

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS

GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO



Prática 06 - Pêndulo Simples

Alunos:

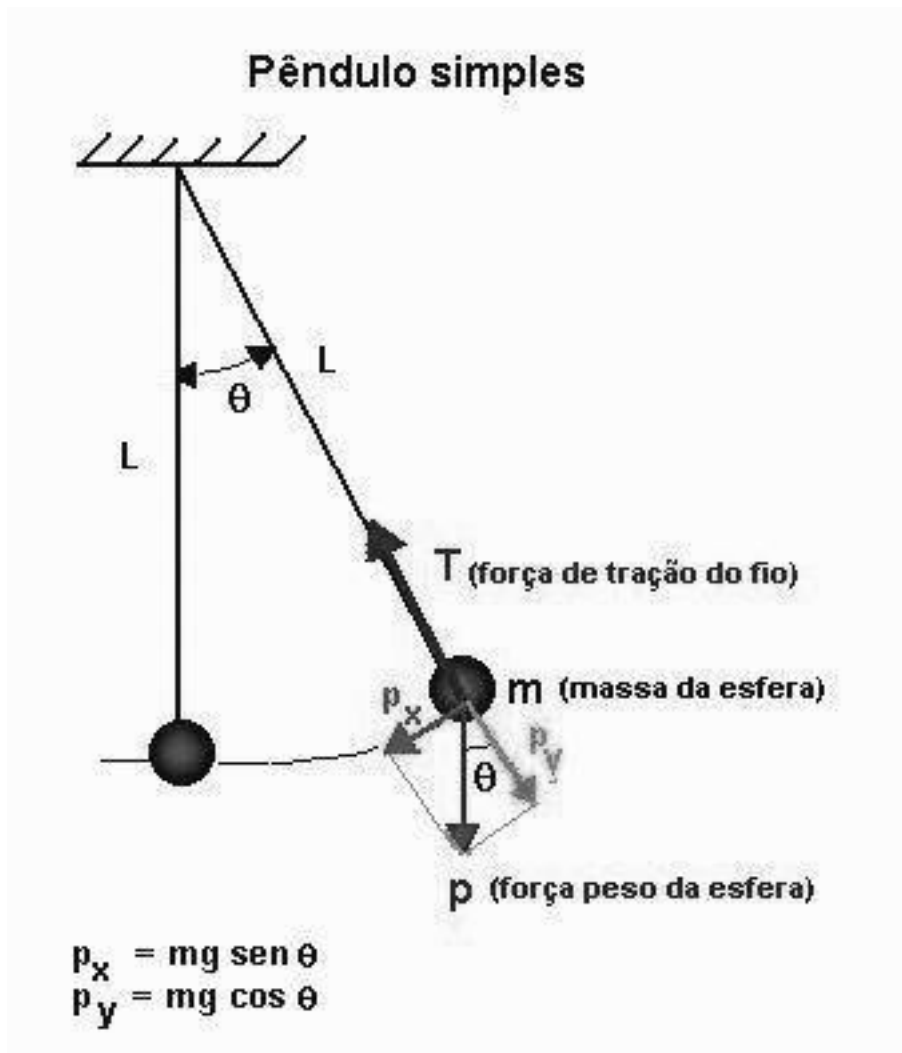
Egmon Pereira;
Igor Otoni Ripardo de Assis
Leandro de Oliveira Pinto;
Letícia Alves;
Nicollas Andrade Silva

Professor:

Anderson Augusto Freitas

1 Introdução

Um pêndulo simples consiste em um fio leve e inextensível de comprimento L , tendo na extremidade inferior uma esfera de massa m . A extremidade superior é fixada em um ponto de forma que ele possa oscilar livremente se resistência do ar for desprezível. Quando o pêndulo sai de sua posição de equilíbrio ele apresenta um movimento periódico. As forças presentes nele são: a força peso P e a força de tração (ou tensão) T do fio (corda) que segura a esfera. Observe a imagem:



Na imagem acima podemos realizar a decomposição das forças utilizando a Terceira lei de Newton: “Quando dois corpos interagem entre si, a força que um corpo A exerce sobre um corpo B é a mesma que o corpo B exerce sobre o corpo A”. Sabendo disso, a componente da força Peso que é dado por $P \cdot \cos \theta$

ou (Py) se anulará com a força de tensão do fio (T), então a única causa do movimento oscilatório é a $P \cdot \text{sen}\theta$ ou (Px), tangente a curva do arco formado por esse movimento. Podemos calcular a aceleração desse sistema utilizando a Segunda lei de Newton:

$$\Sigma F = m \cdot a$$

Sabendo que:

$$p_x = p \cdot \text{sen}(\theta)$$

$$p_x = m \cdot g \cdot \text{sen}(\theta)$$

Substituindo, temos:

$$m \cdot g \cdot \text{sen}(\theta) = m \cdot a$$

$$g \cdot \text{sen}(\theta) = a$$

$$g \cdot \frac{A}{L} = a$$

Sabendo que:

$$a = \omega^2 \cdot A$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Substituindo, temos:

$$g \cdot \frac{A}{L} = \omega^2 \cdot A$$

$$\frac{g}{L} = \omega^2$$

$$\frac{g}{L} = \frac{(2\pi)^2}{T^2}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (1)$$

$$T^2 = \frac{(2\pi)^2}{g} \cdot L \quad (2)$$

T → Período

g → Aceleração da Gravidade

L → Comprimento

2 Objetivos

Determinar o valor da aceleração da Gravidade, utilizando um pêndulo simples.

3 Procedimento, material, instrumentos

Os materiais utilizados neste experimento foram:

- Cronômetro;
- Trena;
- Estrutura de metal de metal;
- 6 pesos;
- Barbante

Foi montado uma haste com um pêndulo semelhante à figura abaixo:

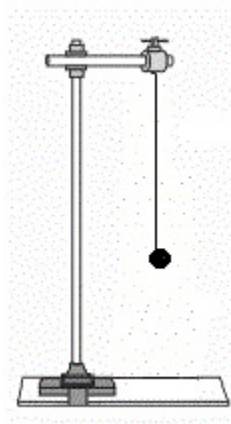


Figura 1: Ilustração da montagem realizada em Laboratório

Para realizar o experimento, colocou-se o pêndulo a uma certa distância da haste formando um ângulo θ entre o pêndulo e a haste vertical e soltou em seguida, cronometrando o tempo de 10 períodos. A mesma pessoa que solta o pêndulo realiza a medição do tempo com o cronômetro. Cada oscilação completa deve ser contada a partir da volta a posição inicial na qual ele foi solto. Se o cronômetro possuir a contagem em segundos e milésimos, os milésimos também devem ser considerados. A medição do comprimento L deve ser realizada do início do fio ao centro do objeto.

Tal procedimento foi realizado por 5 vezes onde em cada série aumentou-se o comprimento do pêndulo, conforme tabela abaixo:

$$L_0 \rightarrow 21\text{cm}$$

T s	L cm
0,928	21
1,000	25
1,140	32
1,209	37
1,482	55

Tabela 1: Medição dos períodos (T) em relação ao comprimento do Pêndulo

Com os dados obtidos acima, foi gerado o seguinte gráfico:

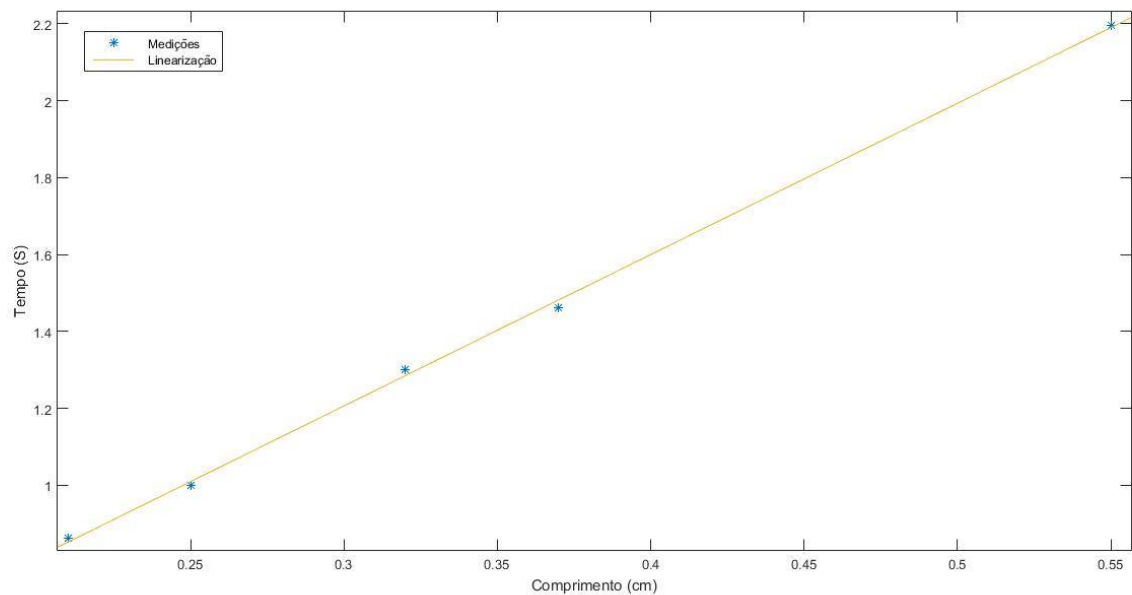


Figura 2: Gráfico da variação do Período em relação ao comprimento do pêndulo.

E com a linearização dos dados da tabela e obteve-se uma equação linear reta:

$$y = p_1x + p_2 \quad (3)$$

Onde:

$y \rightarrow T^2$: Período ao quadrado

p_1 → Coeficiente angular da reta
 p_2 → Termo independente
 x → Comprimento do pêndulo

Que é compatível com a equação dada:

$$T^2 = \frac{(2\pi)^2}{g} \cdot L$$

Logo, para encontrar a gravidade (g), temos:

$$p_2 = 0,025334$$
$$p_1 = 3,9365$$

Como $p_2 \approx 0$, vamos desconsiderar p_2 , sendo assim:

$$\frac{(2\pi)^2}{g} = p_1$$
$$g = \frac{(2\pi)^2}{p_1}$$

Utilizando a equação acima foi calculado a gravidade como segue:

T (s)	L (cm)	Gravidade (g m/s^2)
0,928	21	9,6268
1,000	25	9,8696
1,140	32	9,7208
1,209	37	9,9933
1,482	55	9,8861

Tabela 2: Cálculo da Gravidade

A partir dos cálculos acima, tiramos a média das gravidades = 9,8193 m/s^2

4 Conclusão

A partir desse experimento encontramos o valor da aceleração da gravidade que foi $9,8193 \text{ m/s}^2$ com a incerteza de $0,028774 \text{ m/s}^2$. Isso mostra que a aceleração que gerou o movimento do pêndulo foi a aceleração da gravidade.