



RUMO À POLUIÇÃO ZERO

Ruído



Fonte: Getty Images, 2020

FICHA TÉCNICA

Título:

MOBILIZAR RUMO À POLUIÇÃO ZERO - RUÍDO

Autor:

LÍLIA ALEXANDRE

Edição:

ZERO – ASSOCIAÇÃO SISTEMA TERRESTRE SUSTENTÁVEL

Financiamento:

FUNDO AMBIENTAL

JANEIRO, 2022



Fonte: Getty Images, 2020



FUNDO AMBIENTAL



1. INTRODUÇÃO

Vem de todo o lado. Da rua, da estrada, dos vizinhos, do café, da escola, da discoteca.... E persegue-nos, a toda a hora¹. O ruído, definido como um “som desagradável ou indesejável para o ser humano”, e que se classifica em ruído de vizinhança e ruído ambiente.

Existem variações na definição de ruído ambiente, segundo a Diretiva de Ruído Ambiente (DRA) consiste no ruído exterior indesejado ou nocivo gerado pela atividade humana, tal como o emitido por diferentes meios de transporte – rodoviário, ferroviário, aéreo – e pela atividade industrial.



1. INTRODUÇÃO

O ruído ambiente é um problema à escala mundial, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) constitui a segunda maior causa ambiental de problemas de saúde, logo a seguir ao impacto da poluição do ar. A exposição ao ruído ambiente tem impactes significativos na saúde física e mental assim como no bem-estar. É um problema generalizado na Europa, com pelo menos uma em cada cinco pessoas expostas a níveis considerados prejudiciais para a saúde, ou seja 20% da população. Isto corresponde a mais de 125 milhões de pessoas em toda a Europa.

Estima-se que a exposição a longo prazo ao ruído ambiente, cause 12 mil mortes prematuras, contribua para 48 mil novos casos de doenças cardíacas, cause incómodo a 22 milhões de pessoas e perturbações do sono a 6,5 milhões². Causa ainda 900 mil casos de hipertensão e 43 mil admissões hospitalares por ano na Europa.

Os dados indicam igualmente que os objetivos políticos em matéria de ruído ambiente não foram alcançados. De facto, é pouco provável que o número de pessoas expostas ao ruído diminua significativamente no futuro devido ao crescimento urbano e ao aumento da mobilidade.

1.1 PORQUE É O RUÍDO UM PROBLEMA?

O ruído está a converter-se numa epidemia, ao ponto de haver quem fale no meio científico, de estarmos perante a próxima grande crise de saúde pública³. Ecologistas acústicos, como Gordon Hempton, afirmam mesmo que o silêncio está em vias de extinção a uma velocidade superior à das espécies³.

Os dados da Organização Mundial de Saúde e da Agência Europeia do Ambiente (AEA) mostram que, a seguir à poluição do ar, a sonora é a que tem mais impacto na saúde e na vida das pessoas a curto e a longo prazo, mas muitas vezes é subestimada e negligenciada⁴. É certo que há muitas mais mortes prematuras associadas à poluição do ar do que ao ruído. No entanto, o ruído parece ter um impacto maior nos indicadores relacionados com a qualidade de vida e a saúde mental⁵.



Fonte: Manfredi Caracausi

1.1 PORQUE É O RUÍDO UM PROBLEMA?

A exposição prolongada ao ruído pode ter efeitos de natureza diversa sobre a saúde, a vida animal e até a economia dos países, na medida que conduzem à perda de produtividade dos trabalhadores cuja saúde e bem-estar são afetados pelo ruído, sobrecarregam os sistemas de saúde e causam uma desvalorização substancial do valor imobiliário⁶.

A maioria das cidades portuguesas regista valores de ruído acima do limite legal de acordo com a legislação nacional e europeia em vigor. Dados recentes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), revelam que 20% da população residente em Portugal Continental está exposta a níveis sonoros que induzem perturbações no sono e 15% está exposta a níveis associados a incomodidade moderada. O que representa cerca de 2 milhões de pessoas no primeiro caso e 1,5 milhões no segundo, ou seja, muita gente¹.



1.2 LEGISLAÇÃO

O nível de pressão sonora é expresso em decibel, dB, que deve ser ponderado por um coeficiente dependente da frequência, por forma a ter em linha de conta a diferente sensibilidade auditiva humana à frequência, dB (A). A escala de valores de nível de pressão sonora varia entre 0 dB (limiar da audição) e 140 dB (limiar da dor)⁷.

O nível sonoro contínuo equivalente, Leq , em dB(A), é o indicador básico de ruído, que é sempre reportado a um intervalo de tempo. A avaliação do ruído é, em geral, efetuada em termos do indicador $LAeq$. Para a Organização Mundial de Saúde, para evitar incomodidade elevada, o ruído ambiente exterior no período diurno na proximidade de edifícios de habitação deve situar-se abaixo de 55 dB(A), $LAeq, dia$. No período noturno, para evitar distúrbios no sono, o ruído ambiente no interior dos quartos não deve exceder os 30 dB(A), $LAeq, noite$ ⁷.

O quadro legal relativo a ruído ambiente consiste no [Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro](#), que aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR) e no Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de Julho (que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE), alterado e republicado pelo [Decreto-lei n.º 136-A/2019](#), o qual torna obrigatória a adoção, em Portugal, de métodos europeus comuns de avaliação de ruído ambiente estabelecidos pela [Diretiva \(UE\) 2015/996](#) (DRA-Diretiva de Ruído Ambiente).

1.2 LEGISLAÇÃO

O âmbito do Regulamento Geral do Ruído é mais vasto do que o da Diretiva de Ruído Ambiente, aplicando-se às atividades ruidosas permanentes e temporárias, de infraestruturas de transporte e a outras fontes de ruído suscetíveis de causar incomodidade assim como ao ruído de vizinhança.

A Diretiva estabelece um regime especial para as grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e para as aglomerações de maior expressão populacional⁷. Exigindo que os Estados-Membros (EM) preparem e publiquem, de 5 em 5 anos, Mapas Estratégicos de Ruído (MER) e Planos de Ação (PA) de gestão de ruído, devendo consultar o público em causa.

O Regulamento Geral do Ruído determina a obrigatoriedade de elaboração de Mapas de Ruído e de Planos Municipais de Redução de Ruído para zonas onde a intensidade do ruído ambiente exterior é superior ao limite máximo admitido.

Um mapa de ruído é uma representação da distribuição geográfica dos níveis de exposição a ruído ambiente exterior, onde se visualizam as zonas às quais correspondem determinadas classes de valores expressos em dB(A), reportando-se a uma situação existente ou prevista.

Os planos de redução do ruído representam um plano de ação de curto, médio e longo prazo, que a partir da “radiografia” disponibilizada pelos Mapas de Ruído, identificam e hierarquizam as áreas em sobre-exposição que exigem atuação prioritária e definem um conjunto de medidas de redução do ruído. Os planos de redução de ruído e planos de ação resultam do diagnóstico efetuado, respetivamente, por meio de mapas de ruído municipais e de mapas estratégicos de ruído⁷.

1.2 LEGISLAÇÃO

A legislação nacional considera a existência de **dois tipos de zonas** – **sensível** (nomeadamente na proximidade de hospitais, escolas e áreas residenciais) e **mista** (zona de vários usos) e ainda admite **três períodos de avaliação do ruído** – **diurno** (das 7h às 20h), **entardecer** (das 20h às 23h) e **noturno** (das 23h às 7h).

Os valores máximos de ruído admissíveis dependem destas duas características, tipo de zona e período do dia. A avaliação é feita recorrendo-se a **dois indicadores** – **L_n** (valor médio do nível sonoro noturno de longa duração) e **L_{den}** (indicador calculado com base nos valores médios dos três períodos do dia, diurno-entardecer-noturno, refletindo assim os níveis de incómodo global). Assim, para cada um dos indicadores existe um valor limite admissível para cada tipo de zona, havendo valores distintos para casos específicos de localização das zonas próximas de grandes infraestruturas de transporte.

Tipo de zona	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]
Zona Mista	≤ 65	≤ 55
Zona Sensível	≤ 55	≤ 45
Zona Sensível com uma grande infraestrutura de transporte em exploração na proximidade	≤ 65	≤ 55
Zona Sensível com uma grande infraestrutura de transporte aéreo projetada para a proximidade	≤ 65	≤ 55
Zona Sensível com uma grande infraestrutura de transporte que não aéreo projetada para a proximidade	≤ 60	≤ 60
Zona não classificada	≤ 63	≤ 53

2. EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

O ruído é proveniente de uma variedade de fontes e está amplamente presente não apenas nos ambientes urbanos mais movimentados, mas cada vez mais em ambientes outrora naturais. Está associado a atividades humanas e económicas, permanentes e temporárias, nomeadamente proveniente dos diferentes meios de transporte, atividades industriais, construção, bem como algumas outras atividades ao ar livre. Representando o ruído originado pelo tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo um impacto mais elevado.

Mais especificamente, na Europa, o número total de pessoas expostas a níveis de ruído superiores a 55 dB(A), para o indicador Lden (média de 24 horas ponderada por períodos, diurno, entardecer e noturno), é estimado em 125 milhões para o ruído do tráfego rodoviário, 22 milhões para ruído ferroviário, 4 milhões para tráfego aéreo e 1 milhão para ruído causado por indústrias².

A exposição ao ruído pode ser **ocupacional** (fábricas, transportes públicos), **crónica** (residência, áreas urbanas) e de **lazer** (bares, cinemas, discotecas, comércio).



2.1 RUÍDO DOS TRANSPORTES

Os transportes (rodoviário, ferroviário e aéreo) são a principal fonte de ruído nas cidades, o que já foi reconhecido como um problema significativo de saúde pública pela Organização Mundial de Saúde. No entanto, o número de pessoas expostas ao ruído do tráfego rodoviário excede em muito o exposto ao tráfego ferroviário e aéreo. Isto é devido à extensão da malha viária, que é maior do que as outras fontes de ruído.

Por exemplo, de acordo com o estipulado na Diretiva de Ruído Ambiente, os países da União Europeia precisam avaliar os níveis de ruído para 420 791 km de estradas principais com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano, bem como todas as estradas dentro de 511 áreas urbanas. Além disso, o uso de veículos rodoviários é muito difundido na União Europeia, com cerca de 500 carros por 1 000 habitantes².



TRÁFEGO RODOVIÁRIO

De acordo com estudos recentes da Organização Mundial de Saúde e da Agência Europeia de Ambiente, na Europa, o tráfego rodoviário é a fonte dominante de ruído em meio urbano afetando mais 125 milhões de pessoas, com níveis superiores a 55 dB(A) (Lden). Destes, 37 milhões são expostos a níveis muito elevados (superiores a 65 dB). O que se deve essencialmente à elevada velocidade nos grandes eixos rodoviários e à baixa velocidade no congestionamento de tráfego urbano. A potência sonora verificada numa estrada está diretamente ligada ao tráfego que esta esco.

A categoria do veículo, estado de conservação, tipo e estado de piso, zonas que impliquem mudanças bruscas de velocidade e potência (semáforos...) são alguns dos fatores com influência no nível de ruído emitido.

As entidades responsáveis pelas infraestruturas de transporte devem elaborar planos de monitorização e redução de ruído.

Na proximidade do
tráfego rodoviário



TRÁFEGO FERROVIÁRIO

O tráfego ferroviário é a segunda fonte mais dominante de ruído ambiente na Europa, estimando-se que quase 22 milhões pessoas estão expostas a níveis iguais ou superiores a 55 dB Lden. Destes, 11 milhões estão expostos ao ruído ferroviário dentro de áreas urbanas e 11 milhões estão expostos às principais fontes de ruído ferroviário fora das áreas urbanas².

A exposição ao ruído noturno do tráfego ferroviário de 50 dB ou mais afeta aproximadamente 9 milhões de pessoas em áreas urbanas e 8 milhões de pessoas fora das áreas urbanas. Como resultado, estima-se que o ruído ferroviário acima dos limiares da Diretiva de Ruído Ambiente afeta 4% da população expresso pelo indicador Lden e 3% durante o período noturno expresso pelo indicador Ln (ruído noturno entre as 23h e as 7h).

O número de pessoas expostas ao ruído do tráfego ferroviário dentro das áreas urbanas está diretamente relacionado com o número de habitantes da cidade e varia entre países. Os principais fatores que influenciam o nível de ruído emitido são a velocidade de circulação, tipo de locomotivas (sistemas de travagem), traçados das linhas, avisadores sonoros e tecnologia utilizada.

Comboio rápido



TRÁFEGO AÉREO

O ruído do tráfego aéreo afeta uma proporção muito menor da população comparativamente com o ruído do tráfego rodoviário ou ferroviário⁸. No entanto, pode originar graves problemas para a população que habita próximo de aeroportos em particular durante as operações de descolagem e aterragem. No total, na Europa, existem 89 principais aeroportos abrangidos pela Diretiva de Ruído Ambiente para os quais a exposição da população ao ruído deve ser avaliada. De acordo com os dados atuais, estima-se que o ruído aéreo expõe aproximadamente 3 milhões de pessoas a níveis de 55 dB ou mais durante o período Lden nas áreas urbanas. Somando-se a esta figura, o número de pessoas expostas ao ruído dos principais aeroportos fora das áreas urbanas é estimado em 1 milhão. Em termos de ruído noturno, os valores são 1 e 0,5 milhões, respetivamente. O LAeq de populações expostas diariamente ao ruído aéreo é em média superior a 65 dB(A).

Lisboa é a segunda pior capital europeia (a seguir ao Luxemburgo) em termos de exposição ao ruído do tráfego aéreo, no que respeita ao indicador Lden, com 15% da população do município exposta a níveis superiores a 55 dB, e ao indicador Ln, com 10% da população exposta a níveis superiores a 50 dB. Cerca de 7% da população das aglomerações (onde, de acordo com a legislação europeia se incluem os municípios de Lisboa e Porto e alguns dos arredores destas duas cidades), está exposta a valores superiores a 50 dB, associados exclusivamente ao tráfego aéreo⁹.

Avião a aterrar em
Lisboa



2.2 OUTRAS FONTES DE RUÍDO

As atividades industriais dão origem a incomodidade sonora na sua vizinhança, quer porque utilizam processos ruidosos (p. ex. altos fornos) ou porque recorrem a instalações e equipamentos ruidosas (p. ex. compressores, bombas, ...). Mapas estratégicos de ruído dentro de áreas urbanas definidas na Diretiva de Ruído Ambiente devem incluir o ruído de sítios de atividade industrial, incluindo portos.

Estima-se que, na Europa, cerca de 800 mil pessoas que vivem em áreas urbanas estão expostas aos níveis de ruído da indústria de pelo menos 55 dB durante o período Lden e cerca de 400 mil a níveis de pelo menos 50 dB durante o Ln. Como resultado, estima-se que o ruído da indústria acima dos limites reportados na diretiva afeta 0,15% da população dentro de áreas urbanas durante o período diurno-noturno e 0,08% no período noturno. Portanto, o ruído industrial é de longe o menor contribuinte para exposição da população ao ruído em comparação com outras fontes de ruído². As cidades com uma proporção maior de pessoas expostas a ruído industrial geralmente não são cidades capitais. É importante referir que áreas industriais e portos, em norma, localizam-se na periferia das cidades.

Outras fontes de ruído comuns estão relacionadas com atividades de lazer, nomeadamente zonas turísticas, pessoas na rua, esplanadas, restaurantes, zonas de bares e discotecas e locais de espetáculos.

3. EFEITOS / IMPACTES DO RUÍDO

Os efeitos adversos da exposição à poluição sonora incluem ameaças à saúde e bem-estar das populações humanas, a diminuição da capacidade das crianças de aprenderem adequadamente na escola, a deterioração da saúde e distribuição da vida selvagem na terra e no mar, e o alto preço económico que a sociedade paga como resultado.

SAÚDE

O ruído, apesar de apelidado muitas vezes, de assassino silencioso ainda é uma causa de morte pouco notada. Além da mortalidade prematura, a exposição prolongada ao ruído pode ter efeitos de natureza diversa sobre a saúde, a seguir descritos, entre eles o incómodo, perturbações do sono, efeitos negativos no sistema cardiovascular e no sistema metabólico, bem como deficiência cognitiva nas crianças⁹.

Incómodo – é uma das respostas mais prevalentes ao ruído e é descrito como uma reação ao *stress* que abrange uma ampla gama de sentimentos negativos, incluindo perturbação, insatisfação, angústia, desagrado e irritação. A resposta individual ao ruído depende não apenas dos níveis de exposição, mas também de fatores contextuais, situacionais e pessoais. Pode iniciar reações fisiológicas de *stress* que, no longo prazo, podem desencadear o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

3. EFEITOS / IMPACTES DO RUÍDO

Perturbações do sono – o sono serve para garantir as funções vitais do corpo. O ruído fragmenta o sono, reduz a sua continuidade e a quantidade total de tempo de sono, o que pode ter impactos na agilidade, no desempenho no trabalho e qualidade de vida. A restrição do sono causa, entre outras consequências, alterações no metabolismo da glicose e regulação do apetite, consolidação da memória prejudicada e disfunção nos vasos sanguíneos. As perturbações de longo prazo do sono podem também conduzir a problemas de saúde cardiovascular.

Efeitos metabólicos e cardiovasculares – o ruído é um importante fator de risco para doenças crônicas. A exposição ao ruído ativa reações de *stress* no corpo, levando a aumentos da pressão sanguínea, uma alteração da frequência cardíaca e libertação de hormonas de *stress*. Os efeitos cardiovasculares e metabólicos relacionados com a exposição ao ruído podem também ser uma consequência da redução da qualidade do sono causada pela exposição ao ruído durante a noite, entre outros fatores adicionais ou mecanismos inter-relacionados. Esses efeitos crônicos podem levar a mortalidade prematura.

Desenvolvimento cognitivo em crianças – pode estar relacionado com a exposição ao ruído em casa durante a noite, o que pode causar problemas de humor, fadiga e prejuízos no desempenho das tarefas no dia seguinte. O ruído que afeta as habitações também pode causar problemas de hiperatividade e desatenção, levando a um menor rendimento académico⁹.

20% da população da União Europeia - 1 em cada 5 pessoas - vivem em áreas onde os níveis de ruído são considerados prejudiciais à saúde.



Impactes do ruído ambiental na Europa



Figura 1 – Efeitos do Ruído na Saúde. (Adaptado de Agência Europeia do Ambiente, 2020).

3. EFEITOS / IMPACTES DO RUÍDO

OUTROS

O ruído também tem um impacto negativo na vida selvagem, tanto na terra como na água. O ruído antropogénico não afeta apenas as espécies sensíveis ao ruído, mas tem impactos numa ampla gama de espécies terrestres e espécies aquáticas que habitam ecossistemas muito diferentes. Causa uma série de respostas fisiológicas e comportamentais na vida selvagem terrestre e marinha, que podem levar à redução do sucesso reprodutivo, aumento do risco de mortalidade e emigração, resultando em diminuição da densidade das populações.

Por exemplo, o ruído do tráfego rodoviário pode dificultar a comunicação entre populações de sapos e de pássaros entre si, especialmente durante a época de acasalamento, reduzindo a sua capacidade de reproduzir ou forçando-os a fugir dos seus habitats. O ruído do transporte marítimo, produção de energia, construção e outras atividades é outra preocupação. Por exemplo, pesquisas apontam para danos auditivos em baleias, que podem prejudicar sua capacidade de comunicar e encontrar comida¹⁰.

Embora as respostas ao ruído sejam muito dependentes da espécie, os efeitos podem começar a aparecer em níveis tão baixos quanto 40 dB (A) para animais terrestres. Além dos níveis de ruído, os impactos também podem depender da frequência e do tipo de ruído².

Pelo menos 19% das áreas de proteção da natureza cobertas pela Natura 2000 estão localizadas em áreas onde os níveis de ruído estão acima dos limites da Diretiva de Ruído Ambiente devido às estradas, ferrovias e aeronaves².

4. MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO

A monitorização do ruído consiste na medição da intensidade do ruído ambiente num dado local, ao longo de um dado intervalo de tempo. Uma vez que os níveis de ruído são alteráveis ao longo do tempo, a caracterização da situação acústica de um local em estudo deve ser feita recorrendo a um conjunto de medições representativas de cada um dos períodos do dia estabelecidos pela legislação – diurno (das 7h às 20h), entardecer (das 20h às 23h), noturno (23h às 7h).

As medições de ruído são habitualmente realizadas com sonómetros devidamente calibrados. Este consegue medir o nível de pressão sonora correspondente à sensibilidade do ouvido humano. É utilizado por exemplo em estações de monitorização de ruído localizadas nas proximidades das pistas dos aeroportos. São compostas por sonómetro, microfone e estação meteorológica e permitem o registo do ruído proveniente das aeronaves.

Os *smartphones*, dispositivos móveis que possuem uma entrada de áudio incorporada como dispositivo de medição de som conjugados com a utilização de aplicações específicas são um método de registo de níveis de ruído e geolocalização, utilizando o áudio e o GPS para mapear os níveis de ruído em ambientes urbanos. Existem várias aplicações gratuitas, como é o caso do *NoiseTube* (disponível para Android) e o *DecibelUltra* (disponível para iPhone), que permitem a obtenção de valores próximos daqueles que um sonómetro regista. Apesar de fornecerem medições mais limitadas e indicativas, são suficientemente precisas para que o cidadão consiga ter uma ideia da intensidade de ruído a que está exposto.

4. MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO

NoisePlatform é uma plataforma online que visualiza em tempo real e analisa de forma ativa e dinâmica o ruído medido por uma rede de sensores que permitem monitorizar completamente toda a área de influência de atividades ruidosas.

As medições em contínuo permitem alargar significativamente o grau de conhecimento dos fatores que influenciam os níveis de ruído, possibilitando uma maior capacidade de intervenção ao nível da gestão do ruído e da comunicação dos níveis medidos.

Os mapas estratégicos de ruído também constituem ferramentas de diagnóstico da qualidade acústica do território e da respetiva população residente sobre-exposta a ruído. Os planos de ação constituem a resposta a esse diagnóstico, uma vez que contêm as medidas cuja implementação se traduzirá na redução do número de pessoas afetadas¹¹.

De forma a garantir a sensibilização dos decisores políticos e do público para a questão do ruído, a Agência Europeia de Ambiente é responsável pela recolha de todas as informações apresentadas pelos países ao abrigo da diretiva de ruído ambiente.

Em alguns países, falta ainda uma elevada percentagem de dados no que se refere a mapas estratégicos de ruído e a planos de ação. Não é possível avaliar devidamente os problemas de ruído e resolvê-los se os países, as regiões e as cidades não elaborarem os mapas de ruído ou os planos de ação exigidos ao abrigo da diretiva.

5. MEDIDAS DE REDUÇÃO DO RUÍDO

Os países, as regiões e as cidades estão a adotar diversas medidas para combater os problemas do ruído. Sempre que possível, devem ser adotadas [ações de eliminação do ruído](#), não existindo essa possibilidade, deve recorrer-se à sua [diminuição segundo uma ordem prioritária de atuação, fonte-percurso-recetor](#).

Nas áreas urbanas, mais de 50% das medidas destinadas a reduzir e gerir o ruído centram-se na minimização do ruído na **fonte**. As medidas na fonte são também amplamente utilizadas para reduzir e gerir o ruído em áreas fora das cidades, como as que são afetadas por principais ferrovias (52%), aeroportos principais (70%) e estradas principais (39%)².

Alguns dos exemplos de medidas mais comuns são a pavimentação de estradas com asfalto de baixo ruído, melhorar a gestão dos fluxos de tráfego, redução dos limites de velocidade, o uso de pneus silenciosos em veículos de transporte público, a criação de mais infraestruturas para veículos elétricos nas cidades, a promoção da mobilidade ativa como as deslocações a pé ou de bicicleta, a pedonização de ruas, etc⁹. Um número significativo de cidades e regiões criou também as chamadas zonas tranquilas onde as pessoas se podem refugiar do ruído da cidade. Trata-se, na sua maioria, de espaços verdes, como parques ou reservas naturais. No entanto, existem alguns problemas relativamente à disponibilidade e facilidade de acesso a estes locais.

5. MEDIDAS DE REDUÇÃO DO RUÍDO

Já no **recetor**, é possível proteger do ruído através da utilização de proteção pessoal, como as proteções auriculares, a colocação de isolamento nos edifícios e ainda a adaptação de horários de trabalho que garantam diminuir a exposição prolongada ao ruído dos trabalhadores.

Muitas destas medidas (na fonte) revelaram-se também benéficas para a redução da poluição do ar. Considera-se que uma forma de aumentar o impacto das medidas de atenuação do ruído, otimizando simultaneamente os custos e os esforços, poderia ser a conceção de estratégias combinadas de atenuação do ruído e da poluição atmosférica causados pelo tráfego.

Uma redução significativa do número de pessoas expostas a níveis nocivos de ruído será mais facilmente conseguida através da adoção não apenas de medidas individuais, mas também de uma combinação de diferentes medidas, incluindo melhorias tecnológicas, políticas ambiciosas em matéria de ruído, melhor planeamento urbano e de infraestruturas, bem como mudanças de comportamentos⁵. Organismos internacionais como a Organização Mundial de Saúde concordam em indicar que a conscientização da cidadania é fundamental para vencer este inimigo invisível.

5. MEDIDAS DE REDUÇÃO DO RUÍDO

Medidas de controlo do ruído na fonte

Alteração dos níveis de emissões de fontes de ruído

- 1 – Asfalto silencioso
- 2 – Pneus com baixo ruído
- 3 – Motores silenciosos

Restrições de tempo nas operações de origem

- 4 – Recolher obrigatório no aeroporto
- 5 – Recolher obrigatório de veículos pesados

Gestão de tráfego

- 6 – Reduzir a densidade de tráfego, velocidade, redução e acalmia do tráfego

Penalizações para ruídos e incentivos para fontes mais silenciosas

- 7 – Diferenciação da taxa de acesso à estrada

Medidas de controlo do ruído na trajetória de propagação

Alteração do caminho de propagação entre a fonte e o receptor

- 8 – Barreira acústica

Controlo do caminho através do isolamento da habitação do receptor

- 9 – Janelas à prova de som
- 10 – Isolamento da envolvente do edifício



5. MEDIDAS DE REDUÇÃO DO RUÍDO

Planeamento urbano e mudança de infra-estruturas

Abrir uma nova infra-estrutura que reduza o ruído relacionado com a fonte

11 – Túnel

Encerramento de uma infra-estrutura relacionada com a fonte de ruído

12 – Encerramento de estradas, caminhos-de-ferro ou pistas de voo, pedonalização

Reencaminhamento da fonte de ruído

13 – Bypass

Controlos de planeamento entre os receptores e as fontes de ruído

14 – Controlo do planeamento urbano, zonas tampão, planeamento e concepção do uso do solo

Outras medidas físicas

Alterações noutras dimensões físicas das habitações/bairros

15 – Disponibilidade de um lado calmo

16 – Disponibilidade de espaço verde e zonas sossegadas

Educação e comunicação

Mudança de comportamento para reduzir as exposições

Educar as pessoas sobre como mudar a sua exposição

Educação e comunicação comunitária

Informar as pessoas para influenciar as suas percepções relativamente às fontes, ou explicar as razões das alterações de ruído.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - [Silêncio, Por Favor](#)
- 2 - [Environment noise in Europe 2020](#)
- 3 - [O nosso corpo não está equipado para tanto barulho e os efeitos podem ser graves](#)
- 4 - [ZERO apela a que combate ao ruído seja prioridade política – só nove municípios têm plano de redução](#)
- 5 - [Noise pollution is a major problema, both for human health and the environment](#)
- 6 - [Noise](#)
- 7 - [Ruído](#)
- 8 - [Saúde de Qualidade e Cidades e Comunidades Sustentáveis](#)
- 9 - [Ruído do Tráfego Aéreo – Portugal e Lisboa, Infelizmente, no Topo das Preocupações à Escala Europeia](#)
- 10 - [EEA SIGNALS 2020 – Towards zero pollution in Europe](#)
- 11 - [Relatório do Estado do Ambiente 2019](#)