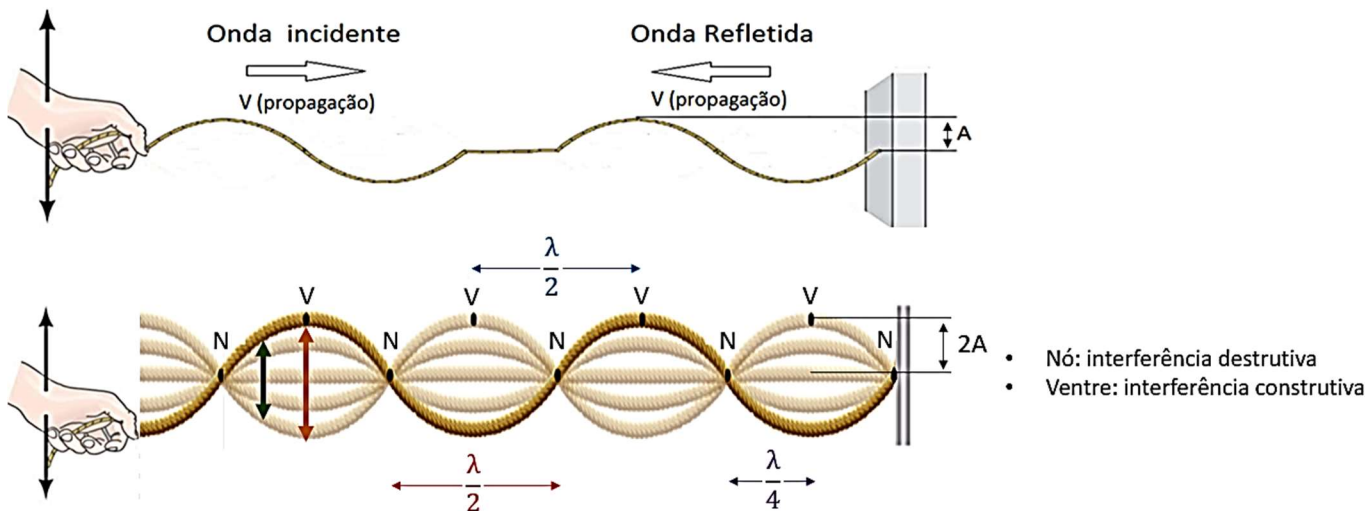


## Aula 27 – Ondas estacionárias em cordas

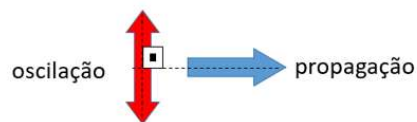
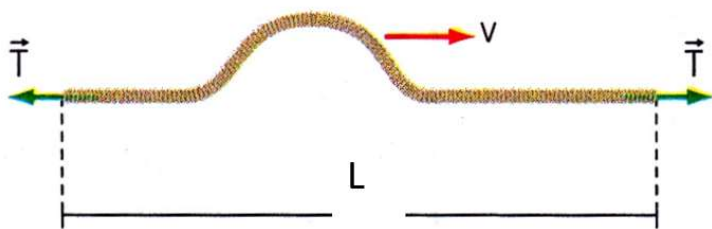
### 1. Onda estacionária



	Ondas originais	Onda estacionária
Amplitude	A	2A
Comp. de onda	$\lambda$	$\lambda$
Frequência	f	f

$$V = \lambda \cdot f$$

### 2. Equação de Taylor



- v: velocidade de propagação – SI: (m/s)
- T: força de tração – SI: (N)
- L: comprimento da corda – SI: (m)
- $\mu$ : densidade linear da corda – SI: (kg/m)

Velocidade de propagação: equação de Taylor

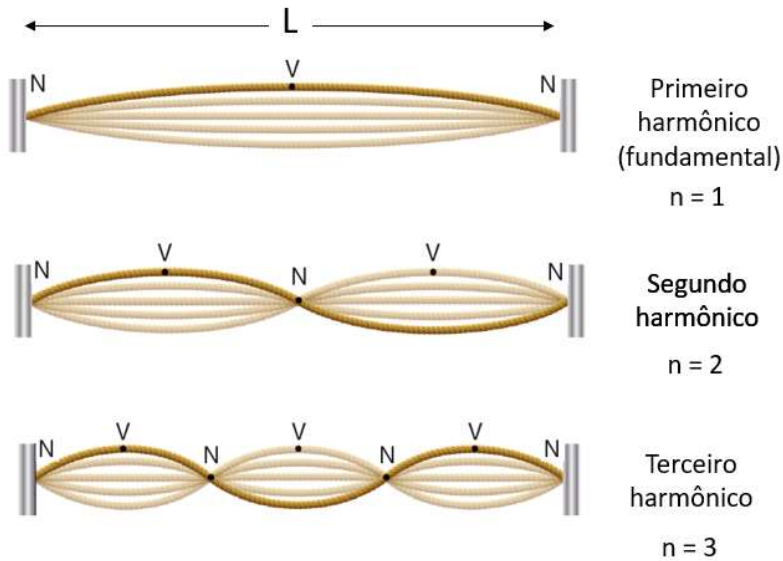
Densidade linear

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$\mu = \frac{m}{L}$$

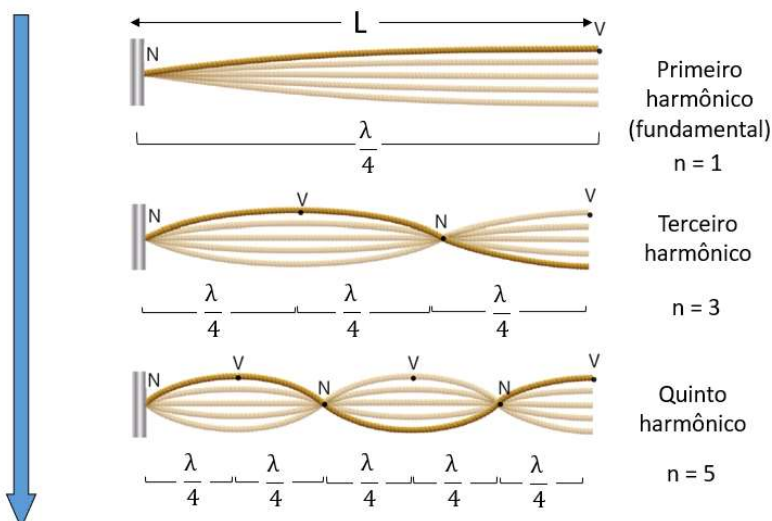
### 3. Modos de vibração – corda com duas extremidades fixas

$n = 1, 2, 3, 4 \dots$



### 4. Modos de vibração – corda com uma extremidade fixa

$n = 1, 3, 5, 7 \dots$  (ímpar)



$$L = (1) \cdot \frac{\lambda_1}{4} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{4L}{(1)}$$

$$L = (3) \cdot \frac{\lambda_3}{4} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{4L}{(3)}$$

$$L = (5) \cdot \frac{\lambda_5}{4} \Rightarrow \lambda_5 = \frac{4L}{(5)}$$

$$L = (n) \cdot \frac{\lambda_n}{4} \Rightarrow \lambda_n = \frac{4L}{(n)}$$

$$f_n = \frac{v}{\lambda_n} \Rightarrow f_n = \frac{v}{\frac{4L}{(n)}} \Rightarrow f_n = (n) \frac{v}{4L}$$

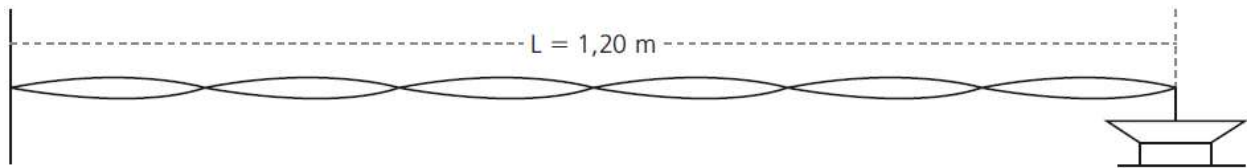
$f$  : aumenta  
 $v$  : constante  
 $\lambda$  : diminui

cte

$$\uparrow f_n = \frac{v_{cte}}{\lambda_n \downarrow} \quad \uparrow f_n = \uparrow (n) \left[ \frac{v}{4L} \right]$$

## Exercícios

1. (UFPR) Num estudo sobre ondas estacionárias, foi feita uma montagem na qual uma fina corda teve uma das suas extremidades presa numa parede e a outra num alto-falante. Verificou-se que o comprimento da corda, desde a parede até o alto-falante, era de 1,20 m. O alto-falante foi conectado a um gerador de sinais, de maneira que havia a formação de uma onda estacionária quando o gerador emitia uma onda com frequência de 6 Hz, conforme é mostrado na figura a seguir.



Com base nessa figura, determine, apresentando os respectivos cálculos:

- O comprimento de onda da onda estacionária.
- A velocidade de propagação da onda na corda.

2. (Enem PPL) Em um violão afinado, quando se toca a corda Lá com seu comprimento efetivo (harmônico fundamental), o som produzido tem frequência de 440 Hz.

Se a mesma corda do violão é comprimida na metade do seu comprimento, a frequência do novo harmônico

- se reduz à metade, porque o comprimento de onda dobrou.
- dobra, porque o comprimento de onda foi reduzido à metade.
- quadruplica, porque o comprimento de onda foi reduzido à metade.
- quadruplica, porque o comprimento de onda foi reduzido à quarta parte.
- não se modifica, porque é uma característica independente do comprimento da corda que vibra.

Bagarito

- 1) a. 0,4 m   b. 2,4 m/s   2) B