

# Esse barulho me deixa surda!

Você já reparou na quantidade de ruídos ao seu redor? Basta ficar dez segundos prestando atenção aos sons para notar o som da TV, um carro passando, um cachorro latindo, a buzina de um automóvel, um pássaro cantando, sua respiração etc. Podemos ouvir desde sons suaves e agradáveis até barulhos violentos.

O homem moderno está exposto a uma grande variedade de sons. São tantos, que o ouvinte seleciona alguns deles. Devido a essa seleção, não prestamos atenção a todos os sons que estão ao nosso redor.

**Mas como será que conseguimos ouvir? Será que o excesso de barulho pode afetar o bom funcionamento do ouvido?**

## O som

O som é um dos meios pelos quais o homem pode se comunicar e obter informações.

Quando falamos, o ar sai dos pulmões e é empurrado para a garganta. Na garganta, o ar passa por um feixe de músculos chamados de cordas vocais. Passando pelas cordas vocais, faz com que elas vibrem, produzindo o som que sai pela boca. As vibrações são chamadas de **ondas sonoras**.

### Exercício 1

Você pode comprovar as vibrações causadas pelo som com uma atividade muito simples: encha um copo com água e bata levemente no vidro com uma colher. O que você percebe?

.....  
.....  
.....  
.....

Sempre que ouvimos um som, há algum material em vibração. Quando batemos num tambor com um pedaço de madeira, o choque entre os dois materiais produz vibrações no tambor, que são ouvidas.

## Exercícios

## Exercícios

### Exercício 2

Agora, feche a boca e tampe os ouvidos. Tente produzir algum tipo de som, como se estivesse falando com a boca fechada. É possível ouvir alguma coisa?

.....

Mesmo com os ouvidos tampados, podemos perceber os sons que produzimos com a boca fechada. O ar que passa pelas cordas vocais produz vibrações, que são transmitidas por músculos e ossos do pescoço e da cabeça. Desse modo as vibrações chegam até o ouvido, possibilitando a audição.

Por essas duas atividades é possível perceber que a onda sonora pode ser transmitida através de líquidos, e também, através de sólidos.

### A sensibilidade dos ouvidos

Nossos ouvidos não são capazes de perceber todos os sons. Alguns não são percebidos devido à sua baixa **intensidade** ou **volume**. Esse volume é medido em decibéis (dB). O ouvido humano é capaz de ouvir apenas sons entre 0 e 120 decibéis. Isso não quer dizer que a exposição dos ouvidos a sons de alta intensidade seja saudável. Quando expomos nossos ouvidos a grandes intensidades, podemos danificar algumas partes do aparelho auditivo, prejudicando nossa audição. A legislação específica estabelece a medida de 70 decibéis como limite máximo de exposição diária.

## Exercícios

### Exercício 3

Assinale a seguir os valores que estão acima do estabelecido pela legislação:

BRITADEIRA (110 dB)

RESPIRAÇÃO NORMAL (10 dB)

CONCERTO DE ROCK (120 dB)

TIQUE-TAQUE DO RELÓGIO (10-20 dB)

BARULHO DE ÁGUA NUMA CORREDEIRA (30-50 dB)

AVIÃO A JATO (131 dB)

BATEDEIRA DE BOLO (93 dB)

SUSSURRO (10-15 dB)

ASPIRADOR DE PÓ (81 dB)

MÚSICA ALTA QUE CHEGA A DIFICULTAR A CONVERSA ENTRE DUAS PESSOAS (85-90 dB)

Como podemos perceber, na vida diária estamos expostos a uma série de sons que podem prejudicar nossa audição. Além da intensidade, outro fator que determina a sensibilidade do ouvido a um som é a **freqüência**. A freqüência é o número de vibrações por segundo que a onda provoca no meio gasoso (ar), líquido ou sólido. Quando uma onda sonora é emitida em baixa freqüência, o som é mais grave; sons de alta freqüência são mais agudos. A voz masculina é mais grave que a feminina (como vimos nas Aulas 6 e 7). Concluímos, então, que os homens emitem sons de baixa freqüência e as mulheres, de alta freqüência.

A frequência de um som é medida em hertz (Hz). O ouvido humano é capaz de ouvir sons entre 20 e 20.000 hertz.

Veja na tabela a seguir as frequências, em hertz, que alguns animais são capazes de ouvir.

ANIMAL	MÍNIMO (Hz)	MÁXIMO (Hz)
Elefante	20	10.000
Pássaro	100	15.000
Gato	30	45.000
Cão	20	30.000
Chimpanzé	100	30.000
Homem	20	20.000
Baleia	40	80.000
Aranha	20	45.000
Morcego	20	160.000

### Você sabia?

Que existe um apito feito especialmente para chamar cães? Esse apito é silencioso para nós, mas muito alto e estridente para os cães. É que o som é muito agudo, ultrapassando os 20.000 hertz.

#### Exercício 4

Com base na tabela, que animal consegue ouvir os sons de frequência mais alta?

.....  
 .....

#### Exercício 5

Que animais da tabela não ouviriam um piano tocando uma nota de baixa frequência (aproximadamente 30 hertz)?

.....  
 .....

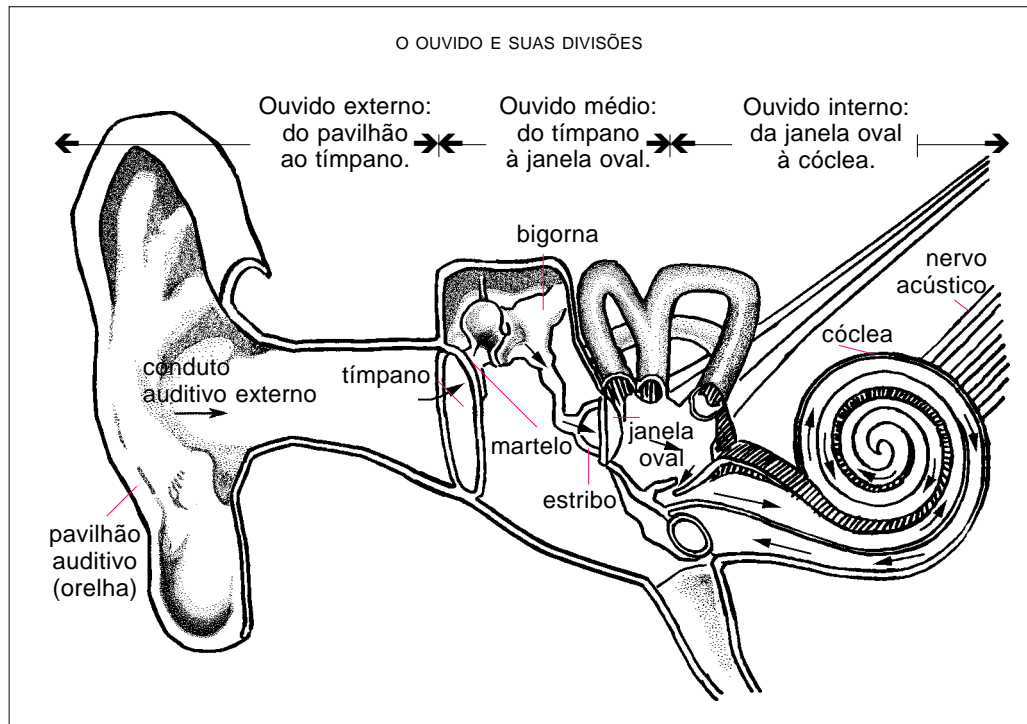
### Exercícios

### Você sabia?

Que os morcegos emitem sons de alta frequência, muito superiores a 20.000 Hz? Tais sons são extremamente agudos e inaudíveis para o ser humano! Ao emitirem esses sons, seus ouvidos captam as ondas refletidas nos objetos ao redor. O eco informa ao morcego a posição e o tamanho dos objetos. Com isso ele pode se orientar e localizar objetos mesmo no escuro!

## Como conseguimos ouvir?

Nosso ouvido é o órgão responsável pela captação de sons do ambiente. Ele está dividido em três partes principais, como é mostrado na figura abaixo.



Para que possamos ouvir os sons, a onda sonora deve entrar pelo **pavilhão auditivo (orelha)** e chegar até o **nervo acústico**.

### Exercícios

#### Exercício 6

As vibrações ou ondas sonoras passam, inicialmente, da orelha para o tímpano. Observando a figura acima, complete o caminho pelo qual a onda sonora passa no **ouvido externo**.

\_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_

Na pele que recobre o conduto auditivo há uma grande quantidade de glândulas produtoras de cera. A cera ajuda a reter partículas de pó, sujeira ou microrganismos, impedindo o aparecimento de infecções nos ouvidos.

As hastas flexíveis servem para limpar a porção mais externa do ouvido (orelhas). Não devem ser colocadas dentro do conduto auditivo, pois empurram a cera, podendo formar uma “rolha” que dificulta a audição.

Depois de passar pelo ouvido externo, as vibrações devem ser transmitidas para o ouvido médio. Portanto, a onda sonora que passou pelo conduto auditivo e fez o **tímpano** vibrar deverá agora passar para o ouvido médio.

**Exercício 7**

O tímpano é uma “pele” muito fina, que vibra com a onda sonora. Preencha a seqüência de partes do ouvido médio que vibram com a passagem do som.

SOM    PAVILHÃO AUDITIVO (ORELHA)    CONDUTO AUDITIVO    TÍMPANO

\_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_

**Martelo, bigorna e estribo** são pequenos ossos que compõem o ouvido médio. Eles recebem esses nomes devido à sua semelhança com aqueles três objetos. As vibrações transmitidas de um osso a outro chegam até a janela oval, que também é uma membrana fina como o tímpano.

O som, depois de passar pelo **ouvido médio**, deve ir para o **labirinto**, também chamado de **ouvido interno**. As vibrações são transmitidas para um líquido que está na **cóclea**. No interior da cóclea há um feixe de neurônios (células nervosas, ver Aula 13), que transformam as vibrações em impulso nervoso. Esse feixe de neurônios é chamado nervo acústico. Esse impulso chega ao cérebro, onde é então interpretado.

**Exercício 8**

Depois dessas explicações, complete o esquema abaixo representando o caminho do som até seu processamento no cérebro.

SOM    \_\_\_\_\_    TÍMPANO    \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_    JANELA OVAL    \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_    CÉREBRO

**A saúde do ouvido**

Nas grandes cidades estamos expostos a uma série de barulhos, algumas vezes muito prejudiciais à nossa audição. Sons acima de 120 dB são considerados dolorosos e podem causar danos ao aparelho auditivo.

**Exercício 9**

Retorne ao Exercício 3 e escreva quais são os sons que podem ser considerados dolorosos.

.....

.....

Há dois tipos básicos de perda de audição: por **condução** e por **percepção**. A perda por condução é causada pela vibração reduzida dos ossos do ouvido médio ou das membranas (tímpano e janela oval).

No caso de perda por percepção, os problemas estão associados ao mau funcionamento do nervo acústico.

## Exercícios

### Exercício 10

Escreva a seguir qual é o tipo de perda de audição:

a) Uma pessoa trabalha no aeroporto e não usa protetores de ouvido. Esse fato ocasiona um problema na transmissão do impulso nervoso para a área do cérebro responsável pela audição.  
.....

b) Quando criança, José teve uma inflamação no ouvido e acúmulo de pus em volta do tímpano. Como consequência seu tímpano não vibra mais.  
.....

Mulheres grávidas devem evitar contato com portadores de rubéola, caxumba ou meningite. Essas doenças podem causar surdez na criança que vai nascer. Mesmo as pequenas inflamações do ouvido merecem cuidado médico, pois podem levar à surdez.

As pessoas que vivem em ambientes barulhentos têm maior chance de sofrer infartos, distúrbios psicológicos, problemas com o sono, aumento de nervosismo etc.

## Exercícios

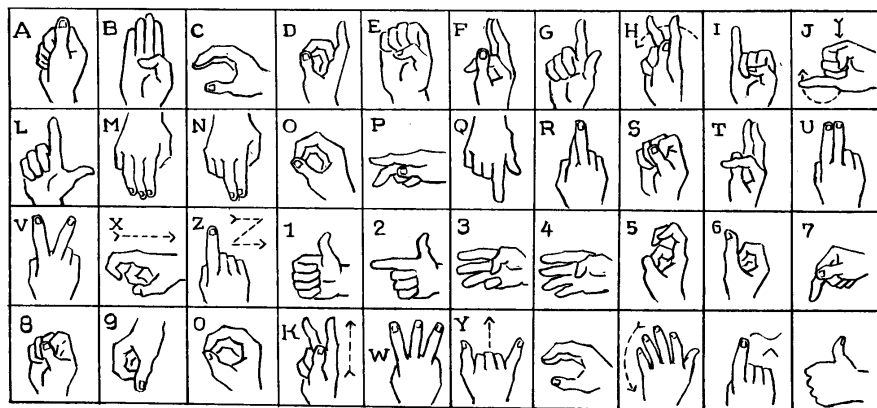
### Exercício 11

Descreva um ambiente que você considere agradável para o trabalho.  
.....  
.....  
.....  
.....

### Quando há somente o silêncio

Infelizmente, alguns casos de surdez são irreversíveis. É possível que uma doença como a rubéola deixe uma pessoa surda. Quando uma pessoa nasce surda, é bem provável que tenha dificuldades para falar, pelo fato de nunca ter ouvido nenhum som.

Para tais casos, desenvolveu-se um alfabeto por meio do qual surdos-mudos podem se comunicar. Esse alfabeto é composto por sinais, feitos com as mãos, que representam letras.



ALFABETO DE SURDOS-MUDOS

Tente dizer seu nome utilizando o alfabeto para surdos-mudos; ele pode ser útil!

É preciso cuidar da saúde dos ouvidos. Por isso, devemos nos preocupar com o meio em que vivemos, pois nele estão os estímulos que podem ser prejudiciais. A saúde do meio é a nossa saúde!

**a)** Considere a lista abaixo:

- 1 - Cóclea
- 2 - Tímpano
- 3 - Bigorna
- 4 - Janela oval
- 5 - Pavilhão auditivo
- 6 - Martelo
- 7 - Conduto auditivo
- 8 - Estribo
- 9 - Nervo auditivo
- 10 - Cérebro

Coloque no espaço a seguir a seqüência correta de números que indica o caminho do estímulo sonoro:

.....  
.....

**b)** Escreva os números dos órgãos que formam o ouvido:

Médio: .....  
Interno: .....  
Externo: .....

**Quadro-  
síntese**

### **Exercício 12**

Escreva duas maneiras de prevenir doenças do aparelho auditivo em pessoas que trabalham em locais com muito barulho.

**Exercícios**