

ROTEIRO p SIMULAÇÃO: QUEDA LIVRE

Prof. Nildo Loiola Dias

1 OBJETIVOS

- Estudar o deslocamento, velocidade e aceleração de um móvel em queda livre.
- Determinar a aceleração da gravidade local.

2 MATERIAL

Link para a simulação Queda Livre:

<https://www.laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/queda-livre>

3 FUNDAMENTOS

A queda dos corpos pode ser tratada como um caso especial do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), isto é, se desconsiderarmos a resistência do ar (queda livre). Nesse movimento a aceleração que atua no móvel é igual a gravidade. Portanto, podemos trabalhar com esse movimento com as mesmas equações do MRUV. Que são as seguintes:

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \quad (1)$$

$$v = v_0 + g t \quad (2)$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 g (y - y_0) \quad (3)$$

Fazendo $y_0 = 0$ na Equação 1 e sabendo que o corpo parte do repouso ($v_0 = 0$), a Equação 1 se reduz a :

$$y = \frac{1}{2} g t^2 \quad (4)$$

Explicitando a aceleração, temos:

$$g = \frac{2y}{t^2} \quad (5)$$

Substituindo $v_0 = 0$ e a Equação 5 na Equação 2, vem:

$$v = 0 + \left(\frac{2y}{t^2} \right) t \quad (6)$$

ou seja

$$v = \frac{2y}{t} \quad (7)$$

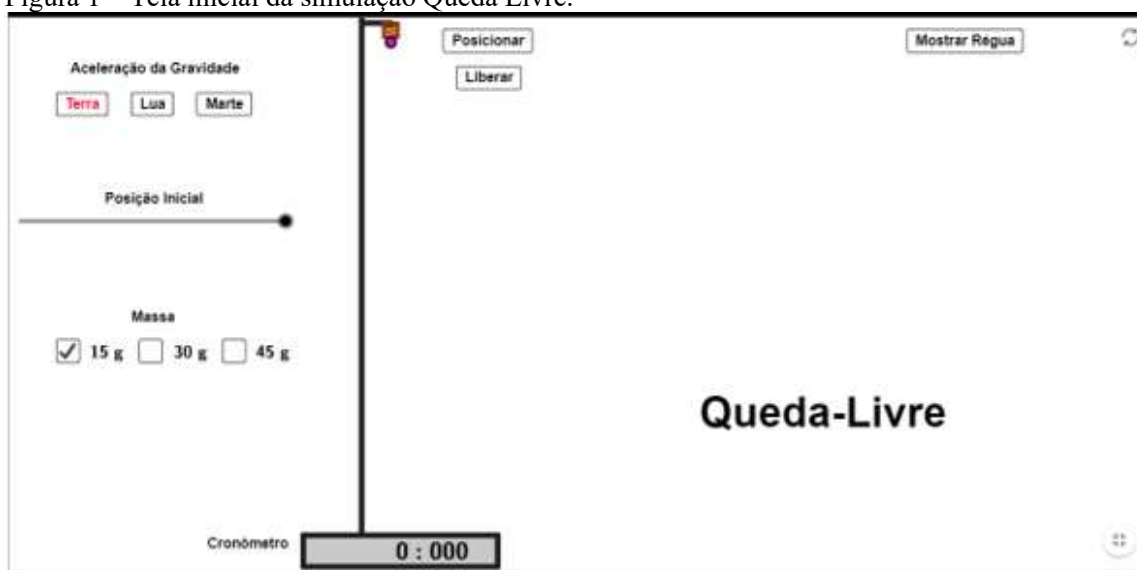
Esta equação nos fornece a velocidade instantânea no final de cada percurso y .

4 PROCEDIMENTOS

Para a realização dos procedimentos acesse à simulação Queda Livre:
<https://www.laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/queda-livre>

Na Figura 1 podemos ver a tela inicial da simulação Queda Livre. Essa simulação permite o estudo do movimento de queda livre para alturas de até 100 cm, compatível com equipamentos normalmente utilizados em laboratórios de ensino de física. Há 3 opções de aceleração da gravidade (Terra, Lua e Marte). A altura de queda pode ser regulada pela movimentação de um cursor e pode ser medida com uma régua. Um cronômetro automático, é ligado quando o corpo é liberado e para quando o corpo toca sua superfície. O tempo é registrado em segundos com três casas decimais. Há 3 opções de massas para verificação da influência da massa no tempo de queda.

Figura 1 – Tela inicial da simulação Queda Livre.



Fonte: próprio autor.

PROCEDIMENTO 1: Estudo do movimento de queda livre na Terra.

- 1.1 Ajuste a altura em 10 cm, como indicado na Tabela 1. Verifique com a régua.
- 1.2 Escolha a massa de 45 g.
- 1.3 Pressione “Liberar” e anote o tempo de queda.
- 1.4 Repita o procedimento para as outras alturas indicadas na Tabela 1.
- 1.5 Preencha os outros claros da Tabela 1. Anote as velocidades com duas casas decimais.

Tabela 1 – Resultados experimentais para a queda livre na Terra.

y (cm)	Medidas de t (s)	Quadrado de t (s ²)	v = 2y/t (m/s)
10			
20			
30			
50			
70			
100			

1.6 Anote na Tabela 2 o intervalo de tempo no deslocamento de $y = 0$ a $y = 10$ cm. Anote também a variação da velocidade no intervalo e calcule a aceleração média no intervalo de acordo com os resultados anotados na Tabela 1.

1.7 Repita os cálculos para os outros deslocamentos indicados na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise dos resultados da Tabela 1 para o cálculo da aceleração.

Deslocamento	Δt (s)	Δv (m/s)	$a = \Delta v / \Delta t$ (m/s ²)
y = 0 a y = 10 cm			
y = 10 a y = 20 cm			
y = 20 a y = 30 cm			
y = 30 a y = 50 cm			
y = 50 a y = 70 cm			
y = 70 a y = 100 cm			

1.8 Fixe a altura em 100 cm.

1.9 Meça o tempo de queda para as diferentes massas e anote o resultado na Tabela 3.

1.10 Repita o procedimento anterior para uma altura de 50 cm.

Tabela 3 – Influencia da massa no tempo de queda.

	Massa 15 g	Massa 30 g	Massa 45 g
Tempo de queda em segundos para y = 100 cm			
Tempo de queda em segundos para y = 50 cm			

PROCEDIMENTO 2: Determinação da aceleração da gravidade da Lua.

2.1 Ajuste a altura em 100 cm, como indicado na Tabela 4. Verifique com a régua.

2.2 Escolha a massa de 30 g.

2.3 Pressione “Liberar” e anote o tempo de queda.

2.4 Repita o procedimento para as outras alturas indicadas na Tabela 4.

2.5 Preencha os outros claros da Tabela 4.

Tabela 4 – Medidas para a determinação da aceleração da gravidade na Lua.

Alturas (cm)	Medidas de t (s)	$a = 2y/t^2$ (m/s ²)
100		
75		
50		
25		

5 QUESTIONÁRIO

- 1- Trace o gráfico “y contra t” para os dados obtidos da Tabela 1
- 2- Trace o gráfico “y contra t²” para os dados obtidos da Tabela 1.
- 3- O que representa o coeficiente angular do gráfico “y contra t”? Justifique.
- 4- O que representa o coeficiente angular do gráfico y contra t²? Justifique.
- 5- Trace o gráfico da velocidade em função do tempo com os dados da Tabela 1.
- 6- Trace o gráfico da aceleração em função do tempo, para os dados obtidos da Tabela 2.
- 7- Determine a aceleração:
 - (a) pelo gráfico y contra t²;
 - (b) pelo gráfico v contra t.
- 8- Determine a função que relaciona a altura da queda e o tempo de queda ($f = y(t)$).
- 9- O tempo de queda depende da massa? Justifique.
- 10- Qual a aceleração da Lua obtida da Tabela 4? (valor médio).