

# AULA DE ATIVIDADES

## 4

Cordas vibrantes

# Cordas vibrantes

- Consultar qual conjunto de dados de seu grupo

Teoria: 
$$f_n = \frac{1}{\lambda_n} \sqrt{T/\mu} = \frac{n}{2L} \sqrt{T/\mu}$$
$$\mu = m_{fio} / L_{fio}$$

- **Tabela 1:** frequência em função dos modos normais de vibração para tensão na corda, comprimento e densidade da corda fixos.
  - Gráfico  $\log(x)$  x  $\log(y)$ , ajuste no webroot:  $y = 10^{(\log_{10}(x) * [0] + [1])}$

$$f_n = n \frac{1}{2L} \sqrt{T/\mu} \rightarrow \log(f_n) = \log(n) + \log\left(\frac{1}{2L} \sqrt{T/\mu}\right)$$

# Cordas vibrantes

- Tabela 2: frequência em função da tensão na corda (variação da massa  $T=mg$ ), para comprimento e densidade da corda fixos e  $n = 2$ .
  - Gráfico  $\log(x)$  x  $\log(y)$ , ajuste no webroot:  $y = 10^{(\log_{10}(x) * [0] + [1])}$

$$f_n = T^{1/2} \frac{n}{2L} \sqrt{1/\mu} \rightarrow \log(f_n) = \frac{1}{2} \log(T) + \log\left(\frac{1}{L} \sqrt{1/\mu}\right)$$

- Como a densidade da corda é dada, do coeficiente linear pode nos dar seu comprimento e sua incerteza.

# Cordas vibrantes

- Tabela 3: frequência em função do comprimento da corda, para tensão na corda e densidade da corda fixos e  $n = 2$ .

- Gráfico  $\log(x)$  x  $\log(y)$ , ajuste no webroot:  $y = 10^{(\log_{10}(x) * [0] + [1])}$

$$f_n = L^{-1} \frac{n}{2} \sqrt{T/\mu} \rightarrow \log(f_n) = -\log(L) + \log\left(\sqrt{T/\mu}\right)$$

- A velocidade de propagação da onda na corda é dada por  $v = \sqrt{T/\mu}$ , pelo coef. linear, obter esse valor com incerteza.

# Análise numérica

- Para expressões do tipo  $y = 10^x$ , a incerteza de y em função da incerteza de x será:

$$\Delta y = 10^x \ln(10) \Delta x$$

- Similarmente, para  $y = 10^{-x}$ , a incerteza de y em função da incerteza de x será:

$$\Delta y = 10^{-x} \ln(10) \Delta x$$

- **Comparar com teste Z** os coef angulares obtidos com os esperados

# Discussão – cordas vibrantes

- Discuta os resultados obtidos para os coeficientes e os esperados pela equação dada. Foi obtida a relação esperada entre frequência e as variáveis de interesse?
- Comente sobre esse método de linearização por gráfico log. Compare com o que empregou no experimento de Queda Livre ao linearizar por substituição de variável. Há limitações para os dois métodos? Quais vantagens / desvantagens de cada um?