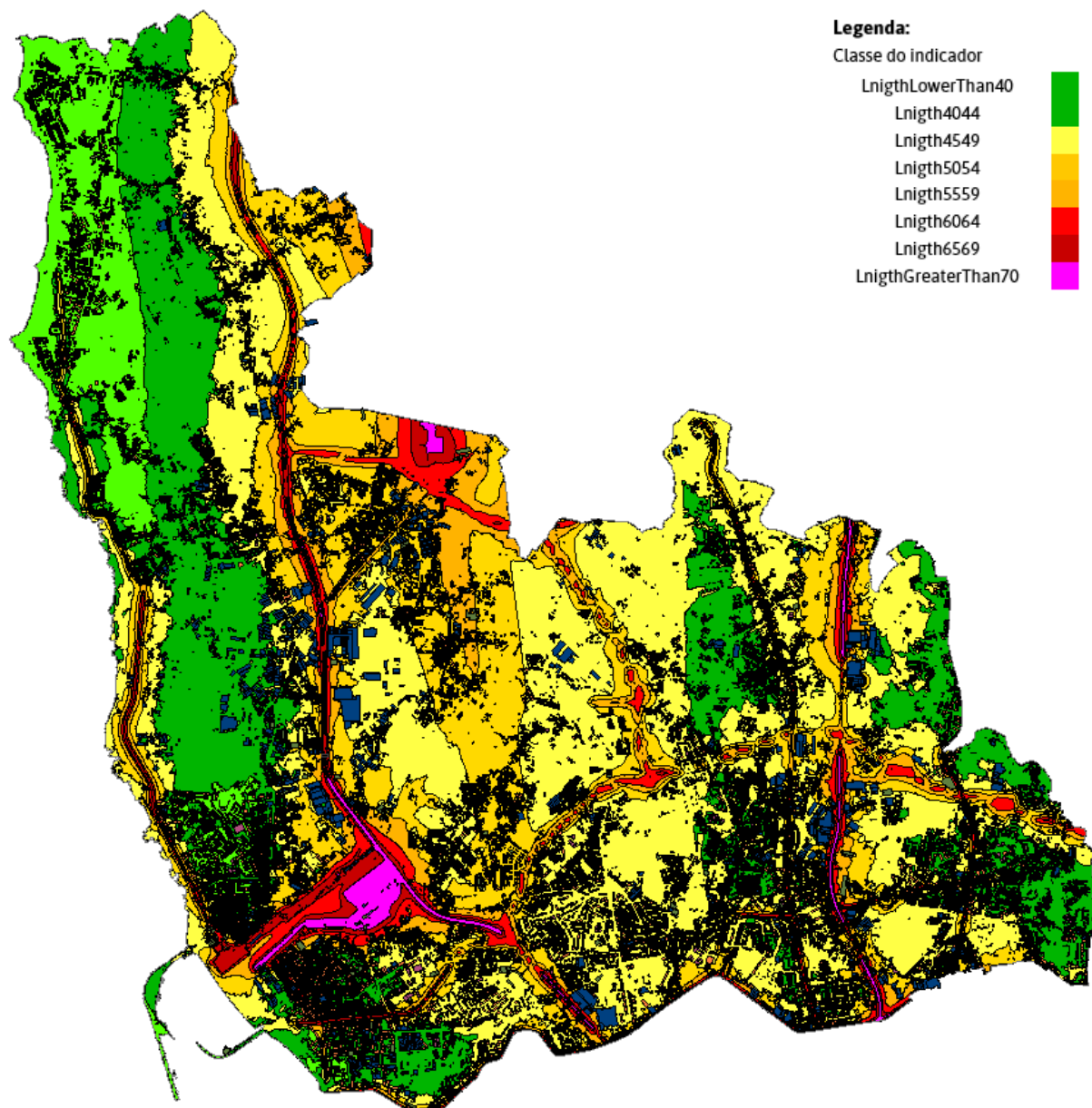


Fig. 4 Mapa Estratégico de Ruído – Todas as Fontes – indicador L_n

8. Mapa de Conflitos

8.1 Apresentação Gráfica dos Resultados

O critério da gama de cores utilizadas para a representação temporal e espacial dos níveis de ruído obtidos nos MER são os indicados na tabela seguinte:

Tabela 5 - Código de cores consideradas nos mapas de conflito³

Classes do Indicador			Classes do Indicador				
$\Delta = L_{in} - L_{limite}$	Cores	RGB	$\Delta = L_{den} - L_{limite}$	Cores	RGB		
$\Delta \leq 0$		Verde Claro	191-255-191	$\Delta \leq 0$		Verde Claro	191-255-191
$0 < \Delta \leq 5$		Amarelo Claro	255-255-164	$0 < \Delta \leq 5$		Amarelo Claro	255-255-164
$5 < \Delta \leq 10$		Laranja claro	225-200-000	$5 < \Delta \leq 10$		Laranja claro	225-200-000
$10 < \Delta \leq 15$		Laranja Escuro	255-115-047	$10 < \Delta \leq 15$		Laranja Escuro	255-115-047
$15 < \Delta \leq 20$		Vermelhão	255-000-000	$15 < \Delta \leq 20$		Vermelhão	255-000-000
$20 < \Delta$		Vermelho escuro	176-000-000	$20 < \Delta$		Vermelho escuro	176-000-000

Para análise de conflito geral, os valores limites considerados para o cálculo de zonas de conflito são decorrentes das cartas de delimitação de zonas mistas e zonas sensíveis, disponibilizadas pelo Município de Matosinhos.

Da diferença entre os níveis de ruído originados pelo conjunto de fontes sonoras que se fazem sentir no município e os valores-limite para o zonamento definido obtiveram-se os mapas de conflito.

As figuras 5 e 6 ilustram as zonas de conflito, associado às infraestruturas de transporte consideradas no MER.

Pela análise dos dados podemos concluir que o período noturno é o mais crítico, observando as cores nos mapas as manchas de conflito com maior extensão surgem em torno das fontes rodoviárias, de salientar a A28, N14, Av. Antunes Guimarães e Av. da República assim como o Porto de Leixões.

³ Manual técnico para elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído (Agência Portuguesa do Ambiente)

Legenda:

- Zona Mista
- Zona Sensível
- Zona Não Classificada

Classes do Indicador

$$\Delta = L_{den} - L_{limite}$$

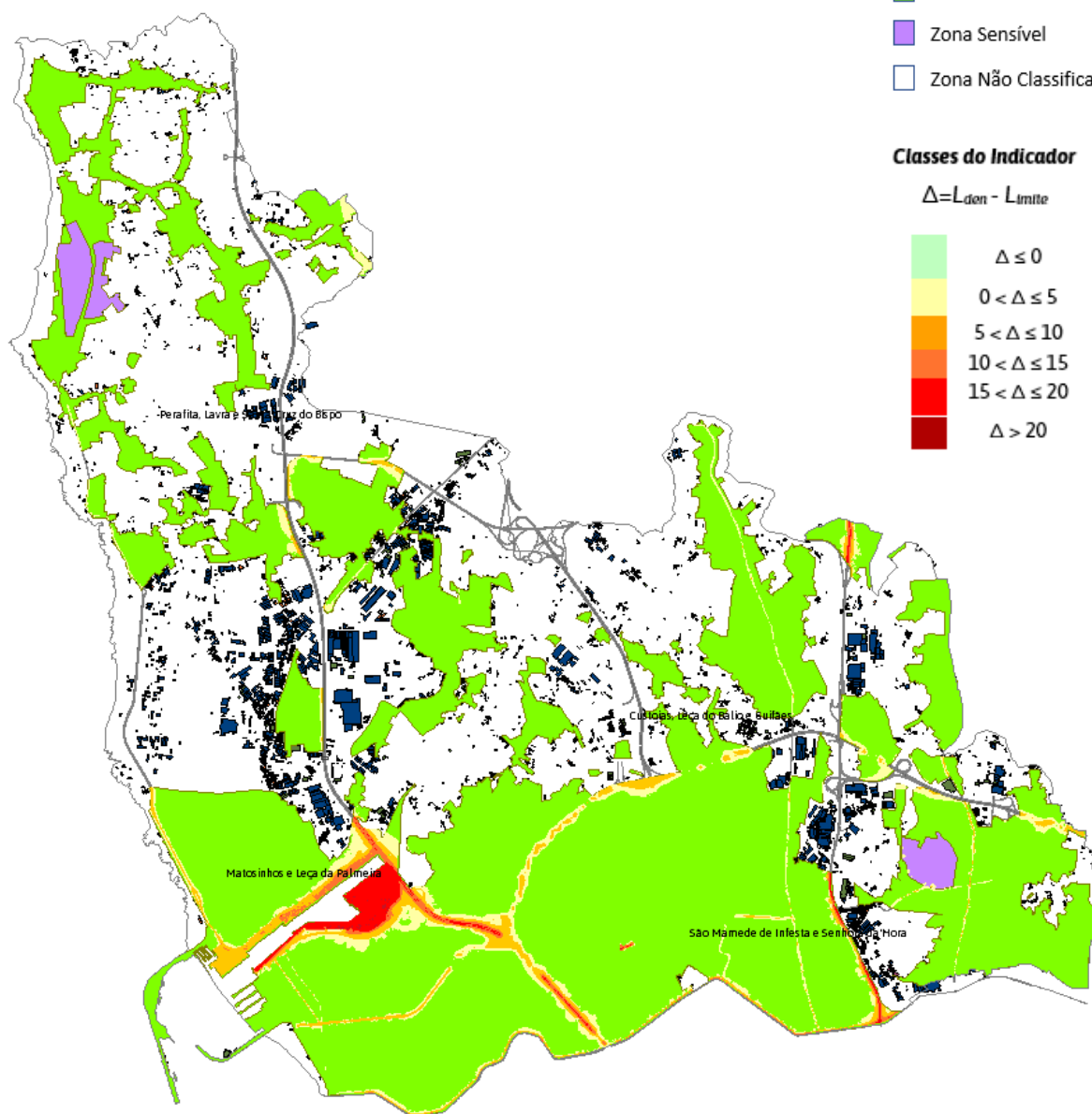
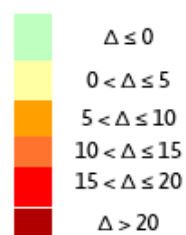


Fig. 5 Mapa de conflito do município – indicador L_{den}

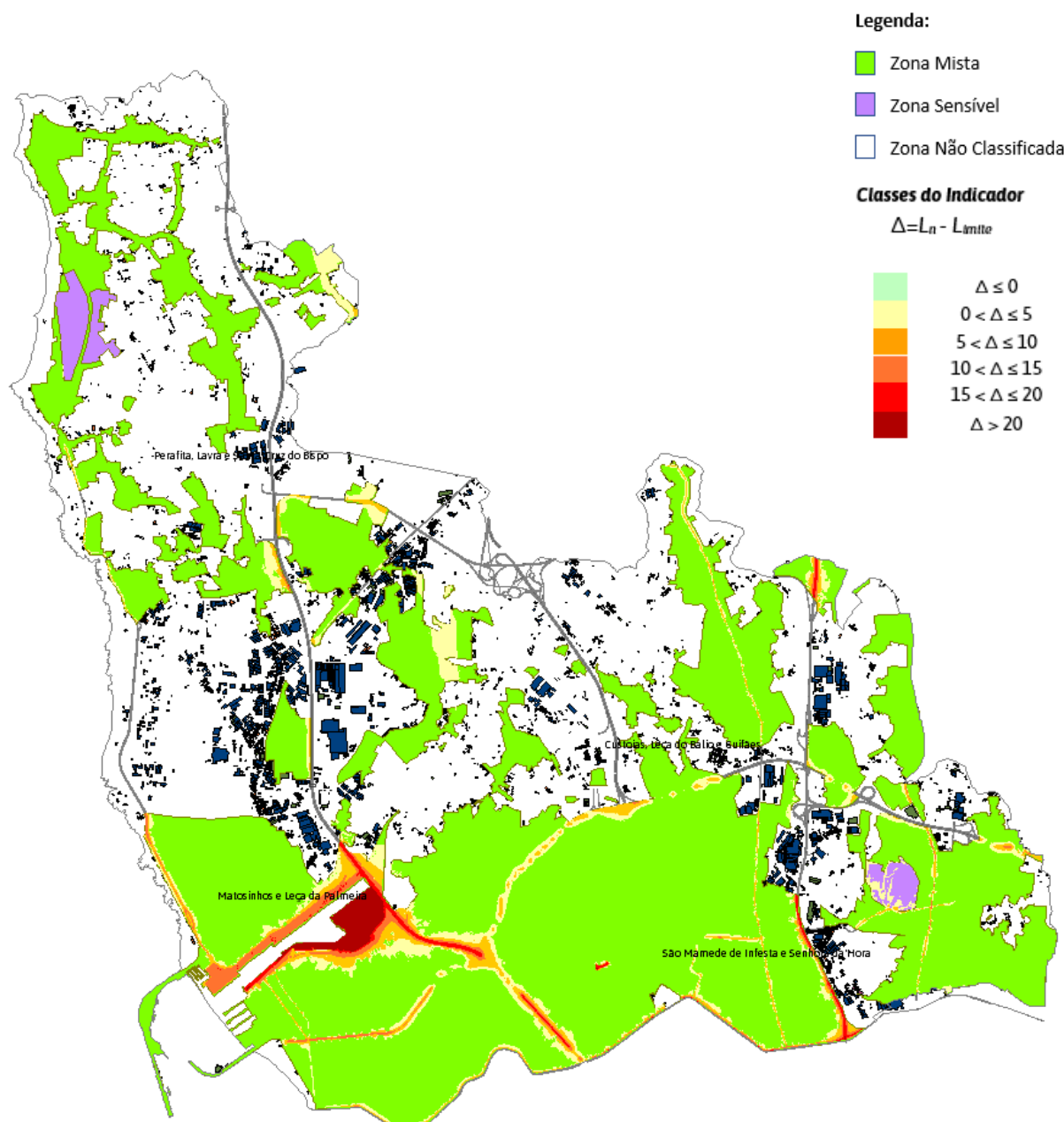


Fig. 6 Mapa de conflito do município – indicador L_n

9. | Avaliação da Exposição

Nas tabelas seguintes são apresentados os resultados obtidos (a uma altura de 4 m, na fachada mais exposta dos edifícios) para a população exposta ao ruído no município de Matosinhos.

Tem por objetivo, apresentar os dados que relacionam os níveis de ruído incidentes nas fachadas de edifícios habitacionais com o número de pessoas que nelas habitam, os dados de população exposta por tipo de fonte de ruído, dentro das aglomerações, assim como a área total e número de fogos expostos.

Tabela 6 - Número estimado de pessoas expostas a diferentes classes de valores de L_{den} a 4m altura e na "fachada mais exposta" por fonte sonora (em unidades)

Classe do Indicador (dB(A))	Número estimado de pessoas residentes						
	Tráfego rodoviário		Tráfego ferroviário		Tráfego aéreo		Indústria
	IT simuladas	GIT	IT simuladas	GIT	IT simuladas	GIT	
$L_{den} \leq 55$	144349	159950	N.A	N.A	155672	155672	170847
$55 < L_{den} \leq 60$	12692	6765	N.A	N.A	14256	14256	1210
$60 < L_{den} \leq 65$	9708	3931	N.A	N.A	2504	2504	428
$65 < L_{den} \leq 70$	4790	1557	N.A	N.A	125	125	69
$70 < L_{den} \leq 75$	1018	354	N.A	N.A	0	0	3
$L_{den} > 75$	0	0	N.A	N.A	0	0	0

Tabela 7 - Número estimado de pessoas expostas a diferentes classes de valores de L_n a 4m altura e na "fachada mais exposta" por fonte sonora (em unidades)

Classe do Indicador (dB(A))	Número estimado de pessoas residentes						
	Tráfego rodoviário		Tráfego ferroviário		Tráfego aéreo		Indústria
	IT simuladas	GIT	IT simuladas	GIT	IT simuladas	GIT	
$L_n \leq 45$	127266	148908	N.A	N.A	146582	146582	169108
$45 < L_n \leq 50$	23265	15674	N.A	N.A	19624	19624	2040
$50 < L_n \leq 55$	11663	5634	N.A	N.A	5620	5620	971
$55 < L_n \leq 60$	7441	1792	N.A	N.A	731	731	358
$60 < L_n \leq 65$	2709	532	N.A	N.A	0	0	59
$65 < L_n \leq 70$	213	17	N.A	N.A	0	0	2
$L_n > 70$	0	0	N.A	N.A	0	0	19

IT = Infraestruturas de transporte (inclui as GIT)

Tabela 8 - Número estimado de pessoas residentes dentro das aglomerações, expostas a diferentes classes de valores de L_{den} e L_n a 4 m altura e na “fachada mais exposta” (em unidades)

Classe do Indicador (dB(A))	Número estimado de pessoas residentes
$L_{den} \leq 55$	110631
$55 < L_{den} \leq 60$	39971
$60 < L_{den} \leq 65$	14705
$65 < L_{den} \leq 70$	6076
$70 < L_{den} \leq 75$	1174
$L_{den} > 75$	0

Classe do Indicador (dB(A))	Número estimado de pessoas residentes
$L_n \leq 45$	70728
$45 < L_n \leq 50$	64303
$50 < L_n \leq 55$	23994
$55 < L_n \leq 60$	10265
$60 < L_n \leq 65$	3032
$65 < L_n \leq 70$	216
$L_n > 70$	19

Tabela 9 – Área total (em Km^2) e número estimado de habitações e de pessoas residentes expostas a diferentes classes de valores de L_{den} a 4 m altura e na “fachada mais exposta” (em unidades)

Classe do Indicador (dB(A))	Área total (Km^2)	Número estimado de habitações/fogos	Número estimado de pessoas residentes
$L_{den} > 75$	1,77	88	0
$L_{den} > 65$	10,75	3708	7250
$L_{den} > 55$	39,87	25348	61926

10. Conclusões

O presente documento apresenta a atualização do Mapa Estratégico de Ruído de Matosinhos. Nesse âmbito o Mapa Estratégico de Ruído, elaborado em 2018, foi atualizado em termos de cartografia, novas fontes de ruído rodoviárias, e foi introduzido o Porto de Leixões.

O número de pessoas expostas ao ruído que ultrapassa os valores limite de 65dB(A) 55 dB (A), respetivamente para o L_{den} e L_n , tem como principal fonte de ruído o tráfego rodoviário, ou seja, situações de sobre-exposição na generalidade das áreas urbanas e com classificação zonal como mistas.

As GITs contribuem com cerca de 1912 (unidades) de pessoas acima de 65 dB(A) de L_{den} e 2342 (unidades) acima de 55 dB(A) de L_n ;

O tráfego rodoviário (inclui as GIT) contribui com cerca de 5809 (unidades) de pessoas acima de 65 dB(A) de L_{den} e 10363 (unidades) acima de 55 dB(A) de L_n ;

Relativamente ao tráfego aéreo o aeroporto contribui com cerca de 125 (unidades) de pessoas expostas acima de 65 dB(A) de L_{den} e 732 (unidades) acima de 55 dB(A) de L_n ;

A indústria contribui com cerca de 3057 (unidades) de pessoas expostas acima de 65 dB(A) de L_{den} e 437 (unidades) acima de 55 dB(A) de L_n ;

Em termos globais, verifica-se a existência de 7252 (unidades) de pessoas expostas a mais de 65 dB(A) de L_{den} e de 13531 (unidades) de pessoas expostas a mais de 55 dB(A) de L_n ;

Bibliografia

- ✓ Decreto-Lei 9/2007 de 17 de janeiro;
- ✓ Decreto-Lei 146/2006 de 31 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro;
- ✓ Decreto-Lei n.º 84-A/2022 de 9 de dezembro;
- ✓ Directiva 207/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 14 de março de 2007 que estabelece uma infra-estrutura de informação geográfica na Comunidade Europeia (Inspire);
- ✓ Declaração de Retificação n.º 117/2021, retifica o Regulamento Municipal do Ruído publicado no diário da República, 2.ª Série, n.º 238, de 9 de dezembro de 2020;
- ✓ Portaria n.º 42/2023 de 9 de fevereiro
- ✓ ISO 9613-2:1996 “Acoustics. Attenuation of sound during propagation outdoors. General method of calculation”;
- ✓ NP 4361-2:2001 “Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Método geral de cálculo”;
- ✓ NP ISO 1996 “Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente”;
- ✓ “Diretrizes para elaboração de mapas de ruído – Metodo CNOSSOS-EU”. agosto 2022 (versão 1) (Agência Portuguesa do Ambiente);
- ✓ Lista GIT Tráfego rodoviário 2022 (APA – Agência Portuguesa do Ambiente);
- ✓ Guia prático para medições de ruído ambiente 2020 (APA – Agência Portuguesa do Ambiente);
- ✓ “Identification and development of good practice toolkit for noise mapping and the determination of associated information on the exposure of people to environmental noise”, DEFRA abril de 2004;
- ✓ “Harmonised Accurate and Reliable Methods for the EU Directive on the Assessment and Management Of Environmental Noise-POSITION PAPER”, Harmonoise de julho de 2003.
- ✓ IMA42TR-040510-SP08: “Determination of Lden and Lnight using measurements”.
- ✓ 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 (WG-AEN), janeiro de 2006.

- ✓ “Mapas de Ruído: Ferramenta estratégica para a melhoria do ambiente urbano” outubro 2009 (Paulo Cabral e Teresa Canelas - IEP)
- ✓ www.recipac.pt
- ✓ “Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído”, A.P. Oliveira de Carvalho, Cecília Rocha (FEUP+APA).
- ✓ SIVIA [Silenda Via] – “Guidance Manual For The Implementation of Low-Noise Road Surfaces”.
- ✓ XPS 31-133:2001 “Acoustique. Bruit des infrastructures de transports terrestres. Calcul de l’atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques”;
- ✓ EN ISO 1793 – Parte 1, parte 2 e parte 3 - 2008
- ✓ NP EN ISO 1974-2: 2008
- ✓ “Noise attenuation provided by road and rail barriers earth berms, buildings and vegetation” – by Kirill Horoshenkov and Yiu W. Lam on handbook of noise and vibration control, Malcom J. Cocker 2007
- ✓ Euronoise 2009 – “Noise absorption of gap graded mixtures with rubberized asphalt” Octávio Inácio.
- ✓ “A utilização do betume modificado de borracha BMB em Portugal: A experiência adquirida ao longo de 7 anos nas obras em serviço”, Paulo Fonseca (recipav) e Rui Barros (norvia/pronorsan)
- ✓ Guidelines on design of noise barriers – Environmental Protection Department, Highways Department, Government of the Hong Kong SAR, second issue, january 2003.
- ✓ “Contribuição da superfície dos pavimentos para a produção de ruído”, Elisabete Freitas
- ✓ Caracterização acústica der pavimentos rodoviários e influência na emissão sonora – Alfredo Herculano Pinto Pereira – janeiro de 2010.

Anexos

Cartogramas

- Ruído rodoviário;
 - AG_PT_00_3_Lden_RD
 - AG_PT_00_3_Ln_RD
- Ruído aéreo;
 - AG_PT_00_3_Lden_LPPR
 - AG_PT_00_3_Ln_LPPR
- Ruído de indústria;
 - AG_PT_00_3_Lden_IND
 - AG_PT_00_3_Ln_IND

Fim de Documento