

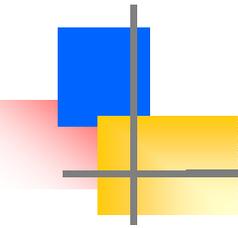


Curso Superior de Tecnologia em Radiologia

Disciplina de Fluidos e Processos Térmicos

Disciplina do 1º Semestre/2009 - 4 aulas semanais

Professor: Nelson Elias Vogt Adaime



Disciplina de Fluidos e Processos Térmicos

Fluidos em repouso HIDROSTÁTICA.

Fluidos ideais em movimento HIDRODINÂMICA.

(Equação da continuidade. Equação de Bernoulli)

MHS E ONDULATÓRIA: Comprimento de onda, frequência e velocidade de uma onda progressiva. Superposição de ondas. Ondas estacionárias. Batimento e Efeito Doppler.

TERMODINÂMICA: Lei zero da termodinâmica e temperatura. Expansão térmica. Temperatura e calor. Calor específico e calor latente.

1ª lei da termodinâmica.

Mecanismos de transferência de calor. 2ª lei da termodinâmica.

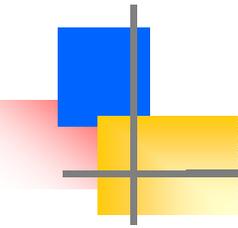


➤ A física é produto da inteligência humana, que se mantém em contínua construção e reelaboração. Seus princípios e conceitos foram formulados ao longo dos séculos de pesquisa e reflexão.

➤ **O conhecimento dos fenômenos físicos tornou-se indispensável para a formação de um Tecnólogo CRIATIVO.**

➤ Considerando que o Método Científico e o conhecimento científico são originários da Física:

$$\text{CRIATIVIDADE} + \text{Física Aplicada} = \text{Tecnologia.}$$



BIBLIOGRAFIA

Livro Texto:

Fundamentos de Física: Halliday, Resnick, Walker.

Volume 2. 6ª ou 7ª Edição.

Ed. LTC Livros Técnicos e Científicos Editora.

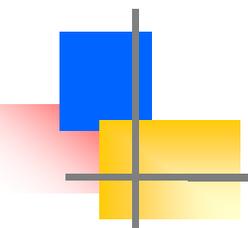


Complementares: (Biblioteca)

TIPLER, Vol 1. Volume 2. 6ª ou 7ª Edição. Ed. LTC.

OKUNO, CALDAS, CHOW: Física para Ciências Biológicas e Biomédicas; editora Harbra (SP,1982)

OLIVEIRA (org), WÄCHTER, AZAMBUJA: Biofísica para Ciências Biomédicas; EDIPUCRS (Porto Alegre, 2004)



Para um bom e produtivo semestre procure:

- 1) Dedicar-se ao curso, tanto em sala como fora dela;
- 2) Ser disciplinado;
- 3) Resolver as listas de exercícios e estudar pelo livro texto.

Para uma boa convivência:

- 4) Deixar o celular desligado durante aula.
- 5) Não consumir alimentos durante a aula.
- 6) Evite ausentar-se da aula...

AULA DO CAP. 15

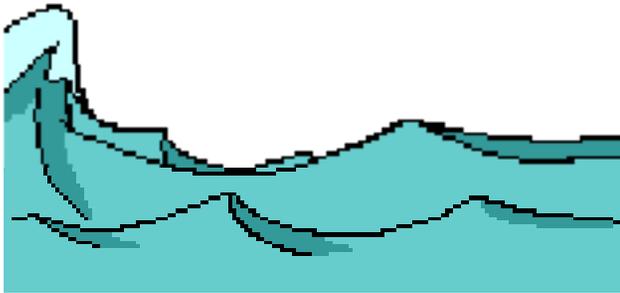
MECÂNICA DOS FLUIDOS 1ª Parte



- FLUIDO,
- Densidade,
- Pressão,
- Relação entre Pressão e profundidade (h),
- Princípio de Pascal,
- O Empuxo e o Princípio de Arquimedes.

Mecânica dos Fluidos

FLUIDO: É um estado físico que permite fluir ou escoar.
Os fluidos compreendem os líquidos e os gases.



- Um fluido em repouso pode suportar uma força tangencial.
- Fluidos não resistem a tensões de cisalhamento.

Densidade:



$$\rho = m/V \quad \text{escalar} \quad \text{Unidade: Kg/m}^3.$$

Densidade ou massa específica ? A rigor o nome da grandeza física densidade é massa específica, de acordo com o INMETRO/1994. No entanto, esta é uma denominação pouco usada. O adjetivo específico, segundo o Aurélio, significa "relativo a, ou próprio de espécie; exclusivo, especial". Dessa forma, a expressão massa específica, embora tenha significado correto, pode levar à idéia de que existem diferentes espécies de massa, o que não é verdade. Assim, o termo densidade é normalmente mais utilizado.

Densidade de um corpo ou densidade de uma substância? A palavra densidade é empregada com freqüência na linguagem cotidiana, muitas vezes com significados diferentes ao utilizado em física. É comum falar em densidade de um corpo, o que não é correto. No sentido que a física dá a essa grandeza as tabelas de densidades se referem apenas à densidades de substâncias. Não há, tabelas para a densidade de corpos.

- **densidade mássica**

$$1\text{L} = 1 \text{ litro} = 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

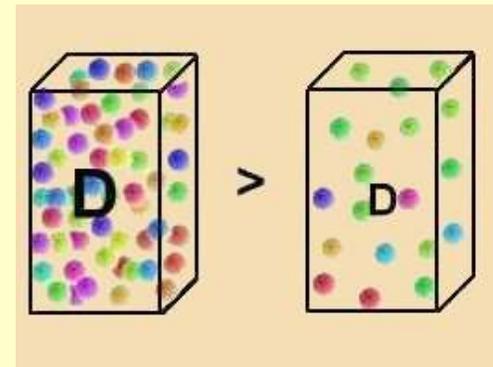
O valor máximo da densidade da água ocorre a 4° C.

Tabela - Densidade de alguns materiais

<i>Substância (*)</i>	ρ (kg/m ³)	<i>Substância (*)</i>	ρ (kg/m ³)	<i>Substância (*)</i>	ρ (kg/m ³)
<i>Ósmio (s)</i>	22500	<i>Alumínio (s)</i>	2700	<i>Álcool (l, etanol)</i>	806
<i>Ouro (s)</i>	19300	<i>Vidro (s, comum)</i>	2400-2800	<i>Gasolina (l)</i>	680
<i>Mercúrio (l)</i>	13600	<i>Osso (s)</i>	1700-2000	<i>Madeira (s, carvalho)</i>	600-900
<i>Chumbo (s)</i>	11300	<i>Tijolo (s)</i>	1400-2200	<i>Ar atmosférico (g)</i>	1,293
<i>Cobre (s)</i>	8930	<i>Água do mar (l)</i>	1025	<i>Água (Vapor a 100°C)</i>	0,6
<i>Ferro (s)</i>	7960	<i>Água (l)</i>	1000	<i>Hélio (g)</i>	0,1786
<i>Terra (s, média)</i>	5520	<i>Gelo (s)</i>	920	<i>Hidrogênio (g)</i>	0,08994

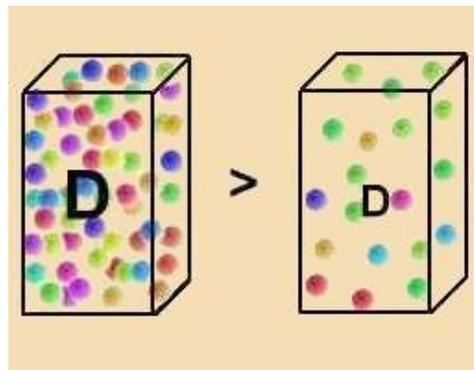
* (s) – sólido; (l) – líquido; (g) – gás

- O plasma é na verdade um fluido ionizado onde seu movimento gera campos E e B internos que podem gerar “empacotamento”, isto é, formação de aglomerados de cargas.



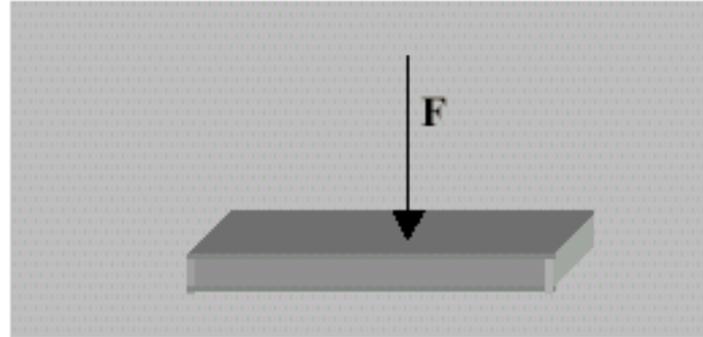
- *Pergunta:* A relação $\rho = M/V$ indica que a massa específica é diretamente proporcional a massa do corpo ou inversamente proporcional ao volume do corpo ou ainda outra opção? Explique-se!

ρ



Pressão (P) – é a razão entre a força aplicada perpendicularmente numa superfície e a sua área.

- **$P = F/A$**



Unidade de pressão é o pascal no SI. (Pa) 1 Pa = 1 N/m²

Usual: 1 atm = 101325 Pa = 1,01.10⁵ Pa.

1 atm = 760 mmHg = 1,01325 bar

1 bar = 100 kPa (meteorologia)





Evangelista Torricelli

(1608-1647) Físico e matemático italiano. (Florença)

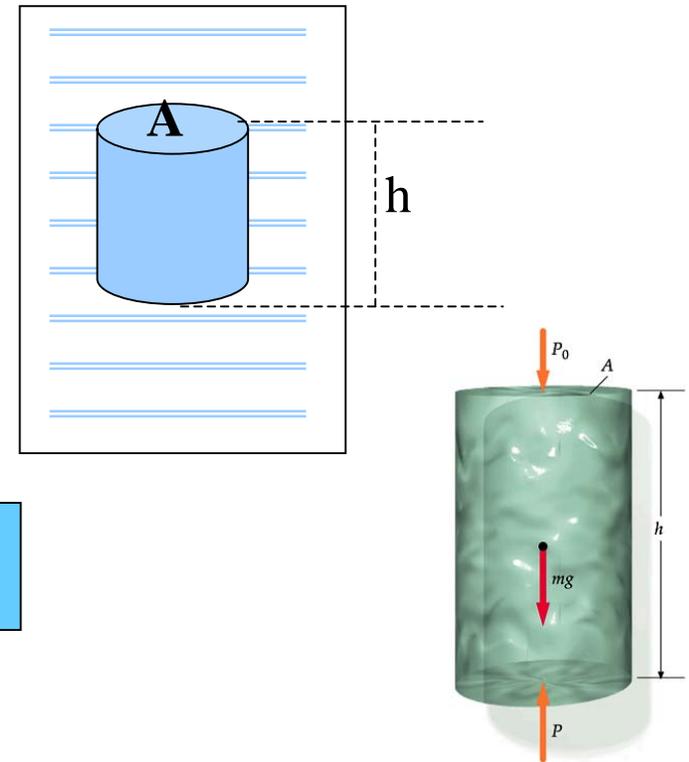
Inventor do barômetro.



Relação entre Pressão e profundidade (h)

No caso de um líquido como a água, cuja a densidade é \approx constante, a pressão aumenta linearmente com a profundidade.

A pressão no fundo do cilindro devido à água é: $\mathbf{P = \rho \cdot g \cdot h}$.



Logo, a pressão *total*

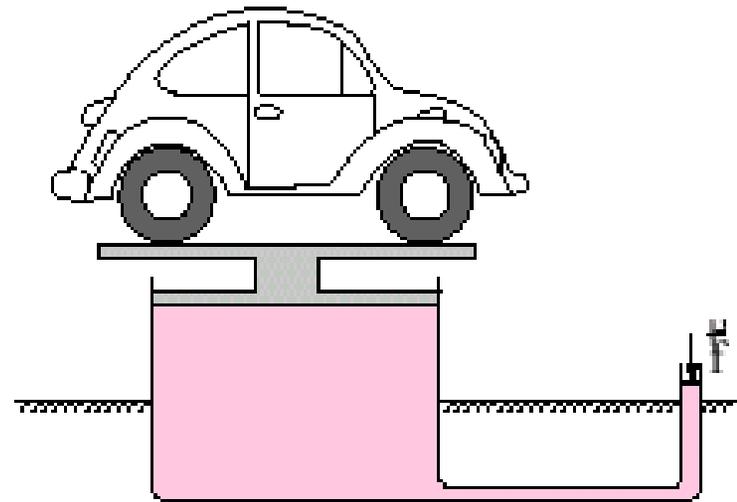
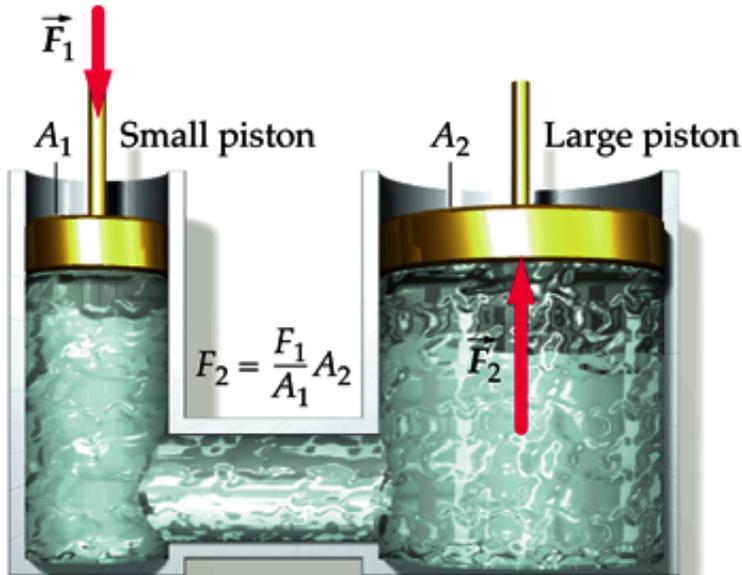
$$\mathbf{P = P_0 + \rho \cdot g \cdot h}$$

$\mathbf{P_0}$ = pressão atmosférica

Pressão absoluta = pressão atmosférica + pressão manométrica .

Princípio de Pascal - Uma variação na pressão aplicada a um líquido encerrado num recipiente fechado se transmite, integralmente.

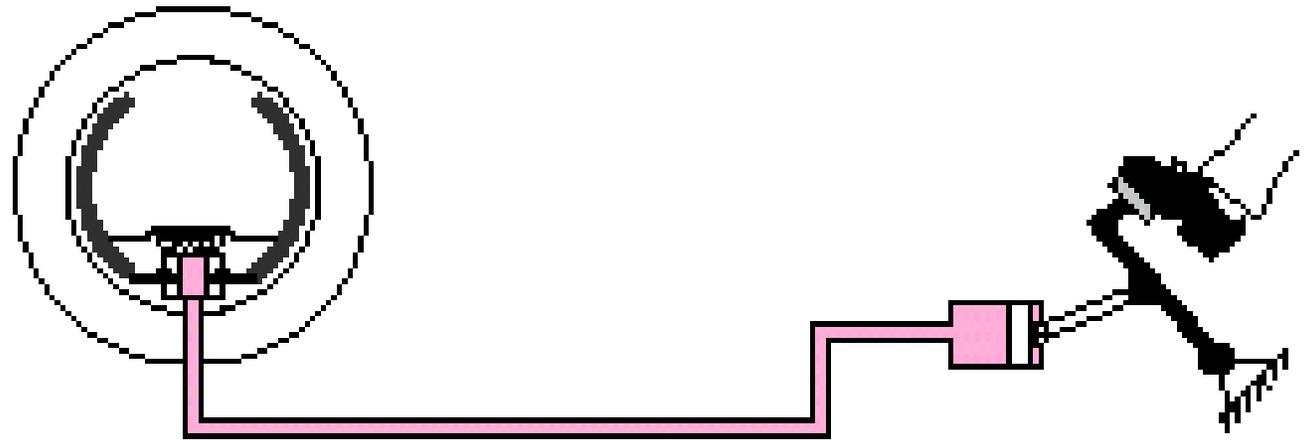
- Elevador hidráulico



O sistema de freios hidráulicos dos automóveis também utiliza esse princípio: a força que aplicamos no pedal é aumentada várias vezes, sendo então utilizada para comprimir as lonas do freio contra o tambor, nas rodas traseiras.

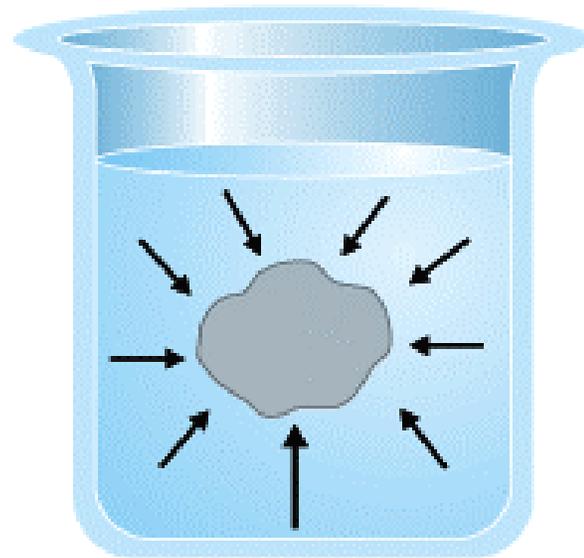


Blaise Pascal
(1623 - 1662)



Princípio de Arquimedes

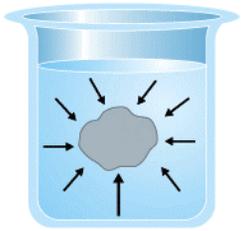
- ❖ Um corpo mergulhado num líquido recebe forças do líquido em toda sua superfície.



- ❖ As componentes horizontais das forças se equilibram e as componentes verticais fornecem uma resultante para cima.

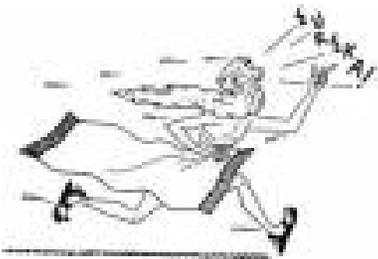
Princípio de Arquimedes

A diferença das intensidades das forças F_2 e F_1 é a intensidade da força de empuxo.



$$\Sigma F_x = 0$$

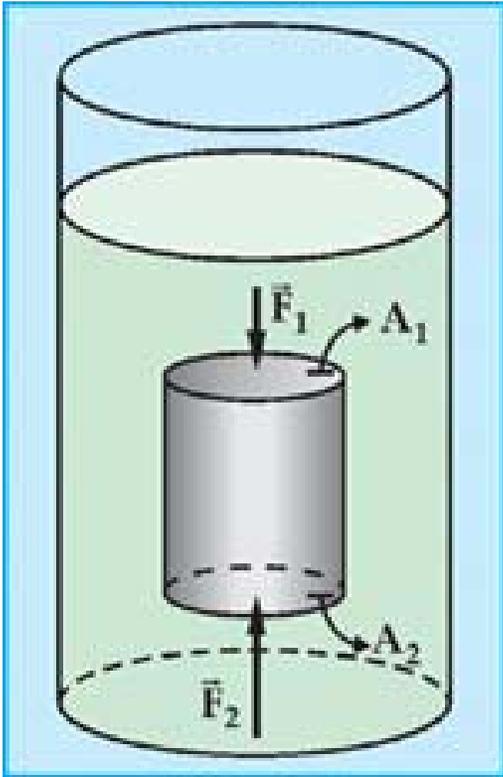
$$P = \frac{F}{A} \quad \left\{ \begin{array}{l} P_1 = \frac{F_1}{A_1} \\ P_2 = \frac{F_2}{A_2} \end{array} \right.$$



$$F_2 > F_1$$

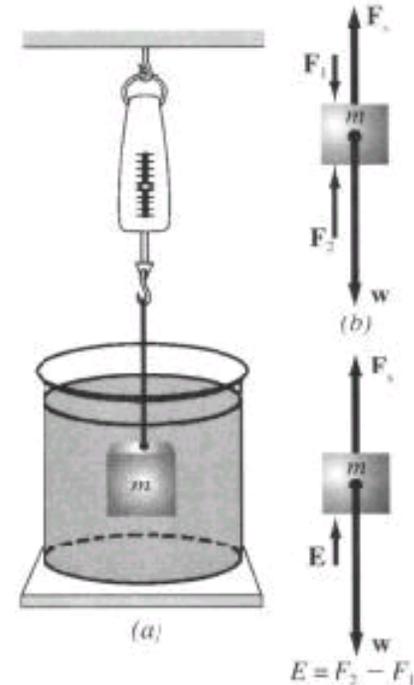
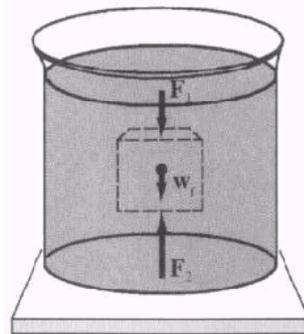
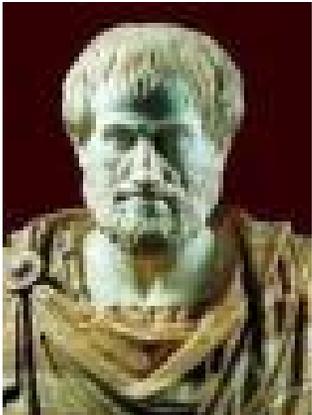
$$E = F_2 - F_1$$

Empuxo



O Empuxo e o Princípio de Arquimedes

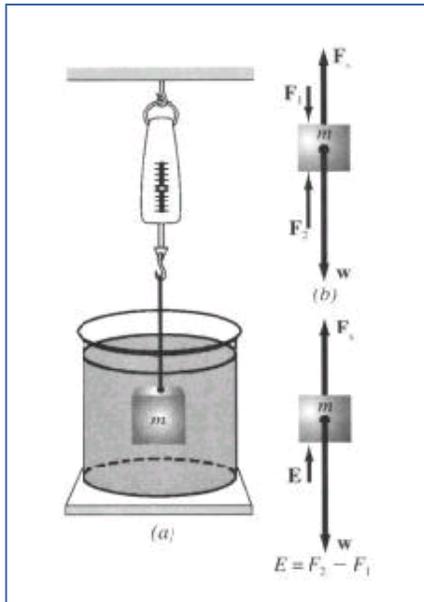
- **Empuxo:** é a força exercida por um fluido sobre um corpo nele imerso.
- **Princípio de Arquimedes:** Um corpo imerso, total ou parcialmente num fluido, sofre um empuxo que é igual ao peso do volume do fluido deslocado.



Princípio de Arquimedes

Significa é que o peso de um corpo dentro de um fluido é menor do que fora deste.
Na realidade surge uma força VERTICAL para cima denominada de *empuxo*.

$$E = P - P_A \quad \text{ou} \quad E = \rho g V$$



Onde: " ρ " densidade do líquido, " V " volume de líquido deslocado e " g " aceleração da gravidade.

