

# Universidade Federal do Amazonas

## Bacharelado em Matemática

### Laboratório de Física I Relatório I

*Gabriel Bezerra de M. Armelin - 21550325*  
*Mário Alves Pardo Junior - 21553964*  
*Jonas Miranda Cascais Júnior - 21553844*  
*Fabício Yuri Costa da Silva - 21454545*

## Introdução

Este relatório descreve e analisa o experimento realizado em sala de aula na disciplina *Laboratório de Física I* do curso de Bacharelado em Matemática.

## Parte Experimental

O experimento consiste em estimar a densidade de um objeto em forma de um paralelepípedo fornecido em sala de aula utilizando dois instrumentos de medição diferentes e analisar os resultados. Para isto, as atividades abaixo foram realizadas pela equipe tanto para o instrumento paquímetro quanto para a régua:

- 1) Coleta de 4 amostras das 3 dimensões do objeto;
- 2) Cálculo do volume para as 4 amostras coletadas;
- 3) Cálculo da densidade para as 4 amostras coletadas;
- 4) Cálculo do valor provável
- 5) Cálculo do erro médio;
- 6) Cálculo estimado da densidade do objeto

## Tratamento de Dados

Esta seção apresenta os dados e cálculos em cada atividade descrita na seção *Parte Experimental*.

### 1) Coleta das amostras

A primeira atividade diz respeito a coleta das amostras das dimensões do objeto em estudo tanto com a régua quanto com o paquímetro. A tabela seguinte apresenta os valores lidos com a régua por cada aluno para as 3 dimensões do objeto.

Table 1: Amostras das dimensões do objeto coletadas com a régua.

	dim1 (mm)	dim2 (mm)	dim3 (mm)
Aluno1	24	39	100
Aluno2	24	38	100
Aluno3	24	38	100
Aluno4	24	40	100

A próxima tabela apresenta os valores lidos com o paquímetro por cada aluno para as 3 dimensões do objeto:

Table 2: Amostras das dimensões do objeto coletadas com o paquímetro.

	dim1 (mm)	dim2 (mm)	dim3 (mm)
Aluno1	24.35	38.80	100.85
Aluno2	24.25	39.10	99.60
Aluno3	24.40	38.85	99.55
Aluno4	24.25	38.70	99.90

## 2) Cálculo do volume

Esta seção apresenta o cálculo do volume do objeto a partir das amostras das dimensões coletadas no item anterior. A seguinte fórmula foi utilizada para o cálculo do volume:

$$V_n = \text{dim1}_n \times \text{dim2}_n \times \text{dim3}_n \quad (1)$$

Onde  $V$  é o volume sendo calculado pelo  $n$ -ésimo aluno e  $\text{dim1}$ ,  $\text{dim2}$  e  $\text{dim3}$  são as dimensões coletadas do  $n$ -ésimo aluno.

A próxima tabela apresenta o resultado dos cálculos dos volumes para cada aluno tanto para a régua quanto para o paquímetro:

Table 3: Volume do objeto.

	Vol. - Régua (mm <sup>3</sup> )	Vol. - Paquímetro (mm <sup>3</sup> )
$V_1$	93600	95281.0630
$V_2$	91200	94438.2300
$V_3$	91200	94367.4270
$V_4$	96000	93753.6525

## 3) Cálculo da densidade

Com os volumes calculados, pode-se calcular as densidades de cada amostra. A fórmula seguinte foi utilizada para o cálculo da densidade:

$$d_n = \frac{m}{V_n} \quad (2)$$

Onde  $d$  e  $V$  são, respectivamente, as densidades e volumes calculados pelo  $n$ -ésimo aluno.  $m$  é a massa do objeto em estudo. Particularmente, neste caso, foi coletado apenas uma amostra cuja o valor é 50,31.

O resultado das densidades está apresentado na tabela seguinte:

Table 4: Densidade do objeto.

	Densidade - Régua (mm <sup>3</sup> /g)	Densidade - Paquímetro (mm <sup>3</sup> /g)
$d_1$	0.00054	0.00053

	Densidade - Régua (mm <sup>3</sup> /g)	Densidade - Paquímetro (mm <sup>3</sup> /g)
$d_2$	0.00055	0.00053
$d_3$	0.00055	0.00053
$d_4$	0.00052	0.00054

#### 4) Cálculo do valor provável

O cálculo do valor provável foi realizado utilizando a seguinte fórmula:

$$V_p = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4}{4} \quad (3)$$

O que resultou em:

Table 5: Valor provável da densidade.

	Régua (mm <sup>3</sup> /g)	Paquímetro (mm <sup>3</sup> /g)
$V_p$	0.00054	0.00053

#### 5) Cálculo do erro médio

Para o cálculo do erro médio, primeiramente precisa-se calcular o erro de cada amostra com relação ao valor provável. A fórmula seguinte será utilizada para realizar este cálculo:

$$e_n = |V_p - d_n| \quad (4)$$

O que resultou nos dados da tabela seguinte:

Table 6: Erro em relação à média.

	Erro - Régua (mm <sup>3</sup> /g)	Erro - Paquímetro (mm <sup>3</sup> /g)
$e_1$	3.71300e-06	4.6067e-06
$e_2$	1.04317e-05	1.0570e-07
$e_3$	1.04317e-05	5.0540e-07
$e_4$	1.71505e-05	3.9956e-06

Agora que temos o valor do erro em relação à média para cada amostra, podemos calcular o erro médio utilizando a seguinte fórmula:

$$e_m = \frac{e_1 + e_2 + e_3 + e_4}{4} \quad (5)$$

Que resultou no seguinte valor:

Table 7: Erro médio.

	Régua ( $\text{mm}^3/\text{g}$ )	Paquímetro ( $\text{mm}^3/\text{g}$ )
$e_m$	1.04317e-05	2.3034e-06

## 6) Cálculo estimado da densidade do objeto

Com o valor provável e o erro médio podemos estimar o intervalo provável do valor da densidade do objeto. A tabela seguinte apresenta estes valores:

Table 8: Intervalo inferior e superior de variação para a régua e paquímetro.

Regua-inf	Regua-sup	Paquimetro-inf	Paquimetro-sup
0.0005307812	0.0005516447	0.0005303201	0.0005349268

A diferença entre o intervalo inferior e superior tanto para a régua quanto para o paquímetro está apresentada na próxima tabela:

Table 9: Diferença entre o intervalo superior e inferior.

Regua	Paquimetro
2.08635e-05	4.6067e-06

## Conclusão

De acordo com os dados apresentados, pudemos concluir que a densidade calculada a partir das medições com o paquímetro apresentou menor variação em relação à régua. Isto sugere que a densidade calculada com o paquímetro resultou uma maior precisão já que ela diminuiu o erro em relação a média.