

## Ondas com pêndulos

Getúlio Meireles de Oliveira

Aluno do 3º ano do curso de Licenciatura em Física (2012)

### Introdução

Galileu Galilei foi um dos primeiros a estudar os fenômenos ocorridos nos pêndulos, diz a história que Galileu, durante uma missa, observou como os candelabros pendurados na Catedral de Pisa oscilavam e ficou intrigado pelo fato de candelabros com uma amplitude de oscilação maior parecerem levar o mesmo tempo a percorrer uma certa distância que candelabros com menor amplitude. Seus estudos se aprofundaram e em 1641, Galileu teve a ideia de criar relógios com pêndulos. Em 1657, quinze anos após a morte de Galileu, Christiaan Huygens publicou um livro que descrevia o relógio de pêndulo, o que marcou efetivamente o início do desenvolvimento desses objetos. Relógios estes, que são usados até hoje. O experimento aqui descrito tem como objetivo estudar um pouco do movimento pendular.

### Materiais utilizados

- Um cabo de vassoura;
- Alguns pedaços de linha (ou barbante) de vários comprimentos;
- Bolinhas de árvore de natal;
- Régua.

### Conceitos físicos relacionados

Movimento pendular, oscilação, período, frequência.

### Montagem

- Primeiramente, pegamos a linha e amarramos na primeira bolinha, deixamos a linha com aproximadamente 15 cm. Pegamos então uma segunda bolinha, e aumentamos o comprimento da linha em aproximadamente o tamanho da bolinha (*Figura 1.1*);



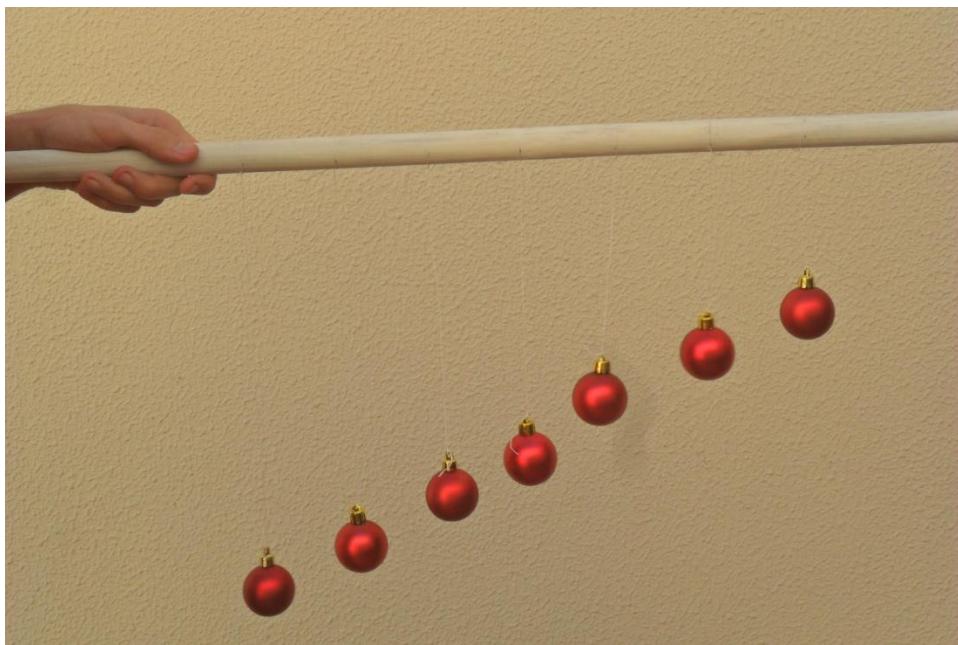
*Figura 1.1 – Diferença entre os comprimentos da linha.*

- Repetimos o procedimento anterior para todas as bolinhas, em nosso caso nós utilizamos 7 bolinhas, porém podemos utilizar mais ou menos bolinhas, conforme o efeito que se quer obter;
- Na sequência, pegamos o cabo de vassoura e começamos a amarrar as bolinhas, pelo outro lado da linha, no cabo, de modo que as bolinhas não se toquem e que também não se distanciem muito (*Figura 1.2*).



*Figura 1.2 – Bolinhas começando a ser amarradas.*

- Amarramos todas as bolinhas no cabo de vassoura (*Figura 1.3*).



*Figura 1.3 – Bolinhas já amarradas.*

- Com isso, é só arrumar um suporte para o cabo, de modo que as bolinhas fiquem penduradas (*Figura 1.4*).



*Figura 1.4 – Cabo junto a um suporte.*

**Dica:** Podemos usar uma faca de serra ou com um serrote, serrar um pouco do cabo, de modo que fique um buraco no cabo de vassoura, assim a linha entrará nesse buraco e dificilmente sairá quando movimentado.

### Funcionamento

Com o auxílio de um objeto reto e plano, empurramos todos os pêndulos em uma só direção e o soltamos ao mesmo tempo. Ao soltarmos, os pêndulos começarão a oscilar em períodos diferentes devido a seus comprimentos diferentes. Além disso, obteremos vários desenhos diferentes, começando com uma onda e nos dando um efeito visual incrível (*Figura 2.1*).



*Figura 2.1 – Pêndulos em movimento.*

### **Possibilidades de utilização no ensino de Física**

O experimento descrito pode ser utilizado para fim do estudo do pêndulo, e do movimento harmônico simples, podemos demonstrar experimentalmente a dependência do período com relação ao comprimento do pêndulo. Também se pode adicionar água ou areia as bolinhas, e observar se a massa influencia ou não nos períodos do pêndulo.

### **Referências**

<http://historiadafisicauc.blogspot.com.br/2011/06/galileo-e-o-pendulo.html>

<http://cienciatube.blogspot.com/2011/05/ilusao-usando-pendulos-simples.html>