



MAPA MUNICIPAL DE RUÍDO DE ODEMIRA

NO ÂMBITO DA REVISÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL

MAPA DA PROPOSTA DO PLANO

Memória Descritiva

RELATÓRIO: 25AP0370.Rt1vrs2

CLIENTE: MUNICÍPIO DE ODEMIRA

ELABORADO POR: OUTRAS PAISAGENS LDA.; ENGIAC – ENGENHARIA ACÚSTICA E CONSULTORIA LDA.

DATA: 2026-05-11

EngiAc – Engenharia Acústica e Consultoria Lda

Rua Coronel António Santos Fonseca, Lote 6, 6.º Drt.

8000-257 Faro – Portugal

NIF: 513 583 882

W.: www.engiac.pt

E: geral.engiac@gmail.com

M.: +351 282 798 515

E: ruileonardo.engiac@gmail.com

M.: +351 966 377 750

2	Revisão geral	RDL	11-05-2026
1	Revisão geral	RDL	09-05-2025
0	Original	RDL	07-02-2025
Revisão	Designação	Resp.	Data

Índice

1	Introdução	7
1.1	Identificação do Local em Estudo	8
1.2	Antecedentes	8
2	Enquadramento Legal	9
2.1	Definições	9
2.2	Enquadramento Legal dos Mapas de Ruído	11
3	Metodologia	14
4	Modelo de Simulação e Mapas de Ruído	16
4.1	Modelo de Simulação Acústica	16
4.2	Parâmetros de apresentação	19
4.3	Validação de longa duração	19
5	Principais Fontes de Ruído	20
5.1	Tráfego rodoviário	21
5.2	Fontes de ruído Ferroviário	25
5.3	Fontes Industriais	26
6	Mapas de Ruído	27
7	Classificação acústica e mapas de conflitos	27
8	Conclusões	30
	Bibliografia	32
	Anexos	34
A1.	Mapas de Ruído – situação Atual	35
A2.	Mapas de Ruído – situação Futura	36
A3.	Mapas de Conflitos	37

Índice de Quadros

Quadro 1 – Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído	18
Quadro 2 – Validação do modelo: comparação entre os níveis sonoros medidos e previstos	20
Quadro 3 – Dados de tráfego rodoviário considerados na modelação (situação atual)	22
Quadro 4 – Dados de tráfego rodoviário considerados na modelação (situação futura)	23
Quadro 5 – Dados de tráfego ferroviário considerados na modelação	25

Índice de Figuras

Figura 1 – Detalhes do modelo base para os mapas de ruído	18
Figura 2 – Relação de cores para as classes de níveis sonoros (Fonte: APA, Diretrizes 2023)	19
Figura 3 – Diagrama de velocidades da ferrovia	26

Anexos

- A1. Mapas de Ruído – situação Atual
- A2. Mapas de Ruído – situação Futura
- A3. Mapas de Conflitos

Autoria Técnica

O presente estudo foi desenvolvido pela Outras Paisagens - Projectos de Arquitectura Paisagista Lda., em colaboração com a EngiAc – Engenharia Acústica e Consultoria Lda., que procederam à elaboração do Mapa Municipal de Ruído – Proposta do Plano, do concelho de Odemira.

Para validação do modelo consideraram-se os resultados do relatório “*Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira*” – *Situação Atual* (dezembro 2022), elaborado pela Nemus, para o Município de Odemira. As medições acústicas experimentais foram efetuadas pelo laboratório de ensaios Sonometria Laboratório, com acreditação IPAC-L0535, pelo Instituto Português de Acreditação (http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0535).

Em seguida apresenta-se a equipa técnica responsável pela execução do presente estudo acústico.

Técnico	Função/especialidade a assegurar	Qualificação profissional
Rui Leonardo	Coordenação geral Medições de ruído Análise de resultados e elaboração de relatório	Mestre em Engenharia do Ambiente pela Universidade do Algarve Licenciado em Ciências de Engenharia do Ambiente Membro da Ordem dos Engenheiros 88069 Técnico do Laboratório Sonometria
Susana Morais	Coordenação geral	Arquiteta Paisagista

O presente estudo foi elaborado de acordo com a legislação aplicável em vigor e pretende dar cumprimento ao definido no Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro, e no Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº136-A/2019, de 6 de setembro, relativamente à elaboração de mapas de ruído.

Faro, 11 de maio de 2026

Verificado e Aprovado por:



(Rui Leonardo)
| Eng. do Ambiente |

1 INTRODUÇÃO

O ruído é uma das principais causas de importunação das populações das sociedades tecnologicamente mais desenvolvidas, podendo ser causador de várias perturbações fisiológicas, temporárias ou permanentes, e psicológicas associadas a situações de stress e cansaço.

O mapa de ruído é uma representação geográfica dos níveis de exposição a ruído ambiente exterior, onde se visualizam as zonas às quais correspondem determinadas classes de valores de ruído expressos em dB(A). Os níveis sonoros são representados em classes de níveis sonoros, normalmente de 5 em 5 dB(A), e representam o ruído associado às principais fontes de ruído antrópicas, à escala municipal, nomeadamente: a rede rodoviária principal, rede ferroviária, aeroportos ou aeródromos, se existentes, e zonas industriais ou outras fontes relevantes.

O conhecimento dos níveis de exposição ao ruído ambiente exterior a que a população está sujeita, é essencial para o planeamento que se inicia com a classificação e delimitação das zonas sensíveis e mistas, e com a respetiva disciplina prevista nos instrumentos de planeamento municipal, crucial para a adequação dos usos do solo numa vertente preventiva e, quando esta já não é viável pela ocupação já consolidada do uso do solo, numa vertente corretiva para resolver os problemas de ruído existentes.

O mapa de ruído surge como um instrumento de apoio a decisões sobre planeamento e ordenamento do território, permitindo identificar as principais fontes de ruído e as zonas onde existe maior ou menor perturbação sonora.

Os mapas de ruído à escala municipal permitem apoiar decisões estratégicas de ordenamento, no decorrer da preparação dos respetivos planos de ordenamento, pois fornecem uma visão acústica abrangente do território, identificam, quantificam e permitem visualizar a área de influência acústica das principais fontes de ruído, caraterizar o território por requisitos de qualidade do ambiente acústico, e identificar situações prioritárias de controlo e redução de ruído.

No âmbito da Revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) foi elaborado em dezembro de 2022 o Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira – situação atual. Tendo em conta esse mapa e a proposta de ordenamento elaborada pelo Município pretende-se agora desenvolver um mapa de ruído prospetivo para o concelho de Odemira. No presente estudo, foram seguidas as premissas, metodologia e diretrizes utilizados na elaboração do mapa de ruído da situação atual, com as devidas alterações atendendo às atualizações normativas e documentos de referência e de boa prática.

O presente estudo refere-se à elaboração do Mapa Municipal de Ruído Previsional (Situação Prevista) da área do concelho de Odemira, para articulação com o respetivo Plano Diretor Municipal (PDM), e tem o objetivo fornecer informação sobre os níveis sonoros prospetivos decorrentes da proposta do Plano e avaliar, juntamente com a situação existente, o impacte acústico do Plano.

O mapa de ruído, à escala do concelho, apresenta duas cartas que expressam os indicadores legais:

- indicador L_{den} (nível sonoro médio de longa duração associado ao incómodo no período das 24 horas do dia);
- indicador L_n (nível sonoro médio de longa duração associado ao incómodo no período noturno, das 23h00 às 7h00).

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL EM ESTUDO

O concelho de Odemira localiza-se na Região Sul de Portugal e na zona sudoeste do Distrito de Beja, inserida na subregião do Alentejo Litoral (NUT III), pertencente à região do Alentejo (NUT II).

É limitado a nordeste pelo município de Sines, a norte por Santiago do Cacém, a leste por Ourique, a sudeste por Silves, a sul por Monchique, a sudoeste por Aljezur e a oeste tem litoral no oceano Atlântico. O limite sudoeste, com o município de Aljezur, é marcado pela Ribeira de Ceixe. A faixa litoral do município e o vale do Mira até à vila de Odemira faz parte do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. O município é atravessado pela Linha do Sul.

O seu território é dividido por 13 freguesias, cada uma com as suas particularidades: Relíquias, Sabóia, São Luís, São Martinho das Amoreiras, Vila Nova de Milfontes, Luzianes-Gare, Boavista dos Pinheiros, Longueira/Almograve, Colos, Santa Clara-a-Velha, São Salvador e Santa Maria, São Teotónio e Vale Santiago.

1.2 ANTECEDENTES

No âmbito da Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira, para diagnóstico da situação atual e de referência, foi realizado o “*Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira*” – situação atual (dezembro 2022), elaborado pela *Nemus S.A.*.

2 ENQUADRAMENTO LEGAL

Atualmente com o intuito de salvaguardar a saúde humana e o bem-estar das populações, está em vigor o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

A Portaria nº 42/2023, de 9 de fevereiro, veio regular o no Regime de Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente (RAGRA), e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) n.º 2020/367, da Comissão, de 4 de março de 2020, a Diretiva Delegada (UE) n.º 2021/1226, da Comissão, de 21 de dezembro de 2020, e dá execução ao Regulamento (UE) n.º 2019/1010, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019.

2.1 DEFINIÇÕES

Em seguida transcrevem-se algumas definições julgadas relevantes do RGR (Decreto-Lei 9/2007), constantes no *Artigo 3.º - Definições*, que se consideram relevantes relativamente aos mapas de ruído, e ao presente estudo em particular.

Para efeitos do Regulamento Geral de Ruído, entende-se por:

i) «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;

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

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

l) «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 atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

m) «Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

n) «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 atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano;

o) «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 corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

p) «Período de referência» o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

i) Período diurno — das 7 às 20 horas;

ii) Período do entardecer — das 20 às 23 horas;

iii) Período noturno — das 23 às 7 horas;

q) «Recetor sensível» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

s) «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;

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

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

v) «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;

x) «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;

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

2.2 ENQUADRAMENTO LEGAL DOS MAPAS DE RUÍDO

O presente Estudo enquadra-se no estabelecido nos artigos 6º e 7.º do Capítulo II do Regulamento Geral de Ruído (RGR), que se transcrevem:

Artigo 6º – Planos municipais de ordenamento do território

“1 — 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.

2 — 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.

3 — A classificação de zonas sensíveis e de zonas mistas é realizada na elaboração de novos planos e implica a revisão ou alteração dos planos municipais de ordenamento do território em vigor.

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

Artigo 7º – Mapas de Ruído

“1 – As câmaras municipais elaboram mapas de ruído para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos diretores municipais e dos planos de urbanização.

2 – As câmaras municipais elaboram relatórios sobre recolha de dados acústicos para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos de pormenor, sem prejuízo de poderem elaborar mapas de ruído sempre que tal se justifique.

3 – Excetuam-se do disposto nos números anteriores os planos de urbanização e os planos de pormenor referentes a zonas exclusivamente industriais.

4 – A elaboração dos mapas de ruído tem em conta a informação acústica adequada, nomeadamente a obtida por técnicas de modelação apropriadas ou por recolha de dados acústicos realizada de acordo com técnicas de medição normalizadas.

5 – Os mapas de ruído são elaborados para os indicadores L_{den} e L_n reportados a uma altura de 4 m acima do solo.”

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 objeto 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 ação, nos termos do Decreto-Lei n.º 146/2006, 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 11º – Valores limite de exposição

“1 – Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limites de exposição:

a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB (A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB (A), expresso pelo indicador Ln.

b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB (A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 45 dB (A), expresso pelo indicador Ln;”

c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infraestrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;

d) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infraestrutura de transporte aéreo não deve ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

e) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infraestrutura de transporte que não aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador L_n .

2 — Os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo”; (...)

5 — Os municípios podem estabelecer, em espaços delimitados de zonas sensíveis ou mistas, designadamente em centros históricos, valores inferiores em 5 dB(A) aos fixados nas alíneas a) e b) do n.º 1.

Artigo 12.º - Controlo prévio das operações urbanísticas

“1— O cumprimento dos valores limite fixados no artigo anterior é verificado no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental, sempre que a operação urbanística esteja sujeita ao respetivo regime jurídico.

2— O cumprimento dos valores limite fixados no artigo anterior relativamente às operações urbanísticas não sujeitas a procedimento de avaliação de impacte ambiental é verificado no âmbito dos procedimentos previstos no regime jurídico de urbanização e da edificação, devendo o interessado apresentar os documentos identificados na Portaria n.º 1110/2001, de 19 de setembro.

3— Ao projeto acústico, também designado por projeto de condicionamento acústico, aplica-se o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio.

4— Às operações urbanísticas previstas no n.º 2 do presente artigo, quando promovidas pela administração pública, é aplicável o artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, competindo à comissão de coordenação e desenvolvimento regional territorialmente competente verificar o cumprimento dos valores limite fixados no artigo anterior, bem como emitir parecer sobre o extrato de mapa de ruído ou, na sua ausência, sobre o relatório de recolha de dados acústicos ou sobre o projeto acústico, apresentados nos termos da Portaria n.º 1110/2001, de 19 de Setembro.

5— A utilização ou alteração da utilização de edifícios e suas frações está sujeita à verificação do cumprimento do projeto acústico a efetuar pela câmara municipal, no âmbito do respetivo procedimento de licença ou autorização da utilização, podendo a câmara, para o efeito, exigir a realização de ensaios acústicos.

6— É interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer enquanto se verifique violação dos valores limite fixados no artigo anterior.

7— Excetuam-se do disposto no número anterior os novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas, desde que essa zona:

- a) Seja abrangida por um plano municipal de redução de ruído; ou
- b) Não exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no artigo anterior e que o projeto acústico considere valores do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado, $D_{2m,n,w}$, superiores em 3 dB aos valores constantes da alínea a) do n.º 1 do artigo 5.º do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de maio.”

3 METODOLOGIA

Gestão do Ruído Ambiente (RAGRA), estabelecido no Decreto-Lei n.º 136-A/2019, que transpõe a Diretiva (UE) 2015/996, da Comissão, que estabelece métodos comuns de avaliação do ruído.

Para a realização deste Estudo foram seguidas, em especial, as recomendações do documento da Agência Portuguesa do Ambiente – “Diretrizes para a Elaboração de Mapas de Ruído - Métodos CNOSSOS-EU – Versão 2 (2023).

Foram também tidos em conta os seguintes documentos de referência:

- Nemus, Município de Odemira – *Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira – Situação Atual*. Dezembro 2022.
- APA – Diretrizes para a Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 3). 2011.
- APA – Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído - Método CNOSSOS-EU - versão 2. 2023.
- APA – Mapas Municipais de Ruído - Modelo e Formato de Dados. Julho 2023

- APA – *Diretrizes para elaboração de planos de ação de ruído - métodos CNOSSOS-EU*. Maio 2024
- APA – *Guia de Procedimentos para o reporte de dados no âmbito da Diretiva Ruído Ambiente DF4-8 Mapas Estratégicos de Ruído*. Novembro 2023.
- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure* (Version 2). 2007.

Para validação do modelo consideraram-se os resultados do relatório “*Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira*” – *Situação Atual* (2022), as **Medições de Ruído Ambiente** – realizadas por Laboratório de Acústica com acreditação IPAC – L0535, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2021, pelo Instituto Português de Acreditação, seguiram a seguintes normas:

- NP ISO 1996-1:2019 – Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação.
- NP ISO 1996-2:2019 – Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.

Na **modelação** das fontes sonoras foi utilizado o seguinte método de cálculo:

- Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), Diretiva (UE) 2015/996 e transposta pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, na redação atual.

Legislação:

- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
- Diário da República Portuguesa – Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro
- Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão, de 19 de maio de 2015.

O processo de elaboração de mapas de ruído resume-se nas seguintes fases distintas:

1. Definição da "área do mapa" e "área de estudo" com influência acústica na área do Plano;
2. Aquisição de dados (cartográficos, fontes sonoras, medições de ruído);
3. Desenvolvimento de modelo 3D de simulação acústica;
4. Validação do modelo de simulação;
5. Cálculo dos mapas de ruído para os vários indicadores de ruído;
6. Cálculo de mapas de conflitos acústicos em função do zonamento acústico proposto;
7. Produção da memória descritiva, dos mapas de ruído e de conflitos.

Os trabalhos desenvolvidos tiveram como principais objetivos:

- Identificação e caracterização das principais fontes de ruído com influência na área do Plano;
- Obtenção de dados associados às principais fontes de ruído;
- Desenvolvimento do modelo 3D de simulação acústica;
- Reflexão sobre as características de longa duração;
- Produção dos mapas de ruído para os indicadores L_{den} e L_n , análise e apresentação dos resultados obtidos.

4 MODELO DE SIMULAÇÃO E MAPAS DE RUÍDO

4.1 MODELO DE SIMULAÇÃO ACÚSTICA

Para elaboração dos mapas de ruído, foi utilizado o software de modelação acústica CadnaA (Versão BPM XL), desenvolvido pela Datakustik.

Este software foi desenvolvido para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os "caminhos sonoros" entre as diferentes fontes de ruído e os diferentes recetores, mesmo em zonas urbanas complexas, integrando, assim, os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído a 2D e 3D.

No caso específico, para a modelação das fontes foi considerado o método de cálculo CNOSSOS-EU (Common Noise Assessment Methods in Europe), que é o método recomendado pelo Decreto-Lei nº 146/2006, de 31 de julho (que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE), alterado e republicado pelo Decreto-lei nº136-A/2019 (que transpõe a Diretiva (UE 2015/996).

Para a concretização do modelo 3D de simulação acústica, representativo da realidade no território, em termos de orografia, edificado, geolocalização e emissão sonora das fontes de ruído com emissão sonora para o exterior, relevante à escala do concelho (no âmbito da revisão do PDM), o software necessita que sejam introduzidos dados cartográficos 3D, nomeadamente:

- **Curvas de nível:** O Município disponibilizou altimetria, com curvas de nível de 2 em 2 metros em parte e de 5 em 5 metros, de todo o território do concelho, o que cumpre os requisitos mínimos estabelecidos das diretrizes APA, que se transcrevem:

“Escala de trabalho: Recomenda-se que a escala seja igual ou superior a: 1:25 000, para articulação com PDM, salvo nos municípios definidos como aglomerações...”;

“Equidistância de curvas de nível: Em consequência da escala de trabalho adotada, a equidistância de curvas de nível será: 10 metros, para cartografia a 1:25 000...”.

- **Edificado:** A cartografia não possuía a altimetria do edificado (cota do topo do edificado), pelo que foi efetuada a contagem do número de pisos, e em acordo com diretrizes APA foi atribuída a altura de 4 m para pisos térreos, acrescido de 3 m para os restantes pisos.
- **Fontes de Ruído:** rodovias e ferrovia não possuíam informação altimétricas pelo que as respetivas diretrizes foram sobrepostas à cota do terreno. As singularidades como viadutos e pontes foram validadas com o trabalho de campo.

Na Figura 1 apresenta-se o aspeto do modelo tridimensional de simulação acústica desenvolvido.

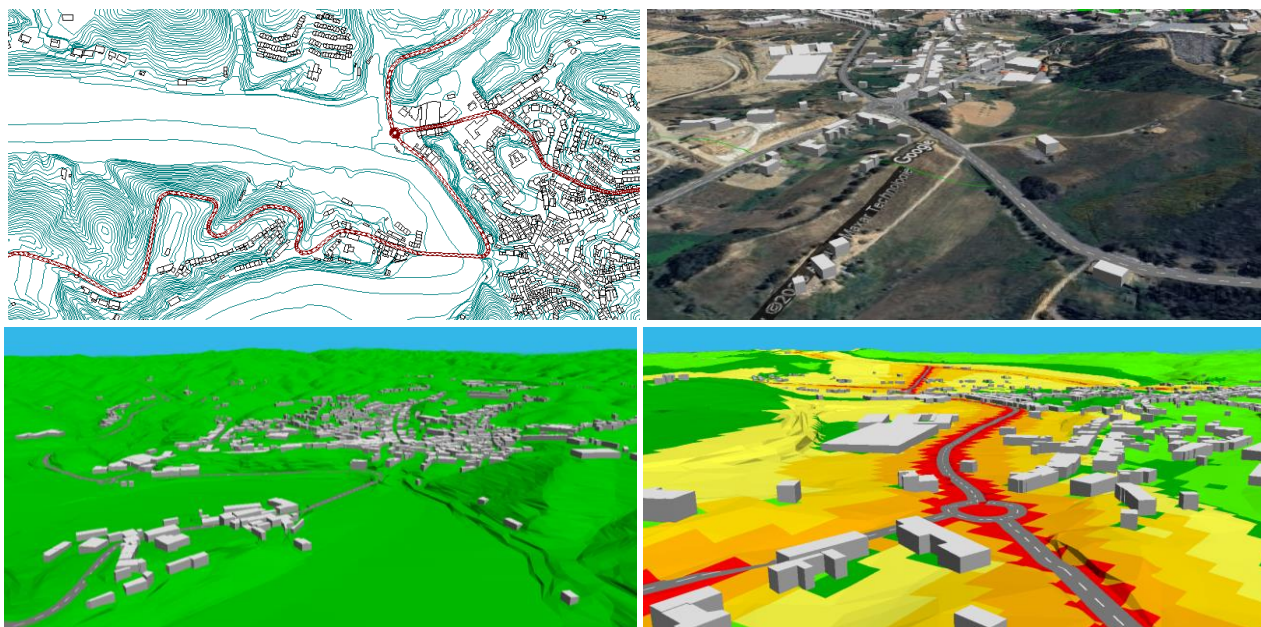


Figura 1 – Detalhes do modelo base para os mapas de ruído

Para simulação da propagação sonora, o *software* necessita que sejam introduzidos alguns dados complementares associados ao meio de propagação, ao algoritmo de cálculo e à forma de apresentação. De acordo com os dados específicos do presente estudo e com a experiência adquirida em outros estudos já desenvolvidos, e tendo por base as diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), afigurou-se adequado efetuar as seguintes atribuições aos parâmetros de cálculo, que se apresentam no Quadro 1.

Quadro 1 – Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído

Parâmetros		Configuração
Geral	Software	CadnaA – Versão BPM XL (2023)
	Máximo raio de busca	3000 metros
	Ordem de reflexão	2ª
	Erro máximo definido para o cálculo	0 dB
	Métodos/normas de cálculo:	CNOSSOS-EU
	Absorção do solo	$\alpha = 0,3$ (Solos compactados densos) $\alpha = 0,0$ (asfaltos e betões densos)
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis à propagação sonora	Diurno: 50%; Entardecer: 75%; Noturno: 100%
	Temperatura média anual	16 ° C
	Humidade relativa média anual	73 %
Mapa de Ruído	Malha de Cálculo	10X10 metros
	Tipo de malha de cálculo (variável/fixa)	Fixa
	Altura ao solo	4 metros
	Código de cores	Diretrizes APA 2023

4.2 PARÂMETROS DE APRESENTAÇÃO

Na Figura 2 ilustra-se a relação de cores para as classes de níveis sonoros, de 5 em 5 dB(A), utilizada na apresentação dos Mapas de Ruído, em acordo com o preconizado no documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído - Método CNOSSOS-EU - versão 2” (2023), da Agência Portuguesa do Ambiente.

Classe do Indicador (dB (A))	Code list (CDG)	L _{den}	L _n	Cor	RGB
< 40	LdenLowerThan40 / LnightLowerThan40	X*	X*	Verde claro	80,255,0
≥ 40 a < 45	Lden4044 / Lnight4044	X*	X*	Verde escuro	0,180,0
≥ 45 a < 50	Lden4549 / Lnight4549	X*	X	Amarelo	255,255,70
≥ 50 a < 55	Lden5054 / Lnight5054	X*	X	Ocre	255,220,0
≥ 55 a < 60	Lden5559 / Lnight5559	X	X	Laranja	255,180,0
≥ 60 a < 65	Lden6064 / Lnight6064	X	X	Vermelho	255,0,0
≥ 65 a < 70	Lden6569 / Lnight6569	X	X	Carmim	200,0,0
≥ 70 a < 75	Lden7074 / LnightGreaterThan70	X	X	Magenta	255,0,255
≥ 75	LdenGreaterThan75	X		Azul	0,0,255

Figura 2 – Relação de cores para as classes de níveis sonoros (Fonte: APA, Diretrizes 2023)

4.3 VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO

Com o objetivo de verificar a adequabilidade do modelo de simulação acústica desenvolvido, com a realidade modelada, efetuou-se a validação dos resultados obtidos.

Para tal, foram calculados os níveis sonoros previsionais nos recetores (pontos de medição) a 4 metros de altura, e os resultados obtidos foram comparados com os valores obtidos nas medições experimentais, cujas principais fontes sonoras correspondam essencialmente às fontes modeladas.

Na avaliação consideraram-se os resultados relativos ao Mapa de Ruído da situação atual, constantes nos quadros 14 e 15 do relatório “Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira” (dezembro 2022), elaborado pela Nemus, para o Município de Odemira.

No caso dos pontos de medição que caracterizaram as rodovias e ferrovia, o volume de tráfego médio horário durante as medições, foi representativo do tráfego médio diário anual (fornecido pelas Infraestruturas de Portugal S.A.), sem que tenham sido detetadas condicionamentos, nomeadamente restrições à circulação ou limitação temporária de velocidade de circulação.

As medições experimentais foram realizadas por Laboratório de Acústica com acreditação IPAC-L0535, como laboratórios de ensaios de acústica pelo Instituto Português de Acreditação (disponível em: http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0535), no âmbito do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2019), e no *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 (2020)*, da Agência Portuguesa do Ambiente.

Os resultados médios obtidos nas medições experimentais e no modelo de simulação acústica, para os pontos de validação, apresentam-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Validação do modelo: comparação entre os níveis sonoros medidos e previstos

Ponto de medição	Fontes	Medições (a)*				Previsões (b)				Desvios (b-a)			
		L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}	L _d	L _e	L _n	L _{den}
PM02	ER393 Vila Nova de Mil Fontes / Odemira (Sul)	67	61	57	67	66	61	56	66	-1	0	-1	-1
PM03	ER390 Cercal / Vila Nova de Mil Fontes	69	64	60	69	69	63	61	70	0	-1	1	1
PM04	EN263 Odemira (Nascente) / St.ª Luzia	63	57	50	62	64	55	51	63	1	-2	1	1

(a*) – Fonte: “Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira” – Situação Atual (dezembro 2022), Nemus.

No ponto PM01 a diferença dos níveis sonoros medidos e previstos, à passagem dos comboios, foi de +2 dB(A).

Assim, os resultados médios obtidos para cada ponto apresentaram um desvio máximo de ± 2 dB(A), o que significa uma apropriada adequação do modelo à realidade. Face aos resultados obtidos [desvios para os vários indicadores $\leq \pm 2$ dB(A) associados às fontes sonoras modeladas], em conformidade com o documento “*Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído*” (2023), da Agência Portuguesa do Ambiente, considera-se validado o modelo acústico 3D usado para elaboração dos mapas de ruído.

5 PRINCIPAIS FONTES DE RUÍDO

O documento “*Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído*” (APA) estabelece, que os mapas de ruído para articulação com o PDM devem incluir, pelo menos, as seguintes fontes, sem prejuízo de se poderem incluir outras em função da correspondente hierarquização de importância à escala do concelho:

- rodovias cujo Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) ultrapasse 8 000 veículos;

- ferrovias, incluindo as linhas da rede principal e complementar, o metropolitano de superfície, com 30 000 ou mais passagens de comboios por ano;
- todos os aeroportos e aeródromos;
- as fontes fixas abrangidas pelos procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental e de Prevenção e Controlo Integrados de Poluição.

De acordo com a informação disponível no site da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), no concelho de Odemira, para além das fontes de ruído existentes, não estão previstos outros projetos com emissão sonora relevante à escala do concelho, e a proposta do Plano não prevê a instalação de novas fontes de ruído significativo.

Assim, de acordo com o trabalho de campo realizado, considera-se que o ambiente sonoro atual, à escala do concelho (âmbito do PDM), é influenciado pelo ruído do tráfego rodoviário e ferroviário.

Nos subcapítulos seguintes apresentam-se detalhadamente as fontes sonoras com influência na área do concelho.

5.1 TRÁFEGO RODOVIÁRIO

As principais rodovias que atravessam o concelho, sob concessão e gestão da Infraestruturas de Portugal S.A., são: IC4 (EN 120); EN120-2; ER123; EN123-1; EN262; EN 263; ER266; EN266-2; ER389; ER390 e ER393.

Nas restantes rodovias o tráfego médio diário anual é relativamente inferior a estas rodovias, sendo a gestão efetuada pelo Município de Odemira. As principais rodovias municipais, com maior volume de tráfego, são: EM501; EM502; EM502-1; EM502-2; EM503; EM518; EM532; EM541 e EM552.

A Proposta do Plano prevê manter os principais eixos de tráfego rodoviário existentes na área em estudo.

Além de pequenos arruamentos, cujo tráfego não tem expressão sonora à escala do concelho, a proposta prevê as seguintes alterações às rodovias existentes:

- Variante à EM502, em Azenhas do Mar;
- Introdução de rotunda na EN120(IC4), cruzamento com de acesso Brejão;
- Introdução de rotunda no entroncamento da EN120 (IC4) com a EN393, em Portelas;
- Introdução de rotunda no entroncamento da EN120 (IC4) com a Avenida do Comércio em Boavista dos Pinheiros;

- Introdução de rotunda no entroncamento da EN263, em Odemira;
- Ligação entre a EN263 (rotunda a construir em Odemira) e a EN120 (IC4) – nova rodovia, com duas alternativas de traçado, com ligação à EN120 em rotunda a construir em Boavista dos Pinheiros ou com ligação à rotunda existente do entroncamento da EN120 com a EN393, em Portelas.

As fontes de ruído foram modeladas de acordo com a sua geometria existentes. Na ausência de projetos específicos, os traçados as rodovias propostas foram ajustadas, à cota do terreno existente.

Com o objetivo de permitir uma macro análise mais completa da evolução do ambiente sonoro para a Proposta do Plano, no mapa previsional consideram-se as 2 ligações alternativas da EN263 à EN120(IC4).

Nas rodovias foram considerados as velocidades de circulação imposta através de sinalização vertical (90 km/h, 70 km/h e 50 km/h), tendo os respetivos troços sido demarcados através de verificação local.

Na modelação das rodovias propostas, considerou-se a velocidade máxima legal de 50 km/h, nos troços urbanos, e as velocidades legal prevista eventualmente verticalmente importas (90 km/h ou 70 km/h), na plena via da ligação da EN263 ao EN120 (IC4).

Atendendo às mais recentes Diretrizes para elaboração de Mapas de Ruído publicadas pela Agência Portuguesa do Ambiente, considerou-se pertinente proceder à atualização dos mapas de ruído da situação atual, tendo por base a informação do relatório “Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira” (dezembro 2022), elaborado pela *Nemus*, cujo tráfego se apresenta no Quadro 3.

Quadro 3 – Dados de tráfego rodoviário considerados na modelação (situação atual)

ID	Sublanço	Tipo de Pavimento	Período diurno (7h-20h)		Período do entardecer (20h-23h)		Período noturno (23h-7h)		% C3	TMDA (veic./dia)
			TMH (vei./h)	% Pesados	TMH (vei./h)	% Pesados	TMH (vei./h)	% Pes.		
E01a	IC4 (EN120) Cercal / Odemira	CNS-01	121	6	47	4	11	6	50	1802
E01b	IC4 (EN120) Odemira / Odemira (Sul)	CNS-01	179	7	69	5	16	8	50	2662
E01c	IC4 (EN120) Odemira (Sul) / Odeceixe	CNS-01	272	5	107	3	25	5	50	4057
E02a	ER123 Odemira (Nascente) / Luzianes	CNS-01	107	10	51	5	13	9	20	1648
E02b	ER123 Luzianes / Garvão	CNS-01	117	6	57	3	15	6	20	1812
E03a	EN263 Odemira / Odemira (Nascente)	CNS-01	152	5	75	2	19	5	40	235
E03b	EN263 Odemira (Nascente) / St.ª Luzia	CNS-01	172	5	72	3	17	6	40	2588
E04	ER266 Monchique / Luzianes	CNS-01	95	2	44	1	11	2	30	1455

ID	Sublanço	Tipo de Pavimento	Período diurno (7h-20h)		Período do entardecer (20h-23h)		Período noturno (23h-7h)		% C3	TMDA (veic./dia)
			TMH (vei./h)	% Pesados	TMH (vei./h)	% Pesados	TMH (vei./h)	% Pes.		
E05	ER389 Cercal / St.ª Luzia	CNS-01	133	6	64	3	16	6	70	2049
E06	ER390 Cercal / Vila Nova de Mil Fontes	CNS-01	228	6	105	5	29	7	70	3511
E07	ER393 Vila Nova de Mil Fontes / Odemira (Sul)	CNS-01	165	8	76	6	21	9	20	2541
E08	EN120-2	CNS-01	108	15	50	9	14	15	50	1666
E09	EN123-1	CNS-01	75	13	35	8	10	13	20	1160
E10	EN262	CNS-01	78	18	36	11	10	18	40	1202
E11	EN393 EN266 / Barragem	CNS-01	32	0	15	0	4	0	0	493
E12	EM501	CNS-01	65	8	30	5	8	8	50	999
E13	EM502	CNS-01	189	13	87	8	24	13	70	2910
E14	EM502-1	CNS-01	156	12	72	8	20	12	70	2404
E15	EM502-2	CNS-01	197	7	91	5	25	7	20	3034
E16	EM503	CNS-01	50	16	23	10	6	16	0	767
E17	EM518	CNS-01	23	6	11	4	3	6	0	356
E18	EM532 ER390 / IC4	CNS-01	33	4	15	3	4	4	50	506
E19	EM532 IC4 / EN263	CNS-01	60	9	28	6	8	9	50	928
E20	EM541	CNS-01	49	3	23	2	6	3	0	754
E21	EM552 EN266 / Saboia	CNS-01	9	3	4	0	1	0	20	137

CNS-01: Camada de desgaste em betão betuminoso de mistura tradicional – CNS-01 na nomenclatura CNOSSOS-EU

C3 – categoria CNOSSOS (pesados com 3 ou mais eixos).

Fonte: “Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira” (dezembro 2022), Nemus.

No Quadro 4 apresentam-se os dados de tráfego médio diário anual previstos para o futuro a 10 anos, tendo por base os volumes de tráfego atual e as estimativas de evolução da Infraestruturas de Portugal S.A., para o horizonte a 10 anos.

A indicação ID e a percentagem de pesados com 3 ou mais eixos (categoria C3/CNOSSOS), teve por base a informação da situação atual, constante no relatório “Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira” (dezembro 2022), elaborado pela Nemus.

Quadro 4 – Dados de tráfego rodoviário considerados na modelação (situação futura)

ID	Sublanço	Tipo de Pavimento	Período diurno (7h-20h)		Período do entardecer (20h-23h)		Período noturno (23h-7h)		% C3	TMDA (veic./dia)
			TMH (vei./h)	% Pesados	TMH (vei./h)	% Pesados	TMH (vei./h)	% Pes.		
E01a	IC4 (EN120) Cercal / Odemira	CNS-01	149	6	58	4	14	6	50	2223
E01b	IC4 (EN120) Odemira / Odemira (Sul)	CNS-01	220	7	85	5	20	8	50	3275
E01c	IC4 (EN120) Odemira (Sul) / Odeceixe	CNS-01	335	5	132	3	31	5	50	4999
E02a	ER123 Odemira (Nascente) / Luzianes	CNS-01	132	10	63	5	16	9	20	2033

ID	Sublanço	Tipo de Pavimento	Período diurno (7h-20h)		Período do entardecer (20h-23h)		Período noturno (23h-7h)		% C3	TMDA (veic./dia)
			TMH (vei./h)	% Pesados	TMH (vei./h)	% Pesados	TMH (vei./h)	% Pes.		
E02b	ER123 Luzianes / Garvão	CNS-01	144	6	70	3	18	6	20	2226
E03a	EN263 Odemira / Odemira (Nascente)	CNS-01	187	5	92	2	23	5	40	2891
E03b	EN263 Odemira (Nascente) / St.ª Luzia	CNS-01	212	5	89	3	21	6	40	3191
E04	ER266 Monchique / Luzianes	CNS-01	117	2	54	1	14	2	30	1795
E05	ER389 Cercal / St.ª Luzia	CNS-01	164	6	79	3	20	6	70	2529
E06	ER390 Cercal / Vila Nova de Mil Fontes	CNS-01	280	6	129	5	36	7	70	4315
E07	ER393 Vila Nova de Mil Fontes / Odemira (Sul)	CNS-01	203	8	93	6	26	9	20	3126
E08	EN120-2	CNS-01	133	15	62	9	17	15	50	2051
E09	EN123-1	CNS-01	92	13	43	8	12	13	20	1421
E10	EN262	CNS-01	96	18	44	11	12	18	40	1476
E11	EN393 EN266 / Barragem	CNS-01	39	0	18	0	5	0	0	601
E12	EM501	CNS-01	80	8	37	5	10	8	20	1231
E13	EM502	CNS-01	232	13	107	8	30	13	0	3577
E14	EM502-1	CNS-01	192	12	89	8	25	12	20	2963
E15	EM502-2	CNS-01	242	7	112	5	31	7	20	3730
E16	EM503	CNS-01	62	16	28	10	7	16	0	946
E17	EM518	CNS-01	28	6	14	4	4	6	0	438
E18	EM532 ER390 / IC4	CNS-01	41	4	18	3	5	4	50	627
E19	EM532 IC4 / EN263	CNS-01	74	9	34	6	10	9	50	1144
E20	EM541	CNS-01	60	3	28	2	7	3	0	920
E21	EM552 EN266 / Saboia	CNS-01	11	3	5	0	1	0	20	166
E23	Proposta: Variante à EM502 (Azenhas do Mar)	CNS-01	70	6	32	3	9	6	0	1078
E24	Proposta: Ligação da EN263 à EN120/IC4	CNS-01	140	5	69	2	18	5	40	2171

CNS-01: Camada de desgaste em betão betuminoso de mistura tradicional – CNS-01 na nomenclatura CNOSSOS-EU
C3 – categoria CNOSSOS (pesados com 3 ou mais eixos).

A potência sonora das rodovias foi obtida intrinsecamente pelo *software*, com base nos dados de tráfego do apresentados no Quadro 4 e a base de dados do método CNOSSOS (método recomendado pelo Decreto-Lei nº136-A/2019, que transpõe a Diretiva (UE) 2015/996), que altera e republicado pelo Decreto-Lei nº 146/2006, de 31 de julho (que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE). Foram ainda consideradas as seguintes configurações: Fluxo de tráfego: considerando em termos médios, os reduzidos congestionamentos de tráfego em causa, todas as vias foram modeladas considerando um Fluxo Fluido Contínuo.

5.2 FONTES DE RUÍDO FERROVIÁRIO

O concelho de Odemira é atravessado pela Linha do Sul, que atualmente é servida por comboios Alfa Pendular e Intercidades.

Contrariamente ao que acontece para o tráfego rodoviário, existe, para o tráfego ferroviário, uma significativa constância dos diferentes eventos singulares (passagem de um único comboio), razão pela qual é viável e usual efetuar *in situ* uma caracterização da emissão sonora desses eventos e introduzir esses valores na base de dados do software.

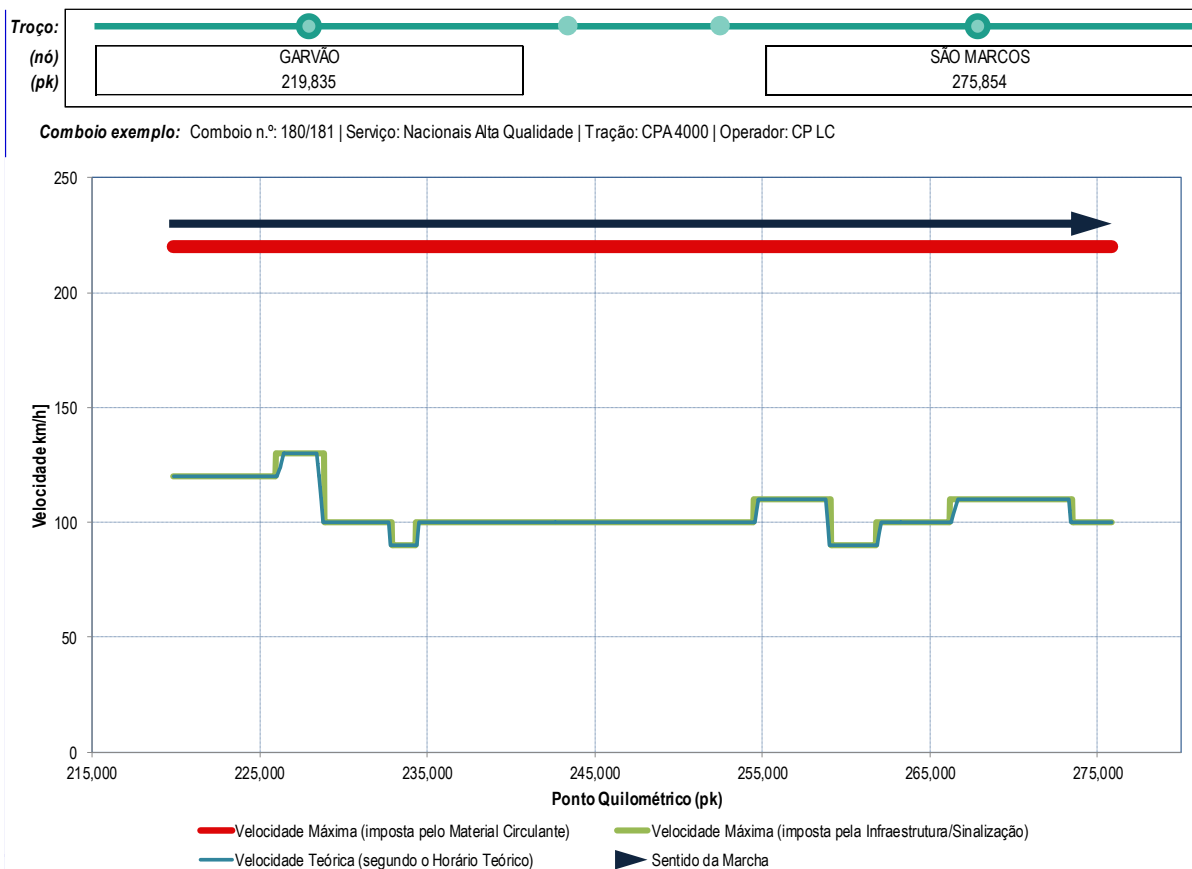
No Quadro 5 apresentam-se as características consideradas na modelação da ferrovia, obtidas através da informação disponibilizados pela Infraestruturas de Portugal SA. Na modelação foi considerado o perfil longitudinal da velocidade de circulação na ferrovia, ainda que no quadro seguinte se apresente apenas a velocidade média dos sublanços.

Quadro 5 – Dados de tráfego ferroviário considerados na modelação

Troço	Tipo de comboio	Material Circulante	Operador	Cumprimento médio (m)	Velocidade Máxima Imposta pela Sinalização	N.º total de circulações		
						Dia	Entardecer	Noite
Garvão <<=> São Marcos	Alfa Pendular	CPA 4000	CP LC	159	130 km/h	4	0	0
	Intercidades	LOC5600	CP LC	167	120 km/h	5	1	0
	Mercadorias (Nacionais Bloco – Areia)	LOC 4700 LOC 4700	MEDWAY	345	100 km/h	0,2	0	0

Ao contrário do tráfego rodoviário o tráfego ferroviário apresenta uma evolução relativamente constante, dado que a procura é também relativamente constante, pelo que se considerou adequado modelar a situação futura com o mesmo volume do tráfego atual.

Na Figura 3 apresenta-se o diagrama de velocidade da circulação dos comboios na Linha do Algarve, considerado na modelação.



Fonte: Infraestruturas de Portugal SA.

Figura 3 – Diagrama de velocidades da ferrovia

5.3 FONTES INDUSTRIAIS

De acordo com a identificação e levantamento efetuado no âmbito “*Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira*” – Situação Atual (Nemus, 2022), no concelho de Odemira não existem indústrias ou outras atividades ruidosas de natureza industrial, comercial, de serviços, com emissão de ruído exterior significativa.

A proposta do Plano também não prevê implementação de novas atividades com emissão sonora significativa, com relevância à escala do concelho.

6 MAPAS DE RUÍDO

Tendo por base o modelo de simulação acústica 3D desenvolvido e os parâmetros de cálculo (valores médios anuais) e de apresentação explicitados nos capítulos anteriores, foram calculados os mapas de ruído para:

- **indicador L_{den}** (nível sonoro médio de longa duração associado ao incómodo no período das 24 horas do dia);
- **indicador L_n** (nível sonoro médio de longa duração associado ao incómodo no período noturno, das 23h00 às 7h00).

Nas peças desenhadas do **Anexo A2 apresentam-se os mapas de ruído L_{den} e L_n , para a situação prospetiva da Proposta do Plano.**

Dado que os mapas de ruído da situação atual apresentados no documento “Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira” – situação atual (dezembro 2022), elaborado pela *Nemus S.A.*, apresentavam uma escala de cores desatualizada, no **Anexo A1 apresentam-se os mapas da situação atual**, com o código de cores preconizado no documento “*Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído - Método CNOSSOS-EU - versão 2*” (2023), da Agência Portuguesa do Ambiente.

Os mapas de ruído apresentam o ruído das principais fontes de ruído do município, no caso do tráfego rodoviário e do tráfego ferroviário, a 4 metros acima do solo, apresentados por classes de níveis sonoros de 5 em 5 dB(A), de acordo com as diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente.

7 CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA E MAPAS DE CONFLITOS

De acordo com o estabelecido no artigo 6.º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), que se transcreve, é da competência dos Municípios a efetivação da classificação acústica do respetivo território:

*“1 — 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.***

*2 — **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.***

3 — A classificação de zonas sensíveis e de zonas mistas é realizada na elaboração de novos planos e implica a revisão ou alteração dos planos municipais de ordenamento do território em vigor.

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

Esta classificação deve ter por base as definições constantes no Artigo 3.º do RGR:

“v) «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;

x) «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.”

O zonamento de eventuais zonas sensíveis deverá ser devidamente ponderado, tendo vista os níveis sonoros existentes e os objetivos propostos, dado que as zonas sensíveis (com valores limite relativamente reduzidos), tendem a condicionar não só o uso e ocupação do solo do próprio local, mas também o uso e ocupação do solo envolvente.

Nestas circunstâncias, considerando não só os princípios acústicos, mas todos aqueles que influenciam a vocação do uso do solo, o Município considera que o seu território apresenta vocação de zona mista, efetuando a seguinte proposta no **Artigo 63.º - Zonamento acústico, do Regulamento da 1ª Revisão do PDM de Odemira:**

“As zonas sensíveis e as zonas mistas ao ruído encontram-se assinaladas na Planta de Ordenamento – Zonamento Acústico, onde se identificam igualmente as zonas de sobre exposição ao ruído, sendo-lhes aplicável o disposto na legislação específica.”

Neste contexto, nas peças desenhadas do **Anexo A3** apresentam-se os **Mapas de Conflitos**, respetivamente para a situação atual e decorrente, considerando a proposta de zonamento acústico como zona mista.

Recomenda-se ainda que o Regulamento defina, em conformidade com o número 2 do artigo 11º do RGR, que **recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas**, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, **sejam equiparados a zonas mistas**, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite de exposição.

Nos Mapas de Conflitos apresentam a identificação do zonamento acústico estabelecido na *Planta Ordenamento – Zonamento Acústico*, e as áreas de conflito, onde são excedidos os valores limite de exposição:

- **Zona mista:** $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$, conforme estabelecido na alínea a), número 1 do artigo 11º, do RGR;
- **Zona sensível:** $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$, conforme estabelecido na alínea b), número 1 do artigo 11º, do RGR;

Relativamente aos **recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas**, se no âmbito do estabelecido no número 2 do artigo 11º do RGR, **forem equiparados a zonas mistas**, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite de exposição, não se identificam conflitos acústicos, ou seja, o ambiente sonoro atual e decorrente cumpre os valores limite de exposição aplicáveis a zona mista.

De notar que a análise, seguinte tem por base os mapas de conflitos realizados à escala do Plano Diretor Municipal, com uma malha de cálculo de 10x10 metros, o que comporta incertezas não negligenciáveis, pelo que a mesma deverá ser encarada como uma perspetiva macroscópica de conflitos, e não como uma perspetiva pormenorizada de conflitos conducente obrigatoriamente a planos de redução de ruído nos locais em causa.

A necessidade de eventuais planos de redução de ruído, face a eventuais conflitos, carece de avaliação específica, com uma abordagem mais pormenorizada através de monitorização direcionada, com base nos resultados aqui obtidos.

A análise dos mapas de conflitos permite verificar que quer para a situação atual e decorrente (horizonte 10 anos), considerando a classificação como zona mista [valores limite de exposição aplicáveis $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$], apenas se verificam incompatibilidades ligeiras na imediata envolvente das principais infraestruturas de transporte, cumprindo os limites legais aplicáveis junto dos recetores sensíveis.

Nas zonas sensíveis identificam-se conflitos mais expressivos na envolvente da Rede Rodoviária Distribuidora Principal ER120/IC4, EN123 e EN263 e na proximidade da ferrovia Linha do Sul, na povoação de Luzianes-Gare.

Para a situação futura, de forma semelhante, prospetiva-se a ocorrência de conflitos semelhantes, na envolvente das mesmas rodovias e ferrovia.

Relativamente à via de Ligação da EN263 à EN120/IC4 prevista na proposta do Plano, prospetiva-se uma redução significativa do volume de tráfego que circula no interior da povoação de Odemira (EN123/EN263), que se traduzirá na diminuição dos conflitos e na melhoria significativa do ambiente sonoro envolvente local.

Contudo o traçado das alternativas de Ligação da EN263 à EN120/IC4 atravessa território classificado como zona mista, onde se preveem eventuais conflitos. A destacar ainda a delimitação de território classificado como zona sensível junto ao Cemitério de Odemira, maioritariamente sem recetores sensíveis, cujo eventual conflito acústico poderá condicionar o desenvolvimento do projeto.

Neste contexto, o projeto de execução de Ligação da EN263 à EN120/IC4 deverá avaliar detalhadamente (à escala local) a influência no ambiente sonoro dos recetores sensíveis localizados na envolvente, e no âmbito dos respetivos estudos ambientais em fase de projeto de execução, se necessário deverão ser preconizadas medidas de minimização de ruído, com vista à conformidade com os valores limites de exposição aplicáveis.

Com maior relevância no território onde se identificam potenciais conflitos, visando precaver o aumento dos conflitos existentes e decorrentes, conforme estabelecido no *artigo 12.º - Controlo prévio das operações urbanísticas* do RGR e na Portaria n.º 113/2015, de 22 de abril, que estabelece os **Elementos Instrutórios dos Procedimentos Previstos no Regime Jurídico da Urbanização e Edificação**, os procedimentos de novas operações urbanísticas deverão ser condicionados à efetiva demonstração, através de *“Estudo que demonstre a conformidade com o Regulamento Geral do Ruído, contendo informação acústica relativa à situação atual e à decorrente da execução da operação de loteamento”*.

Atendendo que os conflitos acústicos, junto dos recetores, apenas para as zonas sensíveis, são inferiores a 5 dB(A), e prospetivando-se o cumprimento dos valores limite de zona mista, considera-se desnecessária a concretização de um Plano de Redução de Ruído, recomendando-se a estratégia a longo prazo de avaliação continua da conformidade legal.

8 CONCLUSÕES

Para a concretização dos Mapas Municipais de Ruído o concelho de Odemira, foi desenvolvido um modelo 3D computacional, utilizando o programa CadnaA, que inclui o modelo digital do terreno, a implantação geográfica de edifícios e fontes sonoras, as características de emissão acústica destas fontes, bem como os algoritmos de cálculo de propagação sonora, em conformidade com método de cálculo CNOSSOS-EU.

Os mapas de ruído foram elaborados no âmbito do estabelecido no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007), no o Decreto-Lei nº136-A/2019, de 6 de setembro, e seguem o descrito nas “Diretrizes para elaboração de mapas de ruído – métodos CNOSSOS-EU” da Agência Portuguesa do Ambiente.

Os cálculos realizados com o modelo permitiram obter a distribuição espacial dos níveis sonoros em classes de 5 em 5 dB, para os indicadores L_{den} e L_n e que espelham a situação acústica média existente e prospetiva à escala do concelho.

Tendo por base o modelo de simulação acústica 3D desenvolvido e os parâmetros de cálculo e de apresentação explicitados anteriormente, foram calculados os mapas de ruído, a 4 metros acima do solo, para os indicadores legais, L_{den} (associado ao incómodo no período das 24 horas do dia) e L_n (nível sonoro no período noturno, das 23h00 às 7h00).

A análise dos Mapas de Ruído produzidos demonstram que no concelho de Odemira, tem de modo geral níveis sonoros pouco elevados em boa parte do concelho, estando os recetores sensíveis expostos a níveis inferiores a 65 dB(A) no caso do indicador L_{den} e 55 dB(A) no caso do L_n .

Considerando a proposta do Plano Diretor Municipal de Odemira, propõe classificar o território em zonas mistas e zonas sensíveis, de forma geral os níveis sonoros são compatíveis com os valores limite de exposição aplicáveis.

No território classificado como zona mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)], conforme estabelecido na alínea a), número 1 do artigo 11º do RGR, aprovado pelo Decreto-Lei 9/2007, apenas se preveem ligeiros incumprimentos na envolvente próxima das principais rodovias estruturantes e da ferrovia Linha do Sul. Contudo nas zonas sensíveis preveem-se maiores áreas de território com ultrapassagem dos valores limite de exposição [$L_{den} \leq 55$ dB(A) e $L_n \leq 45$ dB(A)], ainda que a ultrapassagem seja pouco significativa.

Face aos resultados obtidos e à classificação acústica determinada no Regulamento do PDM, junto dos recetores sensíveis prospetiva-se apenas o eventual conflito na envolvente das principais rodovias e da Linha do Sul, em até 5 dB(A), pelo que se recomenda como estratégia de longo prazo a avaliação continua da evolução do ambiente sonoro local.

Com a concretização da rodovia de Ligação da EN263 à EN120/IC4, proposta no Plano, prospetiva-se uma redução do tráfego rodoviário que circula no interior da povoação de Odemira (EN123/EN263), e a melhoria do ambiente sonoro local.

BIBLIOGRAFIA

Agência Portuguesa do Ambiente – Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído - Método CNOSSOS-EU - versão 2. 2023.

Agência Portuguesa do Ambiente – Guia de Procedimentos para o reporte de dados no âmbito da Diretiva Ruído Ambiente DF4-8 Mapas Estratégicos de Ruído. 2023.

Agência Portuguesa do Ambiente – Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. 2020.

Agência Portuguesa do Ambiente – Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído. 2008

Agência Portuguesa do Ambiente – Mapas Municipais de Ruído, Modelo e formato de dados – Versão 1. 2023

Agência Portuguesa do Ambiente – Nota Técnica - Ruído e Planos Diretores Municipais. 2010.

Agência Portuguesa do Ambiente, 2020. Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. Agência Portuguesa do Ambiente.

Agência Portuguesa do Ambiente, 2023. Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído - Método CNOSSOS-EU (versão 2).

Agência Portuguesa do Ambiente, 2024, Diretrizes para Elaboração de Planos de Ação - Método CNOSSOS-EU.

Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 71-A/2024, de 27 de fevereiro

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) (2007). *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*.

Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE), 2006. Determination of Lden and Lnight using measurements.

Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de agosto de 2003.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão, 19 de maio de 2015.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Diretiva Delegada (UE) 2021/1226 da Comissão de 21 de dezembro de 2020.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE, de 25 de junho.

Nemus 2022. Mapa de Ruído para a Revisão do Plano Diretor Municipal de Odemira.

NP ISO 1996-1 (2021). Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação.

NP ISO 1996-2 (2021). Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.

NP ISO 9613-1 (2014). Acústica - Atenuação do som na sua propagação ao ar livre - Parte 1: Cálculo da absorção atmosférica.

NP ISO 9613-2 (2014). Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo.

ANEXOS

A1. MAPAS DE RUÍDO – SITUAÇÃO ATUAL

- A1.1 Mapa de Ruído Municipal de Ruído (atual) – indicador L_{den}
- A1.2 Mapa de Ruído Municipal de Ruído (atual) – indicador L_n

A2. MAPAS DE RUÍDO – SITUAÇÃO FUTURA

- A2.1 Mapa de Ruído Municipal de Ruído (futuro) – indicador L_{den}
- A2.2 Mapa de Ruído Municipal de Ruído (futuro) – indicador L_n

A3. MAPAS DE CONFLITOS

- A3.1 Mapa de Conflitos – Atual
- A3.2 Mapa de Conflitos – Futuro