



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO
E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL
DE VILA DO CONDE



CÂMARA MUNICIPAL
DE VILA DO CONDE



centro de monitorização
e interpretação ambiental
vila do conde



ciimar
Centro Interdisciplinar
de Investigação
Marinha e Ambiental



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



FICHA TÉCNICA

ORGANIZAÇÃO
**Centro de Monitorização
e Interpretação Ambiental de Vila do Conde**

COMISSÁRIO
Doutor Miguel Santos

EQUIPA TÉCNICA

CONCEPÇÃO
Luís Santos

EQUIPA CMIA
**Andreia Gouveia
Sílvia Morim
Luísa Rodrigues (Coordenadora)**

COORDENAÇÃO CÂMARA MUNICIPAL
DE VILA DO CONDE
Comandante António Costa Rei

DESIGN GRÁFICO
Marta Braz (CMVC)



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



Índice

Introdução	4
------------------	---

Painéis

O que é o Som?	5
Pressão Sonora e Frequência	6
Tecnologia do Som => Como Funciona?	7
Anatomia e Fisiologia da Audição	8
O que é o Ruído?	9
Poluição Sonora: o mal das cidades de hoje!	10
Contaminação Acústica – Fontes de Ruído	11
Tipos de Ruído	12
Efeitos do Ruído no Ser Humano	13
Efeitos do Ruído nos Animais	16
Ruído em Portugal	18
Mapas de Ruído	19
Que Ruído se faz pelo País?	20
Legislação aplicável ao Ruído	21
Medição de Ruído	22
Equipamentos de Medição	23
Controlo do Ruído	24

Anexo

Atividades lúdico-pedagógicas	27
-------------------------------------	----



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



Introdução

Os ruídos fazem parte do ambiente humano desde os tempos mais remotos. Na Roma Antiga já existiam normas para controlar o ruído emitido pela passagem de carruagens por certas zonas da cidade, a determinadas horas do dia e da noite. Também em algumas cidades da Europa medieval não era permitido usar carruagens nem cavalgar durante a noite, para assegurar o repouso da população.

A sociedade moderna tem multiplicado as fontes de ruído e aumentado o seu nível sonoro. O aumento do congestionamento de tráfego aéreo, ferroviário, fluvial e rodoviário, as constantes obras de edificações, o aumento de vias de comunicação, são apenas algumas das várias fontes de ruído responsáveis pelo aumento do nível sonoro no meio urbano.

A contaminação acústica é considerada pela maioria da população das grandes cidades como um fator do meio ambiente muito importante, que incide na sua qualidade de vida.

A exposição aborda as consequências do ruído sobre o aparelho auditivo e sobre o organismo em geral, sendo descritos alguns efeitos psicológicos e fisiológicos, e ainda as consequências do ruído sobre os animais. São também apresentadas medidas de minimização e prevenção para a exposição ao ruído de carácter geral e carácter individual.



SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



O QUE É O SOM?

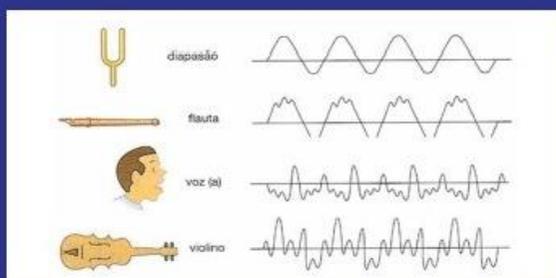
O som faz parte do nosso quotidiano e por isso nem sempre nos apercebemos de toda a sua importância. Constitui um veículo de informação fundamental na comunicação (a nossa voz), assumindo, assim, grande importância no desenvolvimento humano e social.

O som define-se como um movimento ondulatório, produzido num meio elástico por uma vibração, capaz de ser percebido pelo ouvido humano.

Tal como uma mola, o sinal sonoro propaga-se por sucessivas compressões e rarefaccões das partículas do meio.

A propagação do som no ar dá-se a partir de uma fonte de ruído em todas as direcções. Por ser uma vibração longitudinal das moléculas do ar, esse movimento oscilatório é transmitido de molécula para molécula, até chegar aos nossos ouvidos, gerando a audição.

Sabias que o diapasão é o único instrumento que produz um som puro (movimento ondulatório harmónico simples)?



VELOCIDADE DO SOM

A velocidade do som é a distância percorrida por uma onda sonora por unidade de tempo. A velocidade de propagação do som no ar, depende da densidade e da pressão do ar, e varia consoante os meios de propagação.

À semelhança das ondas na água, as ondas mecânicas do som necessitam de um meio material para se propagar. Por esta razão, ao contrário das ondas electromagnéticas que se podem propagar no vácuo (luz, raios x, radiação infravermelha, sinais de rádio e TV), o sinal sonoro não encontra um meio de propagação no vácuo perfeito.

VELOCIDADE DO SOM EM DIFERENTES MEIOS			
ESTADO	MEIO	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDADE DO SOM (M/S)
Gasoso	Hidrogénio	0°C	1261
	Nitrogénio	0°C	377
	Oxigénio	0°C	346
	Dióxido Carbono	0°C	259
	Ar	0°C	331
Líquido	Água	20°C	1480
	Benzeno	20°C	1250
	Étanol	20°C	1168
	Mercúrio	20°C	1450
Sólido	Aço	—	5000
	Alumínio	—	5040
	Cusumbo	—	1200
	Cobre	—	3740
	Látão	—	3500
	Vidro	—	5370
	Rocha	—	6000

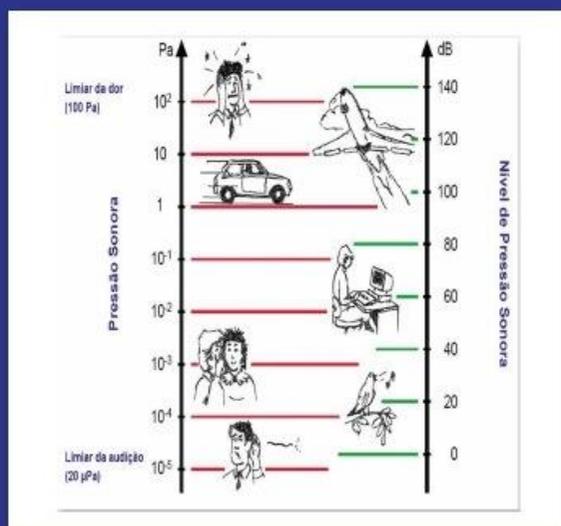


SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



PRESSÃO SONORA E FREQUÊNCIA



PRESSÃO SONORA

A pressão sonora define-se como sendo a intensidade das vibrações sonoras ou das variações que lhes estão associadas, exprimindo-se em Newton por metro quadrado (N/m²) ou em Pascal (Pa).

A variação da pressão sonora é perceptível pelo ouvido humano na gama entre 20 µPa a 100 Pa, para um indivíduo em plena posse das suas capacidades auditivas.

DECIBEL (dB)

A aplicação directa de escalas lineares em Pa, levaria a números muito grandes que não seriam práticos de serem utilizados. Além disso, sabe-se que o ouvido humano responde de uma forma logarítmica aos estímulos, e não de forma linear.

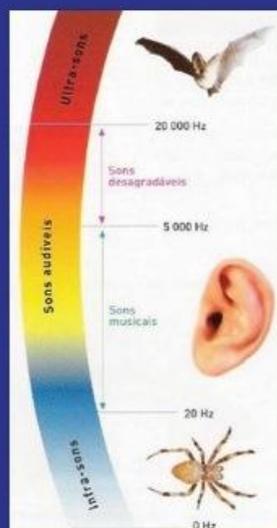
Assim, de modo a tornar os valores mais fáceis de utilizar, definiu-se a utilização do dB em detrimento do Pa.

O decibel é o logaritmo da razão entre o valor medido e um valor de referência padronizado, e corresponde à mais pequena variação da pressão sonora que o ouvido humano normal pode distinguir nas condições normais de audição.

FREQUÊNCIA

A frequência caracteriza-se pelo número de variações de pressão por segundo, sendo expressa em hertz (Hz) ou ciclos por segundo. É a frequência que permite distinguir um som grave de um som agudo.

Em Acústica denomina-se de Baixa Frequência um som grave e de Alta Frequência um som agudo.



Infra- sons	Audível	Ultra- sons
<20 HZ	20 a 20 000 Hz	> 20 000 Hz
Som inaudível	Reacção ao nível do ouvido humano	Som inaudível



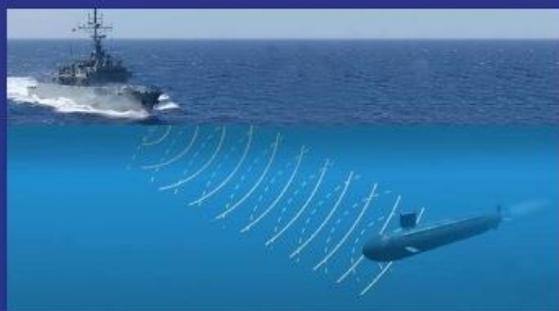
SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

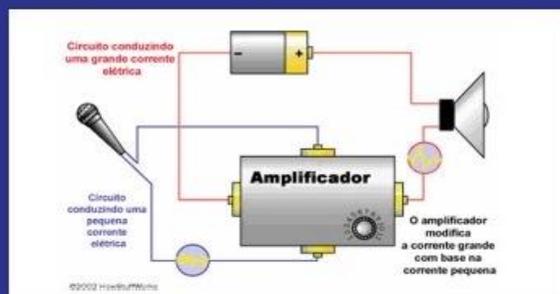


TECNOLOGIA DO SOM → COMO FUNCIONA?

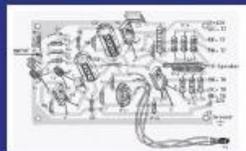
SONAR, AMPLIFICADOR, ESTETOSCÓPIO, ECOGRAFIA, MICROFONE



SONAR ("Sound Navigation and Ranging") é um instrumento auxiliar da navegação marítima, inicialmente utilizado na localização de submarinos, usado actualmente no estudo e pesquisa dos oceanos (determinação de profundidades ou de depressões) e na pesca (localização de cardumes). O princípio básico de funcionamento do sonar é a emissão de ultra-sons (ondas mecânicas de alta frequência): o som emitido propaga-se na água, reflecte-se no fundo dos oceanos ou nos objectos (peixes), retorna e é captado por um receptor, que regista a variação de tempo entre a emissão e a recepção do som.



Um amplificador de áudio amplifica sinais compreendidos entre as frequências 20 e 20.000 Hertz. A primeira fase de um amplificador de áudio é composta por etapas que executam tarefas como a pré-amplificação, controle de tom, equalização, mistura e efeitos ou sistemas de áudio. O componente principal de um amplificador de áudio é um circuito integrado.



R - Resistores;
C - Condensadores/capacitores;
RV - Resistor variável (trimpot);
D - Díodo de zener;
T - Transistor;
L - bobine/ indutores

O estetoscópio acústico é composto por um tubo flexível de látex ou PVC, em formato de Y, olivas que se encaixam no ouvido, e um receptor (campânula e/ou diafragma).



Os sons que chegam aos estetoscópio são transmitidos para o diafragma (membrana rígida) que entra em ressonância. Ao passar a vibrar com mais intensidade, funciona como um amplificador. No estetoscópio de campânula, não há membrana, e é a superfície da pele que entra em ressonância, amplificando o som.



No altifalante ocorre a transformação inversa à do microfone: um dispositivo transdutor converte a corrente eléctrica em vibrações mecânicas do ar (ondas sonoras), reconstituindo o som inicial.

Na maioria dos microfones as ondas sonoras são convertidas em vibrações mecânicas através de um diafragma fino e flexível e em seguida convertidas num sinal eléctrico através de uma bobina, que ao movimentar-se dentro do campo magnético fixo, vai criar uma voltagem nos terminais da desta), ou por carga e descarga de um condensador (entre a placa e o condensador é mantida uma carga eléctrica polarizada, cuja voltagem varia em função do movimento do diafragma devido às ondas sonoras).



A ultrassonografia (ou ecografia) é uma técnica que utiliza a capacidade de reflexão dos ultra-sons para a formação de uma imagem, em tempo real.

Os pulsos sonoros (frequências entre 2 e 18MHz) transmitidos para o interior de corpo, deslocam-se até atingir limites que os reflectam (estruturas e órgãos do organismo). As ondas reflectadas são depois captadas por uma sonda e retransmitidas para o scanner de ultra-som, que processa os pulsos eléctricos e os transforma numa imagem digital, através de computação gráfica, em função da distância entre a sonda e o tecido ou órgão, usando a velocidade do som no tecido (1540m/s) e o tempo de retorno de cada eco (geralmente da ordem de milionésimos de segundo).



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

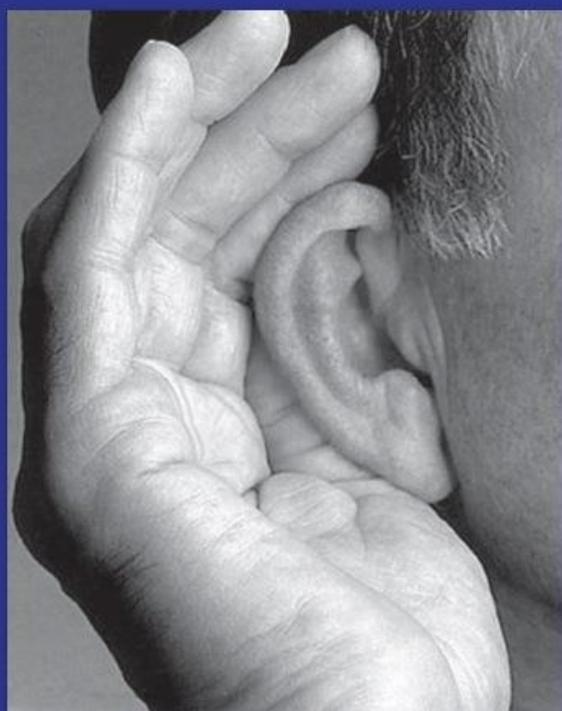
centro de monitorização
e interpretação ambiental
de vila do conde



climar
CENTRO DE MONITORIZAÇÃO
E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL
DE VILA DO CONDE



ANATOMIA E FISIOLOGIA DA AUDIÇÃO



As estruturas envolvidas no processo da audição dividem-se em três grupos: ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno.

Fazem parte do ouvido externo o pavilhão auricular e o canal auditivo, cujas funções são recolher e encaminhar as ondas sonoras até ao tímpano.

O ouvido externo e o ouvido médio encontram-se associados com vista à recepção de sons e à transformação de energia acústica em energia mecânica. Posteriormente, o ouvido interno é responsável pela transformação da energia mecânica em impulsos nervosos que vão representar os fenómenos acústicos.



O ouvido médio é uma cavidade com ar, localizada por trás da membrana do tímpano, através da qual a energia das ondas sonoras é transmitida através de três ossos minúsculos (o martelo, a bigorna e o estribo) do ouvido externo à janela oval localizada na cóclea. A cóclea já pertence ao ouvido interno ou labirinto e é nesta que se dá a conversão de sinais do tipo mecânico em impulsos eléctricos.

A estrutura óssea que constitui a cóclea encontra-se dividida em três secções. A membrana basilar localizada na última secção é constituída pelas células ciliadas do órgão de Corti que, quando agitadas pelas vibrações

sonoras, produzem impulsos eléctricos que o cérebro descodificará.

O impulso nervoso transmitido pelo nervo vestibulo-coclear é conduzido ao centro de audição do córtex cerebral, que é o responsável por interpretar estes sinais nervosos.

Existem dois tipos de células ciliadas: as células ciliadas interiores e as exteriores. As primeiras recebem aproximadamente 95% das enervações das fibras do nervo auditivo, sendo as principais responsáveis pela produção da sensação de audição. Quando danificadas provocam perdas auditivas acentuadas e irreversíveis.



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

centro de monitorização
e interpretação ambiental
de vila do conde

CÂMARA MUNICIPAL
DE VILA DO CONDE

cimmar
CENTRO DE MONITORIZAÇÃO
E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL
DE VILA DO CONDE



O QUE É O RUÍDO?



O ruído é um agente físico (como as vibrações, iluminação, radiação e ambiente térmico) que se manifesta a partir de energia mecânica.

Do ponto de vista físico, corresponde a uma vibração mecânica, estatisticamente aleatória, que se propaga num meio elástico (normalmente o ar).

Do ponto de vista fisiológico, o ruído é todo o fenómeno acústico que produz uma sensação auditiva desagradável ou incomodativa que, em casos extremos, pode provocar situações de risco para a saúde humana.

A determinação da incomodidade é difícil de determinar objectivamente, uma vez que a percepção do ruído depende das pessoas, dos momentos e dos locais. Aquilo que pode ser música para alguns, para outros pode ser ruído, e o que em algumas circunstâncias pode ser um som agradável, pode noutras tornar-se quase insuportável.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), para evitar incomodidade elevada, o ruído ambiente exterior na proximidade de edifícios de habitação, deve situar-se, no período diurno, abaixo de 55 dB(A) LAeq,dia. No período nocturno, para evitar distúrbios no sono, o ruído ambiente no interior dos quartos não deve exceder os 30 dB(A) LAeq,notite.





SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

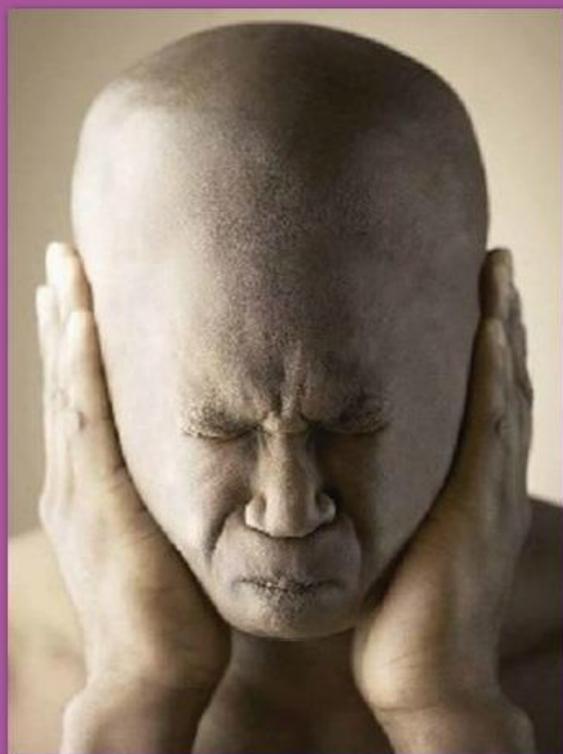
centro de monitorização e interpretação ambiental
vila do conde

COMUNIDADE MUNICIPAL DE VILA DO CONDE

climar
CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



POLUIÇÃO SONORA: O MAL DAS CIDADES DE HOJE!



Na Europa, milhões de pessoas vivem em zonas em que os níveis sonoros causam incómodos durante o dia, e muitos milhões estão expostos a níveis de ruído considerados prejudiciais à saúde.

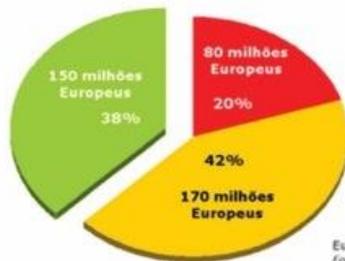
A primeira Declaração Internacional que contemplou as consequências do ruído remonta a 1972, quando a OMS decidiu catalogá-lo genericamente como mais um tipo de contaminação.

O ruído constitui uma das principais causas para a degradação da qualidade do ambiente:

- Origina incómodo no trabalho;
- Cria obstáculos às comunicações verbais e sonoras;
- Provoca fadiga geral;
- Trauma auditivo;
- Alterações fisiológicas e alterações psicológicas.

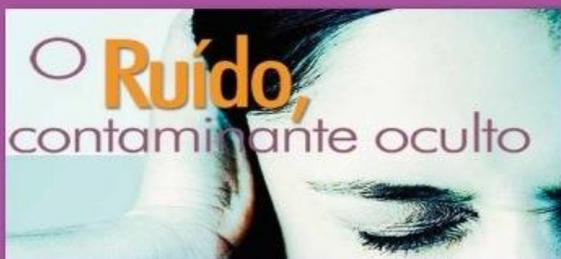
A sociedade moderna tem multiplicado as fontes de ruído e aumentado o seu nível sonoro. O aumento do congestionamento de tráfego aéreo, ferroviário, fluvial e rodoviário, as constantes obras de edificações, o aumento de vias de comunicação, são apenas algumas das várias fontes de ruído responsáveis pelo aumento do nível sonoro.

Apenas 38% dos Europeus habitam em zonas aceitáveis em termos de ruído ambiental



Europa-15 (1996)
Fonte: Comissão Europeia

■ Exposição inaceitável ■ Zonas cinzentas ■ Exposição aceitável





SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

centro de monitorização
e interpretação ambiental
de vila do conde

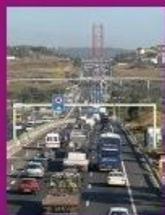
CLÁSSICA MUNICIPAL
DE VILA DO CONDE

climar
Clima e Qualidade do Ambiente
Monitorização e Interpretação



CONTAMINAÇÃO ACÚSTICA FONTES DE RUÍDO

O ruído é originado a partir de diversas actividades. Existem dois tipos de fontes de ruído – fontes pontuais e fontes em linha – distribuídos por diferentes áreas (tráfego, indústria, construção civil, comércio, etc.).



Tráfego rodoviário



Tráfego ferroviário



Comércio



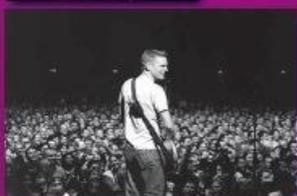
Fones



Indústria



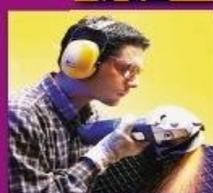
Tráfego aéreo



Divertimentos públicos



Alarmes de segurança



Construção civil



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



TIPOS DE RUÍDO

O ruído pode ser classificado de acordo com o seu espectro de frequência, pelas variações de nível com o tempo e pelas características do campo sonoro (Norma ISO 2204, 1979).

Segundo a dependência do tempo, o ruído pode classificar-se em:

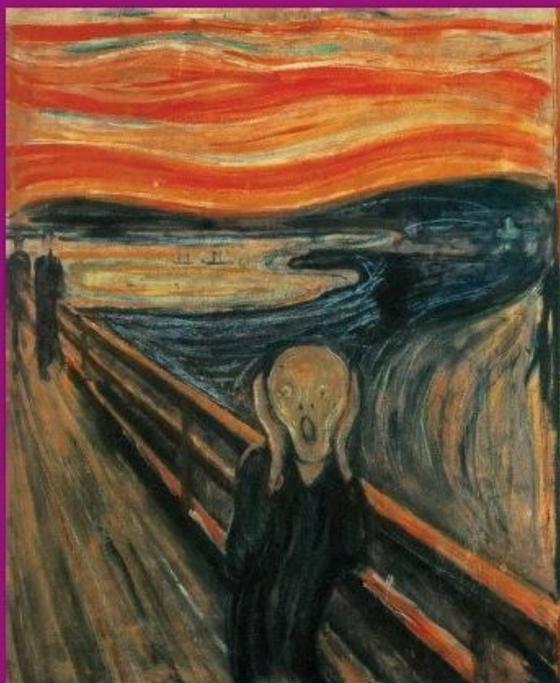
- Estacionário – caracteriza-se por flutuações de nível mínimas;
- Não estacionário – apresenta flutuações de nível significativamente variáveis.

O ruído não estacionário pode ser subdividido em 3 tipos:

- Flutuante
- Intermitente
- Impulsivo

De acordo com o decreto-lei 9/2007 de 17 de Janeiro, o ruído é classificado em 4 tipos:

- Ruído de vizinhança – O ruído associado ao uso habitacional e às actividades que lhe são inerentes;
- Ruído ambiente – O ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança;



→ Ruído particular – O componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

→ Ruído residual – O ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;



SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

centro de monitorização
e interpretação ambiental
vila do conde

Câmara Municipal
de Vila do Conde

climar
CENTRO DE MONITORIZAÇÃO
E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL
DE VILA DO CONDE



EFEITOS DO RUÍDO NO SER HUMANO I

O ruído apresenta graves efeitos sobre a saúde do Homem, que se manifestam fundamentalmente ao nível do sistema auditivo, fisiológico e psicológico.

EFEITOS SOBRE O APARELHO AUDITIVO

As perdas de audição são função da frequência e da intensidade do ruído, sendo mais evidentes para os sons puros e para as frequências elevadas.

Actualmente verifica-se um envelhecimento precoce na audição dos adolescentes, e grande parte da população acima dos 50 anos apresenta dificuldades auditivas. Estes efeitos manifestam-se devido à exposição prolongada a ruídos com intensidade igual ou superior 80 dB (A), assim como resultado da exposição a impulsos sonoros na ordem dos 135 dB (C).

A fadiga auditiva traduz-se por um abaixamento reversível da acuidade auditiva, resultante da exposição de curta duração e pressão sonora extremamente elevada.



Quando a exposição a ruído excessivo se mantém durante um longo período de tempo, surge um défice permanente de acuidade auditiva, ocorrendo um processo de destruição das células sensitivas do órgão de Corti.

OUVE BEM?

Ouvir mp3 durante mais 1h por dia (\rightarrow 89 dB), todas as semanas, durante 5 anos provoca sérios riscos de vir a sofrer perda permanente de audição.

EFEITOS DA EXPOSIÇÃO FETAL AO RUÍDO

Segundo alguns estudos, concluiu-se que a perda auditiva em crianças é 3 a 4 vezes maior, nos casos em que as mães foram expostas a níveis de ruído superiores a 85dB(A) durante o período de gestação.





SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

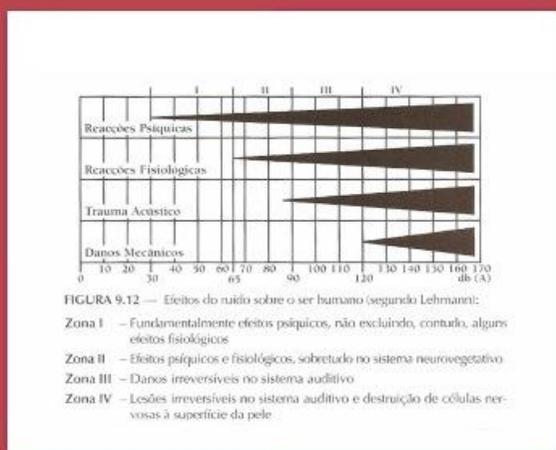
CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



EFEITOS DO RUÍDO NO SER HUMANO II

EFEITOS PSICOLÓGICOS

- Irritabilidade;
- Agravamento de estado de angústia;
- Depressões;



EFEITOS FISIOLÓGICOS



OUTROS EFEITOS

O ruído provoca dificuldades na comunicação oral. Uma dessas dificuldades é o efeito de máscara que resulta da sobreposição, na linguagem, das bandas de frequência contidas no ruído.

No contexto ocupacional, o ruído poderá influenciar negativamente a produtividade, assim como a qualidade do produto. O ruído pode ainda ser causador de vários acidentes de trabalho, como atropelamentos, esmagamentos, etc.

O ruído em comunidade é um agente físico muito indesejável, principalmente em zonas residenciais, juntas a escolas e hospitais. Assim, surgiu a necessidade de classificar, em plano municipal ordenamento do território (PMOT), diferentes Tipos de Zonas que restringem o tipo de actividades existentes em cada uma dessas zonas.

De acordo com decreto – lei 9/2007 de 17 de Janeiro, são classificadas como zonas sensíveis aquelas que não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A). As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior 65 dB(A).



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

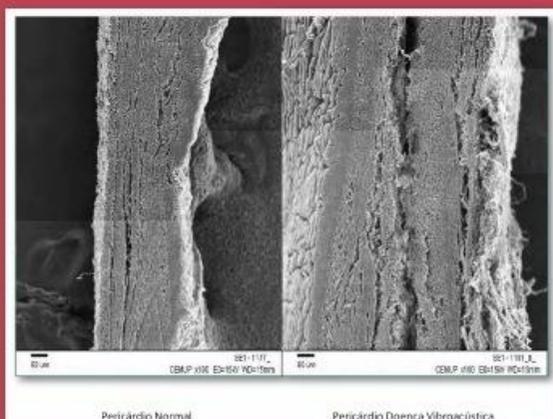
CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



EFEITOS DO RUÍDO NO SER HUMANO III

DOENÇA VIBROACÚSTICA

A doença vibroacústica é uma patologia sistémica, que envolve todo o organismo, causada pela exposição excessiva ao ruído de baixa frequência (RBF). Esta doença já foi observada em diferentes profissionais expostos ao RBF, tais como: técnicos de aeronáutica, pilotos de aviões militares e comerciais, técnicos de máquinas de navios, e Dj's.



Pericárdio Normal

Pericárdio Doença Vibroacústica

Estádios Clínicos da Doença Vibroacústica

Estádio Clínico	Sintoma
Estádio I – Ligeiro (1-4 anos)	Ligeiras alterações de humor, indigestão e pirose, infecções da orofaringe, Bronquite
Estádio II – Moderado (4- 10 anos)	Dor no peito, alterações do humor bem definidas, dores lombares, fadiga, infecções da pele por fungos, vírus e parasitas, inflamação da superfície gástrica, dor a urinar e sangue na urina, conjuntivite e alergias.
Estádio III – Severo (>10 anos)	Distúrbios psiquiátricos, hemorragias da conjuntiva e dos epitélios nasal e digestivo, varizes e hemorróidas, úlceras duodenais, decréscimo acuidade visual, cefaleias, dores articulares e musculares intensas, alterações neurológicas

Esta doença caracteriza-se pelo espessamento do pericárdio sem que ocorra um processo inflamatório. Para além deste sintoma, ocorre também uma multiplicação anormal das matrizes extra-celulares e o espessamento das estruturas cardíacas. A depressão, o aumento de irritabilidade e agressividade, e a tendência para o auto isolamento, fazem parte do quadro clínico da doença vibroacústica.

Ensaio com ratos envolvendo exposição a RBF (8h/dia, 5 dias) demonstraram que a exposição prolongada a RBF induz em 1992, alterações a nível das estruturas da traqueia e do Sistema Nervoso Central.

A legislação referente ao ruído, actualmente adoptada, não se aplica a ruídos de baixa frequência. A Doença Vibroacústica apenas poderá ser reconhecida como uma patologia ambiental e ocupacional quando o RBF for reconhecido e adequadamente avaliado.



Traqueia de Rato normal – células

Traqueia de Rato 2213 Horas de exposição a RBF – células



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

centro de monitorização
e interpretação ambiental
de vila do conde

CIÊNCIA HOJE
MUSEU DE VILA DO CONDE

climar
CENTRO DE MONITORIZAÇÃO
E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL
DE VILA DO CONDE



EFEITOS DO RUÍDO NOS ANIMAIS I

As consequências do ruído nos animais são semelhantes às sofridas pelos seres humanos.

Muitos animais dependem directamente da audição para comunicar e caçar, ou para evitar serem caçados, pelo que muitos evitam zonas de grande poluição sonora, como as grandes cidades.

A perturbação associada ao ruído compromete os padrões de comportamento de muitas populações selvagens, interferindo desta forma com a sua dinâmica populacional, podendo levar à extinção local em zonas mais afectadas.



As vibrações sonoras produzidas por motores de avião provocam alterações nos padrões normais de reprodução de muitas espécies de aves, diminuindo assim a suas posturas.

O nível e a distribuição do ruído nos oceanos estão a aumentar à escala global. No entanto, este problema ambiental recebeu até ao momento pouca atenção por parte da comunidade internacional.



Atum e Bacalhau do Atlântico apresentam alterações nos seus padrões de distribuição.

Estudos realizados por investigadores europeus revelam que o ruído criado por plataformas de petróleo, navios, barcos esonares parecem interferir com os padrões normais de distribuição de várias populações de organismos aquáticos. Entre as espécies afectadas, destacam-se espécies que evitam certos sons e formam cardumes menos coerentes em ambientes barulhentos.



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

centro de monitorização
e interpretação ambiental
vila do conde



Câmara Municipal
de Vila do Conde

climar
Centro de Monitorização
e Interpretação Ambiental



EFEITOS DO RUÍDO NOS ANIMAIS II

Baleias obrigadas a Gritar!

Estudos recentes sugerem que a poluição sonora criada pelo Homem está a obrigar as baleias francas do Atlântico Norte e outras espécies de baleias a aumentarem o volume das suas vocalizações de forma a manterem os padrões normais de comunicação.

Segundo estudos recentes foi possível concluir que as baleias podem alterar a intensidade dos sons que produzem em resposta ao ruído exterior. Em consequência do aumento da intensidade das vocalizações, ocorre maior gasto de energia, o que pode levar a alterações no seu metabolismo energético.

Uma vez que a comunicação entre baleias está directamente relacionada com o acasalamento e o acto de se alimentarem, aspectos essenciais para a sobrevivência destas espécies podem estar em risco.

In Jornal Notícias



“ Sonar pode causar a morte de baleias ”

Em Setembro de 2002, mais de uma dezena de baleias de bico deram à costa das ilhas Canárias, durante um treino de um sonar militar da NATO.

Após este estranho acontecimento foram realizadas autópsias, a 8 das baleias, pela Universidade de Las Palmas, e todas as baleias apresentavam bolhas de ar nos seus tecidos.

As bolhas encontradas são idênticas às observadas em mergulhadores que sofrem da doença de descompressão.

Ainda não está claro de que forma é que o sonar perturba as baleias: se o ruído do sonar tem influência directa sobre tecidos, ou se o ruído do sonar assusta as baleias e estas fazem uma ascensão muito rápida até à superfície da água.



In BBC News



SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



RUÍDO EM PORTUGAL

Metade dos portugueses expostos a níveis de ruído perigosos!

O tráfego rodoviário expõe mais de cinco milhões de portugueses a níveis de ruído excessivos e considerados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) nocivos para a saúde. Estima-se que na Europa morram por ano 50 mil pessoas devido a doenças cardiovasculares associadas ao excesso de decibéis que advém do ruído dos automóveis.

Dados de 2004 demonstram que a exposição ao ruído afectou nesse ano mais um milhão de Portugueses do que em 2000.



O Plano Nacional de Acção de Ambiente e Saúde (PNAAS), aprovado em 2007, e coordenado pela Agência Portuguesa do Ambiente e pela Direcção-Geral da Saúde, pretende avaliar o impacto dos problemas ambientais na população. Relativamente ao ruído, a prioridade é concentrar esta informação e, posteriormente, traçar medidas e estratégias que minimizem os níveis e protejam as populações.



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

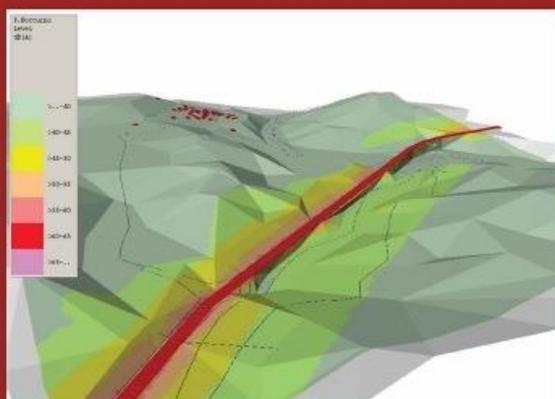


MAPAS DE RUÍDO I

O que é um Mapa de Ruído?

Um 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, expressos em dB(A).

Os mapas de ruído são ferramentas estratégicas de análise e planeamento, que permitem integrar a prevenção e o controlo do ruído no Ordenamento do Território, através da visualização espacial dos níveis sonoros de uma dada área, onde se identificam e catalogam as fontes de ruído e os receptores expostos.



A realização de mapas de ruído é da responsabilidade das Câmaras Municipais.

São meios importantes de divulgação e do acesso público à informação.

Um mapa de ruído, deverá fornecer informação para atingir os seguintes objectivos:

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

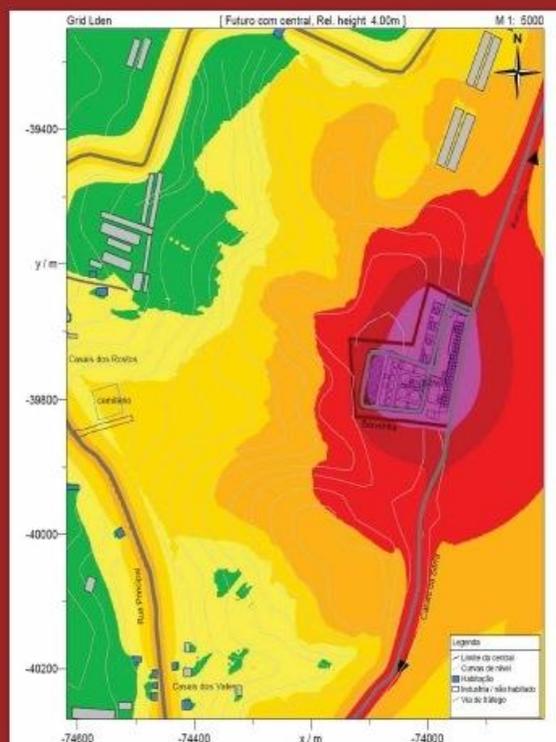
As zonas sensíveis e zonas mistas são definidas em Plano Municipal de Ordenamento do Território (PMOT) como sendo:

ZONA SENSÍVEL: exposição a ruído ambiente exterior ≤ 55 dB(A) período diurno; ≤ 45 dB(A) período nocturno

Área vocacionada para uso habitacional, para escolas, hospitais ou espaços de lazer, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, sem funcionamento no período nocturno.

ZONA MISTA: exposição a ruído ambiente exterior ≤ 65 dB(A) período diurno; ≤ 55 dB(A) período nocturno

Área cuja ocupação seja afectada a outros usos, para além dos referidos na definição de zona sensível.



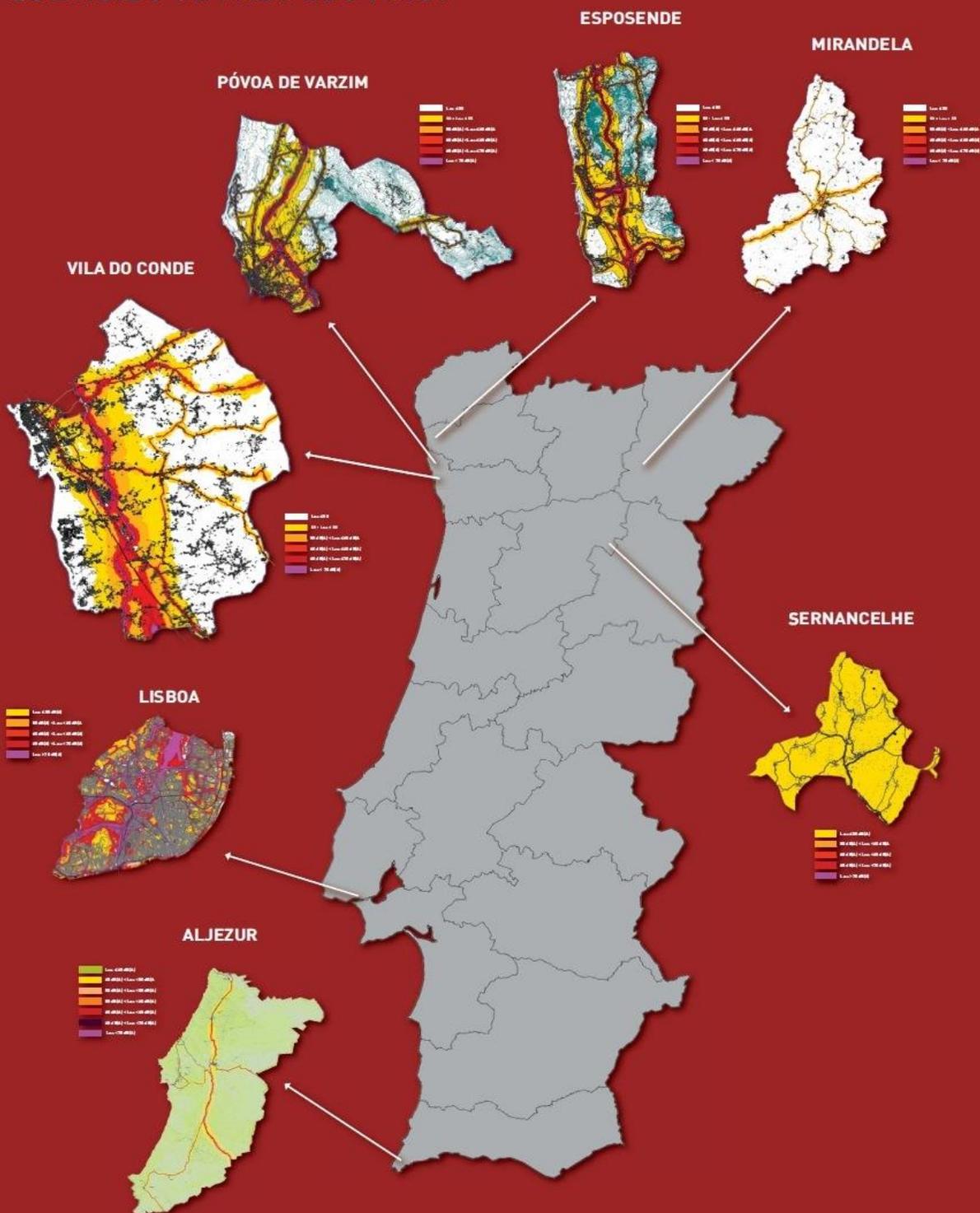


SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



QUE RUÍDO SE FAZ PELO PAÍS?





SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

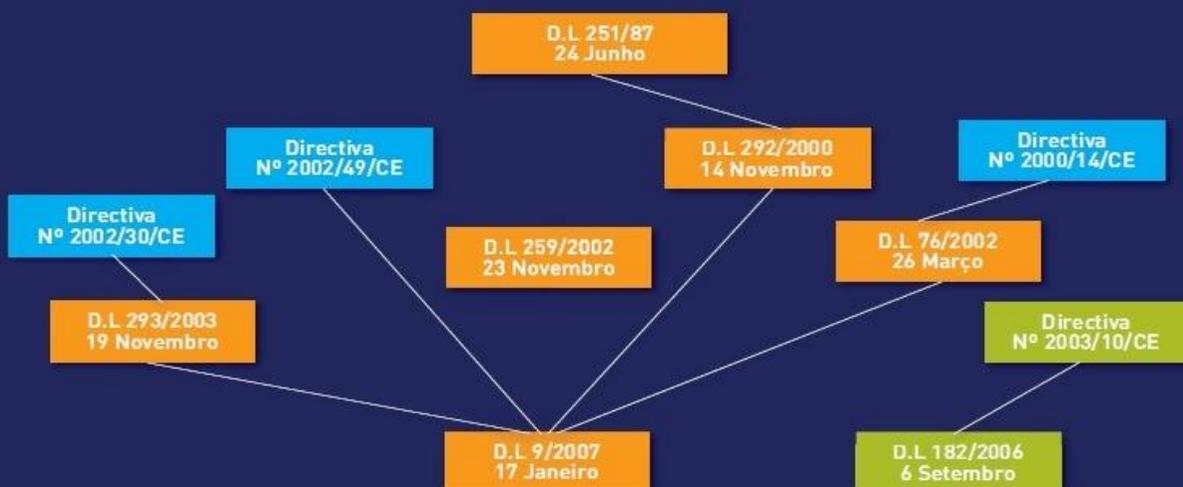
CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AO RUÍDO

A prevenção do ruído e o controlo da poluição sonora visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações constitui tarefa fundamental do Estado, nos termos da Constituição da República Portuguesa e da Lei de Bases do Ambiente.

Desde 1987 que esta matéria se encontra regulada no ordenamento jurídico português.



Se quiser expor um problema de ruído onde me devo dirigir?

Origem do ruído	Onde reclamar	Legislação aplicável
Vizinhos (ruído provocado por animais de estimação, música, vozes)	Autoridade policial	Regulamento Geral do Ruído – Artigo 24º
Comércio (restauração, supermercados , talhos, salões de jogos, pavilhões desportivos, etc)	Entidade licenciadora da actividade (Câmara Municipal) , CCDR, Autoridades policiais	Regulamento Geral do Ruído – Artigo 13º
Serviços (bancos, correios, escola, etc)	Entidade licenciadora da actividade (Câmara Municipal) , CCDR, direcção Regional de Educação.	Regulamento Geral do Ruído – Artigo 13º
Indústrias e pedreiras	Entidade licenciadora da actividade (Câmara Municipal) , CCDR, Inspeção Geral do Ambiente e do Ordenamento do território.	Regulamento Geral do Ruído – Artigo 13º
Parques eólicos, linhas de transporte de energia, centrais eléctricas, postos de transformação	Direcção Geral de Geologia e Energia, Direcção Regional de Economia, Inspeção Geral do Ambiente e do Ordenamento do território, CCDR	Regulamento Geral do Ruído – Artigo 13º
Espectáculos de natureza desportiva e divertimentos públicos nas vias, jardins e demais lugares públicos ao ar livre	Autoridade policial, Câmara Municipal	Decreto-Lei 9/2007 de 17 Janeiro
Obras de recuperação, remodelação ou conservação realizadas no interior de habitações, escritórios ou de estabelecimentos comerciais	Autoridade policial, Polícia Municipal	Regulamento Geral do Ruído – Artigo 16º
Veículos	Autoridade policial	Regulamento Geral do Ruído – Artigo 22º
Alarmes contra intrusão em veículos	Autoridade policial	Regulamento Geral do Ruído – Artigo 23º



SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

centro de monitorização
e interpretação ambiental
de vila do conde



cilmar
CENTRO DE MONITORIZAÇÃO
E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL
DE VILA DO CONDE



MEDIÇÃO DE RUÍDO

1. Determinar se os níveis sonoros são susceptíveis de provocar dano auditivo ou deterioração do ambiente;
2. Determinar a radiação sonora do equipamento;
3. Obter dados para análise.

As regras fundamentais a observar para efectuar as medições com sonómetro e dosímetro são as seguintes:

- Antes da Medição:
- Caracterizar e analisar o local;
- Familiarizar-se com a aparelhagem;
- Verificar o estado de carga dos equipamentos;
- Calibrar o equipamento antes e após cada medição;
- Determinar a ponderação a utilizar (A ou C);



DURANTE A MEDIÇÃO

- Realizar a medição preferencialmente na ausência do trabalhador (medição ruído Ocupacional);
- O microfófono deve estar direccionado para ouvido mais exposto (medição ruído Ocupacional);
- Efectuar a medição a uma distância de 10 a 30 cm do ouvido mais exposto (medição ruído Ocupacional);
- O tempo total de medição deve ser analisado caso a caso, sendo recomendado um mínimo de 10 minutos em cada medição;
- Realizar sempre, pelo menos três medições, que não devem diferir entre si mais de 3 dB(A).



SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

Os equipamentos mais utilizados para as medições de ruído são: o sonómetro e o dosímetro.

SONÓMETRO

Equipamento concebido para responder ao som de uma forma semelhante à do ouvido humano, medindo os níveis de pressão sonora. Contém um microfone, um amplificador, rede de ponderação de frequências e um indicador de medição.

Existem 4 classes de sonómetro:

- Classe 0 (padrão de laboratório);
- Classe 1 (laboratório e uso geral);
- Classe 2 (aplicações gerais);
- Classe 3 (acções de fiscalização).

Avaliar a exposição ao ruído requer a integração manual de todos dos valores de ruído medidos num determinado espaço de tempo apropriado para determinar a dose de ruído que recebe o trabalhador.



DOSÍMETRO

É um equipamento semelhante ao sonómetro, usado em contexto ocupacional (trabalho) para medir a exposição pessoal diária de um trabalhador. Permite converter os níveis de ruído acumulado durante as 8 horas de trabalho em dose de ruído equivalente. Este equipamento possui um detector de valor de pico, assinalando sempre que o valor de 140 dB(C) é ultrapassado.

Contém um microfone (colocado na zona de audição do trabalhador) ligado a um microprocessador e/ou controlador.

Ao contrário do sonómetro, este equipamento, mede, integra e regista continuamente a energia sonora a que está exposto o trabalhador.



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

centro de monitorização
e interpretação ambiental
vila do conde

Câmara Municipal
de Vila do Conde

climar
Centro de Monitorização
e Interpretação Ambiental



CONTROLO DO RUÍDO I

Quando o nível sonoro ultrapassa os níveis considerados aceitáveis, deve proceder-se a um controlo do mesmo, a fim de o reduzir aos níveis pretendidos.

A intervenção para a redução e controlo do ruído pode incidir nas várias fases de comunicação sonora.

MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL

→ ACTUAÇÃO SOBRE A FONTE PRODUTORA DE RUÍDO

Substituição de uma actividade muito ruidosa por outra equivalente do ponto de vista técnico, mas menos ruidosa, através de melhorias tecnológicas em veículos, máquinas, equipamentos, etc.

→ ACTUAÇÃO SOBRE AS VIAS DE PROPAGAÇÃO

Criação de barreiras que promovam o isolamento do ruído:

- Encapsulamento;
- Painéis anti-ruído;
- Tratamento acústico das superfícies;
- Cabinas;
- Barreiras acústicas;
- Vidros duplos.



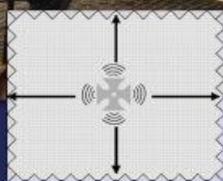
Barreiras acústicas.



Cabins.



Câmara Anecóica.



Vidros duplos.



SILÊNCIO!

VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE

centro de monitorização
e interpretação ambiental
de vila do conde

CÂMARA MUNICIPAL
DE VILA DO CONDE

climar
CENTRO DE MONITORIZAÇÃO
E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL
DE VILA DO CONDE



CONTROLO DO RUÍDO II

MEDIDAS DE CARÁCTER INDIVIDUAL

Em muitas situações o controlo de ruído na fonte e a limitação da sua propagação não são métodos suficientes para o controlo do ruído, sendo necessário recorrer ao uso de protecção individual. Este tipo de medida tem maior utilização na área ocupacional, tendo como objectivo assegurar a integridade do trabalhador.

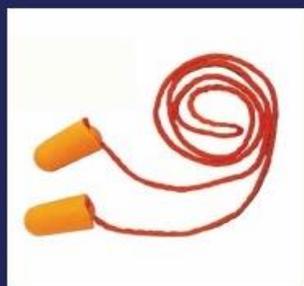
A PROTECÇÃO AUDITIVA PODE SER CLASSIFICADA DE DOIS MODOS:

SEGUNDO O MODO DE UTILIZAÇÃO

Abafadores
ou Protectores Auriculares



Tampões Auditivos



SEGUNDO O MODO DE FUNCIONAMENTO

- Aparelhos passivos
- Aparelhos não lineares
- Aparelhos activos
- Aparelhos de comunicação

Só será possível prevenir a poluição sonora através de um correcto ordenamento do território, e correcto planeamento urbano, assim como uma arquitectura e construção de qualidade, e a utilização de equipamentos menos ruidosos.



SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



Anexos



SILÊNCIO! VAMOS FALAR DE RUÍDO...

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DE VILA DO CONDE



Atividades lúdico-pedagógicas

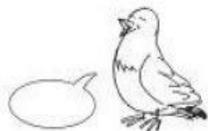
- Desenhos para colorir;
- Sopa de letras;
- Palavras cruzadas.



Observa o desenho.



Expressa o som/ruído que produzem:



Buzina do automóvel

Riso dos meninos(as)

Grito dos meninos(as)

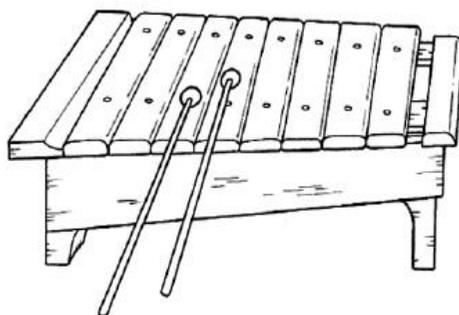
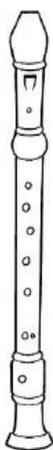
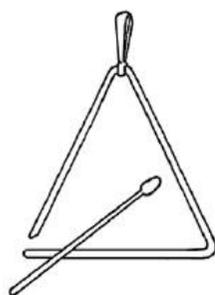
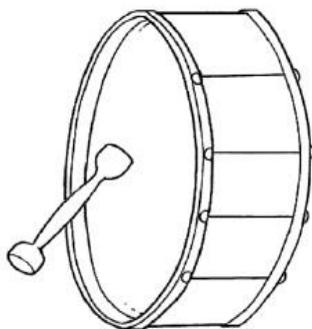
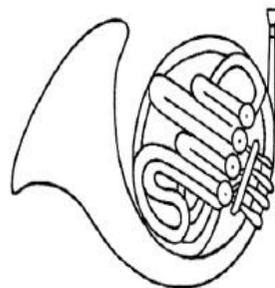
Água caindo da fonte





Todos os instrumentos emitem som. Existem sons mais agudos ou graves. Em música, uma consonância (do latim *consonare*, significando *soar junto*) é uma harmonia, um acorde ou um intervalo considerado estável, em relação a uma dissonância que é considerada instável.

Pinta os instrumentos de música ao teu gosto.





A poluição sonora é constituída por sons desagradáveis com elevada intensidade, que nos rodeiam todos os dias: as buzinas dos automóveis, os escapes das motorizadas e dos camiões, os aviões quando se deslocam ou quando aterram, as brocas perfuradoras, os rádios dos vizinhos...

Pinta o desenho.





Ruído

O ruído pode ser definido como um som indesejável, que constitui uma causa de incómodo, um obstáculo à concentração e à comunicação.

O ruído resulta da alteração da pressão acústica, pelo que é possível a sua medição através de sonómetros que calculam o nível médio para um determinado intervalo de tempo. A unidade de medida é o decibel (dB(A)).

Uma vez que o ruído se encontra presente no nosso dia à dia, e que pode ter impactes bastante negativos no nosso bem estar e saúde, bem como a nível ambiental, é sem dúvida importante a sua avaliação e controle.

Procura as palavras abaixo indicadas, na horizontal e na vertical:

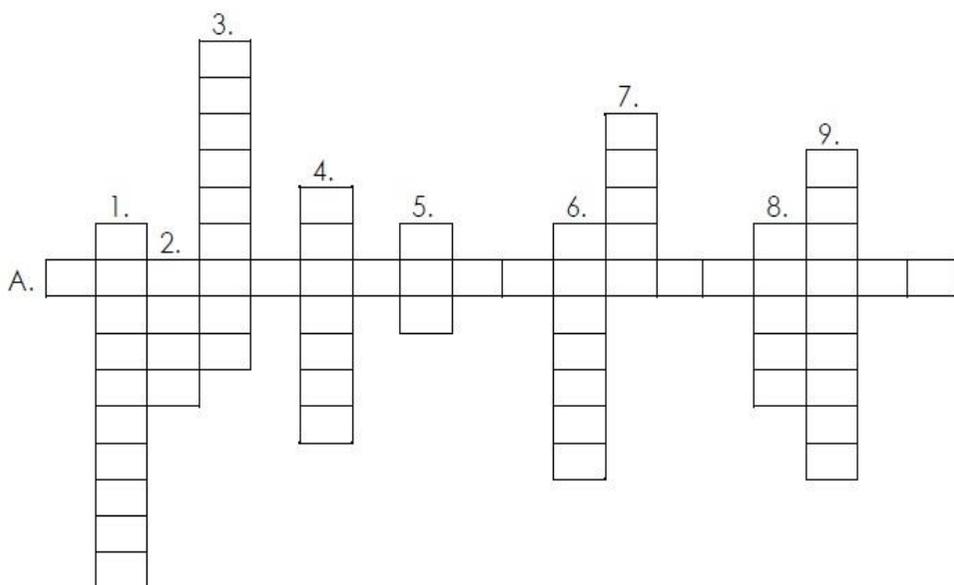
<input type="checkbox"/>	Amplitude	<input type="checkbox"/>	Protector auricular
<input type="checkbox"/>	Audição	<input type="checkbox"/>	Ruído
<input type="checkbox"/>	Decibel	<input type="checkbox"/>	Sonómetro
<input type="checkbox"/>	Frequência	<input type="checkbox"/>	Som
<input type="checkbox"/>	Onda	<input type="checkbox"/>	Sonar

Ç	E	I	D	G	X	F	Y		A	R	U	C	I	R	U	A
Z	F	R	E	Q	U	Ê	N	C	I	A	T	L	E	V	A	B
N	R	U	A	T	E	Ç	O	E	O	L	P	V	P	A	U	A
P	E	I	P	L	S	B	T	R	A	U	T	A	T	H	Z	R
I	Q	D	O	D	A	L	A	R	U	C	A	N		A	R	I
U	U	O		I	T	J	D	E	C	I	B	E	L	S	T	D
N	C	I	D	O	M	D	E	N	O	R	I	H	Q	H	R	E
E	I	B	E	A	D	H	C	G	P	U	C	F	B	U	F	
X	H	T		T	P	E	O	E	U	A	S	T	U	W	A	E
E	F	T	U	V		J	S	L	T		N	S	X	M	C	D
B	O	O	N	C	E	F	S	T	O	R	U	P	A	Ç	Â	U
O	R	H	H	R	I	H	A	D	N	O	L	R	P	T	E	T
X	T	Z	A	T	E	J	S	T	B	T	Z	L	I	T	J	I
Z	E	V		P	S	L	T	J	C	C	O	A	R	C	O	L
R	M	E	N	N	A	V	E	D	O	E	B	X	U	O	E	P
U	O	Q	E	H	O	S	M	G	N	T	Ç	I	A	T	F	M
R	N	A	G	X	R	E	A	O	I	O	Â	Ç	I	D	U	A
S	O	M	R	T	A	S		U	N	R	O	Â	D	E		F
T	S	O	N	C	N	A	M	R	O	P		O	H	N	I	R
U	M	T	N	E	O	S	V		V	E	L	B	D	T	E	A
G	O	S	P	E	S	I	E	S		E	X	O	T	I	C	A



O ruído pode ser definido como um som indesejável, que constitui uma causa de incómodo, um obstáculo à concentração e à comunicação.

Preenche as palavras cruzadas baixo.



1. Número de variações de pressão por segundo.
 2. A velocidade do som é a distância percorrida por uma _____ sonora por unidade de tempo.
 3. Instrumento de medição do som.
 4. Unidade de medida do som. Corresponde à mais pequena variação da pressão sonora que o ouvido humano pode distinguir.
 5. Movimento ondulatório produzido por uma vibração e que é capaz de ser percebido pelo ouvido humano.
 6. O órgão da _____ divide-se em três partes: ouvido externo, ouvido interno e ouvido médio.
 7. Sistema de detecção de cardumes, utilizado pelos barcos.
 8. O _____ constitui uma das principais causas para a degradação da qualidade do ambiente.
 9. Amplitude de uma onda é a medida da magnitude da máxima perturbação do meio durante um ciclo da onda.
- A. Aparelho de protecção de carácter individual.