

# Queda Livre

## 1. Introdução

Nesta experiência estudaremos o movimento chamado de “Queda Livre”. A queda livre, a rigor, só é verificada no vácuo. Quando, porém, dependendo do corpo que está em queda, pudermos desprezar os efeitos da resistência do ar, temos, com uma boa aproximação, a “Queda Livre”.

Se ainda o movimento de queda se der em alturas próximas da superfície da terra e o movimento de rotação da Terra puder ser desconsiderado, a aceleração a que o corpo vai estar submetida será a aceleração da gravidade, que nestes casos é constante. Desta forma, deveremos ter o caso de um Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado cuja aceleração tem módulo  $g$  e está na vertical apontada para baixo.

Considerando o sistema de referencial de acordo com a Figura 1, teremos:

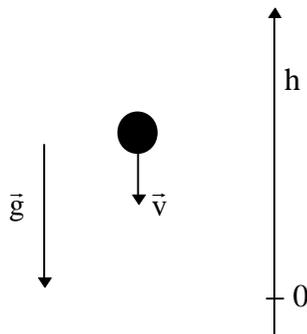


Figura 1. Referencial adotado para a experiência de Queda Livre.

$$h = h_0 - v_0(t - t_0) - \frac{1}{2}g(t - t_0)^2 \quad (1)$$

$$v = -v_0 - g(t - t_0) \quad (2)$$

Onde  $h$  é a altura do corpo no instante  $t$ ,  $h_0$  é a altura no instante inicial  $t_0$ ,  $v$  é a velocidade no instante  $t$  e  $v_0$  é a velocidade no instante  $t_0$ .

Quando o objeto for abandonado em uma altura  $h_0$  no instante  $t_0 = 0$  s, a velocidade inicial será também nula e as Equações 1 e 2 se reduzem a:

$$h = h_0 - \frac{1}{2}gt^2 \quad (3)$$

$$v = -gt \quad (4)$$

## 2. Objetivos

O objetivo desta experiência é estudar o movimento de um corpo em Queda Livre. A partir do experimento, será determinado o valor da aceleração da gravidade local.

## 3. Materiais e Métodos

Os materiais necessários para realização deste experimento são:

- Esfera
- Régua
- Máquina ou celular para filmagem

### Roteiro Experimental:

- i. Segure a bola com uma das mãos na altura de soltura e posicione uma régua que poderá estar na vertical ou horizontal;
- ii. Posicione a câmera digital ou o celular alinhado com o sistema de referência e que o enquadramento tenha a bola desde a saída da mão até o solo e a régua de referência. Faça um teste antes de começar a filmar;
- iii. Ligue a câmera digital ou celular para que efetue a filmagem;
- iv. Transfira a filmagem para o computador e realize a análise via o software Tracker®.

#### 4. Tabela de Dados

Elabore uma tabela de dados para apresentar os dados determinados pelo Tracker, com as incertezas. Utilize como incerteza para o tempo o intervalo entre quadros e como incerteza para o espaço metade do diâmetro da bola.

#### 5. Discussão

1. Construa o gráfico de  $h$  versus  $t$ . Discuta o gráfico obtido: ele está de acordo com sua expectativa?
2. A partir do gráfico, determine o valor experimental da aceleração da gravidade, com incerteza.
3. Compare este valor com o valor de  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Qual o erro percentual no valor da aceleração da gravidade determinada experimentalmente?
4. Avalie quais as principais causas de erros no experimento. Que melhorias você poderia sugerir para o procedimento de medida?