

# AL 1.1. QUEDA LIVRE: FORÇA GRAVÍTICA E ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE

Autora : Fernanda Neri

TI-Nspire™

## Objetivo Geral

Determinar a aceleração da gravidade num movimento de queda livre e verificar se depende da massa dos corpos.

## 1. Metas Específicas

1. Medir tempos e determinar velocidades num movimento de queda.
2. Fundamentar o procedimento da determinação de uma velocidade com uma célula fotoelétrica.
3. Determinar a aceleração num movimento de queda (medição indireta), a partir da definição de aceleração média, e compará-la com o valor tabelado para a aceleração da gravidade.
4. Avaliar a exatidão do resultado e calcular o erro percentual, supondo uma queda livre.
5. Concluir que, na queda livre, corpos com massas diferentes experimentam a mesma aceleração.

## 2. Introdução Teórica

Segundo Aristóteles a queda dos corpos dependia da sua massa, quanto maior a massa mais depressa caíam esses mesmos corpos. No séc XVI Galileu opôs-se a essa teoria dizendo que corpos com massas diferentes quando lançados da mesma altura e na ausência da resistência do ar atingiriam o solo ao mesmo tempo.

Dizemos que um objeto está em queda livre quando a única força que sobre ele atua é a força gravítica.

Quando o objeto em queda livre está perto da superfície da Terra, a força gravitacional é quase constante. Como resultado, um objeto em queda livre cai a uma aceleração constante. Esta aceleração é representada pelo símbolo **g**, cujo valor à superfície da Terra é aproximadamente  $9,8 \text{ m/s}^2$ .

Nesta experiência, terá a vantagem de usar um cronómetro muito preciso chamado Photogate, que não é mais do que uma célula fotoelétrica. O Photogate tem uma fonte de luz infravermelha que o atravessa de um lado para o outro. Sempre que colocar um corpo opaco entre as células, este feixe de luz é bloqueado. Assim ao deixar cair uma régua de plástico transparente com barras pretas uniformemente espaçadas, quando a régua atravessar o Photogate, será medido o tempo de um bloqueio provocado pelas barras pretas.

Como o movimento ocorre na vertical e a aceleração é **g**, pela lei do movimento podemos escrever:  $y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$  (SI)  
E a lei da velocidade pode ser traduzida pela expressão:  $v = v_0 + g t$  (SI)

## 3. Prevê

1. Supõe um corpo à superfície da Terra que está em queda, não havendo resistência do ar.
  - 1.1. Que forças atuam sobre esse corpo?
  - 1.2. Será que o corpo está sujeito a alguma aceleração?
  - 1.3. Como classificas o movimento desse corpo?
  - 1.4. Escreve a equação que permite saber a posição do corpo para cada instante de queda.

2. Se a Lua gira à volta da Terra porque a Terra exerce sobre a Lua uma força (Força Gravítica)  $F_g = G \frac{Mm}{d^2}$  tal como a Terra exerce sobre um corpo à sua superfície. Então a Lua está em queda livre. Explica porque será que a Lua não cai para a Terra.

## 4. Material

Unidade portátil TI-Nspire

Lab Cradle

Sensor Photogate e Picket Fence

Clipes

Suporte

Mola

## 5. Procedimento

Coloca a unidade portátil no Lab Cradle

Liga a célula a um dos canais digitais do Lab Cradle.

Abre a aplicação Vernier DataQuest 

Este sensor normalmente não é reconhecido de imediato então deves proceder do seguinte modo:

 → 1: Experiência → : Configuração avançada → : Configurar sensor →

Seleciona o canal onde tens o sensor ligado.

Procura o sensor Photogate

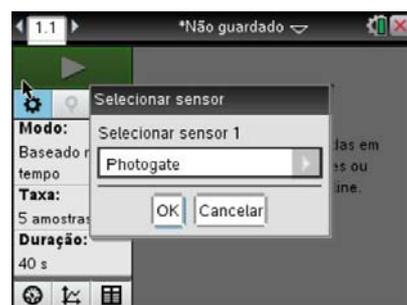
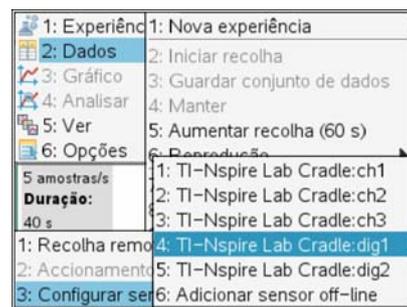
Utiliza a aplicação Picket Fence

Quando pretenderes iniciar pressiona a seta verde 

Larga a Picket Fence e o programa começará a registar os dados.

Repete o procedimento 3 vezes.

Coloca agora dois clipes nas barras pretas para aumentar a massa e deixa cair a régua do mesmo modo que anteriormente.



## 6. Resultados

Abre uma nova página para registares os valores das acelerações obtidas em cada ensaio.

Para isso faz    4: Adicionar **Listas e Folha de Cálculo**.

## 7.Cálculos

Na página Listas e Folha de Cálculo e com o cursor na célula 1 faz a média.

 → :dados → :Lista → :média

## 8.Reflete

1. Compara os valores da aceleração da gravidade determinados experimentalmente com o valor padrão e calcula o erro percentual.
2. Pelos resultados obtidos indica se a aceleração de gravidade depende da massa dos corpos.



Este trabalho é licenciado sob a licença internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0.

Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>