

# **HIDROSTÁTICA**

*Estuda o comportamento dos líquidos em equilíbrio.*

## **1. Conceitos fundamentais**

### **1.1. Fluidos**

*Substâncias que são capazes de escoar e cujo volume toma a forma de seus recipientes. Quando em equilíbrio, os fluidos não suportam forças tangenciais ou cisalhantes. Todos os fluidos possuem certo grau de compressibilidade e oferecem pequena resistência à mudança de forma.*

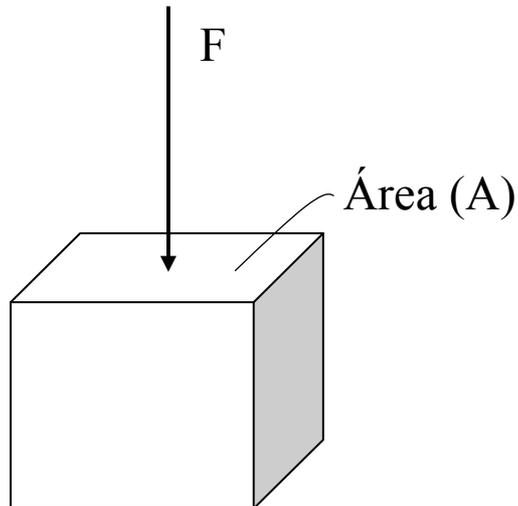
*Fluidos: Líquidos e Gases*

*Principais diferenças:*

- *Os líquidos são praticamente incompressíveis, ao passo que os gases são compressíveis;*
- *Os líquidos ocupam volumes definidos e têm superfícies livres, ao passo que uma massa de gás expande-se até ocupar todas as partes de um recipiente.*

## 1.2. Pressão

A **PRESSÃO** ( $p$ ) é a relação entre a intensidade de força que atua perpendicularmente e a área em que a mesma se distribui.



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

**Unidades de Pressão:**

- **Sistema Internacional de Unidades:**

$N/m^2 = Pa$  (pascal)

- **Outras:**  $kgf/cm^2$ ,  $kgf/m^2$ , ,  $lb/ft^2$ ,  $lb/in^2$  (psi),  
atmosfera (atm), baria e outras.

É comum no caso de encanamentos de água utilizar a pressão associada a certa altura de uma coluna de água. Assim, o **metro de coluna d'água (mca)**.

### 1.3. Peso específico - $\gamma$

É o peso da unidade de volume da substância. Para os líquidos,  $\gamma$  pode ser tomado constante para mudanças normais de pressão.

*Peso Específico da Água*  
(Condições normais de temperatura):  $1.000 \text{ kgf/m}^3$

### 1.4. Massa Específica – $\rho$

*Massa por unidade de volume.*

$$\rho_{\text{água}} = 1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

*Massa específica de alguns materiais:*

<i>Material</i>	<i>Massa específica (g/cm<sup>3</sup>)</i>
<i>Alumínio</i>	<i>2,7</i>
<i>Ferro</i>	<i>7,9</i>
<i>Chumbo</i>	<i>11,3</i>
<i>Platina</i>	<i>21,5</i>
<i>Álcool</i>	<i>0,79</i>
<i>Mercúrio</i>	<i>13,6</i>

## 1.5. Densidade

Número absoluto que representa a relação do peso de um corpo para o peso de igual volume de uma substância tomada como padrão.

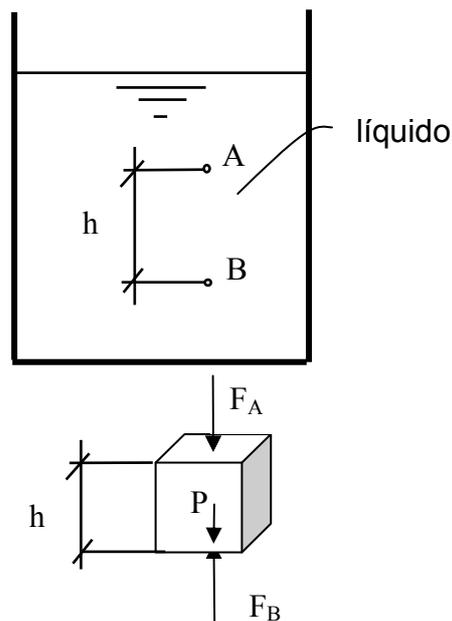
Sólidos e líquidos têm como referência a água a 4°C.

Densidade da água a 4°C = 1

## 2. PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA HIDROSTÁTICA

### PRINCÍPIO DE STEVIN

“A diferença de pressões entre dois pontos da massa de um líquido em equilíbrio é igual à diferença de profundidade multiplicada pelo peso específico do líquido”.



**Equilíbrio:**

$$\sum F_Y = 0$$

$$\vec{F}_A + \vec{P} - \vec{F}_B = 0, \text{ ou}$$

$$P_A \cdot A + P \cdot A - p_B \cdot A = 0$$

$$P_A \cdot A + \gamma \cdot h \cdot A - p_B \cdot A = 0$$

ou

$$p_B - p_A = \gamma \cdot h$$

*Conseqüências do Princípio de Stevin:*

- 2.1. pontos que suportam a mesma pressão pertencem a um mesmo plano horizontal;*
- 2.2. pontos em um mesmo plano horizontal suportam pressões iguais;*
- 2.3. quando líquidos não miscíveis são colocados em um recipiente, eles se dispõem do fundo para a boca do recipiente, segundo a ordem decrescente de seus pesos específicos; a superfície de separação entre dois líquidos não miscíveis é plana e horizontal;*