



CONCELHO DA MAIA

RESUMO NÃO TÉCNICO DO

MAPA DE RUÍDO

9 de abril de 2024 – Revisão 1

Elaborado por:
ADESUS, Lda

Realizado de acordo com:

- Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de janeiro – Regulamento geral do ruído;
- Decreto-Lei nº 146/2006 de 31 de julho – avaliação e gestão do ruído ambiente, com as alterações introduzidas pelo decreto lei nº 136-A/2019

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
1.1. ANO A QUE RESPEITA O MAPA DE RUÍDO	3
2. CONTEXTO LEGISLATIVO	3
2.1. OBJETIVOS	4
3. DESCRIÇÃO DO CONCELHO DA MAIA	4
3.1. CARACTERIZAÇÃO DO CONCELHO	4
3.1. CONCELHO DA MAIA	7
4. RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS	7
4.1. CARATERIZAÇÃO DO MODELO	7
5. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA	12
5.1. VALIDAÇÃO DO MODELO	12
6. RESULTADOS – MAPAS DE RUÍDO	13
6.1. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	15
6.2. EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS	15
7. ELEMENTOS ADICIONAIS	16
8. CONCLUSÃO DO MODELO	16
9. ANEXO – CARTOGRAMAS DE RUÍDO	17

Índice de Tabelas:

Tabela 1: Número de Habitantes, Área e densidade populacional das freguesias do Concelho da Maia	7
--	---

Índice de Imagens:

Imagem 1: Imagens do Concelho da Maia	5
Imagem 2: Imagem do Concelho da Maia (limitações)	6
Imagem 3: Área do concelho da Maia em estudo	8
Imagem 4: Vista área do concelho	9
Imagem 5: Representação cartográfico do concelho da Maia utilizado para a modelação e cálculo do ruído no software CADNA A.	11
Imagem 6: Visualização do mapa de ruído do indicador Lden	13
Imagem 7: Visualização do mapa de ruído do indicador Ln	14

1. INTRODUÇÃO

O presente Resumo Não Técnico (RNT), pretende ser um documento independente, contudo uma peça integrante do Mapa de Ruído da Maia.

O intuito deste resumo é sintetizar em linguagem não técnica o conteúdo do Mapa de Ruído (MR), explicitar a informação de forma acessível e clara a todos aqueles que pretendam conhecer o MR do concelho da Maia.

O mapa municipal de ruído do concelho da Maia representa os níveis de ruído ambiente, relativos ao ano de 2019, a uma altura de 4 metros, onde cada classe de ruído, expressa em dB(A), é representada por uma cor.

A poluição sonora é uma das principais causas de degradação do ambiente urbano, resultando no decréscimo da idade de vida das populações. O ruído em excesso pode ser responsável por efeitos nocivos na saúde. Atualmente existem meios adequados para prevenir, prever e minimizar situações de ruído. O Decreto-Lei n.º 09/2007, de 17 de janeiro, determina que na execução da política de ordenamento de território e urbanismo deve ser assegurada a qualidade do ambiente sonoro, na habitação, trabalho e lazer.

1.1. ANO A QUE RESPEITA O MAPA DE RUÍDO

O mapa de ruído do concelho da Maia representa os níveis de ruído ambiente, relativos ao ano de 2019 visto que apresenta estudos de tráfego e ruído datados desse ano, o mapa de ruído é apresentado a uma altura de 4 metros, onde cada classe de ruído, é expressa em dB(A), e é representada por uma cor. O presente mapa de ruído deverá ser atualizado quando se verificar alterações significativas nas infraestruturas de tráfego ou industriais.

2. CONTEXTO LEGISLATIVO

Na elaboração desta memória descritiva e no decorrer do trabalho foi observado o disposto no Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro e também o disposto na normalização nacional, nomeadamente, na Norma Portuguesa NP ISO 1996 (Acústica: Descrição e medição do ruído ambiente) de 2019, partes 1 e 2, assim como nas diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente acerca da elaboração de mapas de ruído. Para o cálculo é ainda considerado o DL n.º 146/2006, de 31 de julho com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019 de 6 de setembro, no que toca aos métodos de cálculo aplicados.

2.1. OBJETIVOS

Um mapa de ruído constitui, essencialmente, uma ferramenta de apoio a decisões sobre planeamento e ordenamento do território que permite visualizar condicionantes dos espaços por requisitos de qualidade do ambiente acústico devendo, portanto, ser adotado na preparação dos instrumentos de ordenamento do território e na sua aplicação. Assim, um mapa de ruído deverá fornecer informação para atingir os seguintes objetivos:

- Preservar zonas com níveis sonoros regulamentares;
- Corrigir zonas com níveis sonoros não regulamentares;
- Criar novas zonas sensíveis ou mistas com níveis sonoros compatíveis.

De uma maneira geral, a delimitação de áreas onde exista ou se proponha o uso habitacional deverá ter em consideração a localização das fontes de ruído identificadas nos mapas de ruído. Deverá evitar-se a coexistência de usos conflituosos do solo e proceder à prevenção do ruído.

3. DESCRIÇÃO DO CONCELHO DA MAIA

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO CONCELHO

3.1.1. História

“...O concelho da Maia tem um povoamento milenar. Foram encontrados vestígios que datam do paleolítico. Em 1519 D. Manuel I concedeu foral à Maia. O território que é hoje o concelho da Maia é apenas uma pequena parte do que foi no século XVIII, quando se alongava desde a cidade do Porto até ao rio Ave, chegando a alcançar o mar. No entanto, a Maia acabou por perder algumas freguesias que passaram então a integrar os concelhos vizinhos, como foi o caso do Porto, Matosinhos, Gondomar e Vila do Conde.

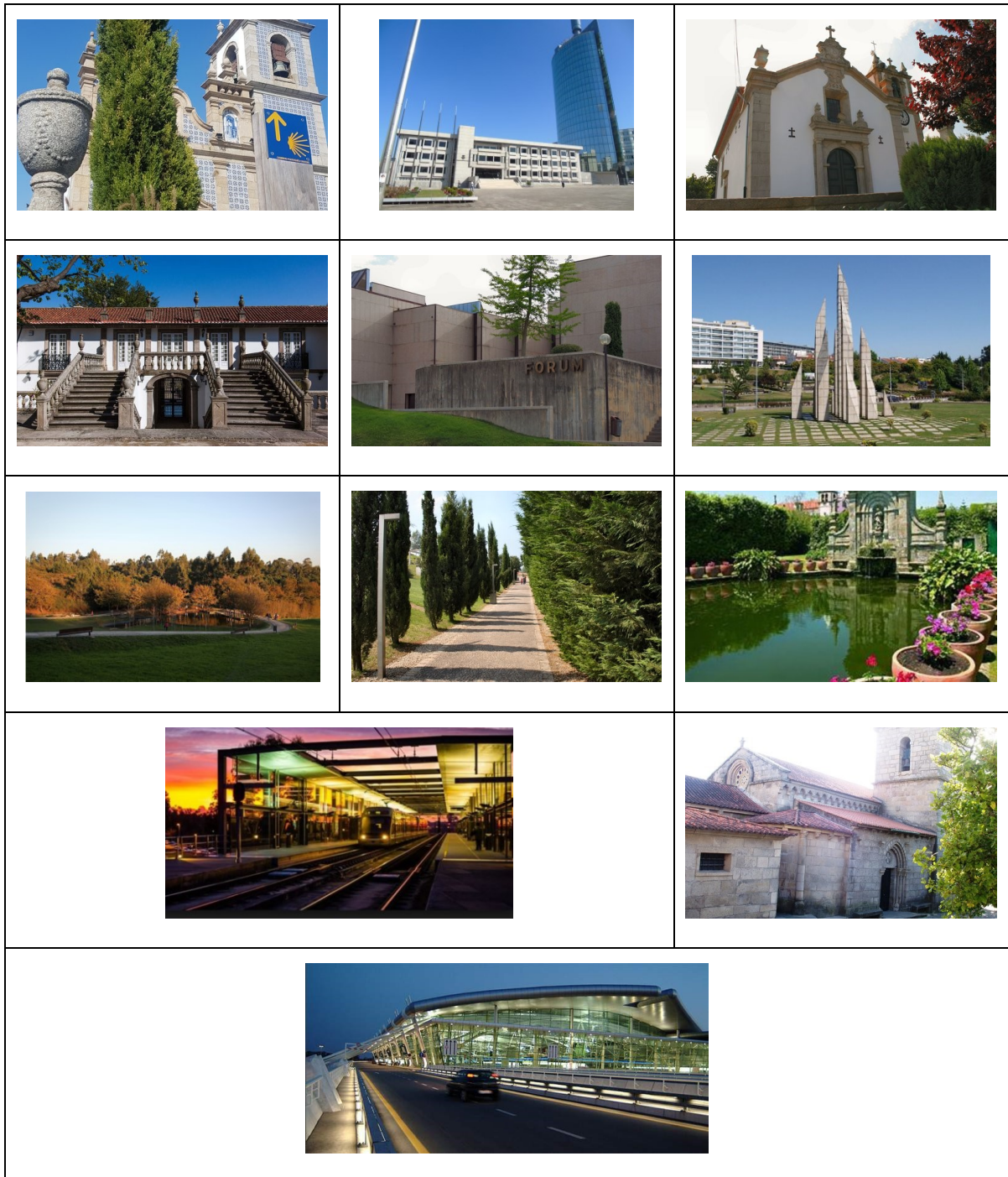
Do património existente no concelho, destacam-se a Igreja de Águas Santas (século XIII), a Igreja e Casa do Mosteiro de São João de Moreira, o solar e Quinta dos Cónegos, a ponte romana sobre o rio Leça e os um dos oito marcos miliários da via romana de Braga ao Porto que se encontra em museu.

Atualmente, o concelho da Maia situa-se no núcleo central da Área Metropolitana do Porto e possui o maior parque industrial do país. Destaca-se na área das infraestruturas tecnológicas, o TECMAIA – Parque de Ciências e Tecnologia da Maia, uma vez que possui condições para a instalação e incubação de empresas. Considerando a sua localização e o elevado nível de acessibilidades, o concelho da Maia é uma autêntica plataforma para o Norte do país. A Maia assume-se como cidade vanguardista, marcada por obras de grandes

nomes da arquitetura portuguesa, como Álvaro Siza, Souto Moura, Álvaro Rocha, João Leal, Alfredo Ascensão, com reconhecimento mundial.

Fonte: Página oficial do Município da Maia e infopédia.

Imagem 1: Imagens do Concelho da Maia



Fonte: Página oficial do Município da Maia

O concelho da Maia estende-se por uma área de 83 km², englobando 10 freguesias: Águas Santas, Castelo da Maia, Cidade da Maia, Folgosa, Milheirós, Moreira, Nogueira e Silva Escura, Pedrouços, São Pedro de Fins e Vila Nova da Telha.

Atualmente a população do concelho ronda os 138.971 habitantes (dados de 2019) perfazendo uma densidade populacional de 1672,38 hab/km², localizando-se na freguesia de Águas Santas, Cidade da Maia e Pedrouços o maior aglomerado populacional, ou seja, local onde a densidade populacional é mais elevada.

Imagem 2: Imagem do Concelho da Maia (limitações)



Fonte: Google Maps

O município é limitado a norte pelo município de Santo Tirso e Trofa, a leste por Valongo, a sudeste por Gondomar, a sul pelo Porto, a sudoeste por Matosinhos e a noroeste por Vila do Conde.

Atendendo à sua localização e ao elevado nível das suas acessibilidades, de que se destaca o Aeroporto Francisco Sá Carneiro, o concelho da Maia é uma verdadeira plataforma para todo o Norte de Portugal, bem como um dos mais importantes destinos de negócios do país. Rica em testemunhos patrimoniais de relevo, a

Maia assume-se como cidade vanguardista, marcada por obras de grandes nomes da moderna arquitetura portuguesa, em especial da famosa escola do porto como Álvaro Siza, Souto Moura, Álvaro Rocha, João Leal, Alfredo Ascensão, com reconhecimento mundial.

3.1. CONCELHO DA MAIA

Os dados da população residente por freguesia e respetiva área são de seguida apresentados:

Tabela 1: Número de Habitantes, Área e densidade populacional das freguesias do Concelho da Maia

Freguesias	Número habitantes (2011)	Área (km ²)	Densidade Populacional
			(hab/km ²)
Águas Santas	27.470	7,86	3494,91
Castêlo da Maia	18.395	19,46	945,27
Cidade da Maia	40.134	10,8	3716,11
Folgosa	3.704	10,3	359,61
Milheirós	4.861	3,42	1421,34
Moreira	12.890	8,75	1473,14
Nogueira e Silva Escura	7.980	9,66	826,09
Pedrouços	12.149	2,25	5399,55
São Pedro Fins	1.837	5,23	351,24
Vila Nova de Telha	5.886	6,06	971,29

Fonte: página Web da Associação Nacional de Municípios Portugueses)

4. RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS

4.1. CARATERIZAÇÃO DO MODELO

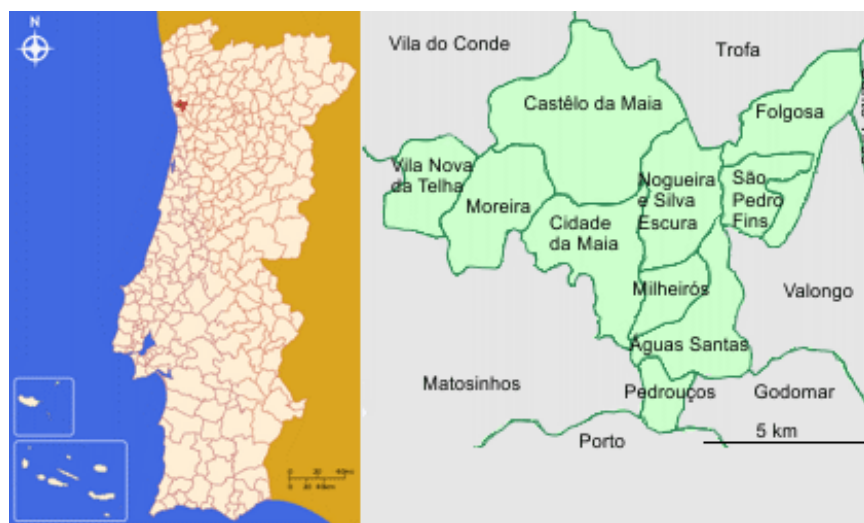
Para a realização de um mapa de ruído é necessário modelar todas as variáveis intervenientes na complexa problemática ambiental que é o ruído, para que a aplicação computacional de previsão do modelo físico de

propagação sonora possa fazer o seu papel com o maior rigor possível. Nos pontos seguintes é descrita com maior detalhe a informação introduzida no modelo realizado:

4.1.1. Identificação da Área de Estudo

A área de estudo considerada foi todo o concelho da Maia com uma margem de 100 metros para as suas envolventes.

Imagem 3: Área do concelho da Maia em estudo



Fonte: "site do município da Maia"

Foram elaborados mapas de ruído para os dois indicadores (L_{den} e L_n), contendo informação relativa aos três períodos a considerar (diurno, entardecer e noturno), para a situação atual.

A situação atual contempla as principais fontes de ruído (rodoviário, aéreo, ferroviário e fontes fixas) e o edificado existente atualmente.

Imagem 4: Vista área do concelho



Fonte: GoogleEarth

Os limites físicos de um plano não constituem um obstáculo à propagação das ondas sonoras geradas pelas fontes localizadas fora dessa área. Por isso considera-se uma área de estudo superior à área do mapa, tendo em consideração as contribuições das fontes sonoras localizadas fora da área do mapa, com influência representativa nos níveis sonoros existentes dentro dessa área.

A definição da área fora dos limites do plano (área de estudo) tem em conta o tipo e importância das fontes em causa, bem como as características de ocupação do solo no limite da área do mapa.

4.1.2. Cartografia Digital

Os dados de altimetria do terreno (curvas de nível), pontos cotados, a localização dos edifícios e das fontes (infraestruturas de transporte e fontes fixas) foram as fornecidas pelo município da Maia.

6.1.2.1. Altimetria

Os dados altimétricos fornecidos pelo município foram introduzidos no programa em formato *dwg* e *shp*. Por forma a representar o terreno na área do mapa e na sua envolvente, foram utilizados neste modelo pontos cotados e curvas de nível de 5 em 5 metros.

6.1.2.2. Edifícios Habitacionais e Outros

A informação referente aos edifícios e outros elementos de construção, foram os fornecidos pelo município. Os edifícios, residenciais ou não, foram introduzidos no programa e uma vez que a cartografia de origem é de boa

qualidade os polígonos correspondentes ficaram devidamente fechados, não havendo necessidade de realizar trabalho adicional na geometria dos edifícios.

A cartografia enviada possui altura dos edifícios, o município enviou um ficheiro shapefile do edificado, o mesmo foi utilizado para os locais onde se verificou a sobreposição dos pontos, nos restantes locais foram seguidas as indicações existentes nas diretrizes para a elaboração dos mapas de ruído da APA, ou seja, não se dispondo de altura dos edifícios foi realizado visualmente um levantamento de campo e assumiu-se um número médio de pisos por zona avaliada.

6.1.2.3. Edifícios Industriais e Pedreiras

Foi contabilizada a pedreira que se encontra em laboração no concelho da Maia e ainda as centrais elétricas identificadas na cartografia enviada.

6.1.2.4. Vias pavimentadas e vias férreas

O presente estudo tem definido como fontes de ruído, as principais vias de tráfego rodoviário e as linhas férreas existentes na área de estudo. As fontes de ruído foram modeladas de acordo com a sua geometria real e de forma a reproduzir no modelo a realidade acústica existente.

6.1.2.5. Cartografia completa utilizada no Cálculo

Na elaboração do mapa de ruído do concelho da Maia foi tida em conta a altimetria do terreno, a localização e altura dos edifícios nas imediações do terreno, as fontes de ruído fixas e móveis, e os obstáculos permanentes à propagação do ruído, tais como os muros existentes como se pode visualizar na imagem 13:

De forma sucinta o concelho da Maia apresenta a seguinte distribuição de aglomerações habitacionais e empresariais nas zonas de Pedrouços e Cidade da Maia e como se pode verificar na imagem seguinte:

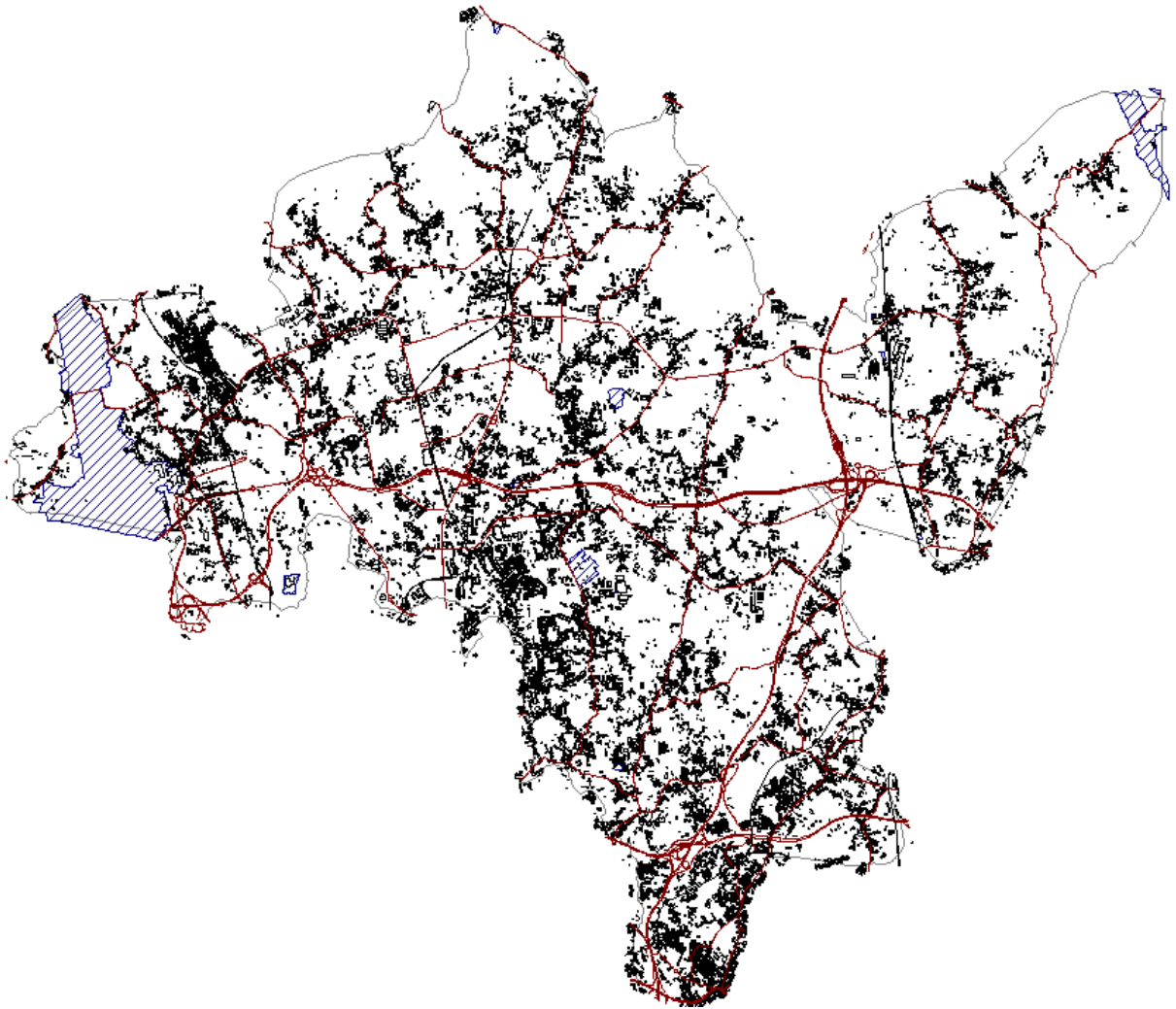


Imagem 5: Representação cartográfica do concelho da Maia utilizado para a modelação e cálculo do ruído no software CADNA A.

5. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA

Os mapas de ruído são modelos de simulação e apresentam diferentes fases ao longo do seu desenvolvimento, a primeira é a caracterização das fontes ruidosas (apresentadas no ponto 6) e a segunda consiste na previsão dos níveis sonoros através da introdução dos dados no *software*.

Das simulações efetuadas resultam os mapas de ruído apresentados em anexo.

Não obstante salienta-se que um mapa de ruído está permanentemente exposto a variações decorrentes naturalmente da atividade humana e das condições meteorológicas do nosso país que nos últimos anos se tem mostrado mais instável.

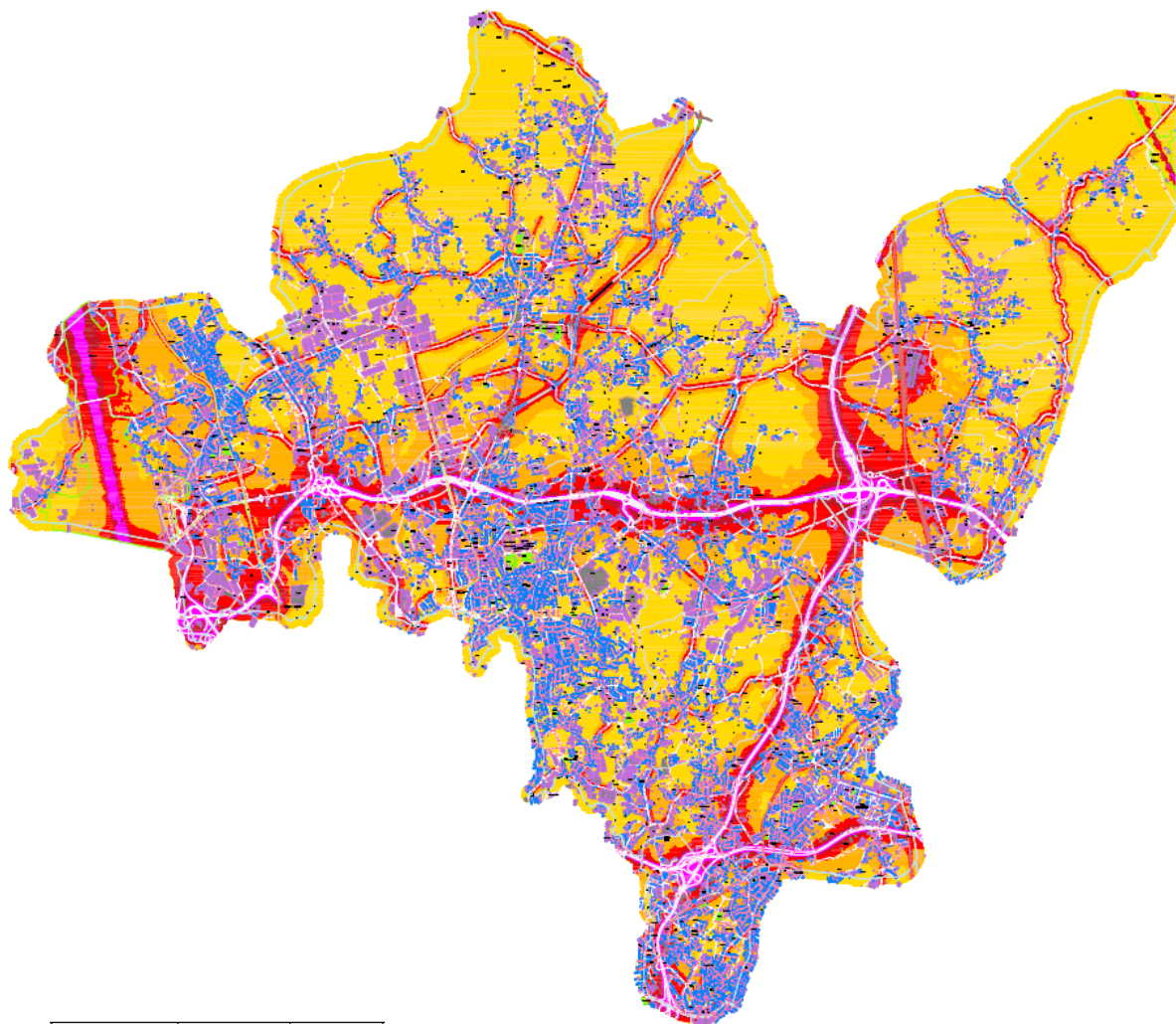
5.1. VALIDAÇÃO DO MODELO

A validação do modelo foi feita considerando no modelo os valores de tráfego obtidos em cada ponto e calculando o valor da pressão sonora correspondente no ponto de medição, ajustando os parâmetros relativos ao pavimento, coeficiente de absorção.

Sendo assim por forma a conferir robustez ao mapa de ruído é essencial a validação dos resultados. Para tal, os valores apresentados no mapa devem ser comparados com os valores de medições efetuadas em locais selecionados. O cálculo pode ser aceite caso a diferença entre os valores calculados (retirados dos mapas de ruído elaborados) e os valores medidos não ultrapasse +/- 2 dB(A).

6. RESULTADOS – MAPAS DE RUÍDO

Os mapas de ruído do concelho da Maia podem ser visualizados no anexo V da memória descritiva à escala de 1/10000 para os indicadores L_{den} e L_{night} .






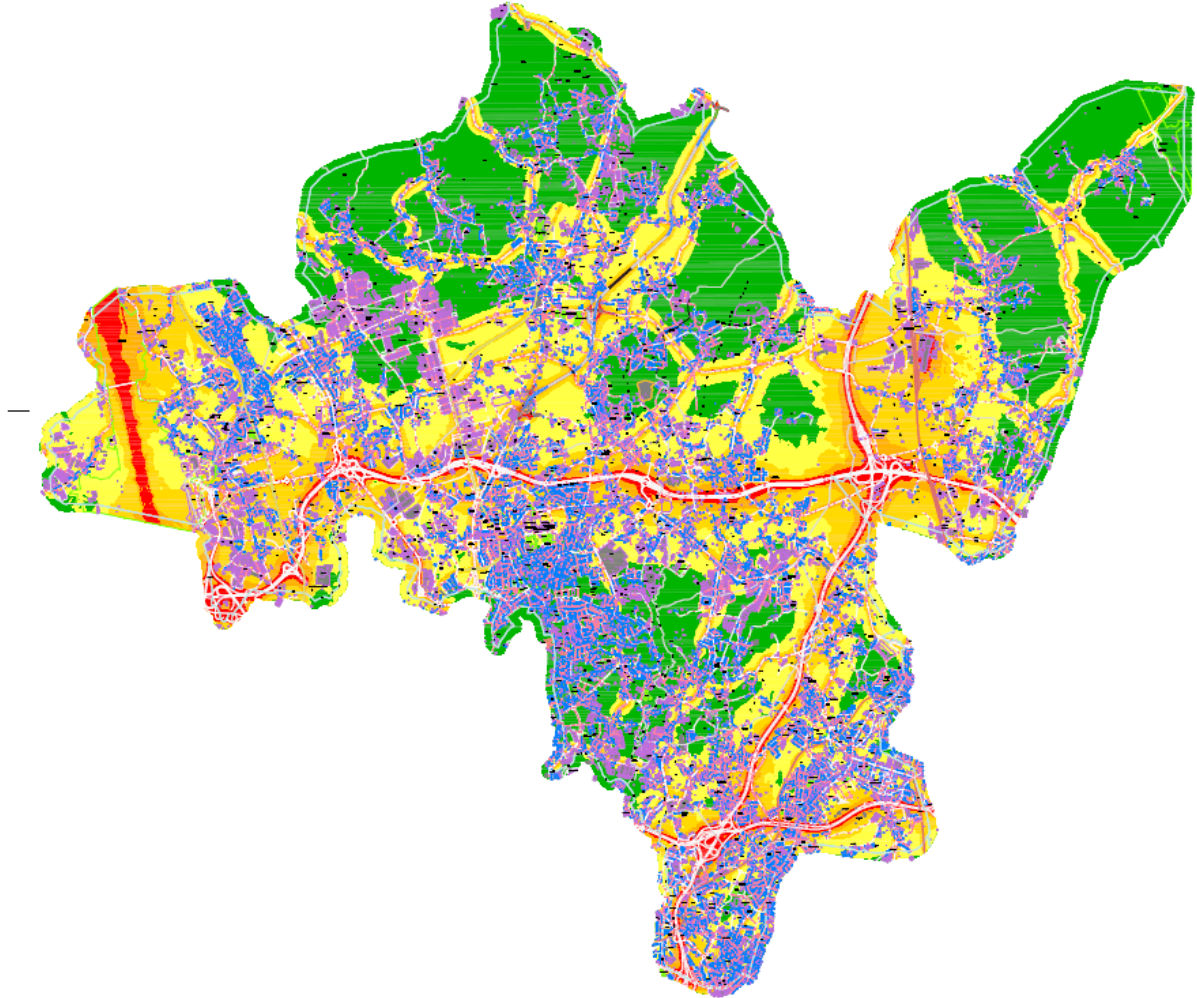
Classes do Indicador	Cor	
$L_{den} \leq 55$	ocre	
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja	
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão	
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim	
$L_{den} > 70$	magenta	

Imagem 6: Visualização do mapa de ruído do indicador L_{den}








$L_n \leq 45$	verde escuro	
$45 < L_n \leq 50$	amarelo	
$50 < L_n \leq 55$	ocre	
$55 < L_n \leq 60$	laranja	
$L_n > 60$	vermelhão	

Imagem 7: Visualização do mapa de ruído do indicador L_n

6.1. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

Pela análise dos mapas de ruído verifica-se que o concelho da Maia apresenta valores de ruído distintos, atingindo valores mais elevados nas zonas próximas dos principais eixos de tráfego rodoviário, nomeadamente ao longo do traçado da A4 e A41 e da estrada nacional 13 e junto ao aeroporto.

Foram assim identificadas como principais fontes de ruído no concelho, o tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo.

No caso das fontes sonoras industriais mais relevantes consideram-se como mais influenciadora a Siderurgia nacional em relação às restantes o tráfego rodoviário na envolvente é predominante sobrepondo-se ao ruído produzido pela indústria. O tráfego aéreo do Aeródromo Municipal e o tráfego da linha do superficial do metro apresentam alguma expressão, mas de carácter pouco significativo.

Junto das vias principais observam-se valores mais elevados de ruído ambiente, diminuindo significativamente no interior dos quarteirões ou em ruas com tráfego reduzido. Verifica-se ainda um ligeiro decréscimo, na ordem dos 10 dB, entre o período diurno e o período noturno.

As freguesias situadas a norte e este do concelho são as que apresentam níveis sonoros mais reduzidos.

Em relação ao cumprimento com os valores definidos no RGR verifica-se alguma zonas do concelho, principalmente junto ao aeroporto e junto às vias de acesso às zonas industrializadas, que não cumprem com os limites estabelecidos.

6.2. EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS

Está em projeto/execução a construção das seguintes infraestruturas de acordo com as indicações fornecidas pelo município:

- A expansão da linha do metro, prolongamento da linha C, desde o ISMAI à Trofa;
- Novas ligações do Hospital S. João ao centro da Cidade e do Centro da cidade ao Aeroporto.
- Está ainda prevista, em PDM, algumas infraestruturas rodoviárias de apoio ao concelho.

Em termos qualitativos estas infraestruturas não irão apresentar um agravamento do ambiente acústico, antes pelo contrário irão proporcionar um menor volume de tráfego nas estradas mais significativas do concelho.

7. ELEMENTOS ADICIONAIS

Serão apresentados elementos adicionais previstos no Anexo IV do Decreto-Lei n. °146/2006, de 31 de julho designadamente:

- Ultrapassagem dos valores limite (mapa de conflitos);
- Classificação de zonas;

Os documentos acima mencionados serão apresentados em documento independente.

8. CONCLUSÃO DO MODELO

Da análise dos mapas de ruído obtidos constata-se que a principal fonte de ruído se encontra associada ao tráfego rodoviário e aéreo. Junto das vias principais e nas imediações da pista do aeroporto observam-se os valores mais elevados de ruído ambiente, diminuindo significativamente para o interior.

As indústrias existentes não contribuem para o aumento significativo dos valores de Lden junto a recetores sensíveis.

Salienta-se que no período noturno observa-se uma redução significativa da circulação automóvel em toda a rede viária do concelho, particularmente nas vias de menor importância, traduzindo-se num igual decréscimo dos níveis de ruído calculados pelo *software* de modelação.

Da análise dos mapas é possível concluir que o concelho da Maia apresenta valores de ruído bastante distintos, a variação dos resultados entre os períodos representa o resultado do horário de funcionamento das indústrias que leva conseqüentemente a uma diminuição de tráfego no período noturno.

Deverá ser analisada a carta de classificação de zonas para análise de possíveis zonas de conflito para a elaboração de um plano municipal de redução de ruído.

9. ANEXO – CARTOGRAMAS DE RUÍDO