

Experimento 03 - Ondas Estacionárias

Giovani Garuffi	<i>RA: 155559</i>
João Baraldi	<i>RA: 158044</i>
Lauro Cruz	<i>RA: 156175</i>
Lucas Schanner	<i>RA: 156412</i>
Pedro Stringhini	<i>RA: 156983</i>

28 de setembro de 2014

1 Resumo

2 Objetivos

3 Procedimento Experimental e Coleta de Dados

3.1 Materiais utilizados

3.2 Procedimento

3.3 Dados Obtidos

4 Análise dos Resultados e Discussões

4.1 Linearização

A equação

$$L = \frac{1}{2f} \sqrt{\frac{mg}{\mu}} n$$

Pode ser reescrita como

$$L = \left(\frac{1}{2f} \sqrt{\frac{g}{\mu}} \right) \cdot n\sqrt{m}$$

$$n\sqrt{m} = 2f \sqrt{\frac{\mu}{g}} \cdot L$$

Vemos então que deve existir uma relação linear entre L e $n\sqrt{m}$ em que o coeficiente angular é $a = 2f \sqrt{\frac{\mu}{g}}$ e o coeficiente linear é $b = 0$, que pode ser verificada utilizando-se a tabela abaixo:

Tabela 1: Valores de m , \sqrt{m} e $n\sqrt{m}$ relacionados aos comprimentos do fio L

L (m)	n	m (Kg)	\sqrt{m} (\sqrt{Kg})	$n\sqrt{m}$ (\sqrt{Kg})
0.875 ± 0.001	2	0.2586 ± 0.0001	0.5085 ± 0.0001	1.0171 ± 0.0002
0.905 ± 0.001	4	0.0718 ± 0.0001	0.2680 ± 0.0002	1.0718 ± 0.0007
0.973 ± 0.001	5	0.0498 ± 0.0001	0.2232 ± 0.0002	1.116 ± 0.001
0.985 ± 0.001	3	0.1975 ± 0.0001	0.4444 ± 0.0001	1.3332 ± 0.0003
1.065 ± 0.001	4	0.1042 ± 0.0001	0.3228 ± 0.0002	1.2912 ± 0.0006
1.155 ± 0.001	5	0.0718 ± 0.0001	0.2680 ± 0.0002	1.3400 ± 0.0009
1.168 ± 0.001	6	0.0498 ± 0.0001	0.2232 ± 0.0002	1.340 ± 0.001
1.193 ± 0.001	3	0.2322 ± 0.0001	0.4819 ± 0.0001	1.4456 ± 0.0003
1.255 ± 0.001	3	0.2586 ± 0.0001	0.5085 ± 0.0001	1.5256 ± 0.0003
1.300 ± 0.001	7	0.0498 ± 0.0001	0.2232 ± 0.0002	1.562 ± 0.002
1.310 ± 0.001	4	0.1975 ± 0.0001	0.4444 ± 0.0001	1.7776 ± 0.0004
1.340 ± 0.001	5	0.1042 ± 0.0001	0.3228 ± 0.0002	1.6140 ± 0.0008
1.365 ± 0.001	6	0.0718 ± 0.0001	0.2680 ± 0.0002	1.608 ± 0.001

4.2 Regressão linear

Fazendo-se a regressão linear $n\sqrt{m}$ por L obtém-se os coeficientes:

$$a = 1.3985 \pm 0.0007 \frac{\sqrt{Kg}}{m}$$

$$b = -0.196 \pm 0.001 \sqrt{Kg}$$

Sendo a o coeficiente angular e b o coeficiente linear. Nota-se que segundo a linearização da equação original, o coeficiente linear deveria ser nulo, o que não condiz com a regressão linear dos dados experimentais. Isso se deve a erros aleatórios e erros durante as medições. A sobreposição da reta obtida sobre os pontos da tabela pode ser vista no gráfico abaixo:

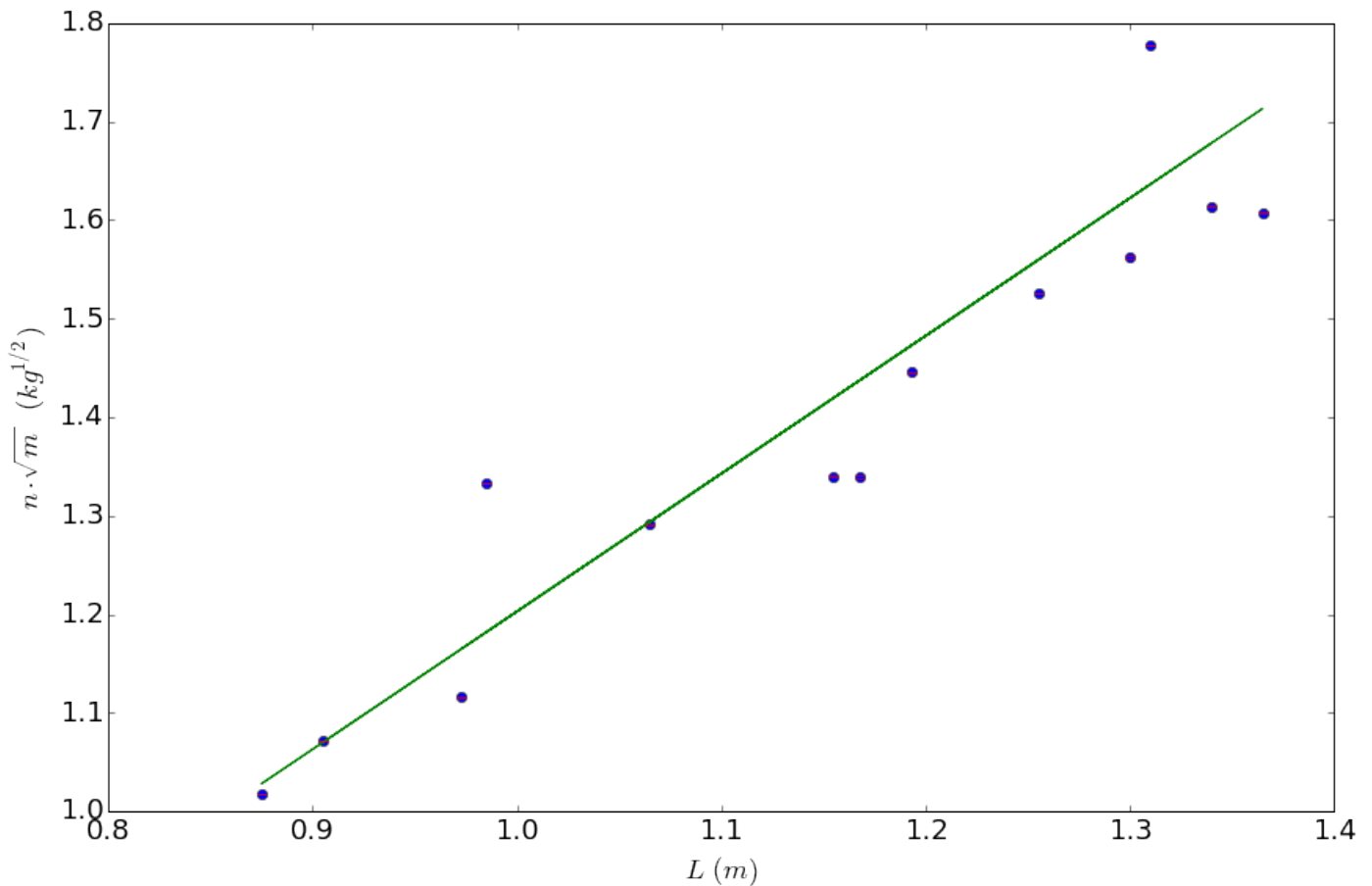


Figura 1: Gráfico da regressão linear de $n\sqrt{m}$ por L , sobreposta aos pontos obtidos experimentalmente.

4.3 Densidade linear do fio

A densidade linear do fio é a relação entre o comprimento (L) do fio e sua massa (M_f), representado por $\mu = \frac{M_f}{L}$.

A representação física do coeficiente linear (a) é:

$$a = 2f \sqrt{\frac{\mu}{g}}$$

Isolando μ obtemos:

$$\mu = \frac{ga^2}{4f^2}$$

Considerando o valor da aceleração da gravidade

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

Podemos calcular o valor da densidade linear como:

$$\mu = 3.327 \cdot 10^{-4} \text{ Kg/m}$$

O erro de μ é dado por:

$$\Delta\mu = \frac{ga}{2f^2} \cdot \Delta a$$

E fazendo-se as devidas substituições chega-se ao valor de:

$$\Delta\mu = 3 \cdot 10^{-7} \text{ Kg/m}$$

Assim, o valor encontrado experimentalmente não está de acordo com o valor conhecido da densidade linear do fio, de $2.340 \cdot 10^{-4} \text{ Kg/m}$.

5 Conclusões

Referências