



Universidade Federal de Sergipe  
Campus Prof. Alberto Carvalho  
Departamento de Física Campus Itabaiana  
Física 1 Experimental

# Título

Estudantes: Maria  
José  
Pedro  
Raquel  
João

Prof.(a): Dr(a) Nome do(a) docente

Itabaiana/SE  
mês/ano

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO . . . . .</b>	<b>6</b>
<b>4.1</b>	<b>Cálculo da altura . . . . .</b>	<b>6</b>
<b>4.2</b>	<b>Cálculo do diâmetro . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>4.3</b>	<b>Cálculo da Densidade . . . . .</b>	<b>9</b>
4.3.1	Para a Régua . . . . .	11
4.3.2	Para o Paquímetro . . . . .	11
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES . . . . .</b>	<b>12</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>13</b>

# 1 Introdução

Um relatório contém basicamente as seguintes partes:

**Identificação:** Deve consistir em uma capa com a indicação clara do título do trabalho, os nomes dos componentes do grupo, a turma de laboratório e a data da realização da experiência.

**Introdução:** Deve-se expor nesta parte o contexto do trabalho, a importância do tema, um pequeno histórico (se for o caso), a teoria envolvida e as correlações com outros assuntos. É importante que a introdução do relatório não seja cópia da Introdução da apostila. Pesquise outras fontes!

## 2 Objetivos

Nesta parte deve-se apresentar, de forma bem sucinta, os objetivos da prática experimental. É mais fácil escrever os objetivos em forma de itens, que devem ser sempre iniciados com um verbo no infinitivo.

### 3 Materiais e Métodos

Esta parte é dedicada à apresentação dos materiais e equipamentos utilizados, uma descrição do arranjo experimental montado e uma explicação minuciosa do procedimento experimental adotado. É aconselhável mostrar um esboço do aparato utilizado, para facilitar a compreensão do leitor.

Exemplo de figura para ser adicionada ao relatório. A figura 1 está no formato png, alguns formatos de figura não são “aceitos” no overleaf.com

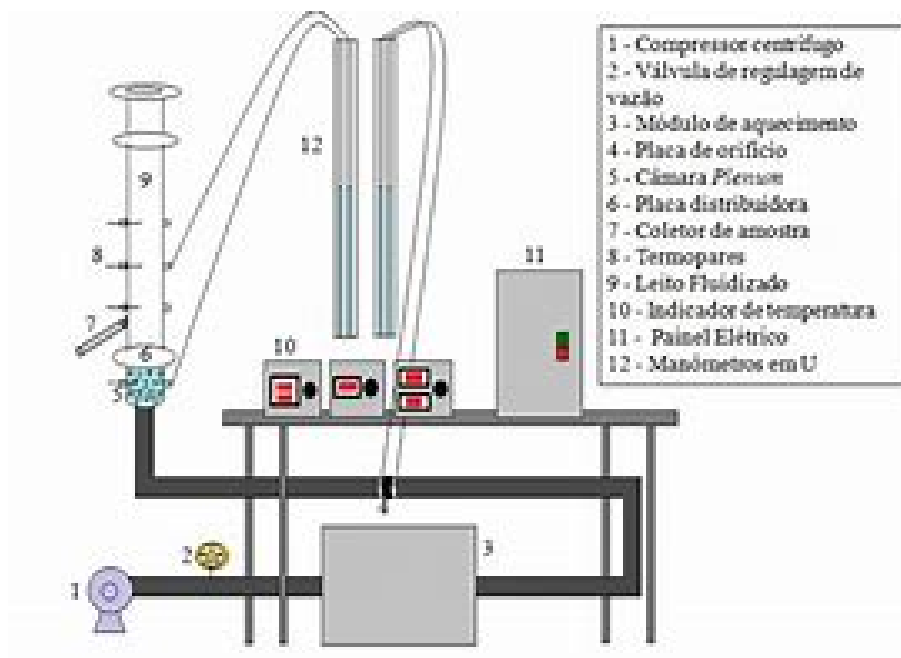


Figura 1 – Exemplo de aparato experimental (esboço).

## 4 Resultados e Discussão

A massa do objeto estudado

$$m = 121,6g$$

As incertezas instrumentais:

$$\sigma_m = 0,1g$$

$$\sigma_{regua} = 0,05cm$$

$$\sigma_{paqui} = 0,005cm$$

### 4.1 Cálculo da altura

Altura		
Medida	Régua (cm)	Paquímetro (cm)
1	5,00	5,060
2	5,00	5,070
3	5,00	5,070
4	5,00	5,070
5	5,00	5,070

**Cálculo de média ( $\bar{h}$ ) utilizando a régua**

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (4.1)$$

Para  $n = 5$ , temos:

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5}$$

$$\bar{h} = \frac{5+5+5+5+5}{5}$$

$$\bar{h} = \frac{25}{5}$$

$$\bar{h} = 5,00cm$$

### Cálculo do desvio padrão com a régua

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (4.2)$$

Para  $n = 5$ , temos:

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}{5}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(5-5)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2}{5}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{0}{5}} \\ \sigma &= 0 \end{aligned}$$

$$\bar{h} = 5 \pm 0cm$$

### Cálculo de média ( $\bar{h}$ ) utilizando o paquímetro

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Para  $n = 5$ , temos:

$$\begin{aligned} \bar{h} &= \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5} \\ \bar{h} &= \frac{5,06 + 5,07 + 5,07 + 5,07 + 5,07}{5} \\ \bar{h} &= \frac{25,34}{5} \\ \bar{h} &= 5,068cm \end{aligned}$$

### Cálculo do desvio padrão com o paquímetro

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Para  $n = 5$ , temos:

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}{5}} \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(5,06-5,068)^2 + (5,07-5,068)^2 + (5,07-5,068)^2 + (5,07-5,068)^2 + (5,07-5,068)^2}{5}} \end{aligned}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,000064+0,000004+0,000004+0,000004+0,000004}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,00008}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{0,000016}$$

$$\sigma = 0,004$$

$$\bar{h} = 5,068 \pm 0,004cm$$

## 4.2 Cálculo do diâmetro

Diâmetro		
Medida	Régua(cm)	Paquímetro(cm)
1	1,80	1,900
2	1,80	1,900
3	1,80	1,900
4	1,90	1,900
5	1,90	1,900

### Cálculo de média ( $\bar{\varnothing}$ ) utilizando a régua

$$\bar{\varnothing} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Para  $n = 5$ , temos:

$$\bar{\varnothing} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5}$$

$$\bar{\varnothing} = \frac{1,8+1,8+1,8+1,9+1,9}{5}$$

$$\bar{\varnothing} = \frac{9,2}{5}$$

$$\bar{\varnothing} = 1,84cm$$

### Cálculo do desvio padrão com a régua

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Para  $n = 5$ , temos:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}{5}}$$



$$\sigma = \sqrt{\frac{(1,8-1,84)^2+(1,8-1,84)^2+(1,8-1,84)^2+(1,9-1,84)^2+(1,9-1,84)^2}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,012}{5}}$$

$$\sigma \approx 0,04899$$

$$\bar{\varnothing} = 1,84 \pm 0,05cm$$

### Cálculo de média ( $\bar{x}$ ) utilizando o paquímetro

$$\bar{\varnothing} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Para  $n = 5$ , temos:

$$\bar{\varnothing} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5}$$

$$\bar{\varnothing} = \frac{1,9+1,9+1,91+1,9+1,9}{5}$$

$$\bar{\varnothing} = \frac{9,51}{5}$$

$$\bar{\varnothing} = 1,902cm$$

### Cálculo do desvio padrão com o paquímetro

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Para  $n = 5$ , temos:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(-1,902)^2+(1,9-1,902)^2+(1,91-1,902)^2+(1,9-1,902)^2+(1,9-1,902)^2}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,00008}{5}}$$

$$\sigma = 0,004$$

$$\bar{\varnothing} = 1,902 \pm 0,004cm$$

## 4.3 Cálculo da Densidade

A densidade é dada pela equação:

$$d = \frac{m}{V} \tag{4.3}$$

sendo o volume de um cilindro dado pela equação:

$$V = A_b \cdot h \quad (4.4)$$

Logo a área da base  $A_b$

$$A_b = \pi \left( \frac{\varnothing}{2} \right)^2 \quad (4.5)$$

$$A_b = \frac{\pi}{4} \varnothing^2$$

Aplicando a equação 4.5 na equação 4.4 temos:

$$V = \frac{\pi}{4} \varnothing^2 \cdot h \quad (4.6)$$

Aplicando a equação 4.6 na equação 4.3 temos:

$$d = \frac{m}{\frac{\pi}{4} \varnothing^2 \cdot h}$$

$$d = \frac{4m}{\pi \varnothing^2 \cdot h} \quad (4.7)$$

Para calcular a propagação de erros, temos:

$$\sigma = \sqrt{\left( \frac{\partial d}{\partial m} \sigma_m \right)^2 + \left( \frac{\partial d}{\partial \varnothing} \sigma_{\varnothing} \right)^2 + \left( \frac{\partial d}{\partial h} \sigma_h \right)^2}$$

$$\frac{\partial d}{\partial m} = \frac{4}{\pi \varnothing^2 \cdot h}$$

$$\frac{\partial d}{\partial \varnothing} = \frac{-8m}{\pi \varnothing^3 \cdot h}$$

$$\frac{\partial d}{\partial h} = \frac{-4m}{\pi \varnothing^2 \cdot h^2}$$

Aplicando, temos:

$$\sigma = \sqrt{\left( \frac{4}{\pi \varnothing^2 \cdot h} \sigma_m \right)^2 + \left( \frac{-8m}{\pi \varnothing^3 \cdot h} \sigma_{\varnothing} \right)^2 + \left( \frac{-4m}{\pi \varnothing^2 \cdot h^2} \sigma_h \right)^2} \quad (4.8)$$

Sendo:

	Régua (cm)	Paquímetro (cm)
Altura	$5 \pm 0$	$5,068 \pm 0,004$
Diâmetro	$1,84 \pm 0,05$	$1,902 \pm 0,004$

#### 4.3.1 Para a Régua

Pela equação 4.7 e 4.8, temos:

$$d = \frac{4 \cdot 121,6}{\pi \cdot 1,84^2 \cdot 5}$$

$$d \approx 9,146$$

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{4}{\pi \cdot 1,84^2 \cdot 5} \cdot 0,1\right)^2 + \left(\frac{-8 \cdot 121,6}{\pi \cdot 1,84^3 \cdot 5} \cdot 0,05\right)^2 + \left(\frac{-4 \cdot 121,6}{\pi \cdot 1,84^2 \cdot 5^2} \cdot 0\right)^2}$$

$$\sigma \approx 0,487$$

$$d = 9,1 \pm 0,5 \text{ g/cm}^3$$

#### 4.3.2 Para o Paquímetro

$$d = \frac{4 \cdot 121,6}{\pi \cdot 1,902^2 \cdot 5,068}$$

$$d \approx 8,4447$$

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{4}{\pi \cdot 1,902^2 \cdot 5,068} \cdot 0,1\right)^2 + \left(\frac{-8 \cdot 121,6}{\pi \cdot 1,902^3 \cdot 5,068} \cdot 0,004\right)^2 + \left(\frac{-4 \cdot 121,6}{\pi \cdot 1,902^2 \cdot 5,068^2} \cdot 0,004\right)^2}$$

$$\sigma \approx 0,0368$$

$$d = 8,44 \pm 0,04 \text{ g/cm}^3$$

## 5 Conclusões

Esta parte é dedicada à apresentação sucinta dos principais resultados e das conclusões obtidas no trabalho.

**Bibliografia:** Todo relatório deve conter uma bibliografia, onde são listadas todas as referências consultadas. É importante que a lista de referência tenha uma formatação uniforme e que sejam apresentadas as seguintes informações essenciais.

Você encontrará exemplos na pasta Referencias.bib, apenas preencha o que está faltando e se preciso copie e cole uma nova para adicionar mais artigos, livros, teses, dissertações etc.

As referências devem ser a primeira coisa que você deve preencher no seu relatório, pois depois ficará fácil citar usando dos comandos

Exemplo para aparecer na bibliografia desse modelo: (MOREIRA, 2006), Moreira (2006) (MARTINS et al., 2016)

## Referências

MARTINS, D. M.; JUNIOR, J. B.; MARQUES, A.; SILVA, N. A gamificação no ensino de história: o jogo “legend of zelda” na abordagem sobre medievalismo. *HOLOS*, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, v. 7, p. 299–321, 2016.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica (meaningful learning: from the classical to the critical view). In: SN. *Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de*. Espanha, 2006.