



Odivelas
CÂMARA MUNICIPAL



TÉCNICO
LISBOA

MUNICÍPIO DE ODIVELAS

PLANO DE AÇÃO DE RUÍDO

Resumo Não-Técnico

Junho 2025

MUNICÍPIO DE ODIVELAS

PLANO DE AÇÃO DE RUÍDO

2025-2029

Resumo Não-Técnico

Equipa de trabalho principal:

Alexandre Miguel S. Pereira

Eng. Elect., DFA Eng. Acústica (IST)

J. L. Bento Coelho

Eng. Elect., MSc., PhD., DHC, IIAC Fellow, Espec. Eng Acust (Ord Eng.) (Coordenador)

Junho 2025

ÂMBITO.....	3
OBJETIVOS	4
O SOM E O RUÍDO	5
RUÍDO NO CONCELHO DE ODIVELAS	10
PLANO DE AÇÃO NO CONCELHO DE ODIVELAS.....	14
BIBLIOGRAFIA	20

ÂMBITO

O Plano de Ação de Ruído (PA) do Município de Odivelas é elaborado com o objetivo de dar cumprimento ao enquadramento legal vigente, no âmbito dos requisitos Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho alterado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022 de 9 de dezembro, mais especificamente a elaboração de estudos no âmbito dos Mapas Estratégicos de Ruído e a elaboração dos correspondentes Planos de Ação para as áreas territoriais das aglomerações.

O Decreto-Lei n.º 146/2006 foi alterado no seu Anexo II pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, o qual transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) 2015/996, da Comissão, de 19 de maio de 2015, e posteriormente alterado e republicado (doravante designado por DL146/2006) pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022 de 9 de dezembro que transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva (UE) n.º 2020/367, da Comissão, de 4 de março de 2020, e a Diretiva Delegada (UE) n.º 2021/1226, da Comissão, de 21 de dezembro de 2020,

bem como as alterações que o Regulamento (UE) n.º 2019/1010, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, introduziu na Diretiva n.º 2002/49/CE, dando execução à Decisão de Execução (UE) n.º 2021/1967 da Comissão de 11 de novembro de 2021 que estabelece um repositório de dados obrigatório e um mecanismo de intercâmbio digital de informações obrigatório em conformidade com a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho. Em 9 de fevereiro de 2023 foi publicada a Portaria nº 42/2023 dos Ministérios da Economia e Mar, do Ambiente e Ação Climática e Infraestruturas e Coesão Territorial, conforme previsto no artigo 4º do Decreto-Lei nº 84-A/2022 de 9 de dezembro que define os indicadores de ruído, os métodos de avaliação dos indicadores de ruído, os métodos de avaliação dos efeitos prejudiciais do ruído sobre a saúde, os requisitos mínimos para os mapas estratégicos de ruído e para os planos de ação, bem como a identificação dos dados a enviar à Comissão Europeia.

O Plano de Ações do Município de Odivelas, que vigora para o período 2025-2029, foi desenvolvido na sequência da elaboração dos Mapas Estratégicos de Ruído (MER) do Município.

OBJETIVOS

O PA do Concelho de Odivelas tem por objetivo estabelecer um programa de atuação com vista à redução, controlo e gestão do ruído no espaço municipal eliminando, tanto quando possível, conflitos com valores limite estipulados na legislação vigente aplicável e ser conducente a uma melhoria geral do ambiente sonoro na área territorial do concelho.

Este PA envolve (i) a análise de zonas, onde se verificam níveis sonoros excessivos em conflito com os valores limite estipulados na legislação aplicável sobre ruído ambiente, bem como a apreciação e a hierarquização de intervenções, (ii) a consideração de distintas tipologias de medidas de minimização de ruído, o estudo da sua viabilidade e correspondente eficácia e (iii) o faseamento das diversas ações preconizadas.

Os objetivos do presente Plano são alcançados através de estratégias otimizadas para gestão, controlo e redução da exposição ao ruído das populações. O PA segue uma metodologia de

intervenção faseada, com base nas tipologias de medidas de controlo de ruído e na análise de benefícios e de viabilidade técnica, operacional e económica. O faseamento é ditado tanto pelos benefícios a colher, como pela viabilidade prática da sua implementação.

O SOM E O RUÍDO

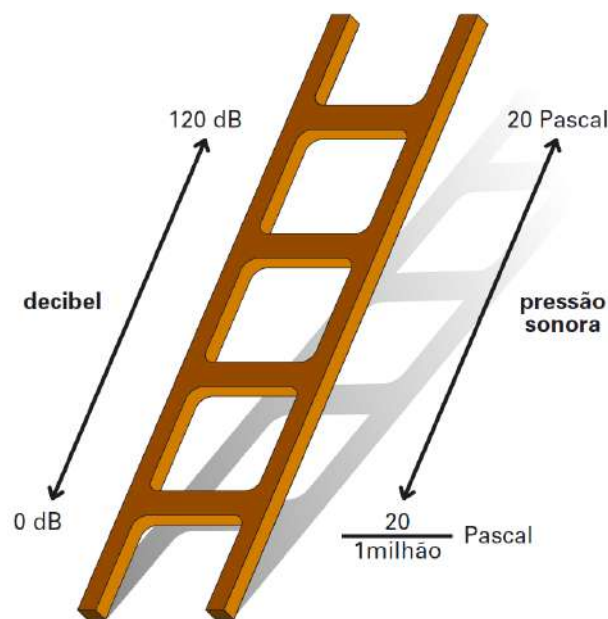
O som é a manifestação audível de vibrações mecânicas de um meio material elástico. As vibrações percebidas pelo ouvido humano como um sinal sonoro são caracterizadas por um determinado número de parâmetros físicos, sendo os principais a intensidade do som e a sua frequência.

O intervalo de intensidades sonoras relativamente ao qual o ouvido humano é sensível é muito grande – o som menos intenso capaz de ser detetado pelo ouvido humano é um milhão de vezes inferior ao som mais intenso que o ouvido humano consegue detetar, sem sofrer danos físicos.

A variação da pressão sonora na gama audível situa-se entre os 20 μPa e os 20 Pa, onde Pa, Pascal, é a unidade de pressão. O valor 20 μPa corresponde ao som de menor intensidade que um indivíduo médio em plena posse das suas faculdades auditivas consegue ouvir e por isso é considerado como o “limiar da audição”. Uma pressão sonora de 20 Pa é tão elevada que causa dor e por isso é considerado o “limiar da dor”.



Face a este enorme intervalo de valores de amplitude sonora, a intensidade de som é normalmente representada na escala logarítmica “Decibel”, na qual é atribuído ao “limiar de audição” o valor zero (0 dB). A um som 10 vezes mais intenso do que este limiar corresponderá um valor de 10 dB, 20 dB para um som 100 vezes mais intenso, 30 dB para um som 1000 vezes mais intenso, e assim sucessivamente, devido às características da função logaritmo.



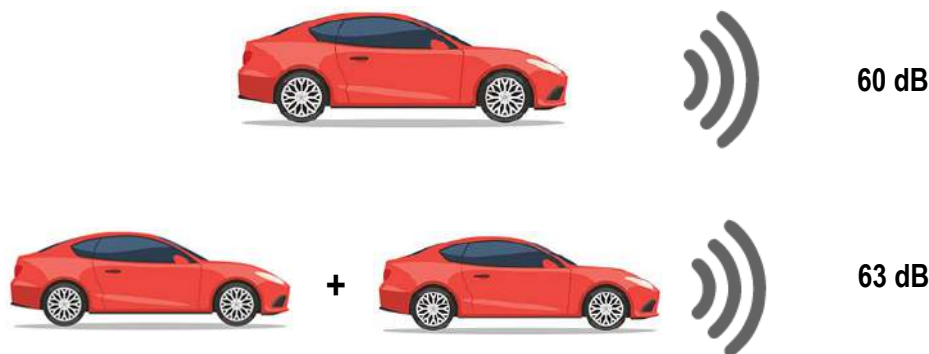
O nível de pressão sonora, L_p , em dB, é então calculado através de:

$$L_p = 10 \times \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \times \log_{10} \frac{p}{p_0}$$

em que,
 L_p é o nível de pressão sonora expresso em dB
 p é a pressão sonora expressa em Pa
 p_0 é a pressão sonora de referência ($p_0 = 20 \times 10^{-6}$ Pa) e que corresponde ao limiar mínimo da audição humana

Em dB é possível trabalhar com uma escala de valores muito mais acessível, compreendida entre os 0 dB (limiar da audição) e os 120 dB (limiar da dor).

Ao trabalhar com níveis sonoros (em dB) haverá que notar que, tratando-se de unidades logarítmicas, não poderão estas ser adicionadas linearmente. Enquanto as energias sonoras realmente se somam, o cálculo de logaritmos conduz à conclusão de que se uma fonte emissora produz um determinado nível sonoro, duas exatamente iguais produzirão esse valor acrescentado de 3 dB. Por exemplo, se um veículo automóvel produz num determinado ponto um nível sonoro de 60 dB, dois veículos idênticos a passar exatamente no mesmo local produziram um nível sonoro de 63 dB.



Note-se que a sensação humana de intensidade sonora se relaciona com a energia sonora. Subjetivamente, um aumento para o dobro da energia (3 dB) é marginalmente perceptível; um aumento da energia em 5 dB é claramente perceptível; e um aumento de 10 dB é percebido como o duplicar da nossa sensação de intensidade sonora.

O intervalo de frequências a que um ouvido saudável é sensível, denominado por espectro de audio-frequências, situa-se aproximadamente entre os 20 Hz e os 16.000 Hz, representando o Hz (Hertz), ou ciclos por segundo, a unidade de frequência. Este intervalo varia entre indivíduos e é afetado principalmente com a idade do indivíduo, daí resultante a perda de sensibilidade auditiva nas altas frequências.

O ouvido humano é mais sensível às frequências médias, justamente onde se expressa a voz humana. Para reproduzir essa sensibilidade e traduzir a falta de linearidade de funcionamento

do ouvido, normalmente utiliza-se o decibel corrigido com um filtro de ponderação de frequências, de modo a penalizar as componentes graves e agudas do som, relativamente às frequências médias. Surge, então, o nível de pressão sonora expresso em dB(A), ou dBA.

A nível ambiental, dada a grande variabilidade temporal, os níveis sonoros são normalmente expressos pelo índice L_{Aeq} , nível sonoro contínuo equivalente ponderado A, correspondente à sensação com que efetivamente o ser humano percebe o fenómeno sonoro. O índice L_{Aeq} é definido como um valor médio para um determinado período de referência. A legislação portuguesa define três períodos de referência: o diurno, entre as 7h00 e as 20h00, o entardecer, entre as 20h00 e as 23h00, e o noturno, entre as 23h00 e as 7h00, sendo obtidos, respetivamente os valores de L_d , L_e e L_n . A regulamentação nacional segue ainda as recomendações europeias no sentido de definir como indicadores de ruído ambiente os indicadores L_n e L_{den} em que este é uma média ponderada de L_d , L_e e L_n com penalizações para os períodos de entardecer e noturno.

O ruído pode ser caracterizado como um som desagradável e indesejável, constituindo-se como uma forma de poluição: a poluição sonora. Note-se, no entanto, que a discriminação entre ruído e sons tidos como agradáveis e/ou suportáveis é uma ação puramente subjetiva de classificação de um certo indivíduo, tornando assim a determinação objetiva de incomodidade uma tarefa difícil.



Existe, contudo, um certo consenso em relação a um determinado grupo de estímulos sonoros considerados como ruído. Neste grupo encontram-se os sons derivados principalmente da atividade de dispositivos mecânicos. Exemplos típicos de emissores de ruído são todos os tipos de tráfego (principalmente rodoviário, ferroviário e aéreo) e maquinaria utilizada em construções e em atividades de carácter industrial.

Por outro lado, existem sons que podem até não ser considerados como ruído por certos indivíduos, devido à sua própria sensibilidade auditiva ou estética, mas que apresentam determinadas características físicas, e que através da sua exposição prolongada podem provocar danos fisiológicos temporários e/ou permanentes no ouvido humano. Trata-se aqui de tipologias de sons ligadas a atividades oficiais ou laborais de forma geral.

O ruído pode genericamente afetar o ser humano de forma direta ou indireta, através da criação de “stress” e cansaço ou através de perturbações no ritmo biológico, gerando distúrbios no sono e na saúde, em geral, bem como através da redução da capacidade de concentração, daí advindo um decréscimo na produtividade individual e coletiva. Refira-se

Embora a relação causa-efeito entre ruído e saúde / incómodo possa ser muito variável conforme o indivíduo, têm sido encontrados dados objetivos que têm informado os conteúdos das disposições legais sobre ambiente sonoro em todo o mundo, com particular ênfase na União Europeia e seus Estados Membros.

Map of the Região de Lisboa showing the districts of Grande Lisboa (dark blue) and Península Setúbal (light blue). The map includes labels for districts such as Sintra, Loures, Amadora, Oeiras, Cascais, Lisboa, Almada, Setúbal, Seixal, Mafra, Vila Franca de Xira, Montijo, Pálmela, and Beja. A scale bar indicates 0, 5, and 10 km, and a north arrow is present.

10/24



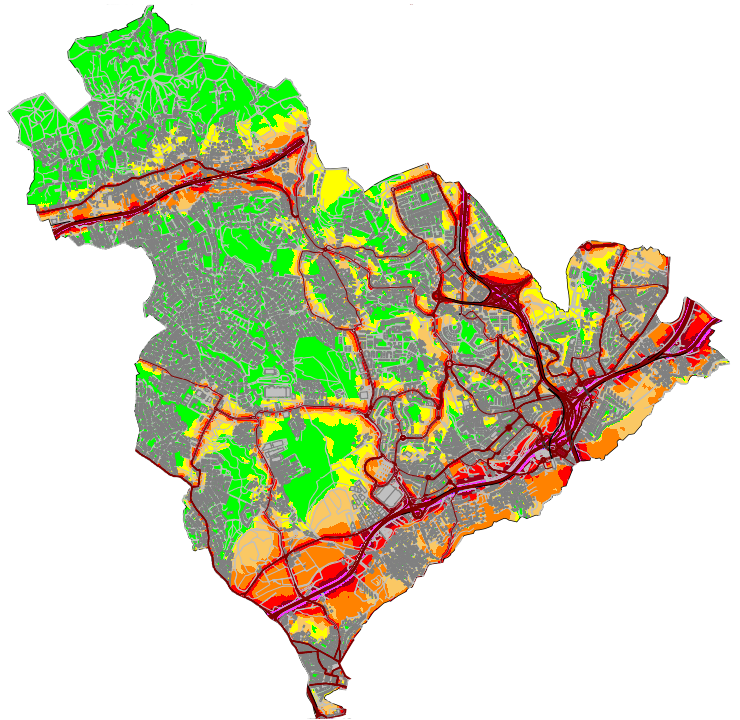
Uma área vasta com características diferenciadas, como é o caso do Município de Odivelas, compreende, também, uma rede de vias rodoviárias diferenciadas responsáveis por emissões de ruído de importância relativa muito distinta.

O território municipal é atravessado por diversas infraestruturas de transporte rodoviário municipais, nacionais e autoestradas; infraestruturas de transporte ferroviário (Linha Amarela do Metropolitano de Lisboa) e por rotas de transporte aéreo de acesso ao Aeroporto de Lisboa.

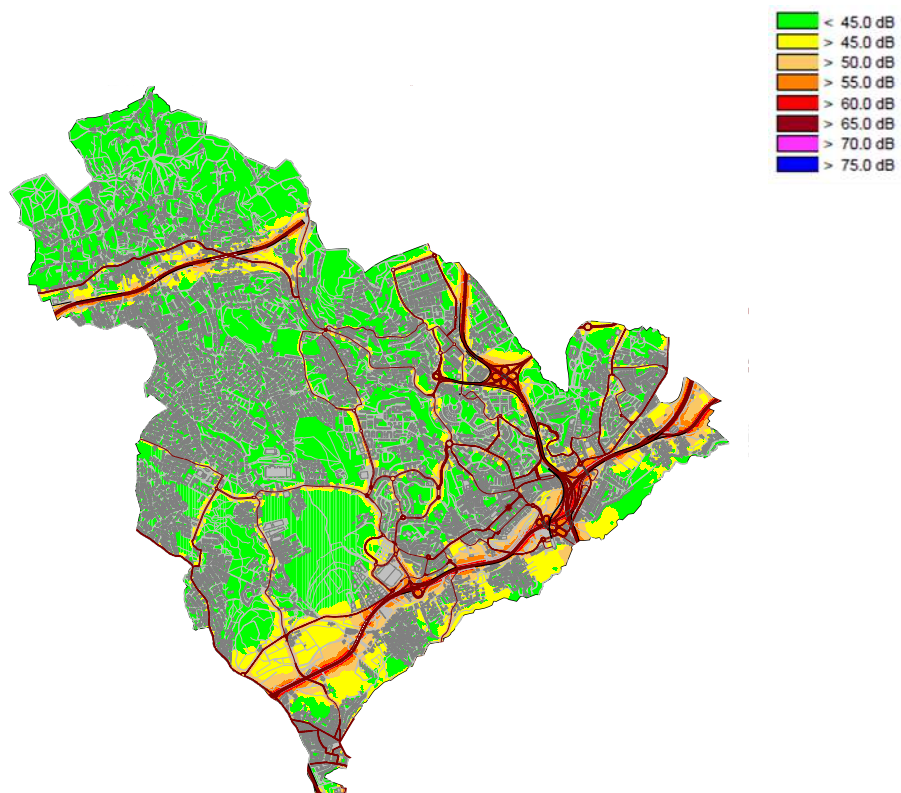
As emissões sonoras destas infraestruturas de transporte, bem como de atividades relevantes de tipo industrial constituem as principais fontes de ruído suscetíveis de influenciar o ambiente sonoro a que se encontram expostos os habitantes de Odivelas.



Os mapas de ruído oferecem um diagnóstico da exposição ao ruído desta população, em termos da distribuição territorial dos níveis sonoros globais e dos níveis sonoros correspondentes às fontes emissoras mais relevantes e/ou determinantes para o estabelecimento do ambiente sonoro municipal. Permitem definir estratégias municipais de conservação em zonas onde o ambiente sonoro pode ser considerado bom e de controlo e redução de ruído nas zonas onde são verificados excessos de ruído em relação a valores limite estabelecidos na regulamentação aplicável.



Mapa de Ruído Global do Concelho de Odivelas – Indicador L_{den}



Mapa de Ruído Global do Concelho de Odivelas – Indicador L_n

PLANO DE AÇÃO NO CONCELHO DE ODIVELAS

A abordagem metodológica seguida na elaboração do Plano de Ação do Município de Odivelas baseia-se na análise dos mapas de conflitos para os indicadores de ruído ambiente regulamentares L_n e L_{den} face aos limites de ruído legais vigentes, os quais têm em consideração a carta de classificação acústica do território municipal.

O grau de conflito foi codificado segundo os intervalos de 0 a 3 dB, de 3 a 5 dB e acima de 5 dB. As zonas que apresentam valores de conflito até 3 dB, foram consideradas como de vigilância, tendo em conta as incertezas associadas a todo o processo de avaliação, quer experimental quer de cálculo, que pode assumir valores daquela ordem de grandeza. Tais valores poderão, contudo, indiciar desvios marginais que devem ser vigiados para não aumentarem. Não justificam, no entanto, na presente fase, qualquer ação concreta específica. De entre os dois indicadores de ruído legais vigentes, foi considerado o indicador L_n para se proceder à análise dos conflitos, por ser aquele que verifica o maior grau de conflito, logo correspondendo à situação mais desfavorável.

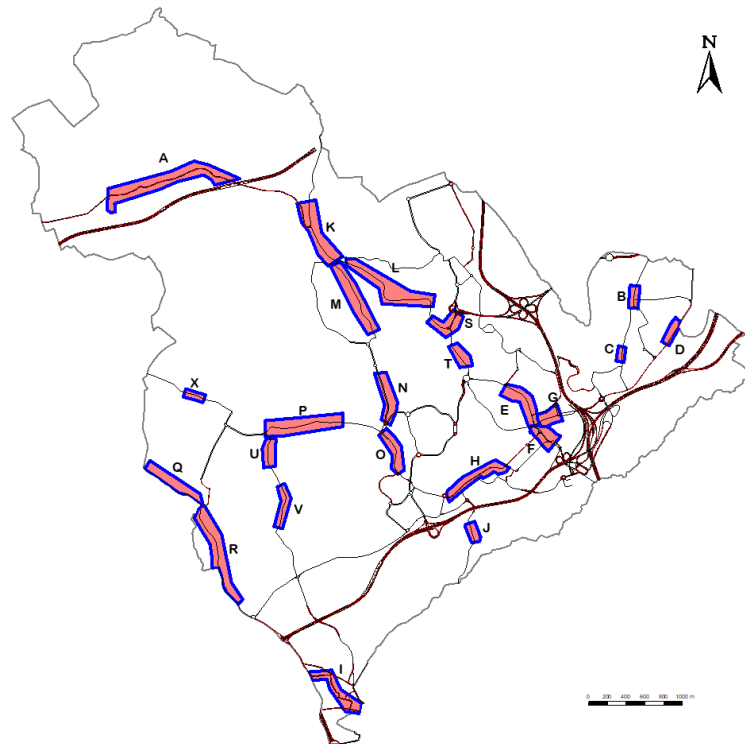
Para valores de desvio (conflito com valor limite legal) superiores, foram estudadas e desenvolvidas estratégias e ações com vista ao controlo e redução do ruído com origem em vias de tráfego com gestão municipal.

A análise das áreas em conflito permitiu identificar 23 zonas de intervenção sobre as quais incide o presente PA:

Zonas de intervenção do PA de Odivelas

ID Zona	Freguesia	Via(s) Principais
A	UFRC	Rua Major Rosa Bastos/Rua da República
B	UFPSAOB	Rua Aquilino Ribeiro (Póvoa St.º Adrião)
C	UFPSAOB	Rua Marechal Craveiro Lopes (Sul)
D	UFPSAOB	Rua Almirante Gago Coutinho (EN8)
E	FO	Av. Dr. Augusto Abreu Lopes Leste
F	FO	Rua Guilherme Gomes Fernandes (transversal)
G	FO	Rua Major Caldas Xavier
H	FO	Av. D. Dinis
I	UFPF	Rua do Funchal Rua Cidade da Horta Av. São Pedro Av. 25 de Abril
J	FO/UFPF	Rua 1.º de Maio
K	UFRC	Rua Almirante Gago Coutinho Rua de Olivença Rua Luís de Camões
L	UFRC	Rua Comandante Sacadura Cabral/Rua Torcato Jorge (Norte)
M	UFRC	Rua Alfredo Ruas/Rua Principal
N	FO/UFPF	Av. das Acácias
O	FO/UFPF	Rua Antero de Quental (Norte)
P	UFPF	Rua Marechal Gomes da Costa
Q	UFPF	Rua da Liberdade/EN542 (Norte)
R	UFPF	Rua da Liberdade/EN542 (Sul)
S	UFRC / FO	Av. Aristides Sousa Mendes (entre Torcato Jorge e Nó)/Rua Torcato Jorge (Norte)
T	FO	Rua Torcato Jorge (Sul)
U	UFPF	Rua Marechal Gomes da Costa/Rua Major João Luís de Moura
V	UFPF	Rua Major João Luís de Moura
X	UFPF	Rua Santo Estevão

As diferentes zonas podem ser observadas esquematicamente na figura seguinte.



Zonas de intervenção do PA de Odivelas

As zonas agora definidas são fruto, não só, das normais evoluções dos níveis sonoros gerados pelas infraestruturas presentes no município, mas também do resultado das ações promovidas pelo município de Odivelas para melhoria do ambiente sonoro e bem-estar das populações residentes.

Para as áreas com valores de maior conflito com os valores limite legais, consideradas de intervenção prioritária, foram estudadas e desenvolvidas diversas estratégias e medidas de controlo e redução da exposição ao ruído das populações.

As medidas de gestão e controlo de ruído foram selecionadas utilizando os critérios de eficácia técnica e de razoável custo associado, seguindo as boas práticas de Engenharia Acústica, no sentido de reduzir a extensão das curvas isofónicas e, como tal, a exposição das populações ao ruído. As medidas foram desenhadas no sentido de não interferir com a funcionalidade das infraestruturas urbanas (sobretudo de transportes) e de integrar as opções metodológicas e funcionais do PDM de Odivelas.

Como medidas de carácter geral salientam-se:

1. O município de Odivelas tem tido um papel ativo, em conjunto com os municípios da área metropolitana de Lisboa (AML), na criação e desenvolvimento do projeto Carris Metropolitana.

O projeto Carris Metropolitana é uma iniciativa dos 18 municípios da área AML que, através da Transportes Metropolitanos de Lisboa, funde a operação de transporte público rodoviário de toda a AML numa só imagem e serviço. A Carris Metropolitana opera nos 18 municípios da AML: Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Oeiras, Odivelas, Mafra, Moita, Montijo, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira.

A passagem dos transportes coletivos da AML para esta tipologia de gestão intermunicipal permite aproximar a gestão dos transportes públicos das necessidades dos munícipes, incentivando ao uso de transportes públicos em vez do transporte individual.

A frota de autocarros tem vindo a ser substituída por veículos mais recentes, com menores emissões sonoras, e por outros locomovidos a combustíveis alternativos como o gás ou a eletricidade (correspondendo já a mais de 8% da frota).

Têm vindo a ser criadas uma série de novas linhas intermunicipais, aumento das opções de mobilidade e, mais uma vez, incentivando a não utilização de transporte individual.

2. O município de Odivelas realiza pavimentações regulares nas vias sobre alçada municipal. De igual modo o “Regulamento De Obras E Trabalhos Na Via Pública”, obriga a que após qualquer intervenção nas vias municipais seja reconstruído e/ou reposto o pavimento, tendo como objetivo “a devolução do espaço nas características iniciais prévias à intervenção e integrando as condições normais de utilização”.

É deste modo mantida a qualidade do pavimento das vias, garantindo que os níveis sonoros gerados pelo tráfego rodoviário nas estradas não são incrementados pela falta de manutenção.

3. De forma a garantir uma melhor mobilidade no município, o Município de Odivelas tem vindo a desenvolver e aplicar diversas estratégias de mobilidade urbana. Encontra-se atualmente em vigor e aplicação o “Plano de Mobilidade e Transportes”, com o objetivo de implementar soluções sustentadas de mobilidade para a resolução dos problemas relacionados com a circulação automóvel, estacionamento e transportes públicos, priorizando, contudo, as questões relacionadas com a promoção dos modos suaves, nomeadamente, a circulação pedonal e ciclável, por forma a viabilizar a adoção de políticas de gestão da mobilidade mais salubres.
4. Também no âmbito de uma melhor mobilidade dos munícipes, o município de Odivelas foi um dos grandes precursores da nova linha violeta do Metropolitano de Lisboa. Em 5 de julho de 2021, as câmaras municipais de Odivelas e Loures assinaram um protocolo com o Metropolitano de Lisboa com vista ao desenvolvimento desta linha. O metro ligeiro de superfície entre Odivelas e Loures foi inicialmente previsto para estar operacional até ao final de 2026.

A futura entrada ao serviço da linha violeta do Metropolitano de Lisboa, permitirá reduzir o número de autocarros (transportes públicos) e de transportes individuais que circulam no município. As emissões sonoras geradas pela circulação do metro ligeiro serão compensadas pela redução dos níveis sonoros gerados pelos veículos que deixarão de circular com vista a um ambiente sonoro menos perturbado.

A análise do traçado da linha violeta, na fase atual de projeto, permite identificar que a sua operação terá consequências diretas no ambiente sonoro das zonas atravessadas (zonas D, E, F, G e T), tal como definidas anteriormente, e consequências indiretas nas restantes ao nível da melhoria do ambiente sonoro da envolvente. Ou seja, este projeto permitirá, após a entrada em exploração, uma redução das emissões sonoras pela diminuição do número de veículos em circulação, tanto ligeiros, mas sobretudo pesados, não só nas áreas que atravessa, mas também a nível municipal, com benefícios cuja quantificação dependerá da versão final do projeto.

Para além destas medidas de carácter mais geral, tem o município vindo a desenvolver e projeta uma série de medidas específicas, de nível mais local, para a melhoria do ambiente

sonoro no espaço municipal. Refira-se que estas medidas estão em consonância com o Plano de Mobilidade do Município.

ID Zona	Via(s) Principais	Medidas
A	Rua Major Rosa Bastos/Rua da República	Zona 30 km/h desde Rua Júlio Bairrão da Silva até viaduto A9/CREL
B	Rua Aquilino Ribeiro (Póvoa St.º Adrião)	Zona 30 km/h
C	Rua Marechal Craveiro Lopes (Sul)	Zona 30 km/h desde Rua Aquilino Ribeiro até Rua Giestas
D	Rua Almirante Gago Coutinho (EN8)	Zona 30 km/h desde Av. 25 Abril até Rua Luís de Camões
E	Av. Dr. Augusto Abreu Lopes Leste	Zona 30 km/h
F	Rua Guilherme Gomes Fernandes (transversal)	Zona 30 km/h
G	Rua Major Caldas Xavier	Zona 30 km/h desde rotunda até Viaduto A40/IC22
H	Av. D. Dinis	Zona 30 km/h
I	Rua do Funchal / Rua Cidade da Horta / Av. São Pedro / Av. 25 de Abril	Zona 30 km/h
J	Rua 1.º de Maio	Zona 30 km/h
K	Rua Almirante Gago Coutinho / Rua de Olivença Rua Luís de Camões	Tráfego
L	Rua Comandante Sacadura Cabral/Rua Torcato Jorge (Norte)	Tráfego
M	Rua Alfredo Ruas/Rua Principal	Tráfego + Zona 30 km/h
N	Av. das Acácias	Tráfego
O	Rua Antero de Quental (Norte)	Tráfego
P	Rua Marechal Gomes da Costa	Tráfego
Q	Rua da Liberdade/EN542 (Norte)	Tráfego
R	Rua da Liberdade/EN542 (Sul)	Tráfego
S	Av. Aristides Sousa Mendes (entre Torcato Jorge e Nó)/Rua Torcato Jorge (Norte)	Tráfego
T	Rua Torcato Jorge (Sul)	Tráfego
U	Rua Marechal Gomes da Costa/Rua Major João Luís de Moura	Redirecionamento de Tráfego (nova variante prevista a nascente)
V	Rua Major João Luís de Moura	Extensão do limite de velocidade de 40 km/h a toda a zona
X	Rua Santo Estevão	Alteração do limite de velocidade da Zona Residencial com limite de 40 km/h para 35 km/h

Os benefícios em termos da redução à exposição ao ruído, tanto do edificado com usos sensíveis ao ruído, como da população residente, mostram-se totalmente relevantes com a adoção das medidas de redução de ruído atrás expostas.

O estudo global do espaço municipal considerou, ainda, um conjunto de áreas com boa qualidade do ambiente sonoro, tendo sido dada continuidade às estratégias do anterior PA através da definição e delimitação de zonas geográficas que possam oferecer áreas urbanas para a utilização e fruição por parte da população, onde a qualidade percebida do ambiente acústico é considerada boa, e que no âmbito do PA se integram na política municipal de espaços verdes e de proteção ambiental.

O presente PA vigora para o período 2025-2029.

BIBLIOGRAFIA

Alarcão, D. e Bento Coelho, J. L. (2008), Modelação de ruído de tráfego ferroviário, *Proc. Congresso Acústica 2008*, V Congresso Ibérico de Acústica, XXXIX Congresso Espanhol de Acústica TECNIACÚSTICA 2008.

Alarcão, D. e Bento Coelho, J. L. (2009), The adaptation of the interim calculation method for railway noise to the Portuguese rolling stock, *Proc. EURONOISE 2009*.

Agência Portuguesa do Ambiente (2010), *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA*, versão 2, junho 2010.

Agência Portuguesa do Ambiente (2011), *Nota Técnica – Critérios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infra-estruturas de transporte*, CAPS-IST, dezembro 2009.

Agência Portuguesa do Ambiente (2011), *Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído*, versão 3, dezembro 2011.

Agência Portuguesa do Ambiente (2011), *Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído*, versão 3, dezembro 2011.

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*, julho 2020.

Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (1998), *Linee guida per l’elaborazione di piani comunali di risanamento acustico*.

AZB (1975) – *Bekanntmachung der Datenfassungssysteme für die Ermittlung von Lärmschutzbereichen an zivilen (DES) und militärischen Flugplätzen (DES-MIL) sowie eine Anleitung zur Berechnung*. Der Bundesminister des Innern, GMB1. Ausg. A, S. 125, 1975.

AZB (2008) - *AzB - Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen*, 19 Novembro 2008, BAnz. Nr. 195a vom 23.12.2008 S. 2

Bento Coelho, J. L. e Palma, M. J. (2001), Noise Mapping in Urban and Non-Urban Areas, *Proc. Euronoise 2001*.

Bento Coelho, J. L. (2001), Urban Noise Mapping – Strategies and Objectives, *Proc. 8th International Congress of Sound and Vibration*, Hong Kong, Julho 2001.

Bento Coelho, J. L. (2003), Noise Mapping and Noise Reduction Plans as Urban Noise Management Tools, *Proc. Euronoise 2003*, Nápoles, Maio 2003.

Bento Coelho, J. L. (2003), Noise Maps and Noise Action Plans for Urban Noise Management, *Proc. 10th International Congress on Sound and Vibration*, Estocolmo, Julho 2003.

Bento Coelho, J. Luis e Alarcão, D. (2008), On railway noise modeling – an approach to the European interim method, *Proc. Acoustics'08*.

Bento Coelho, J. Luis e Alarcão, D. (2013), Noise mapping for environmental sound management and planning, *Proc. Tecniacustica 2003*, Bilbao, Outubro 2003.

Bertoni, D. (2003), Noise abatement strategies in urban areas: the role of local authorities, *Proc. Euronoise 2003*, Nápoles, Maio 2003.

Birmingham City Council (1999), *A report on the Production of Noise Maps of the City of Birmingham*, Environmental Services Department, October 1999.

Boubezari, M. e Bento Coelho, J. L. (2003), Towards a qualitative noise map based on measurement and perception, the case of Rossio square in Lisbon, *Proc. Tecniacustica 2003*, Bilbao, Outubro 2003.

Boubezari, M. e Bento Coelho, J. L. (2004), Towards Qualitative Sound Maps with Differentiated Sources, *Proc. ICA 2004*.

Bourbon, C. (2003), Cartes de bruit stratégiques pour la Région de Bruxelles-Capitale, *Écho-Bruit*, Juin 2003, Nº. 102, p. 31-35.

Comissão das Comunidades Europeias, COM (1996), *Livro Verde da Comissão Europeia*, Futura Política de Ruído, 1996.

Comissão das Comunidades Europeias, COM (2003), *Recomendação da Comissão de 6 de Agosto de 2003 relativa às orientações sobre os métodos de cálculo provisórios revistos para o ruído industrial, o ruído das aeronaves e o ruído rodoviário e ferroviário, bem como dados de emissões relacionados*, (2003/613/CE), Jornal Oficial da União Europeia, L212/49, 22.8.2003.

Comissão das Comunidades Europeias, COM (2011), *Livro Branco da Comissão Europeia (2011)*, Roteiro do espaço único europeu dos transportes, 2011.

Conseil Economique et Social (1998), *Le Bruit dans la Ville*, Ed. Jean-Pierre Guallezzi.

Danish Environmental Protection Agency (1997), *Danish experience in monitoring noise exposure, and necessary steps towards procuring data for uniform European mapping of environmental data*, Copenhagen.

Declaração de Rectificação nº18/2007 de 16 de Março, que retifica o Decreto-Lei n.º 9/2007, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de julho, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de junho de 2002 relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, retificado pela Declaração de Retificação n.º 57/2006 de 31 de agosto.

Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído e revoga o regime legal da poluição sonora, aprovado pelo Decreto-Lei nº 292/2000, de 14 de Novembro.

Decreto-Lei n.º 278/2007 de 1 de Agosto, que altera o Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído.

Decreto-Lei n.º 316-A/2019 de 6 de setembro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão, de 19 de maio de 2015, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, alterando o Anexo II do Decreto-Lei nº146/2006, de 31 de julho.

Droin, L. (2003), *A l'écoute de la Ville : articulation entre outils et expertise, Écho-Bruit*, Juin 2003, Nº. 102, p. 23-26.

ECAC/CEAC Doc. 29 – European Civil Aviation Conference Document 29, *Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports*, 2nd edition, 1997.

European Academy of the Urban Environment (1999), *Noise abatement in European towns and cities, Strategies, concepts and approaches for local noise policy*.

European Commission (1999), *Cost Study on Noise Mapping and Action Planning*, COWI, DGXI D.3 Urban Environment.

European Commission (1999), *Position Paper on EU Noise Indicators*, EU Noise Policy Working Group on noise indicators, 1999.

European Commission (1999), *Cost Study on Noise Mapping and Action Planning*, DGXI D.3 Urban Environment, COWI.

European Commission (2006), *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*, EU Noise Policy Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Position Paper, versão 2, Fevereiro 2006.

European Commission (2012), *Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSUS-EU)*, Report EUR 25379 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 180 pp.

European Environment Agency (2010), *Good Practice Guide on Noise Exposure and Potential Health Effects*, EEA Report No. 11/2010.

European Environment Agency (2014), *Noise in Europe 2014*, EEA Report No. 10/2014.

European Environment Agency (2016), *Noise in Europe 2017: updated assessment*, ETC/ACM Technical Paper 2016/13.

European Environment Agency (2020), *Environmental Noise in Europe – 2020*, EEA Report No. 22/2019.

Fagotti, C. e Poggi, A. (1998), *Il Rumore a Firenze. Dieci Anni di Studio (1987 – 1996) del Rumore Urbano da Traffico*, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana, 1998.

Françoise, Y. (2003), *La cartographie dynamique du bruit routier à Paris, Écho-Bruit*, Juin 2003, Nº. 102, p. 27-30.

Hinton, J. (2000), *Noise Mapping – An effective way of communicating information to the public?*, *Proc. INTERNOISE 2000*, 4-2247.

Manvell, D., Winberg, L. e Henning, P. J. (1999), *Managing Urban Noise in Cities – An Integrated Approach to Mapping, Monitoring, Evaluation and Improvement*, *Proc. INTERNOISE 99*, 2-1037.

Miedema, H. e Oudshoorn, C. (2001), *Annoyance from Transportation Noise: Relationships with Exposure Metrics DNL and DENL and their Confidence Intervals*, *Environmental Health Perspectives*, vol. 109, nº4, pp 409-416.

Miedema, H. (2002), *Relationship between exposure to single or multiple transportation noise sources and noise annoyance*, *Technical Meeting on exposure-response relationships of noise on Health*, WHO-Europe, Bonn, Alemanha.

Noise & Vibration Worldwide (1998), *Noise Mapping – A way forward in Environmental Noise Management*, 17-20 December 1998

Norma Portuguesa NP 4361. Acústica. *Atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Parte 1: Cálculo da absorção atmosférica. Parte 2: Método geral de cálculo*. 2001.

Norma Portuguesa NP ISO 1996-1:2019 - Acústica. *Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação*.

Norma Portuguesa NP ISO 1996-2:2019 - Acústica. *Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente*.

Palma, M. J. e Bento Coelho, J. L. (2000), *Cartografia de ruído da cidade de Lisboa*, *Proc. Tecniacustica 2000, Proc. ACUSTICA 2000*.

Palma, M. J. e Bento Coelho, J. L. (2002), *Noise Mapping as a Tool for the Development of Urban Areas*, *Revista de Acústica*, special issue, Vol. XXXIII, ISBN 84-87985-07-6.

Popp C. (2000), *Communicating noise to the public without talking in technical jargon*, *Proc. INTERNOISE 2000*, 4-2241.

Probst, W. (1998), *Noise Mapping – A powerful technique for prediction, evaluation and assessment of noise in cities*, *Proc. ACUSTICA 98*, 521.

Probst, W. e Huber, B. (2001), *Calculating and assessing road traffic noise*, *Acoustics Bulletin*, Vol. 26 No. 2, 12.

Regulamento (UE) 1010/2019 do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de junho de 2019 relativo à harmonização das obrigações de comunicação de informações no âmbito da legislação no domínio do ambiente e que altera os Regulamentos (CE) nº 166/2006 e (UE) nº995/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, as Diretivas 2002/49/CE, 2004/35/CE, 2007/2/CE, 2009/147/CE e 2010/63/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, os Regulamentos (CE) nº 338/97 e (CE) nº 2173/2005 do Conselho, e a Diretiva 86/278/CEE do Conselho, Jornal Oficial da União Europeia, L 170/115.

Schleswig, N. und F. des L. (1999), *Leitfaden Lärminderungsplanung*, Ministerium für Umwelt, Holstein.

Soulage, D. e Aujard, C. (2000), The use of noise maps for the communication to general public and professionals, *Proc. INTERNOISE 2000*, 4-2262.

Umweltbundesamt Federal Environment Agency (1998), *Umweltsituation in Österreich*, Austria.

VBEB - *Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm* (VBEB), 9 Fevereiro 2007.

World Health Organization (2018), *Environmental Noise Guidelines for the European Region* (2018), WHO - Regional Office for Europe.