

9º ANO CIÊNCIAS – Profs.: Malu

Roteiros 9 - Período: 22/06 a 30/06/202

Propriedades do som: Intensidade, timbre e altura

A **intensidade** sonora refere-se à potência da fonte emissora, bem como à quantidade de energia que o som é capaz de transportar; o **timbre** diz respeito ao formato das oscilações sonoras e a **altura**, por sua vez, é determinada pela frequência do som.

Intensidade

A intensidade sonora mede a quantidade de energia que uma onda sonora é capaz de transferir a cada segundo em uma área de 1 m^2 . A intensidade relaciona-se à amplitude da onda e é definida pela potência emitida pela fonte dividida pela área da frente de onda sonora, como mostramos a seguir:

I - Intensidade sonora (W/m^2)

P - Potência (W)

A - Área da frente de onda (m^2)

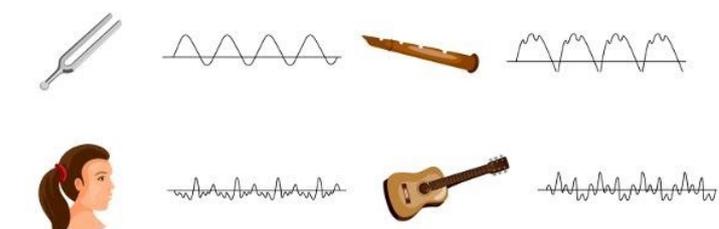
A figura a seguir ilustra a frente de onda sonora, que tem formato circular, uma vez que as sonoras são tridimensionais e propagam-se com a mesma velocidade em todas as direções:

A intensidade sonora diminui com o quadrado da distância entre a fonte e o observador.

Apesar de a unidade de intensidade sonora ser o watt por metro quadrado, a intensidade sonora é comumente medida em uma escala conhecida como escala de Bell, criada pelo inventor do telefone, Alexander Graham Bell.

A escala de Bell utiliza as propriedades do logaritmo de base 10 para comparar sons de diferentes intensidades, para tanto, o menor valor existente nessa escala é também o menor valor de intensidade sonora audível (chamada de I_0), cerca de $10^{-12} \text{ W}/\text{m}^2$, também conhecido como limiar de audibilidade. O decibel é um submúltiplo dez vezes menor que o bel. A partir disso, é possível compreender que um som de 20 decibéis é 10 vezes mais forte que um som de 10 decibéis, por exemplo. Quando algum som tem grande intensidade, dizemos que esse som é forte, ao contrário, trata-se de um som fraco.

Timbre



O timbre permite distinguirmos diferentes fontes sonoras graças ao formato da onda.

O timbre é a característica dos sons que nos permite diferenciar uma nota musical emitida por um piano de um violino, por exemplo.

O timbre é o formato da onda sonora, cada instrumento musical apresenta um modo de vibração próprio, que resulta na produção de um som característico.

O timbre também garante que a voz humana seja diferente em cada indivíduo, permitindo que ativemos dispositivos por meio de comandos de voz, por exemplo.

Altura

Os sons apresentam três características - intensidade, altura e timbre.

A altura de um som diz respeito à sua frequência, que mede o número de oscilações que a onda sonora produz a cada segundo. A medida de frequência é dada em hertz (Hz).

$$f = \frac{n}{\Delta t}$$

n - número de oscilações

Δt - intervalo de tempo (s)

A frequência do som pode ser obtida por meio da velocidade de propagação e do comprimento de onda do som. Observe:

$$v = \lambda f \rightarrow f = \frac{v}{\lambda}$$

v - velocidade de propagação (m/s)

λ - comprimento de onda (m)

f - frequência (Hz)

Questões:

01- Um homem adulto conversa com outro de modo amistoso e sem elevar o nível sonoro de sua voz. Enquanto isso, duas crianças brincam emitindo gritos eufóricos, pois a brincadeira é um jogo interessante para elas. O que distingue os sons emitidos pelo homem dos emitidos pelas crianças

- a) somente é o timbre.
- b) somente a altura.
- c) a intensidade e o timbre.
- d) a altura e a intensidade.
- e) são a altura, a intensidade e o timbre.

2- Ao ouvir uma flauta e um piano emitindo a mesma nota musical, consegue-se diferenciar esses instrumentos um do outro.

- a) intensidade sonora do som de cada instrumento musical.
- b) timbre do som, que faz com que os formatos das ondas de cada instrumento sejam diferentes.
- c) diferente velocidade de propagação do som emitido por cada instrumento musical.
- d) potência sonora do som emitido pelos diferentes instrumentos musicais.
- e) altura do som, que possui diferentes frequências para diferentes instrumentos musicais.

3- No ouvido, para a chegada de informações sonoras ao cérebro, o som se propaga, de modo simplificado, por três meios consecutivos: o ar, no ouvido médio, um meio sólido (os ossos martelo, bigorna e estribo) e um meio líquido, no interior da cóclea. Ao longo desse percurso, as ondas sonoras têm:

- a) mudança de frequência de um meio para o outro.
- b) manutenção da amplitude entre os meios.
- c) mudança de velocidade de propagação de um meio para o outro.
- d) manutenção na forma de onda e na frequência entre os meios.
- e) Mudança na amplitude e manutenção da frequência do som