



# A FÍSICA DA ÁGUA E DE OUTROS LÍQUIDOS

Amílcar L. António

Instituto Politécnico de Bragança



**Público-alvo:** 3º ciclo

**Tempo de duração da atividade:** 1 hora (20 minutos cada atividade)

**Local:** laboratório ou sala de aula

## Introdução

A densidade de um fluido, a pressão radicular nas raízes de uma árvore ou o efeito capilar, são aspetos que podem melhor ser compreendidos se quantificados.

O que se propõe é observar e medir alguns dos fenómenos associados aos líquidos, utilizando como figuras ou princípios de referência Pascal e Arquimedes.

## Questões

### **Atividade 1. A Força de Impulsão – Princípio de Arquimedes**

- Quanto pesa um corpo dentro de um fluido?
- Qual o valor da Força de Impulsão em líquidos com diferente densidade?
- Onde é mais fácil flutuar, em água doce ou água salgada?

### **Atividade 2. PASCAL e ARQUIMEDES “pesam” o Azeite**

- Qual é mais denso a água ou azeite?
- Qual é mais denso, o leite magro ou o leite gordo?

### **Atividade 3. Sobe seiva, sobe!**

- A que altura sobe a seiva numa planta devido ao efeito capilar?

## Objetivos

- Compreender e determinar algumas propriedades dos líquidos utilizando leis simples da Física.



## **Atividade 1. A Força de Impulsão – Princípio de Arquimedes**

### **Objetivos**

- Identificar a existência de uma força de impulsão, num corpo mergulhado num fluido, e determinar o seu valor em diferentes fluidos.

### **Introdução**

De acordo com o Princípio de Arquimedes: um corpo mergulhado num fluido está sujeito a uma força vertical e dirigida para cima, designada por Força de Impulsão.

O seu valor é igual ao peso do líquido deslocado.

De forma matemática, este expressa-se como:  $I = \rho_{\text{líquido}} \times V_{\text{corpo}} \times g$

### **Materiais**

- Proveta graduada, 100 mL; Copo de plástico de 50 ou 100 mL;
- Dinamómetro: escala 0 a 1,0 N, precisão 0,01 N; Arame flexível; Varão cilíndrico, de Ferro e de Alumínio (6 x 1 cm);
- Líquidos: água, óleo, álcool.

### **Procedimento**

A) Pesar um objeto fora e dentro de um líquido (água, óleo, álcool).

O valor da Impulsão = Peso real (no ar) – Peso aparente (no líquido)

B) Pesar um volume de líquido igual ao volume do objeto.

Verificar que este valor coincide, dentro dos erros experimentais ou de precisão dos instrumentos, com o peso do líquido deslocado (volume de líquido ocupado pelo corpo).

(O peso do volume de líquido deslocado pode ser medido suspendendo, com arame flexível, o copo de plástico no dinamómetro.)

Repetir o procedimento para outros fluidos e verificar que o valor da impulsão é menor em líquidos menos densos.



## **Atividade 2. PASCAL e ARQUIMEDES “pesam” o Azeite**

### **Objetivos**

- Determinar a densidade de um azeite ou óleo, com base na Lei Fundamental da Hidrostática

### **Introdução**

A densidade de um fluido com base na Lei Fundamental da Hidrostática e no Princípio de Arquimedes.

### **Materiais**

- Mangueira transparente em U; Fita métrica ou régua;
- Água destilada; Azeite ou Óleo alimentar.

### **Procedimento**

A) Medir a diferença de alturas num tubo em U com água, de um lado, e azeite, no outro.

De acordo com a Lei Fundamental da Hidrostática, a pressão varia com a altura (h) e a densidade ( $\rho$ ).

À mesma altura e no mesmo fluido, a pressão é igual. O que permite obter a relação:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

( $\rho$  – densidade dos líquidos, para água pode-se considerar  $1 \text{ g cm}^{-3}$ ; h – altura do líquido, em cada lado do tubo em U)

B) Confirmar esse valor utilizando o Princípio de ARQUIMEDES.

Pesar um objeto, de volume conhecido, no ar e no azeite.

Impulsão = Peso real (no ar) – Peso aparente (no líquido)

$I = \rho_{\text{líquido}} \times V_{\text{corpo}} \times g$ ; E determinar a densidade do líquido ( $\rho$ ).



### **Atividade 3. Sobe seiva, sobel!**

#### **Objetivos**

- Visualização da subida de água em tubos capilares de diferente diâmetro.
- Medir a altura e verificar que ela cumpre a equação do efeito capilar.
- Comparar os resultados obtidos com o que acontece na maioria das plantas na natureza

#### **Introdução**

A Tensão Superficial de um líquido é uma grandeza quantificável, que dá uma medida da sua coesão. A subida (ou descida) da água ou de outro líquido num tubo fino (capilar) ocorre devida a um "jogo de forças", descrito qualitativamente como coesão adesão-adesão, mas que se pode quantificar.

#### **Materiais**

- Tubos capilares de diferentes diâmetros (0,5; 1,0; 1,5; 2 mm);
- Copo de vidro; Suporte com garras;
- Água.

#### **Procedimento**

1. Colocar os tubos verticais e na superfície da água.
2. Medir a altura da água nos tubos capilares e verificar que ela cumpre a equação do efeito capilar.

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g r}$$

(h – altura,  $\gamma$  – tensão superficial do líquido,  $\theta$  – ângulo de contacto,  $\rho$  – densidade do líquido, g – aceleração da gravidade, r – raio do tubo)

#### **Curiosidades/Discussão**

Este fenómeno que acabaste de verificar ocorre na natureza nos capilares das plantas vasculares. A seiva percorre toda a planta com base no efeito capilar que ocorre nesses tubos muito finos que se encontram no interior da planta, permitindo o transporte de água e nutrientes.

<http://www.esa.ipb.pt/grupofis/>