

**Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP**  
**Departamento de Física**  
**5910236 -Física II -Química**

## EMPUXO

### 1. OBJETIVO

Verificar o princípio de Arquimedes (empuxo) e obter a densidade da água e glicerina.

### 2. INTRODUÇÃO

Considere a situação descrita a seguir: Um recipiente, inicialmente contendo um volume  $V_0$  de um dado líquido, é colocado sobre uma balança que registra uma massa  $M_0$ . Um corpo suspenso por um fio é mergulhado no recipiente, elevando o nível do líquido para um volume  $V$  e fazendo a balança registrar uma massa  $M$ .

Usando o princípio de Arquimedes, o empuxo  $E$  sobre o corpo é dado por:

$$E = \rho \cdot (V - V_0) \cdot g$$

sendo  $\rho$  a densidade do líquido e  $g$  a aceleração da gravidade.

Com o objetivo de determinar  $E$ , faça o diagrama de forças que atuam sobre o corpo inserido no recipiente e na balança. Com esses diagramas, mostre que  $E$  pode ser obtido a partir de :

$$E = (M - M_0) \cdot g$$

### 3. LISTA DE MATERIAIS

- 1) Suporte e barbante de sustentação;
- 2) 2 Cilindros de Alumínio com divisões de 5 (mm) e 1 com divisões de 10 (mm);
- 3) Balança digital;
- 4) Mesa elevatória;
- 5) Becker de 500 (ml);
- 6) Água e Glicerina ( $\approx 400$  ml).



#### **4. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL**

- 1) Aproxime o cilindro ao nível d'água descendo o suporte;
- 2) Determine a massa do arranjo becker-líquido;
- 3) Eleve a mesa gradativamente, registrando o volume e a massa;
- 4) Repita o item 3 para outras duas peças de metal;
- 5) Repita o item 3 para glicerina ao invés de água.

#### **5. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

- 1) Com os dados experimentais coletados, construa uma tabela, para cada líquido, contendo as quantidades **V**, **M**, **(V-V<sub>0</sub>)** e **(E/g)**;
- 2) Construa gráficos de **(V-V<sub>0</sub>)** versus **(E/g)** para cada líquido utilizado;
- 3) Encontre as densidades da água e da glicerina a partir dos gráficos construídos, comparando-os com valores conhecidos para avaliar a validade do princípio de Arquimedes.

#### **6. QUESTÕES**

- 1) A partir dos gráficos, você poderia afirmar que o empuxo sobre as peças depende do líquido onde as mesmas foram imersas?
- 2) O empuxo depende da densidade e/ou do formato das peças?
- 3) O que ocorreria se adicionássemos sal à água?

**Notas finais:** roteiro e texto elaborados pelo bolsista PAE Fabiano Silva e Prof. Eder Rezende Moraes com base em artigo da Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 1, p. 115 - 122, (2006).