

FÍSICA: HIDROSTÁTICA

PRESSÃO (sólidos)

É a relação entre a intensidade da força que atua perpendicularmente e a área em que ela se distribui.

$$p = \frac{F}{A}$$

Onde p é a pressão, em **newton por metro quadrado (N/m²)**, apelidada de **pascal (Pa)**, F é a força, em **newtons (N)** e A é a área em **metros quadrados (m²)**.

Todas essas unidades pertencem ao SI.

Lembrando que: 1 kg = 1000 g e 1 m = 100 cm. Então:
2 g = 2 x 10⁻³ kg; 5 cm = 5 x 10⁻² m; 5 cm² = 5 x 10⁻⁴ m².

DENSIDADE E MASSA ESPECÍFICA

Tanto a densidade quanto a massa específica são calculadas dividindo a massa pelo volume. A diferença é que a densidade é definida para um corpo e massa específica para uma substância. Quando um corpo é maciço os valores coincidem.

Nos líquidos, não é necessário fazer essa distinção.

$$d = \frac{m}{V} \quad e \quad \mu = \frac{m}{V}$$

Pode usar qualquer unidade para massa e para volume. A combinação mais comum é o g/cm³.

TEOREMA DE STEVIN

PRESSÃO DE LÍQUIDOS

Os líquidos em equilíbrio estático exercem pressão no fundo do recipiente que os contém. Essa pressão não depende nem do formato nem do tamanho do recipiente, mas da altura da coluna líquida h .

A pressão da coluna líquida depende da densidade do líquido d , da aceleração da gravidade g e da profundidade h em que o ponto que queremos calcular a pressão se encontra. Essa pressão é denominada pressão hidrostática.

$$p_H = d \cdot g \cdot h$$

A pressão efetiva (total) no fundo do recipiente é a soma da pressão atmosférica com a pressão da coluna líquida:

$$p_{ef} = p_{atm} + d \cdot g \cdot h$$

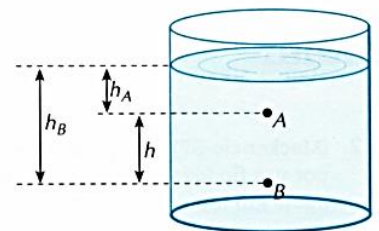
- ✓ A pressão atmosférica vale 1 atm = 760 mmHg $\approx 1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$.
- ✓ A densidade da água é 1 g/cm³ = 10³ kg/m³.

A diferença de pressão entre dois pontos de um líquido homogêneo e em equilíbrio é dada pela pressão exercida pela coluna líquida entre os dois pontos:

$$p_B - p_A = d \cdot g \cdot h$$

$$p_B = p_A + d \cdot g \cdot h$$

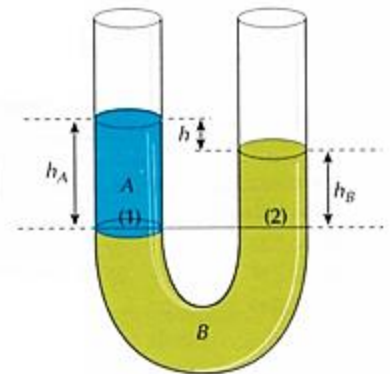
em que $h = h_B - h_A$



Pontos situados na mesma superfície horizontal e pertencentes ao mesmo líquido têm pressões iguais. Uma das aplicações desse princípio são os **vasos comunicantes** com dois ou mais líquidos imiscíveis.

De $p_1 = p_2$, vem:

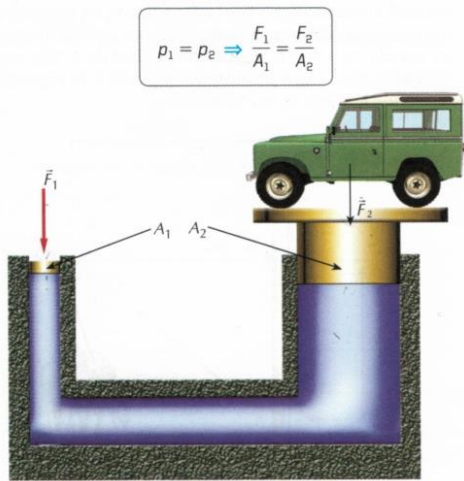
$$d_A \cdot h_A = d_B \cdot h_B$$



PRINCÍPIO DE PASCAL

Um acréscimo de pressão em um ponto de um dado fluido é transmitido integralmente a todos os pontos desse fluido.

Assim, numa **prensa hidráulica**, êmbolos com área diferentes suportam a mesma pressão. Logo, as forças exercidas pelos êmbolos têm de ser diferentes.



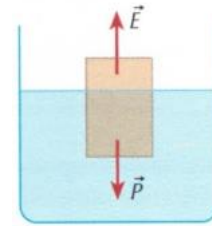
total dessa variação de pressões é uma **força vertical para cima**, denominada **empuxo**.

Todo corpo total ou parcialmente imerso num fluido e que se encontra em equilíbrio estático recebe uma força vertical para cima, cujo módulo equivale ao peso da porção de líquido deslocada pelo corpo.

$$E = d_{\text{líquido}} \cdot V_{\text{líquido deslocado}} \cdot g$$

EQUILÍBRIO DE CORPOS FLUTUANTE

No equilíbrio temos que o empuxo é igual ao peso do corpo.



Logo:

$$E = P$$

$$d_{\text{líquido}} \cdot V_{\text{líquido deslocado}} = d_{\text{corpo}} \cdot V_{\text{corpo}}$$

PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES

EMPUXO

Quando um corpo é imerso em um fluido, pontos diferentes de sua superfície são submetidos a diferentes pressões. Os pontos mais profundos estão sob uma pressão maior que os mais rasos. O efeito