

## 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>

27 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

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

Vemos então que deve existir uma relação linear entre  $L$  e  $n\sqrt{m}$  em que o coeficiente angular é  $a = \frac{1}{2f} \sqrt{\frac{g}{\mu}}$  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)	$\sqrt{m}$ ( $\sqrt{Kg}$ )	$n\sqrt{m}$ ( $\sqrt{Kg}$ )
$0.875 \pm 0.001$	2	$0.2586 \pm 0.0001$	$0.5085 \pm 0.0001$	$1.0171 \pm 0.0002$
$0.905 \pm 0.001$	4	$0.0718 \pm 0.0001$	$0.2680 \pm 0.0002$	$1.0718 \pm 0.0007$
$0.973 \pm 0.001$	5	$0.0498 \pm 0.0001$	$0.2232 \pm 0.0002$	$1.116 \pm 0.001$
$0.985 \pm 0.001$	3	$0.1975 \pm 0.0001$	$0.4444 \pm 0.0001$	$1.3332 \pm 0.0003$
$1.065 \pm 0.001$	4	$0.1042 \pm 0.0001$	$0.3228 \pm 0.0002$	$1.2912 \pm 0.0006$
$1.155 \pm 0.001$	5	$0.0718 \pm 0.0001$	$0.2680 \pm 0.0002$	$1.3400 \pm 0.0009$
$1.168 \pm 0.001$	6	$0.0498 \pm 0.0001$	$0.2232 \pm 0.0002$	$1.340 \pm 0.001$
$1.193 \pm 0.001$	3	$0.2322 \pm 0.0001$	$0.4819 \pm 0.0001$	$1.4456 \pm 0.0003$
$1.255 \pm 0.001$	3	$0.2586 \pm 0.0001$	$0.5085 \pm 0.0001$	$1.5256 \pm 0.0003$
$1.300 \pm 0.001$	7	$0.0498 \pm 0.0001$	$0.2232 \pm 0.0002$	$1.562 \pm 0.002$
$1.310 \pm 0.001$	4	$0.1975 \pm 0.0001$	$0.4444 \pm 0.0001$	$1.7776 \pm 0.0004$
$1.340 \pm 0.001$	5	$0.1042 \pm 0.0001$	$0.3228 \pm 0.0002$	$1.6140 \pm 0.0008$
$1.365 \pm 0.001$	6	$0.0718 \pm 0.0001$	$0.2680 \pm 0.0002$	$1.608 \pm 0.001$

## 4.2 Regressão linear

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

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

$$b = -0.196 \pm 0.001m$$

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:

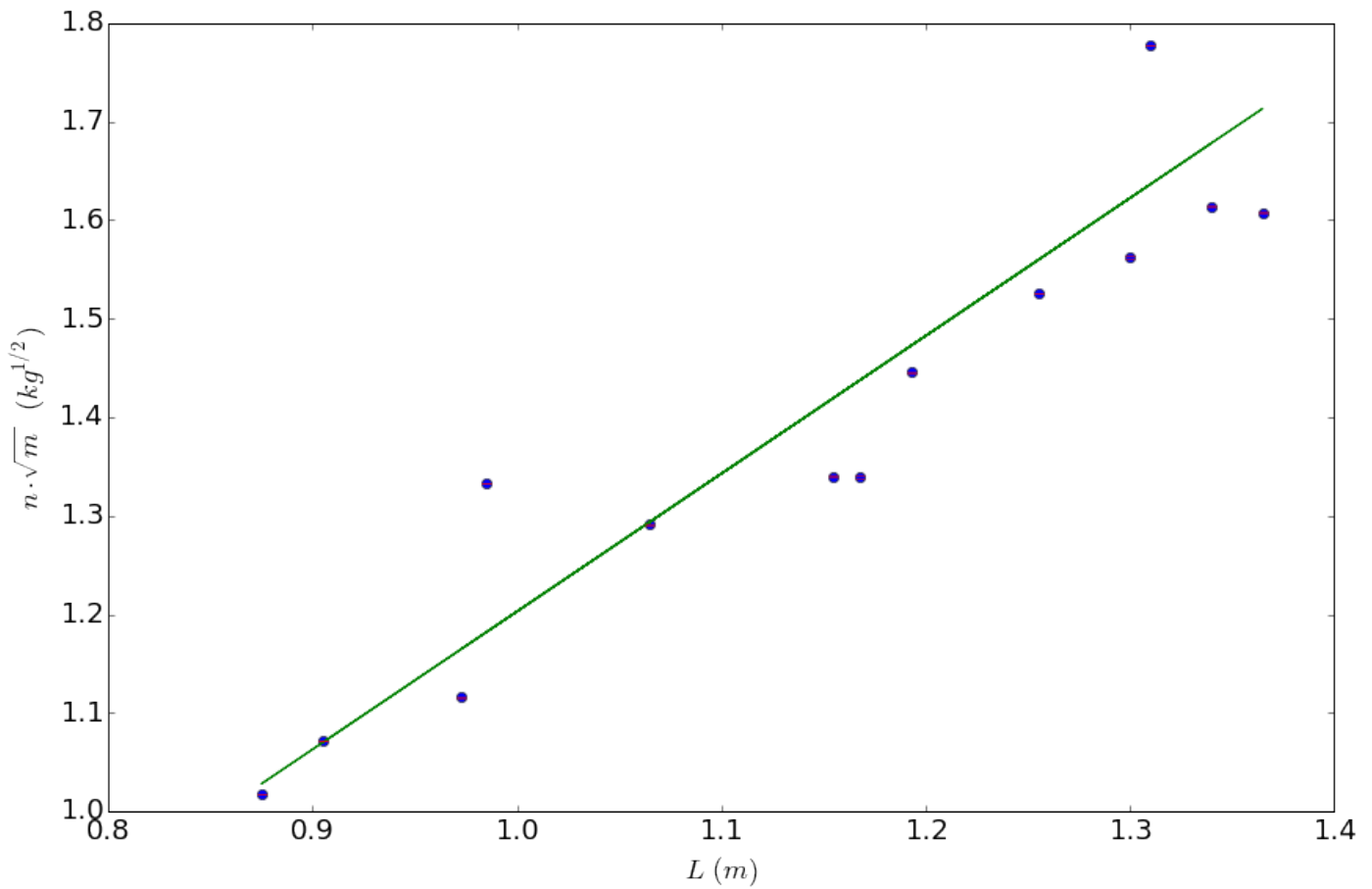


Figura 1: Gráfico da regressão linear de  $n\sqrt{m}$  por  $L$ , sobreposta aos pontos obtidos experimentalmente.

## 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:

$$a = \frac{1}{2f} \sqrt{\frac{g}{\mu}}$$

Isolando  $\mu$  obtemos:

$$\mu = \frac{g}{4a^2 f^2}$$

Fazendo as devidas substituições:

$$\mu =$$

O erro de  $\mu$  é dado por:

$$\Delta\mu = \frac{g}{2f^2 a^3} \Delta a$$

Fazendo as devidas substituições:

$$\Delta\mu =$$

## 5 Conclusões

## Referências