



## 10.2 Experimento 6: Movimento Harmônico Simples e Lei de Hooke

### 10.2.1 Objetivos

- ✓ Verificar que o período de oscilação de um corpo suspenso por uma mola é inversamente proporcional à raiz quadrada da constante elástica da mola.

### 10.2.2 Materiais Necessários

- ✓ Régua milimetrada;
- ✓ Molas;
- ✓ Cronômetro;
- ✓ Gancho e marcador.

### 10.2.3 Fundamentação Teórica

O período de oscilação ( $T$ ), a constante elástica ( $K$ ) de uma mola e a massa ( $M$ ) de um corpo de prova, estão relacionados pela equação:

$$T\sqrt{K} = 2\pi\sqrt{M} \quad (1)$$

O produto  $T\sqrt{K}$  deverá ser constante, independente do valor de  $K$ , se  $M$  for fixada e as molas trocadas.

Essa afirmação seria válida se as molas fossem ideais, de massa ( $m$ ) nula. A massa da mola pode ser incluída na expressão acima, de tal forma que:

$$T\sqrt{K} = 2\pi\sqrt{M + m/3} \quad (2)$$

Para se obter o termo  $m/3$  calcule a energia cinética total do sistema massa – mola. Admita que no movimento oscilatório a mola se distende uniformemente, porque  $m \ll M$ .

### 10.2.4 Procedimentos Experimentais

1. Pese inicialmente o gancho+marcador ( $G$ ) com o dinamômetro. De acordo com a Figura 1, instale o gancho+marcador na mola e use a régua para determinar a ordenada  $x_0$  (sem o peso acoplado). Anote estes valores na tabela 1.
2. Acrescente pesos ( $P$ ) ao gancho e meça na régua os novos valores de  $x$ . Anote na Tabela 1, os valores de pesos das massas+gancho:

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO**  
 Departamento de Engenharia e Ciências Exatas

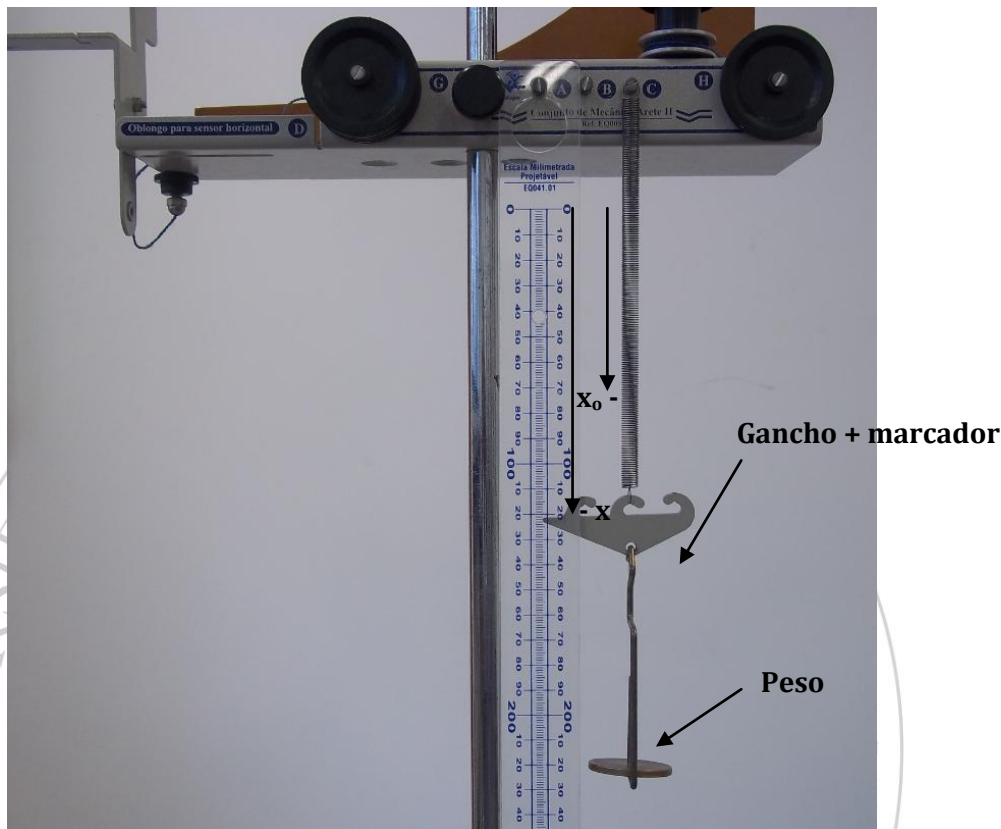


Figura 1 – Montagem do conjunto peso, mola e marcador.

Tabela 1 – Elongação da mola helicoidal de constante elástica K.

Descrição	Peso (N)	x (mm) elongação	Deformação $\delta x$ (mm)	Incerteza na deformação (mm)
G		$x_0 =$	Arbitrando Zero = 0	
P1 + G		$x_1 =$	$x_1 - x_0 =$	
P2 + G		$x_2 =$	$x_2 - x_0 =$	
P3 + G		$x_3 =$	$x_3 - x_0 =$	
P4 + G		$x_4 =$	$x_4 - x_0 =$	
P5 + G		$x_5 =$	$x_5 - x_0 =$	

3. Faça um gráfico de  $(P_i + G)$  em função de  $\delta x_i$  e determine, a partir do coeficiente angular da reta, o valor de K com incerteza.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO**  
 Departamento de Engenharia e Ciências Exatas

4. Retire parte das massas instaladas no gancho, faça o conjunto oscilar verticalmente com pequena amplitude (1 a 2 cm) e, meça o tempo para um número (N) grande de oscilações (N = 30). Chame agora, M de massa do objeto oscilante (gancho e massa). Repita o processo de oscilação mais três vezes. Anote na Tabela 2, os valores obtidos.

Peso (Gancho + massa) (N)= .....	
Período para 30 oscilações (s)	
$T_{30}$ (1) =	
$T_{30}$ (2) =	
$T_{30}$ (3) =	
$T_{30}$ (4) =	

5. Obtenha uma média e admita o desvio da média com incerteza para o período das 30 oscilações. Divida o resultado por 30, para obter o período de uma oscilação.

### 10.2.5 O que Incluir no Relatório do Experimento

- ✓ Tabela e Gráfico de P em função de  $\delta y$ ;
- ✓ Determinação de  $K \pm \Delta K$ ;
- ✓ Cálculo de  $T\sqrt{K}$ ,  $2\pi\sqrt{M}$  e de  $2\pi\sqrt{M + m/3}$ , sendo M a massa total (gancho e massa). Para o cálculo de M, use  $g = (9,80 \pm 0,01) \text{ m/s}^2$ .
- ✓ Compare os valores de  $T\sqrt{K}$  com  $2\pi\sqrt{M}$  e de  $T\sqrt{K}$  com  $2\pi\sqrt{M + m/3}$  levando em conta as incertezas de cada uma destas expressões. Conclua se o resultado das duas comparações é o esperado e justifique. Caso não obtenha o resultado previsto, comente as possíveis causas.
- ✓ Comente sobre o efeito da massa da mola ( $M \rightarrow M + m/3$ ); deduza a equação (2).
- ✓ Você poderia ter desprezado a massa da mola ? Discuta com base nos seus resultados.