



4º Projeto Integrador Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BCTec)

Roteiro Dirigido

Pêndulo Simples

Aluno: Abner Fermino

Aluno: Felipe da Silva Troncoso Lopes

Aluno: João Guilherme Cerqueira Magalhães

Aluno: Roberto Bastos de Oliveira Neto

Polo: Itajubá

1) O que é um movimento harmônico simples?

O Movimento Harmônico Simples é um tipo de movimento oscilatório, ou seja, um movimento repetitivo de vai e vem em torno de uma posição de equilíbrio. Ocorre quando a força restauradora que age sobre o objeto é diretamente proporcional ao seu deslocamento, sendo sempre oposta a ele.

2) Por que o ângulo não pode ser superior a 10° ?

O ângulo não pode ser superior a 10° , pois acima disso terá muita interferência sobre o pêndulo.

3) Coloque na tabela os valores obtidos dos comprimentos l (juntamente de suas incertezas) e os valores dos períodos.

Comprimento (m)	$10T_1$ (s)	T_1 (s)	$10T_2$ (s)	T_2 (s)	$10T_3$ (s)	T_3 (s)
$1 \pm$	20,46	2,04	20,35	2,03	20,13	2,01
$0,8 \pm$	17,91	1,79	17,99	1,80	18,12	1,81
$0,65 \pm$	16,47	1,64	16,19	1,61	16,00	1,60
$0,5 \pm$	14,42	1,44	14,53	1,45	14,08	1,40
$0,36 \pm$	12,02	1,20	12,00	1,20	12,16	1,21

- 4) Coloque na tabela os valores obtidos dos comprimentos l , da raiz do comprimento do pêndulo \sqrt{l} (juntamente de suas incertezas) e os valores dos períodos médios.

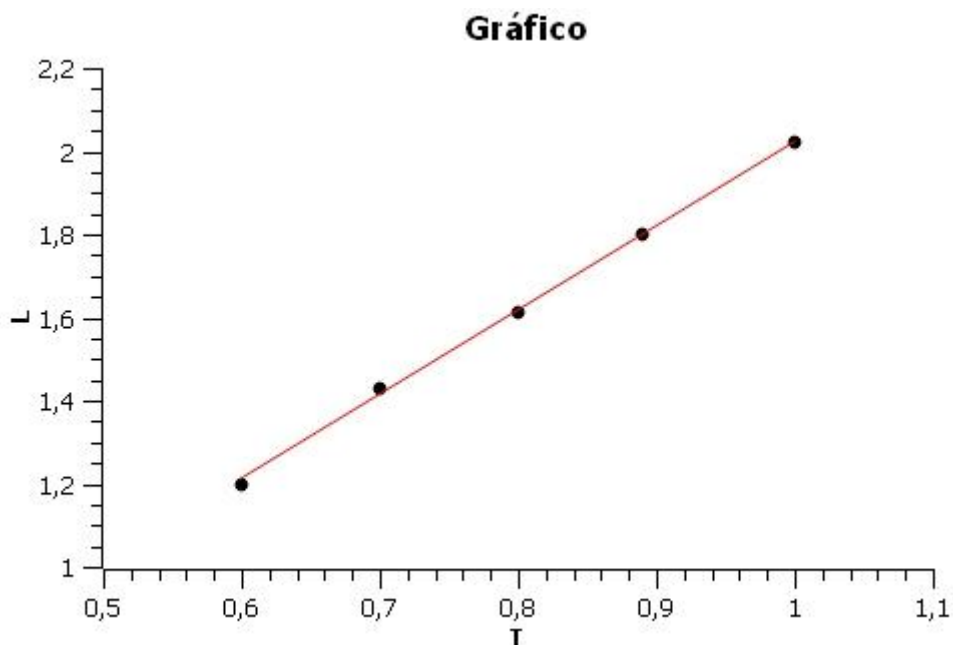
Comprimento l (m)	\sqrt{l} (\sqrt{m})	\bar{T} (s)	$\Delta\bar{T}$ (s)
1 \pm	1 \pm	2,02	0,0124 \pm
0,8 \pm	0,89 \pm	1,80	0,00816 \pm
0,65 \pm	0,80 \pm	1,61	0,0170 \pm
0,5 \pm	0,70 \pm	1,43	0,0216 \pm
0,36 \pm	0,60 \pm	1,20	0,00472 \pm

- 5) Sendo a incerteza do tempo médio podendo ser obtida pelo desvio padrão, dado pela fórmula:

$$\Delta\bar{T} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^3 (T_i - \bar{T})^2}$$

Coloque na tabela anterior os valores das incertezas dos tempos médios.

- 6) Insira o gráfico $T \times \sqrt{l}$ obtido abaixo:



- 7) Caso fizéssemos o gráfico de $T \times l$, ele representaria uma dependência linear do período com relação ao comprimento do pêndulo?

não iria representar porque a relação é dada por $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

- 8) Quais os valores dos parâmetros obtidos da linearização do gráfico, com suas respectivas incertezas ($Y = ax + b$):

$$a = 2,03017944535073 + / - 0,039$$

$$b = -0,00808319738988561 + / - 0,031$$

- 9) Valor encontrado para a aceleração da gravidade:

$$g = 9,55 \text{ m/s}^2$$

- 10) Sendo a incerteza da aceleração da gravidade dada por:

$$\Delta g = \sqrt{\left(-\frac{8\pi^2}{a^3}\right)^2 (\Delta a)^2}$$

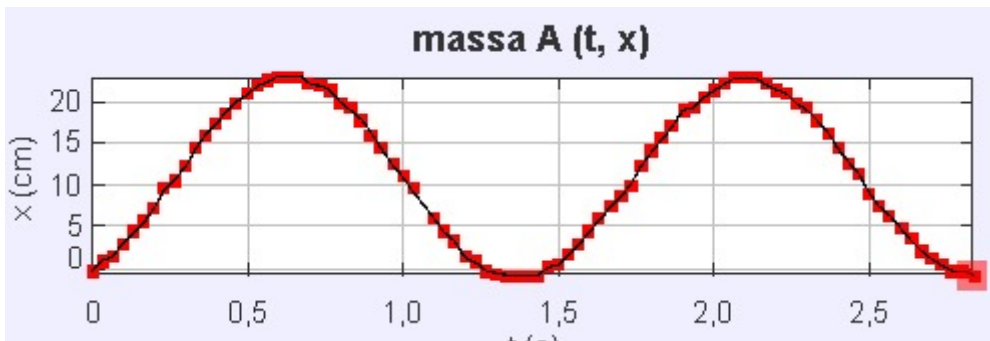
Expresse o valor da aceleração da gravidade com a sua respectiva incerteza:

$$g = 9,55 \pm 0,36 \text{ m/s}^2$$

- 11) O valor obtido para a aceleração da gravidade corresponde ao valor de referência ($g = 9,78 \text{ m/s}^2$)? Se sim a que se deve o sucesso da prática até aqui? Se não, o que você faria diferente para melhorar o resultado encontrado?

Chegou próximo, porém talvez se fizemos o mesmo processo com mais dados provavelmente o valor de g seria mais preciso comparado com o que obtivemos no experimento

- 12) Insira o gráfico $x \times t$ obtido do Tracker® abaixo:



13) Qual a função que você utilizaria para ajustar os pontos do gráfico acima?

$$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi) + C$$

14) Quais os valores dos parâmetros obtidos do ajuste da curva segundo a função do item anterior:

$$A = -12,01$$

$$\omega = 4,30 \text{ rad/s}$$

$$\varphi = 1,96 \text{ rad}$$

$$C = 11,10$$

15) A partir do ajuste, defina a frequência angular ω_0 do movimento harmônico (juntamente de sua incerteza):

$$\omega_0 = (4.3057 \pm 0,0070) \text{ rad/s}$$

16) Qual foi o valor da aceleração da gravidade obtido a partir da frequência angular?

$$g = 9,264 \text{ m/s}^2$$

17) Sendo a incerteza da aceleração da gravidade dada por:

$$\Delta g = \sqrt{(2\omega_0 l)^2 \Delta \omega_0^2 + (\omega_0^2)^2 \Delta l^2}$$

Expresse o valor da aceleração da gravidade com a sua respectiva incerteza:

$$g = 9,264 \pm 0,030 \text{ m/s}^2$$

18) Qual dos dois valores ficou mais próximo do valor de referência? Por que você acha que este método em questão foi mais assertivo?

O valor obtido a partir do gráfico $T \times \sqrt{L}$ ($g = 9,55\text{m/s}^2$) ficou mais próximo do valor de referência ($9,80\text{m/s}^2$), porque o método utiliza médias de múltiplas medições e a linearização do gráfico, tornando a determinação da gravidade mais precisa e menos suscetível a erros pontuais.

**APÓS A FINALIZAÇÃO DO ROTEIRO SALVAR EM FORMATO PDF E
ENVIAR PARA O E-MAIL: henrique.victoria@unifei.edu.br**