



**Universidade Estadual Norte do Fluminense Darcy Ribeiro**

Laboratório de Física I - Turma ZOO B

Mariana Cosseti Dalfior<sup>1</sup>; Sarah Venancio Severo<sup>2</sup>; Sofia de Oliveira Pessanha<sup>2</sup> .

*<sup>1</sup>Graduanda em Ciências da Computação*

*<sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia*

## **RELATÓRIO DA PRÁTICA IX - FLUIDOS: PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES**

Campos dos Goytacazes/RJ

06 de junho de 2022

## 1. INTRODUÇÃO

Fluidos são substâncias que podem escoar, podendo assumir formas dos recipientes que forem colocados. Eles agem dessa maneira porque não resistem às forças paralelas à superfície, assim eles se deformam continuamente quando submetidos a uma tensão de cisalhamento (Halliday *et al.*, 2016).

Quando falamos de fluidos, também falamos de massa específica. A massa específica é nada mais do que a densidade do fluido, definida como a razão entre a massa pela seu volume tendendo a zero (Halliday *et al.*, 2016).

Nesse experimento, foi estudado o Princípio de Arquimedes que demonstra que todo corpo que está imerso em um fluido irá receber a ação de uma força vertical para cima, o empuxo.

## 2. OBJETIVOS

Determinar experimentalmente o empuxo que aparece num corpo quando imerso totalmente em um fluido.

## 3. MODELO TEÓRICO

O princípio de Arquimedes afirma que quando um corpo está total ou parcialmente submerso em um fluido, ele irá receber uma força vertical para cima, que é exercida pelo fluido que irá agir sobre o corpo. Essa força é denominada como força de empuxo e é dada como:

$$F_e = m \times g$$

sendo,  $\rho = \frac{m}{\Delta V} \rightarrow m = \rho \times \Delta V$ , logo temos:

$$F_e = \rho \times \Delta V \times g.$$

Quando medimos a massa de um objeto em um dinamômetro, temos que esta leitura será o peso real desse objeto. Porém, quando é feita a mesma experiência, com a massa imersa na água, a força de empuxo a que esse objeto foi submetido irá diminuir então a leitura do dinamômetro, sendo então o peso aparente. Temos então, que:

$$\Delta P = P_r - P_a$$

sendo, " $P_r$ " o peso real e " $P_a$ " o peso aparente.

## 4. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

#### 4.1. MATERIAIS E INSTRUMENTO

- Peso
- Dinamômetro
- Proveta - Nalgon
- Balança - Ohaus
- Conjunto de roldanas Waltrick - Cidepe

#### 4.2. PROCEDIMENTOS E MÉTODOS

**1º Passo:** O dinamômetro foi posicionado no conjunto de roldanas (sem nenhuma roldana) para poder ser utilizado no experimento para dar menos erro possível;

**2º Passo:** Utilizando o dinamômetro, foi medido o peso do objeto no ar;

**3º Passo:** Mediu-se o volume da água contida na proveta;

**4º Passo:** O peso foi colocado completamente submerso na água;

**5º Passo:** Usando o dinamômetro, meça o peso aparente;

**6º Passo:** Foi medido o novo volume de água;

**7º Passo:** A Tabela 1 foi preenchida com os resultados das medidas;

**8º Passo:** Foi realizado cálculos através dessas medidas.

### 5. RESULTADO

Tabela 1. Resultados das medidas - proveta e dinamômetro

PESO (N)		VOLUME (ml)	
No ar	0,985	Inicial	400
Aparente	0,865	Final	410
$\Delta P^*$	0,12	Deslocado**	10

Fonte: Elaborado pelo autor

\*Para a achar o  $\Delta P$  foi utilizado a seguinte fórmula:  $\Delta P = P_r - P_a$

\*\*Foi encontrado o volume deslocado através da fórmula:  $V_d = V_f - V_i$

### 6. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para poder encontrar o empuxo, foi utilizado a fórmula:

$$F = E = \rho \times \Delta V \times g$$

$$g = \frac{\Delta P}{m} \rightarrow g = \frac{0,12}{0,1} \rightarrow g = 1,2N$$

$$E = 1000 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ ml} \times 1,2N$$

no sistema internacional (SI), temos:

$$E = 1000 \times 10^{-5} \times 1,2$$

$$E = 0,012N$$

Para poder saber qual o material do objeto utilizado, foi necessário descobrir a densidade desse objeto. Para isso, foi medido a massa na balança, e medido as dimensões com paquímetro (Tabela 2) com finalidade de achar o volume.

Tabela 2. Resultados das medidas do objeto

Massa (kg)	Diâmetro (m)		Altura (m)
	Externo	Interno	
0,1	0,0312	0,0038	0,0153

Fonte: Elaborado pelo autor

Foi necessário encontrar o volume interno e externo do objeto e fazer a diferença, para isso foi utilizado a fórmula:

$$V = A_b \times h \rightarrow V = \frac{\pi \times d^2}{4} \times h$$

$$V_{ext} = \frac{\pi \times 0,0312^2}{4} \times 0,0153 \rightarrow V_{ext} = 1,2 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$V_{int} = \frac{\pi \times 0,0038^2}{4} \times 0,0153 \rightarrow V_{int} = 1,7 \times 10^{-7} \text{ m}^3$$

$$\Delta V = 1,2 \times 10^{-5} - 1,7 \times 10^{-7} \rightarrow \Delta V = 1,183 \times 10^{-5}$$

Assim, foi feito o cálculo da densidade:

$$\rho = \frac{m}{v} \rightarrow \rho = \frac{0,1}{1,183 \times 10^{-5}} \rightarrow \rho = 8453,08 \text{ kg/m}^3 \rightarrow \rho = 8,4 \text{ cm}^3$$

Comparando essa densidade com a de uma tabela de densidades, foi possível perceber que o material do objeto utilizado na prática é um latão.

## 7. CONCLUSÃO

A ação do empuxo sobre a massa utilizada, fez com que o peso aparente do objeto fosse menor do que o seu peso real, logo “mostrando” a aplicação da força vertical, de baixo para cima, que é empregada em um corpo imerso, de acordo com o princípio de Arquimedes. Levando em consideração alguns fatores avaliados na prática, foi possível notar que a relação entre o volume do objeto, o valor deslocado do fluido e o empuxo, é diretamente proporcional. Enquanto que quanto maior o empuxo, menor será o peso aparente do objeto analisado.

## **8. REFERÊNCIAS**

HALLIDAY, David. *et al.* **Fundamentos de física, volume 2 : gravitação, ondas e termodinâmica**; tradução Ronaldo Sérgio de Biasi. – 10. ed. – Rio de Janeiro : LTC, 2016.