

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS FOZ DO IGUAÇU  
LICENCIATURA EM FÍSICA

# Pêndulo Simples

Brunna Arrussul

Deborah Rezende

Foz do Iguaçu, PR

# SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	2
INTRODUÇÃO.....	3
Objetivos.....	4
MATERIAL E MÉTODOS.....	5
Equipamentos.....	5
PROCEDIMENTOS.....	6
CONCLUSÕES.....	7
REFERÊNCIAS.....	8

## INTRODUÇÃO

Um pêndulo é um sistema composto por uma massa acoplada a um pivô que permite sua movimentação livremente. A massa fica sujeita à força restauradora causada pela gravidade.

Os movimentos periódicos ou oscilatórios são aqueles que se repetem em intervalos regulares ou indefinidamente. Sendo assim, as oscilações desempenham um papel fundamental em todos os ramos da física (mecânica, óptica, acústica, etc.).

Um tipo importante desses movimentos é o pêndulo simples, que consiste em um sistema idealizado composto por um fio leve e inextensível de comprimento  $L$  (como mostra a Figura 1). Sua extremidade superior fica fixada a um ponto que permite sua livre oscilação, na extremidade inferior uma massa  $m$  é presa.

Quando esse corpo é retirado de sua posição de equilíbrio e depois largado, passa a oscilar em um plano vertical, a força restauradora acontece sob a ação da gravidade. O esquema das forças em um pêndulo simples pode ser observado na Figura 1, a seguir:

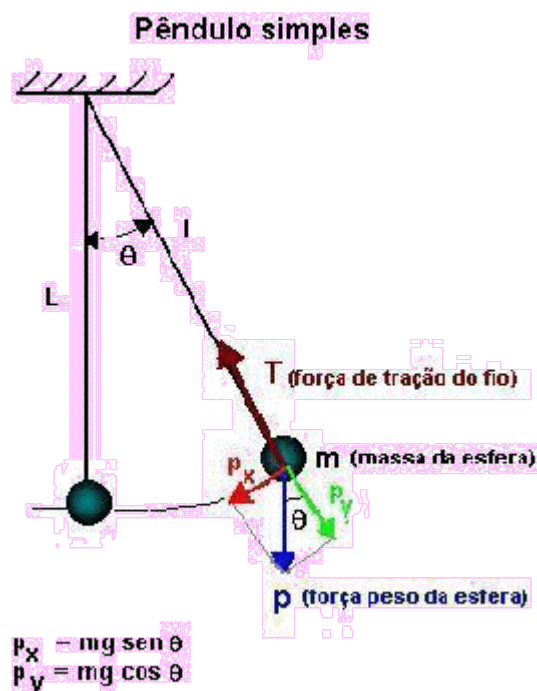


Figura 1: Esquematização de um pêndulo simples e as forças atuantes em seu movimento.

## Objetivos

Esse trabalho tem como intuito demonstrar a gravidade local através de equações matemáticas com experimento de um pêndulo simples, pois quando afastamos a massa da posição de repouso e a soltamos, o pêndulo realiza oscilações que estão sujeitos à ação gravitacional.

# MATERIAL E MÉTODOS

## Equipamentos

Para a realização deste experimento, serão utilizados os seguintes materiais:

1. Suporte de fixação,
2. Pesos;
3. Balança;
4. Uma haste com um barbante de comprimento a ser determinado, ligando a haste até o peso;
5. Um transferidor, para realizar a medida do ângulo durante o tempo de oscilação do pêndulo;
6. Uma trena para medida do comprimento do barbante;
7. Cronômetros, para medidas do tempo de oscilação do pêndulo.

## PROCEDIMENTOS

Primeiramente, pesou-se o conjunto de massas que seriam utilizados para o experimento na balança mecânica.

a) Escolheu-se um comprimento do fio e experimente com diferentes ângulos e massas. Escolheu-se um ângulo que satisfaça a aproximação de ângulos pequenos, com um erro relativo inferior a 2%. Registre o ângulo escolhido e use-o até ao final do experimento.

b) Mediu-se o tempo de 10 oscilações para 3 massas diferentes. Qual o período de oscilação? É sugerido o uso de pelo menos três cronometristas. Porquê?

c) Após escolheu-se um valor fixo para a massa, meça novamente o tempo de 10 oscilações para determinar o período T.

d) Repetiu-se c) para mais 09 valores diferentes de comprimento de fio. Tente fazer medições bem distribuídas entre o valor máximo e mínimo possíveis para L.

e) Com os dados obtidos, construiu-se uma tabela com os valores de L, T e respectivas incertezas estatísticas. Elaborou-se, também, um coluna com os valores de T<sup>2</sup> respectiva incerteza.

$$(\epsilon(T) = 2T \Delta T)$$

Linearizou-se a equação (1) de forma a que consiga obter o valor de g pelo método dos mínimos quadrados, usando os valores experimentais. Faça o gráfico linearizado, usando os valores de a e b da reta obtida com a calculadora.

g) Apresente o valor de g com a respectiva incerteza. Calcule a precisão e a exatidão, usando como valor de referência para g o valor obtido com a fórmula de Timoner et al. (1973) para a determinação da gravidade local, ou seja  $g = 978,04 + 5,17 \sin \theta$  (latitude) e h (altura) para o campus Foz do IFPR é de -25,5046389 graus e 205 m respectivamente. Discuta se o valor obtido é preciso e exato e quais as causas dos erros experimentais e o erro dominante na determinação da aceleração da gravidade.

## CONCLUSÕES

O experimento demonstrado neste trabalho, pêndulo simples, demonstrou que o período é diretamente proporcional ao comprimento do fio e inversamente proporcional a aceleração gravitacional.

Através das medidas de comprimento e de período de um pêndulo simples determinou-se, nesta experiência, a aceleração da gravidade. Verificou-se no fim da experiência que alguns fatores influenciaram para que chegássemos a uma aceleração para a gravidade de  $9,87 \text{ cm/s}^2$ .

No cálculo da aceleração da gravidade local, a porcentagem de erro encontrada foi pequena, demonstrando um bom resultado para o experimento, mesmo contendo erros aleatórios.

Os dados do experimento nos levaram a resultados bem próximos do real, o que mostra que o período do pêndulo simples depende somente do comprimento do fio. Na linearização das grandezas físicas e na construção do gráfico encontramos um erro, pois o experimento não foi feito sobre condições controladas, podendo ser influenciado pelos erros de leitura das medidas, leitura de tempo, assim como as aproximações nos cálculos. Sendo o erro predominante do tipo aleatório.

## REFERÊNCIAS

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. – “Fundamentos de Física 2” – São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora, 4ª edição, 1996.

JEWETT, J. W., SERWAY, R. A., Física para Cientistas e Engenheiros. 8. ed., Cengage Learning, 2011.

TIMONER, A.; MAJORANA, F. S.; HAZOFF, W. Manual de Laboratório de Física: Mecânica, Calor e Acústica. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1973.

PIACENTINI, J. J.; GRANDI, B. C. S.; HOTMANN, M. P.; LIMA, F. R. R.; ZIMMERMANN, E. Introdução ao Laboratório de Física. 5. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2013.