

## AULA 1 – INTRODUÇÃO

**Acústica** é o estudo das ondas do som.

### Características do som

- O som que o ser humano consegue ouvir tem sua frequência entre 20 Hz e 20kHz.
- Onda mecânica.
- Onda longitudinal.

### Velocidade do som

A velocidade do som depende da **temperatura** e do **estado físico** do meio onde o som vai se propagar.

## AULA 2 – ECO

Quando um som emitido encontra um obstáculo, parte do som é refletido.

- **Eco:** Quando o tempo de ida e retorno do som é **maior** que 0,1 segundo
- **Reverberação:** Quando o tempo de ida e retorno do som é **aproximadamente** 0,1 segundo
- **Reforço:** Quando o tempo de ida e retorno do som é **menor** que 0,1 segundo

## AULA 3 – QUALIDADES DO SOM

### Altura

A altura do som tem a ver com frequência.

- Som alto -> som agudo
- Som baixo -> som grave

### Timbre

É a característica que nos permite distinguir os sons próprios de cada instrumento.

### Intensidade

A intensidade do som tem a ver com a amplitude.

- Amplitude maior -> som forte
- Amplitude menor -> som fraco

A intensidade é medida em W por m²:

$$I = \frac{\text{Potência}}{\text{Área}}$$

O **nível sonoro** ( $\beta$ ) é medido em Decibel. Sejam:

- $I$ : intensidade que está sendo no momento
- $I_0$ : intensidade mínima que o ouvido humano consegue perceber e vale  $1 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$

Temos que:

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$

## AULA 4 – CORDAS

### Ondas estacionárias

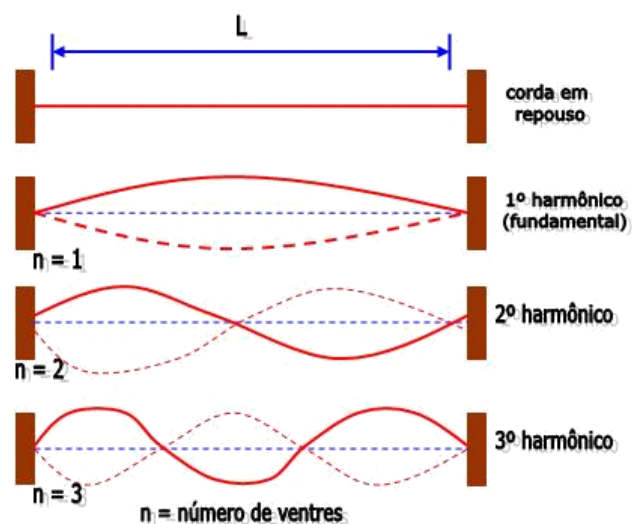
É o fenômeno que acontece quando temos a interação de dois pulsos e há um padrão que cria a sensação visual de que a onda está parada.

- **Nó:** ponto da corda onde não há vibração
- **Ventre:** ponto da corda onde há a máxima vibração

### Harmônicos

Os harmônicos aumentam conforme aumenta a **frequência** das ondas.

- **1º harmônico (fundamental):** Quando há na corda dois nós e um ventre.
- **2º harmônico:** Quando há na corda três nós e dois ventres.
- **3º harmônico:** Quando há na corda quatro nós e três ventres.



Fonte: <http://cultura.estadao.com.br/blogs/alvaro-siviero/wp-content/uploads/sites/100/2015/05/Harmonicos-musicais.jpg>

Sejam:

- $L$ : comprimento da corda
- $\lambda$ : comprimento da onda estacionária
- $n$ : número do harmônico

Temos que:

$$L = n \frac{\lambda}{2}$$

A partir dessa equação, temos que:

$$Velocidade = \frac{2L}{n} \cdot f$$

## AULA 5 – TUBOS

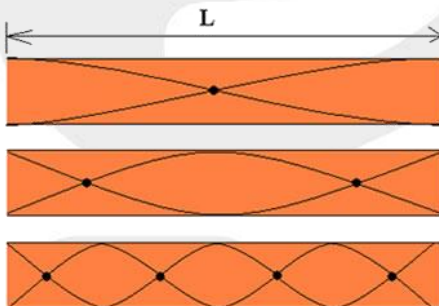
### Abertos

As duas extremidades dos tubos são abertas.

- **1º harmônico (fundamental):** Quando há na onda um nó e dois ventres.
- **2º harmônico:** Quando há na onda dois nós e três ventres.
- **3º harmônico:** Quando há na onda três nós e quatro ventres.

Temos que:

$$L = n \frac{\lambda}{2}$$



<http://www.mundoeducacao.com/upload/conteudo/tubos%20sonoros%20tres.jpg>

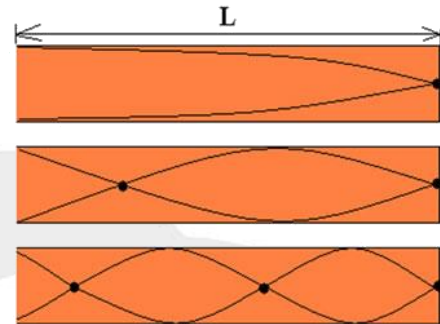
### Fechados

Uma das extremidades dos tubos é fechada e a outra é aberta (ou semiaberta). Só possuem **harmônicos ímpares**.

- **1º harmônico (fundamental):** Quando há na onda um nó e um ventre.
- **3º harmônico:** Quando há na onda dois nós e dois ventres.
- **5º harmônico:** Quando há na onda três nós e três ventres.

Temos que:

$$L = n \frac{\lambda}{4}$$



<http://www.mundoeducacao.com/upload/conteudo/tubos%20sonoros%20dois.jpg>