

# **IPRJ - Laboratório de Física 1**

## **Experimento 4 – Grupo 10**

### **Experimento: Lei de Hooke**

**Nome do aluno:** Gustavo Dias de Oliveira

**Matrícula:** 2020-1-00785-11

**Nome do aluno:** Thiago Bastos da Silva

**Matrícula:** 2020-1-00760-11

## Objetivos do Experimento

Esta tarefa tem o objetivo de demonstrar experimentalmente que os materiais possuem um coeficiente de elasticidade, como por exemplo:

- Se temos uma mola e a esticamos, ela tende voltar ao normal.

e para mostrar esse comportamento utilizaremos a Lei de Hooke.

## Introdução e Desenvolvimento Teórico

A Lei de Hooke diz que quando uma força externa é aplicada sobre algum objeto que possua coeficiente de elasticidade, esse objeto é deformado, e como consequência produz uma força contrária a força externa, e essa força é chamada de força elástica.

Sabemos que a fórmula usada para descobrir a força elástica é:

$$F_x = -k \cdot x \quad 1$$

Nesse experimento podemos considerar a Força elástica igual a força peso, já que a deformação do elástico está sendo causada pelo peso do objeto. O experimento se passa por uma situação parecida com a da figura 1 a seguir.

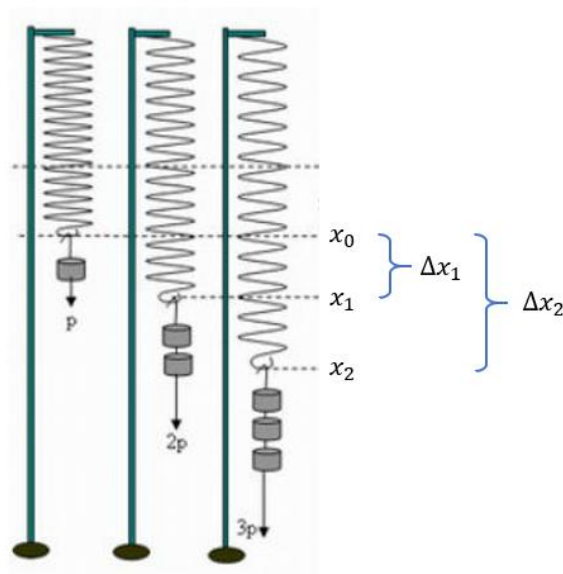


Figura 1 – Situação do experimento

E com determinada situação temos o seguinte:

$$F = P$$

$$P = m \cdot g$$

$$m \cdot g = k \cdot x$$

$$m(x) = \frac{k}{g} \cdot x \quad 2$$

Cujo gráfico pode ser expresso por:

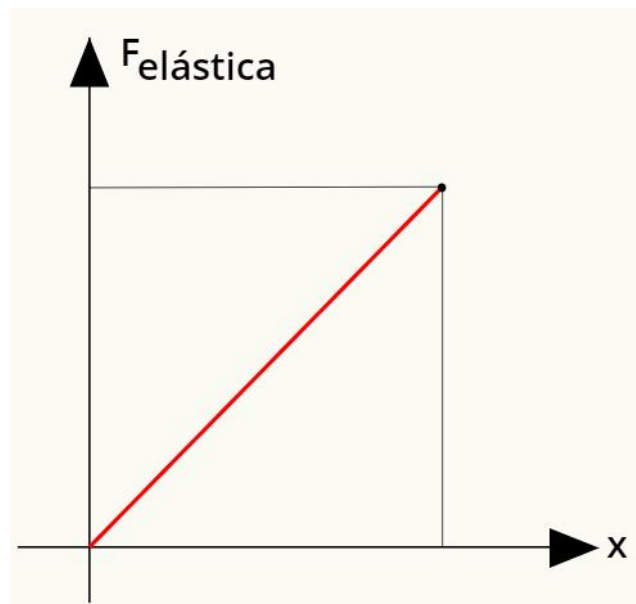


Gráfico da força elástica em relação a  $x$ .

Podemos comparar a equação 2 com uma equação de primeiro grau pois apresenta um comportamento similar. A equação de primeiro grau é dada por:

$$y = ax + b$$

3

Que pode ser expressa pelo gráfico:

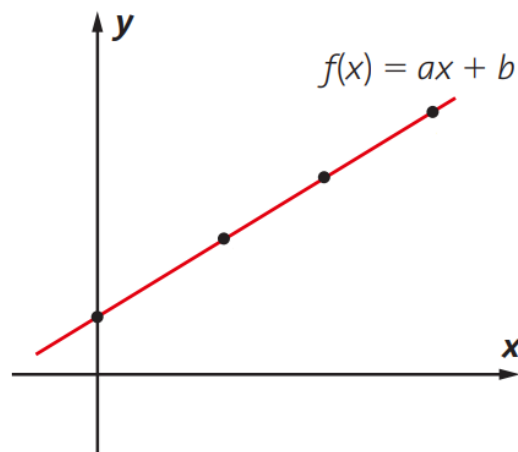


Gráfico de  $y$  em relação a  $x$ .

No qual, temos:  $\frac{k}{g} \rightarrow a$ , por isso usaremos essa equação para fazer os ajustes e encontrar os dados.

## 1. Materiais Utilizados e Roteiro Experimental

Os materiais usados para o experimento foram:

Uma folha para podermos fazer as marcações, uma régua para medir as marcações, três elásticos, dois clips, uma garrafinha, bolinhas de gude e uma balança para calcular a massa das bolinhas de gude.



*Matérias usados para o experimento.*



*Matérias usados para o experimento.*

Calcular a massa da bolinha de gude, depois fazer as marcações do deslocamento no papel para obter os pontos ( $m$ ,  $\Delta x$ ), após isso usar o software SciDAVis para plotar os dados, fazer um gráfico e realizar o MMQ para encontrar a melhor reta que se encaixam nas equações.

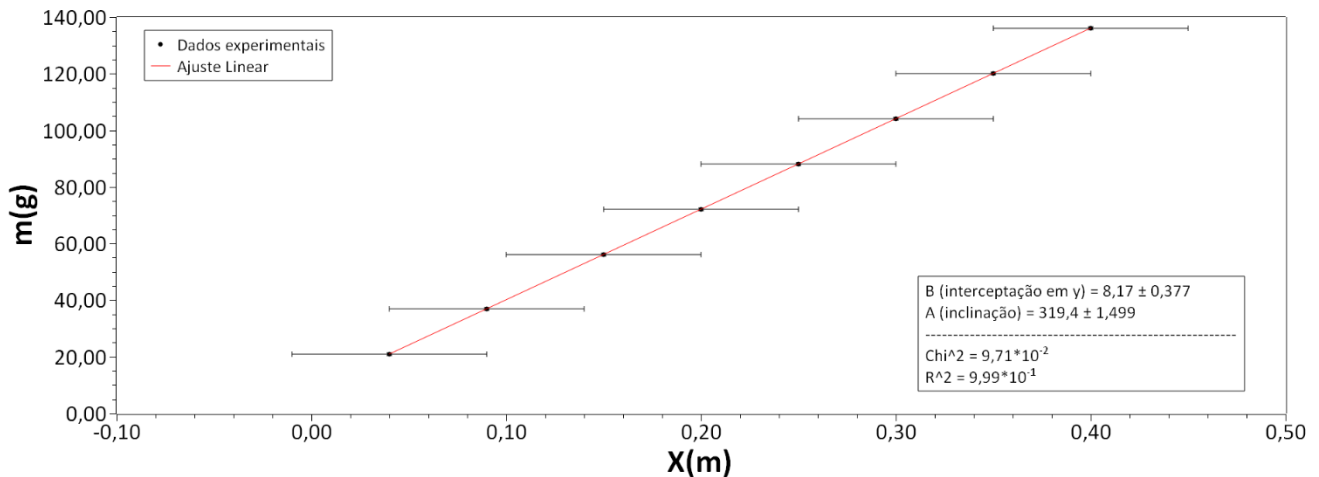
## 2. Apresentação e Análise dos Dados Experimentais

Os dados retirados do experimento foram os seguintes:

*Tabela 1 - Dados experimentais.*

$x(m)$	$m(g)$	$\Delta x$	$\Delta m$
0,04	21	0,05	0,5
0,09	37	0,05	0,5
0,15	56	0,05	0,5
0,2	72	0,05	0,5
0,25	88	0,05	0,5
0,3	104	0,05	0,5
0,35	120	0,05	0,5
0,4	136	0,05	0,5

## Sistema Massa-Mola



Dados experimentais e ajuste linear

Agora que temos o valor do coeficiente angular podemos descobrir o valor de  $k$  com a equação 2, já que o coeficiente angular é igual a  $\frac{k}{g}$ , então temos que:

$$\frac{k}{g} = 319,4$$

$$k = 319,4 \cdot 9,8$$

$$k = 3130,12 \text{ N/m}$$

Agora precisamos calcular a incerteza experimental e para isso utilizaremos a fórmula:

$$\frac{\delta k}{k} = \sqrt{\left(\frac{\delta x}{\bar{x}}\right)^2}$$

$$\frac{\delta k}{3130,12} = \sqrt{\left(\frac{1,499}{319,4}\right)^2}$$

$$\delta k = 14,69 \text{ N/m}$$

Agora calcularemos a precisão dos dados encontrados com a fórmula:

$$100\% - \left(\left|\frac{\sigma k}{k}\right| * 100\right)$$

$$100\% - \left(\left|\frac{14,69}{3130,12}\right| * 100\right)$$

99,53% de precisão.

### **3. Resultados e Conclusões**

Podemos observar que o objeto (o elástico) se deforma muito mesmo colocando pouca força (o peso), e por isso o coeficiente de elasticidade deu um valor consideravelmente alto.

Calculando a precisão do resultado encontrado, conseguimos achar um valor para precisão acima de 99%, e com isso temos um bom resultado.

É possível melhorar o experimento, mas para isso precisaríamos de uma mola, um ambiente melhor e melhores instrumentos de medida, porque assim, conseguiríamos resultados bem mais precisos.

Com esse experimento conseguimos comprovar a lei de Hooke, que diz que um objeto é deformado por uma força externa, a força elástica restauradora passa a ser exercida na mesma direção e no sentido oposto à força externa. Porém essa força elástica é variável e depende do quanto de deformação que o objeto sofre.

### **4. Bibliografia**

[1] Fundamentos de Física – Volume 1; D. Halliday, R. Resnick, J. Walker; LTC Editora (2006).

[2] <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/lei-de-hooke.htm>

[3] Resumo Experimento 4 - Física 1 Experimental