

Exercícios Resolvidos

1. Em uma experiência para a determinação da velocidade do som no ar (v), na qual se mediu o comprimento de onda (λ) em função da frequência (f), foram obtidos os dados da tabela a seguir:

f (Hz)	1000	800	600	400	200	100
λ (m)	0,3405	0,4340	0,5800	0,8655	1,7155	3,4556

A equação que rege o fenômeno é: $v = \lambda f$.

- Linearize a equação.
- Através da regressão linear no ORIGIN ou QTIPTOT, determine a melhor reta de ajuste e os coeficientes linear e angular (construa o gráfico).
- Coloque a equação de ajuste junto com a reta no gráfico.

Solução:

Item (a) – linearização

Isolando λ em função de f , obtém-se: $\lambda = v/f$

Os dados colocados diretamente num gráfico $\lambda \times f$ no ORIGIN ou QTIPTOT resultam em:

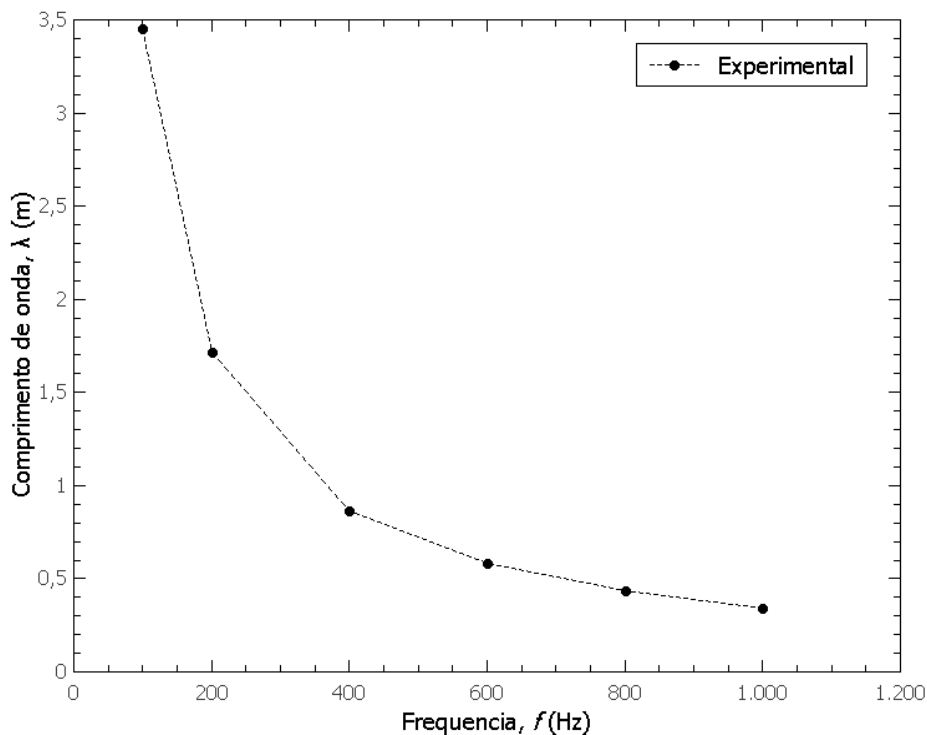


Figura 1.1: Gráfico do comprimento de onda em função da frequência.

Verifica-se que a curva é do tipo que obedece a equação geral: $y = \frac{C_3}{x} + D_3$

onde:

$$y = \lambda$$

$$x = f$$

$$C_3 = v$$

$$D_3 = 0$$

$$\text{Portanto: } \lambda = \frac{1}{f} \cdot v + 0$$

Para linearizar a equação que relaciona λ e f , basta fazer $X = 1/f$ na equação geral da reta:

$$\mathbf{Y = A + BX}$$

$$Y = \lambda$$

$$A = 0$$

$$B = v$$

$$X = 1/f$$

A nova tabela de dados, calculada no ORIGIN ou QTIPLLOT, será:

1/f (s) (10⁻³)	1,000	1,25	1,67	2,50	5,00	10,0
λ (m)	0,3405	0,4340	0,5800	0,8655	1,7155	3,4556

Itens (b) e (c) – regressão linear e equação de ajuste no gráfico

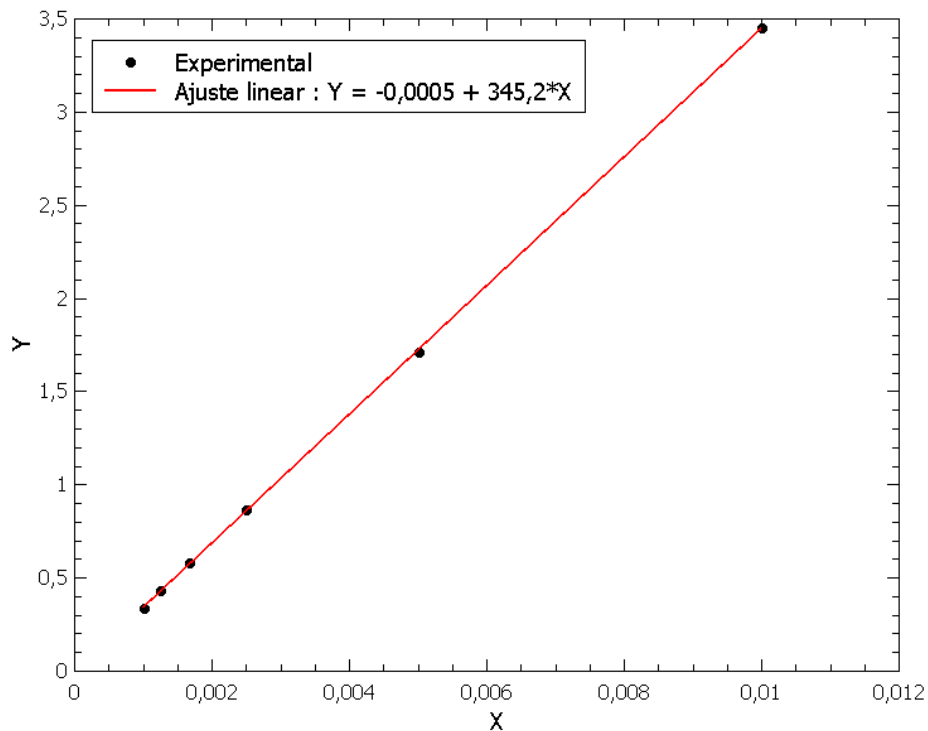


Figura 1.2: Gráfico da equação linearizada.

Pela regressão linear: $Y = -0,0005 + 345,2 \cdot X$

Então, a função que descreve os pontos experimentais será: $\lambda = -0,0005 + \frac{345,2}{f}$

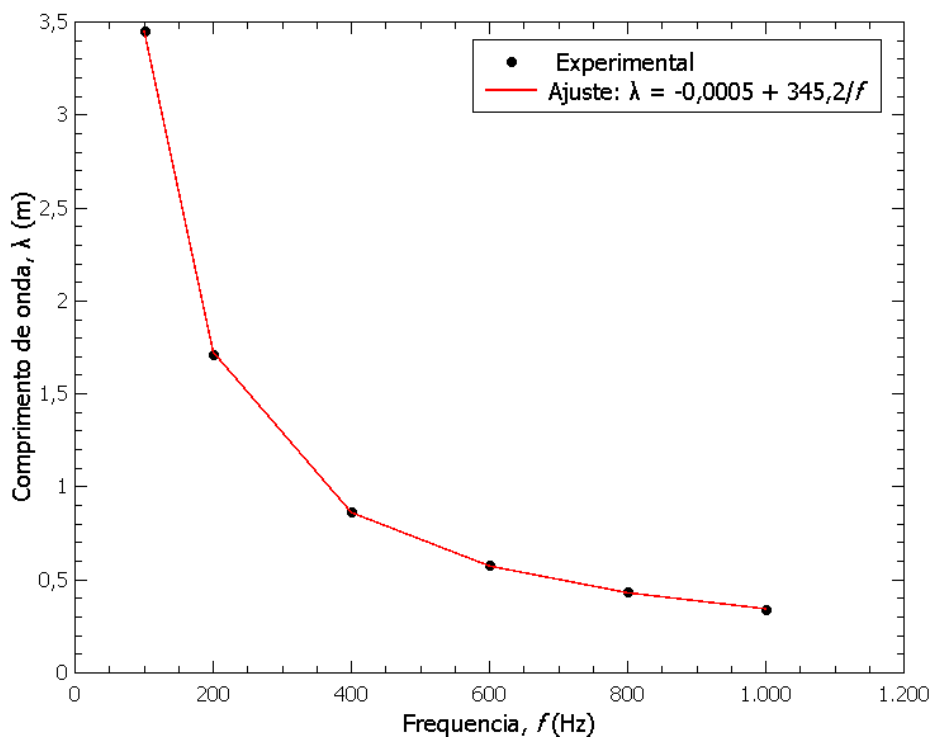


Figura 1.3: Gráfico ajustado de λ em função de f .

2. Em uma experiência na qual se mediu a variação da carga (Q) de um capacitor em descarga em função do tempo (t) foram obtidos os seguintes dados:

Q (C)	13,20	6,80	3,50	1,80	0,92
t (s)	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0

Sabe-se que a equação que relaciona as variáveis é:

$$Q = Q_0 \cdot e^{kt}$$

- Crie o gráfico semilog $Q = f(t)$ no ORIGIN ou QTIPLLOT.
- Linearize a equação.
- Determine os valores de Q_0 e k .

Solução:

Item (a) – gráfico semilog dos dados

O gráfico semilog $Q = f(t)$, criado no ORIGIN ou QTIPLLOT resulta em:

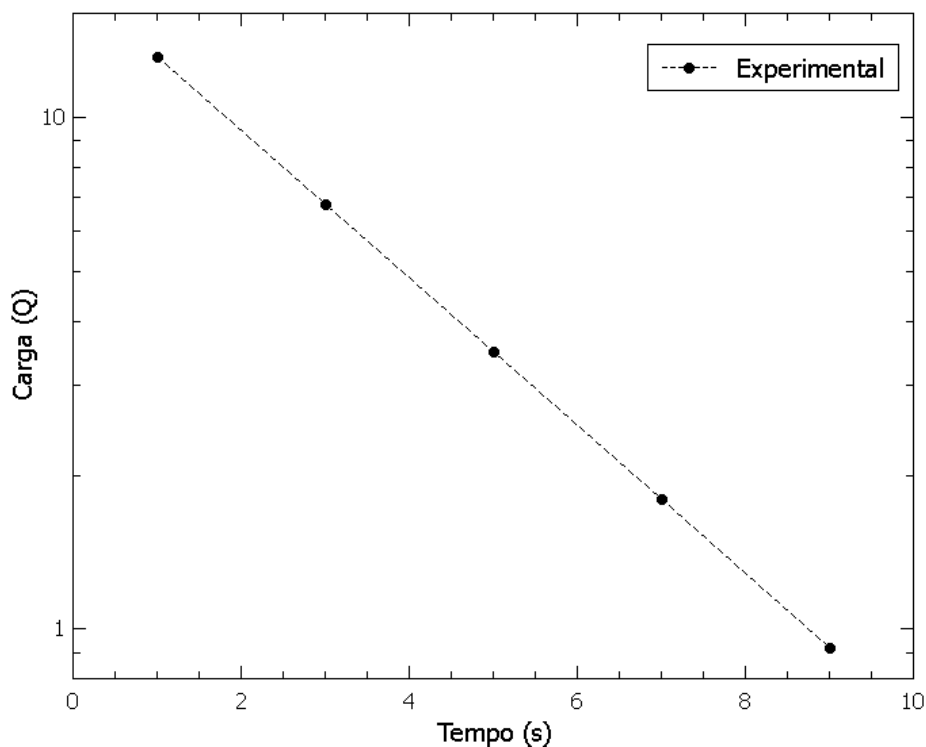


Figura 2.1: Gráfico da carga do capacitor em função do tempo.

Item (b) – linearização

A linearização é feita aplicando-se logaritmo neperiano à $Q = Q_0 \cdot e^{kt}$:

$$\ln(Q) = \ln(Q_0) + k t$$

Item (c) – Determinação de Q_0 e t

Comparando esta equação com a da reta, tem-se:

$$Y = A + BX$$

$$Y = \ln(Q)$$

$$X = t$$

$$A = \ln(Q_0)$$

$$B = k$$

Regressão linear do gráfico Y x X:

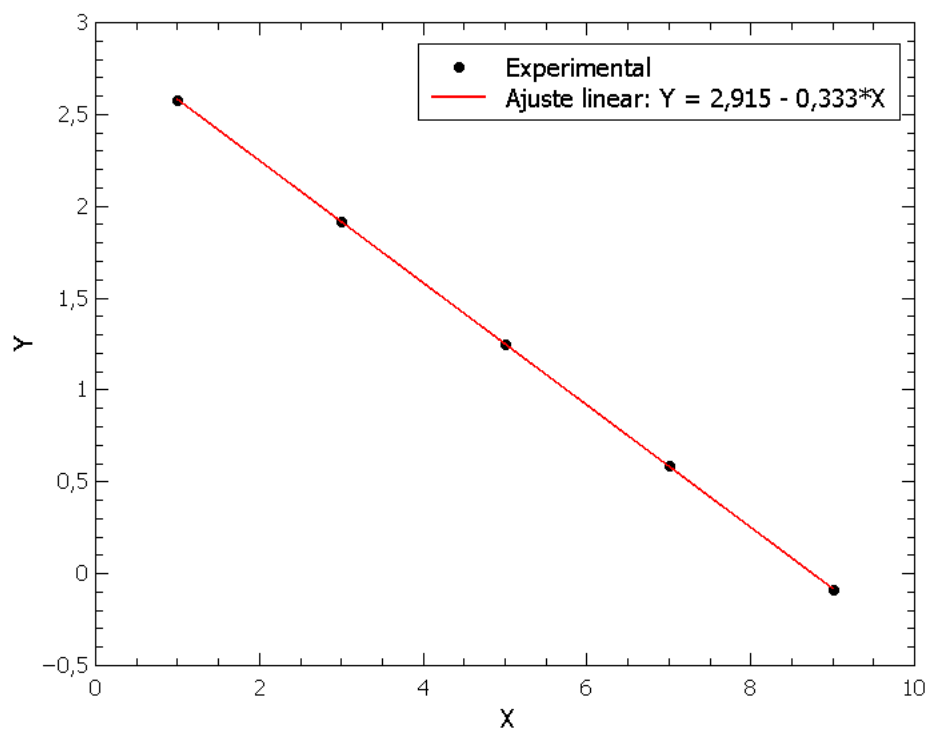


Figura 2.2: Gráfico da equação linearizada.

$$k = -0,33 \text{ s}^{-1}$$

$$\ln(Q_0) = 2,9149$$

$$Q_0 = e^{2,91494469933191} = 18,448 \text{ C}$$

3. Medidas efetuadas em um resistor de corrente e tensão RDV (varistor) forneceram os seguintes dados experimentais:

$V(V)$	18,7	31,5	92,0	150,0	215,0	340,0
$I(A)$	0,48	0,88	4,10	7,50	13,00	23,00

A proposição matemática que rege o fenômeno tem a forma: $V = C I^\beta$

- Construa o gráfico log-log de $V \times I$ no ORIGIN ou QTIPLLOT.
- Linearize a equação, identificando as variáveis *dependente* e *independente* e os coeficientes *linear* e *angular*.
- Determine os valores de C e β .

Solução:

Item (a) – gráfico log-log dos dados

O gráfico log-log de $V \times I$, criado no ORIGIN ou QTIPLLOT resulta em:

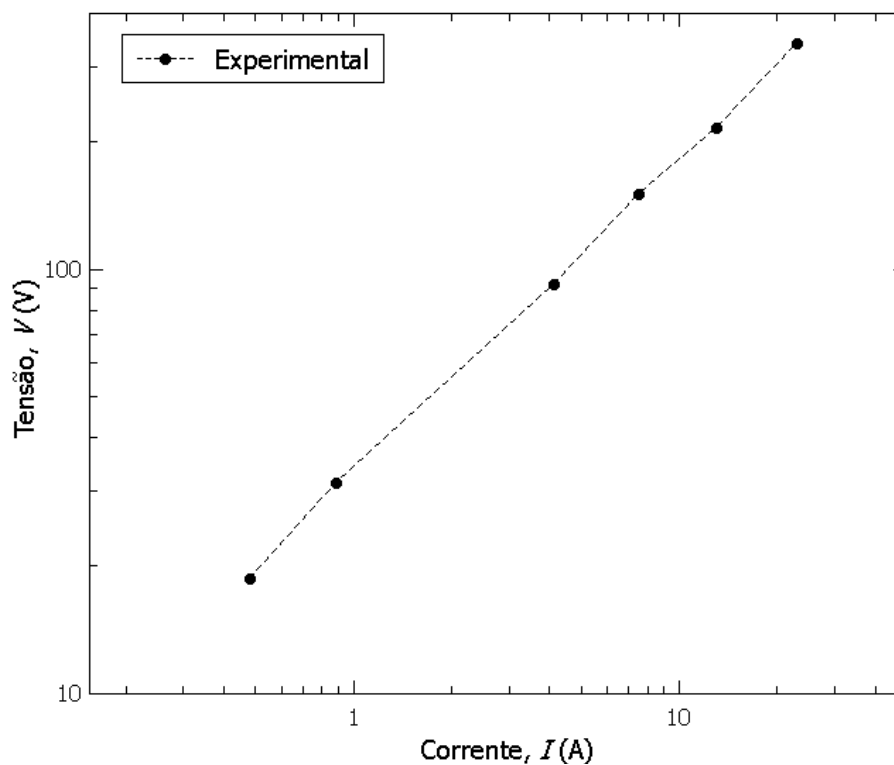


Figura 3.1: Gráfico da corrente em função da tensão.

Item (b) – linearização

Comparando-se a equação que rege o fenômeno com a equação geral $y = A x^n$, tem-se que:

$$y = V$$

$$x = I$$

$$A = C$$

$$n = \beta$$

Linearizando a equação que descreve o fenômeno e comparando esta equação linearizada com a da reta, tem-se: $\log(V) = \log(C) + \beta \log(I)$

Item (c) – Determinação de C e β

$$Y = A + BX$$

$$Y = \log(V)$$

$$X = \log(I)$$

$$A = \log(C)$$

$$B = \beta$$

Regressão linear do gráfico $Y \times X$:

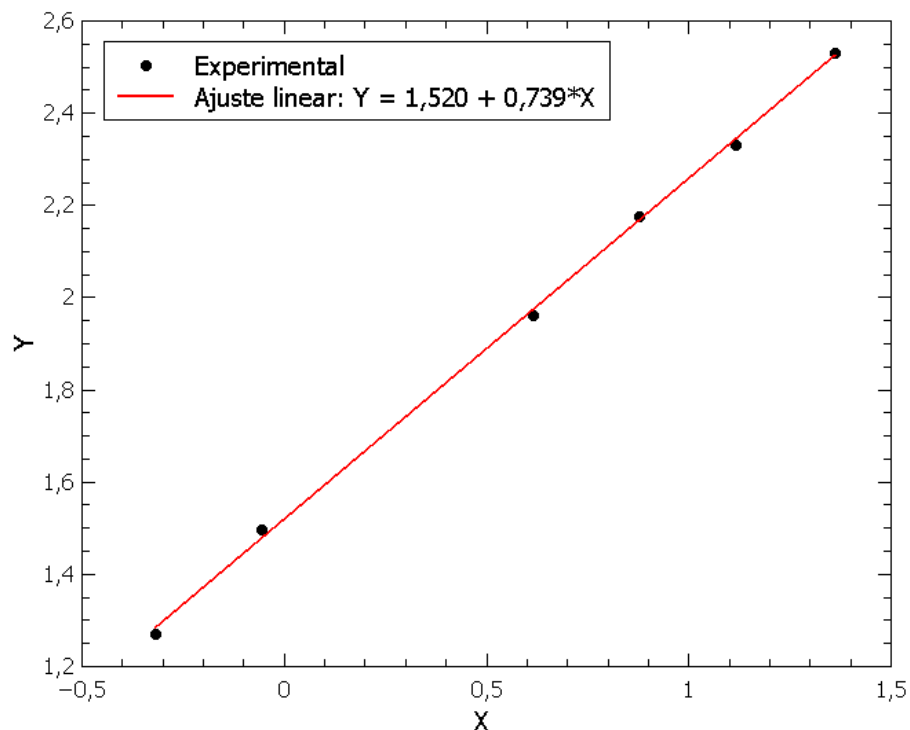


Gráfico 3.2: Gráfico da equação linearizada.

$$\log(C) = 1,520311793486989$$

$$C = 10^{1,520311793486989} = 33,137 \text{ V/A}$$

$$\beta = 0,739$$