Acústica

O QUE É SOM?

São ondas mecânicas que se propagam em meios materiais.

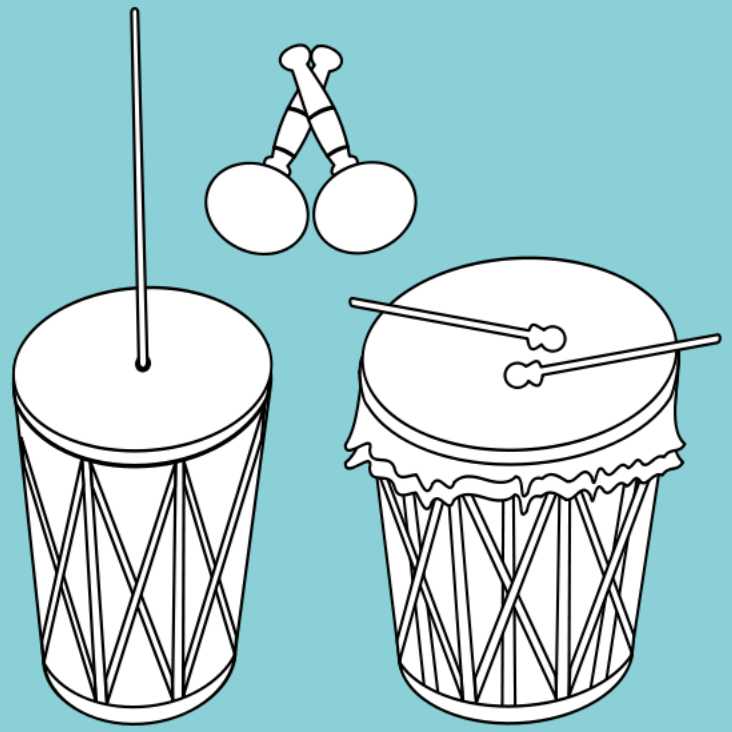


Imagem: Wilfredor / *GNU Free Documentation License*.

PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOM

A onda que forma o som se propaga de Forma Longitudinal e apresenta os seguintes fenômenos :

- Difração
- Reflexão
- Interferência
- Refração

VELOCIDADE DO SOM NO AR

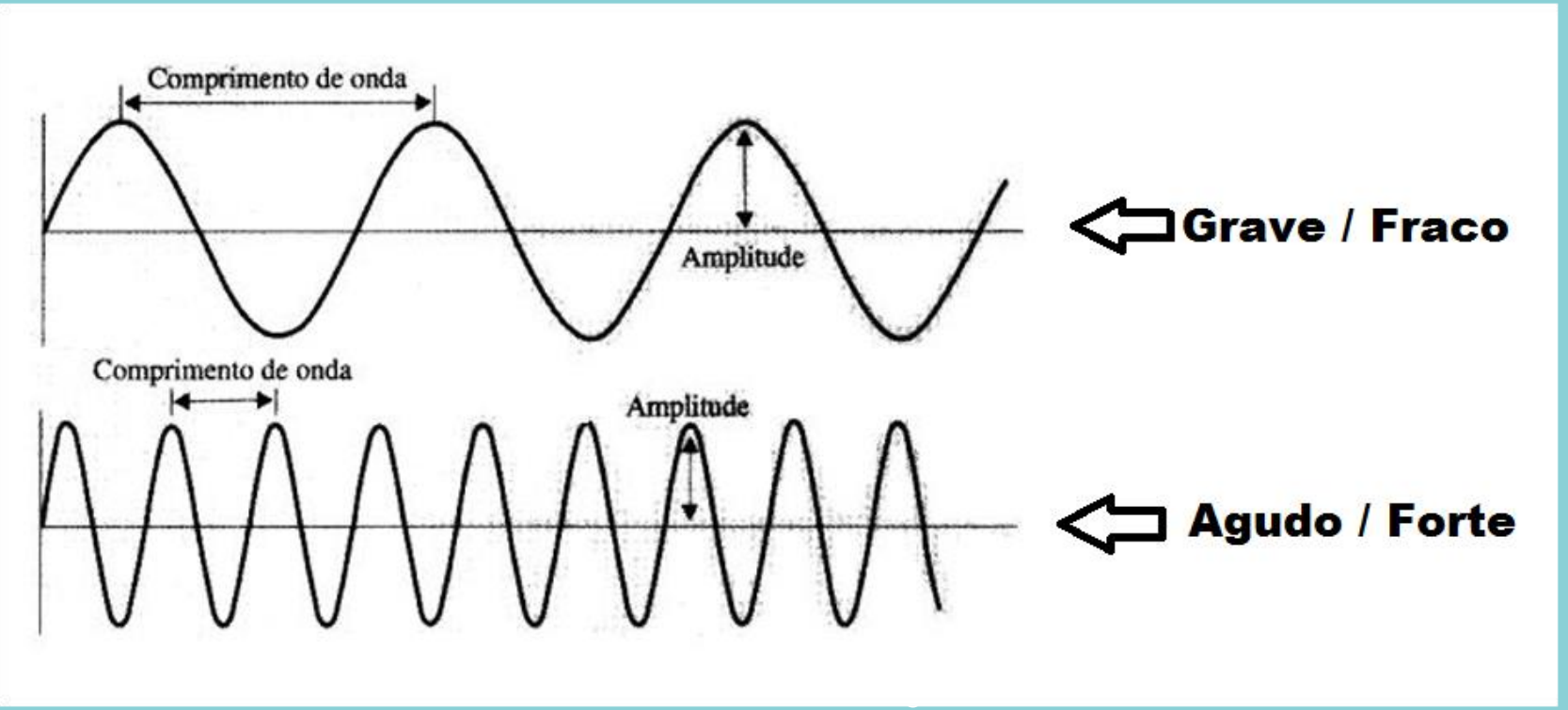
- 340 m/s a 20º
- 330 m/s a 0ºC

VELOCIDADE DO SOM

$$V_{sólido} > V_{líquido} > V_{gasoso}$$

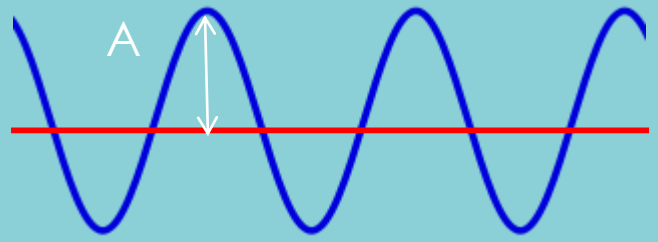
ALTURA: diferencia sons graves (baixo) de sons agudos (alto).

Está relacionado à frequência da onda.

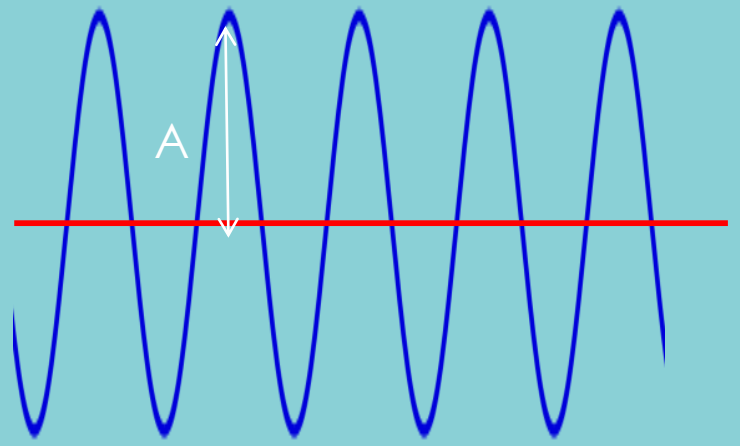


INTENSIDADE (VOLUME): diferencia sons fortes de sons fracos.

Está relacionado à **amplitude** da onda.



Fraco

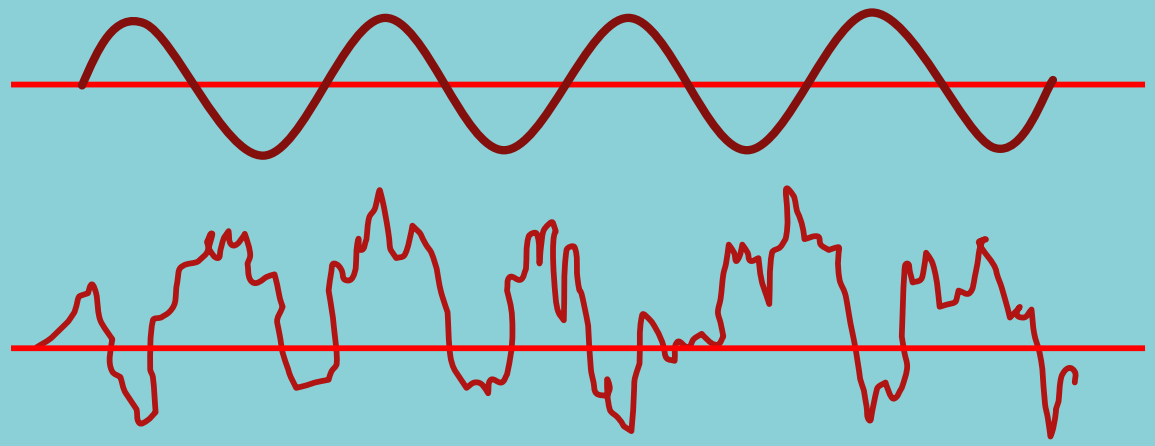


Forte

Imagens: Pluke / *Public Domain*

TIMBRE: diferencia sons de mesma altura, mesma intensidade tocados em instrumentos diferentes.

Está relacionado à **forma** da onda.



Som Musical Simples

Ruido, rock n' roll, etc

Imagens: SEE-PE

FREQUÊNCIA AUDÍVEL - Humano

FREQUÊNCIA AUDÍVEL - Cachorro

FREQUÊNCIA AUDÍVEL - Morcego

NÍVEL SONORO é a relação entre a intensidade do som ouvido e a intensidade mínima.

LIMIAR DE AUDIÇÃO: $I_0 = 10^{-12}\ W/m^2$

$$\beta = 10.\log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$unidade: decibel\,(dB)$$

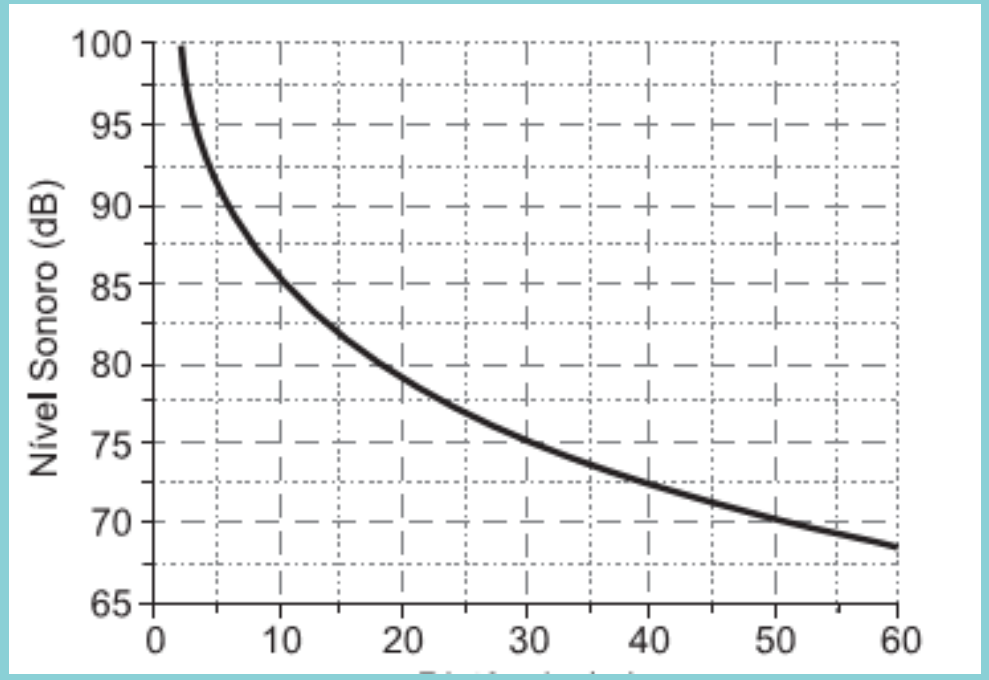
Atividade de Sala

(UNICAMP) O nível sonoro S é medido em decibéis (dB) de acordo com a expressão S = 10 . log I/ I0 , onde I é a intensidade da onda sonora e $I_0 = 10^{-12}$ W/m² – é a intensidade de referência padrão correspondente ao limiar da audição do ouvido humano. Numa certa construção, o uso de proteção auditiva é indicado para trabalhadores expostos durante um dia de trabalho a um nível igual ou superior a 85 dB. O gráfico abaixo mostra o nível sonoro em função da distância a uma britadeira em funcionamento na obra

a) A que distância mínima da britadeira os trabalhadores podem permanecer sem proteção auditiva?

b) A frequência predominante do som emitido pela britadeira é de 100 Hz. Sabendo-se que a velocidade do som no ar é de 340 m/s, qual é o comprimento de onda para essa frequência?

c) Qual é a intensidade da onda sonora emitida pela britadeira a uma distância de 50 m?



Resposta

a) Do gráfico, para um nível sonoro de 85 dB, temos a distância mínima de 10 m, em que os trabalhadores podem permanecer sem proteção auditiva.

b) Da equação fundamental da ondulatória, vem:

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow 340 = \lambda \cdot 100 \Rightarrow \boxed{\lambda = 3{,}4\ m}$$

c) Do gráfico, para uma distância de 50 m, temos que o nível sonoro é de 70 dB. Assim, temos:

$$S = (10\,dB)\log\frac{I}{I_0} \Rightarrow 70 = 10\log\frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{I = 10^{-5}\,\frac{W}{m^2}}$$