Aula 3 de laboratório de mecânica dos fluidos – ME4310

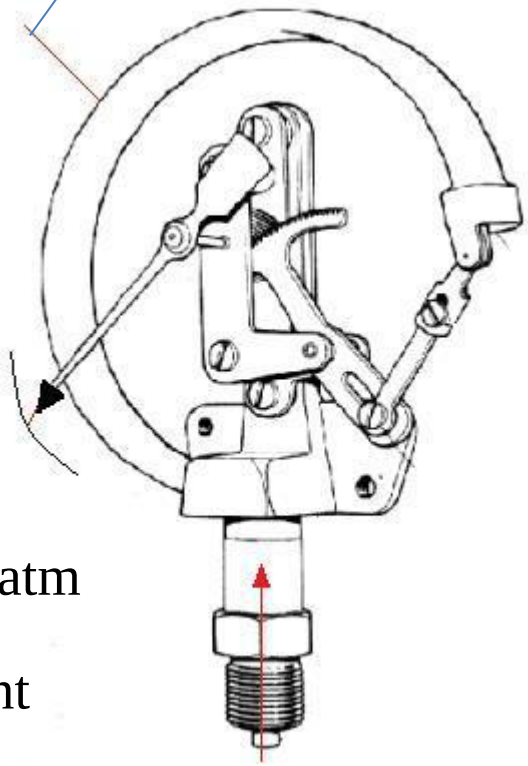
21/02/2013

Pressão manométrica é a pressão medida com relação à pressão da atmosfera. A diferença entre pressão manométrica e pressão absoluta é a pressão atmosférica. A pressão manométrica também é chamada de pressão efetiva que é aquela que adota como zero a pressão atmosférica local (pressão barométrica).
Por ser mais barato, pois o sensor é mais simples, geralmente se mede a pressão manométrica.

Manômetro metálico tipo Bourdon

$$p_m = p_{int} - p_{ext}$$

Mede a pressão manométrica, que é a pressão interna menos a externa.



$$p_{ext} = p_{atm}$$

$$p_m = p_{int}$$

Vacuômetro = só escala negativa

Manômetro = só escala positiva

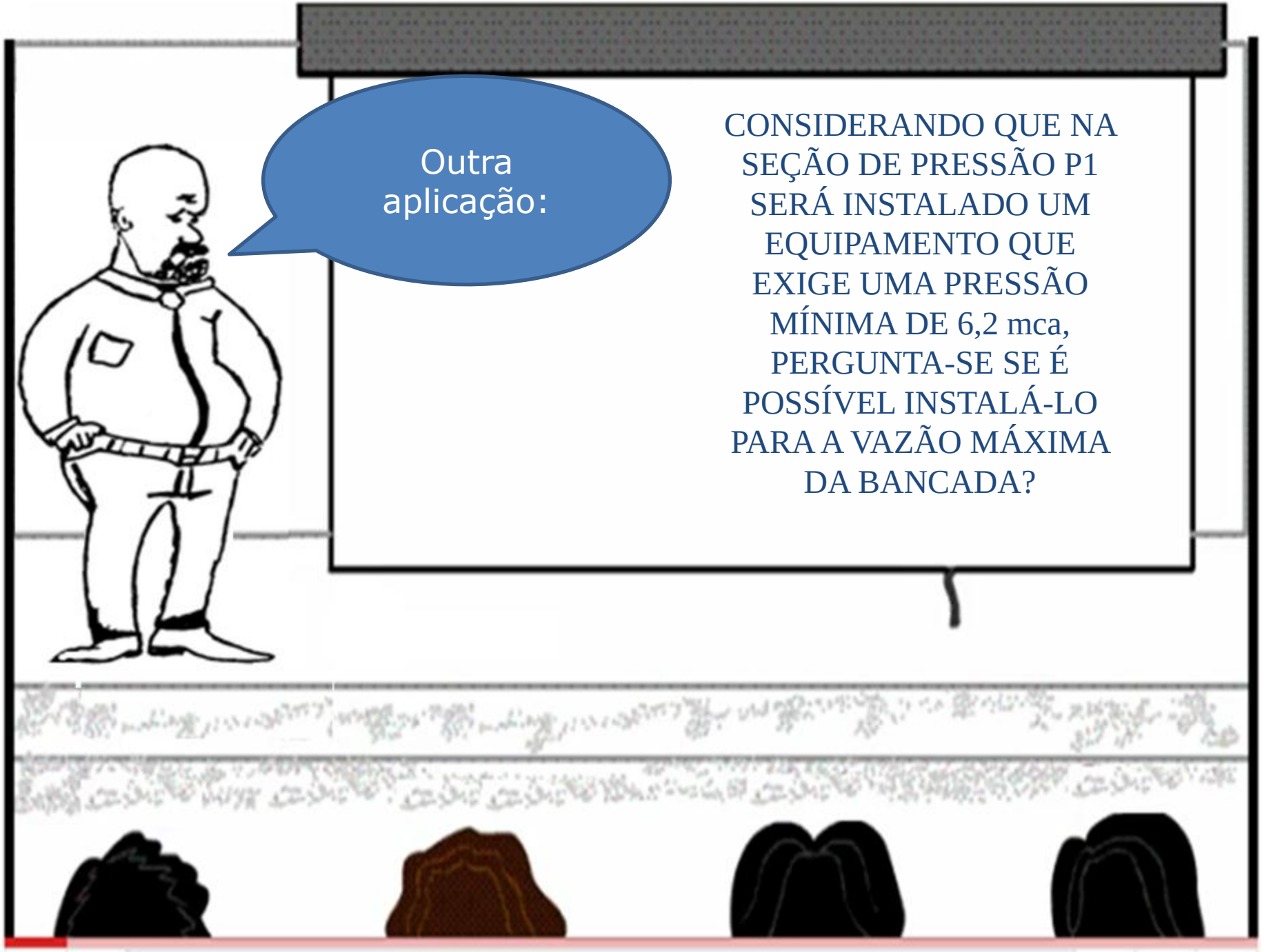
$$p_m = p_{int} - p_{ext}$$

$$\text{Se } p_{ext} = p_{atm} \rightarrow p_m = p_{int}$$

Manovacuômetro = apresenta a escala negativa e a escala positiva

$$p_m = p_{int} - p_{ext}$$

Se $p_{ext} = p_{atm} \rightarrow p_m = p_{int}$


Outra aplicação:
CONSIDERANDO QUE NA SEÇÃO DE PRESSÃO P1 SERÁ INSTALADO UM EQUIPAMENTO QUE EXIGE UMA PRESSÃO MÍNIMA DE 6,2 mca, PERGUNTA-SE SE É POSSÍVEL INSTALÁ-LO PARA A VAZÃO MÁXIMA DA BANCADA?

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE FORMA DIRETA

$$\text{vazão} = Q$$

$$Q = \frac{\text{volume}}{\text{tempo}} = \frac{V}{t}$$

$$V = A_{\text{tanque}} \times \Delta h$$

$$A_{\text{tanque}} = ?\ m^2$$

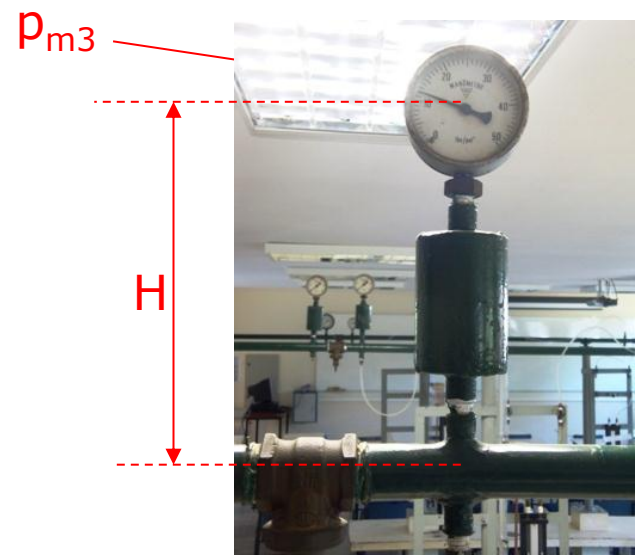
Vamos considerar os dados a seguir:

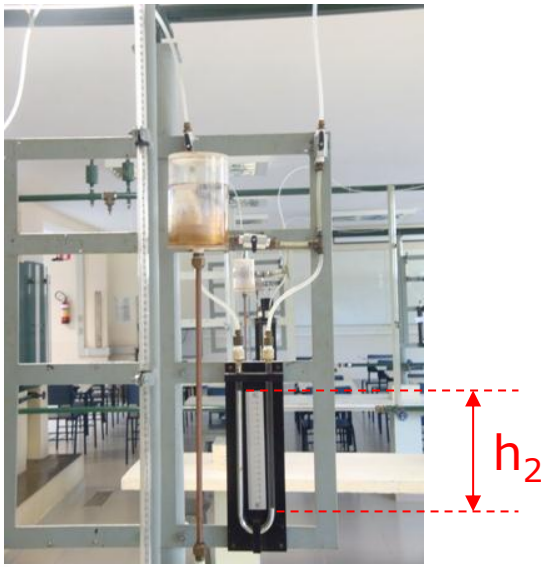
$$A_{tanque} = 0{,}74 \times 0{,}74 = 0{,}5476\,m$$

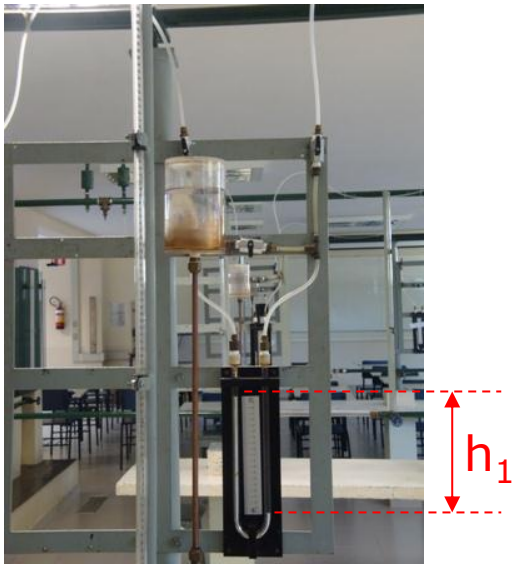
$$\Delta h = 100\,mm$$

$$t = 20{,}9\,s$$

$$g = 9{,}8\,\frac{m}{s^2}$$







$$h_1 = 150\,mm$$

$$h_2 = 200\,mm$$

$$H = 230\,mm$$

$$p_{m3} = 12\,\frac{lbf}{pol^2}\,(\text{ou psi})$$

$$\rho_{água} = 998{,}2\,\frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_{Hg} = 13600\,\frac{kg}{m^3}$$

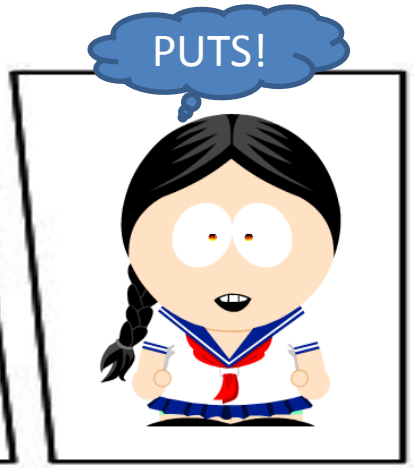
BANCADAS 2, 3, 4 E 5
p_{m_3}
H
p_1
H_2O
p_3
p_2
h_2
h_1
Hg
Hg

BANCADA 1
P_1

BANCADA 6
P_1

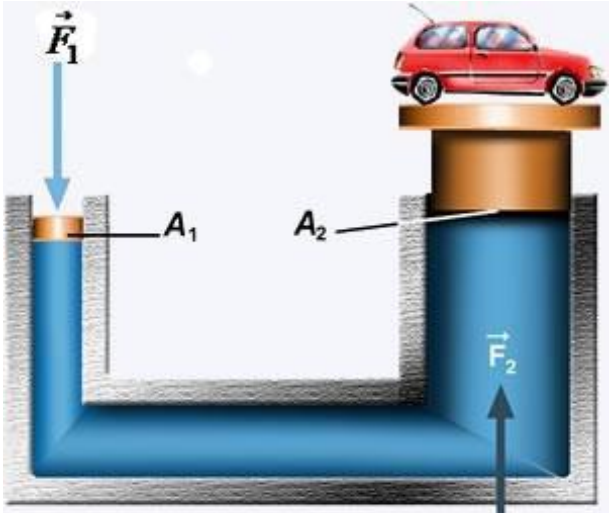
Blaise Pascal

Entre os dezoito e dezenove anos inventou a primeira máquina de calcular. Aos vinte anos aplicou seu talento à física, pois se interessou pelo trabalho de Torricelli sobre pressão atmosférica, deixando como resultado o Princípio de Pascal sobre a lei das pressões num líquido, que publicou em 1653 no seu tratado do equilíbrio dos líquidos.



Lei de Pascal (1623-1662)
Ao se aplicar a pressão em um ponto fluido ela se transmite integralmente aos demais pontos.

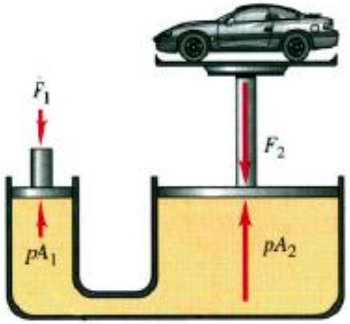
Vantagens dos fluidos sobre os sólidos!



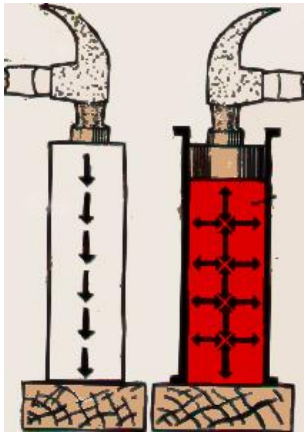
http://www.brasilescola.com

$$p = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \longrightarrow \boxed{F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1}$$

Elevador hidráulico

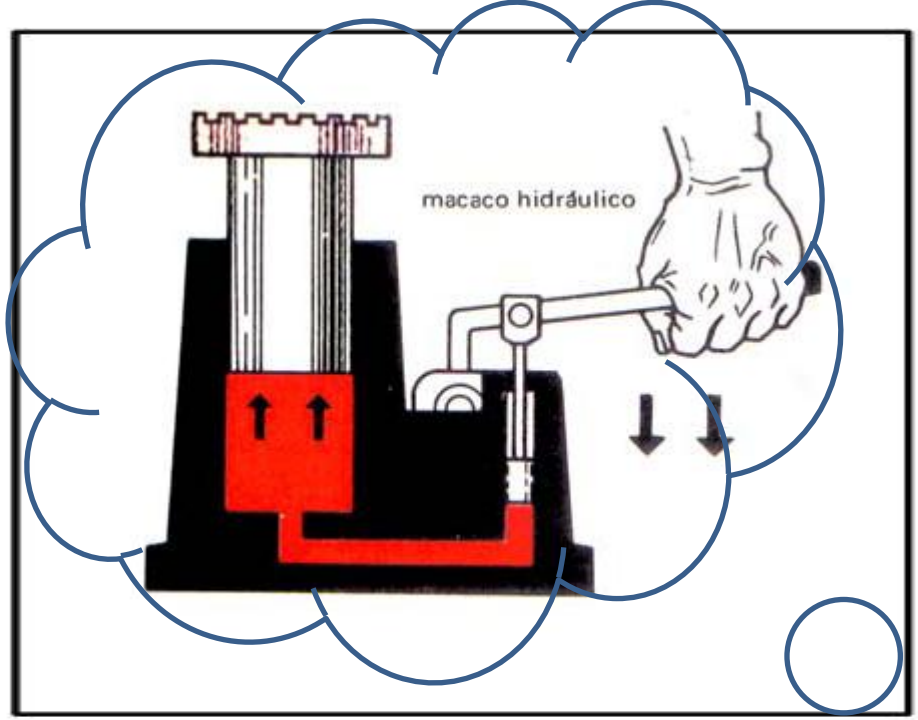


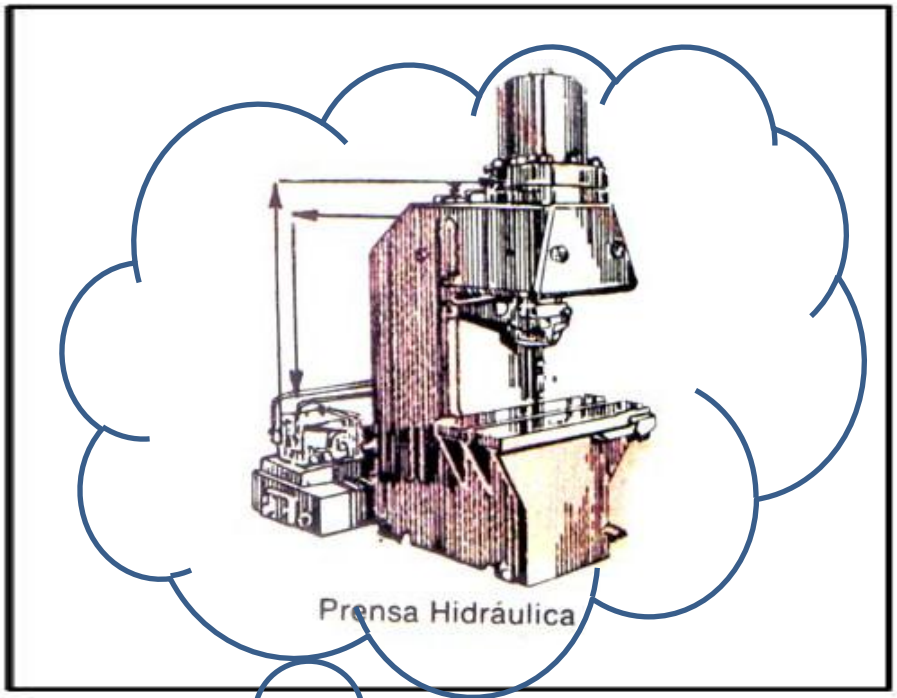
Existem muitas vantagens de se trabalhar com fluido em relação aos sólidos!

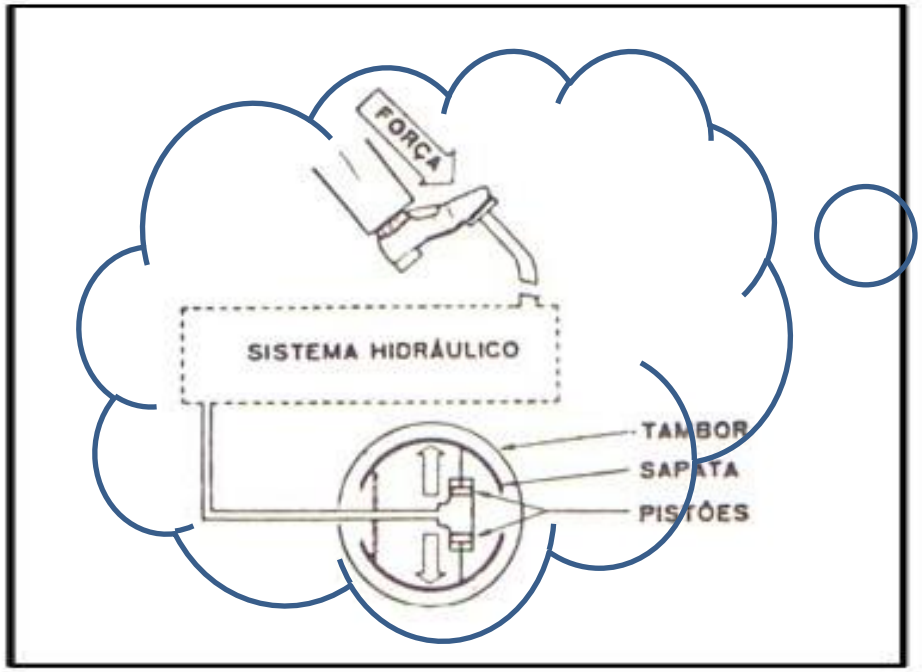


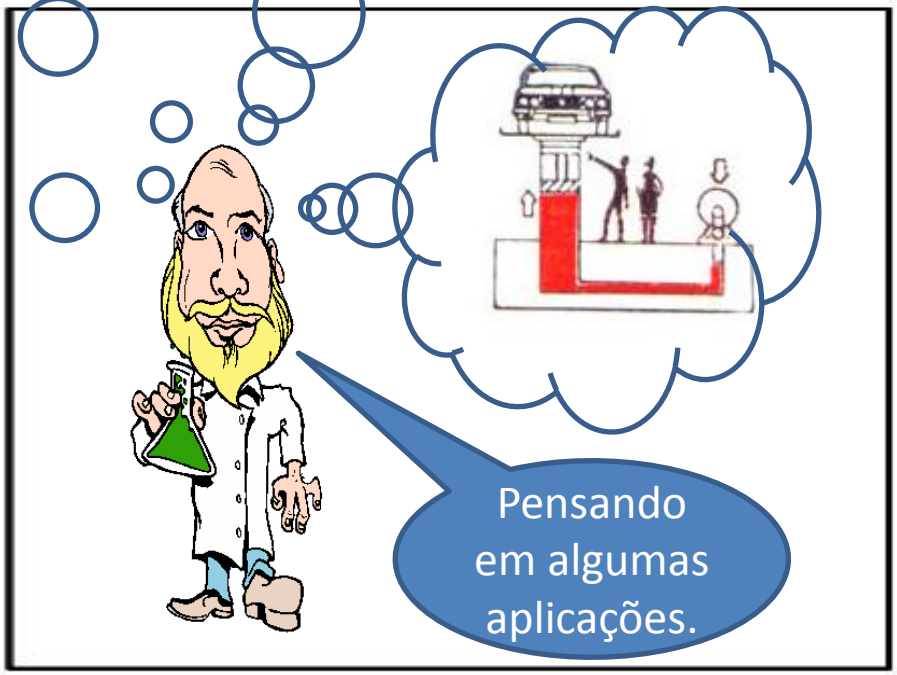
Para os sólidos a propagação da força é na direção da sua aplicação e só se consegue mudá-la através de engrenagens.

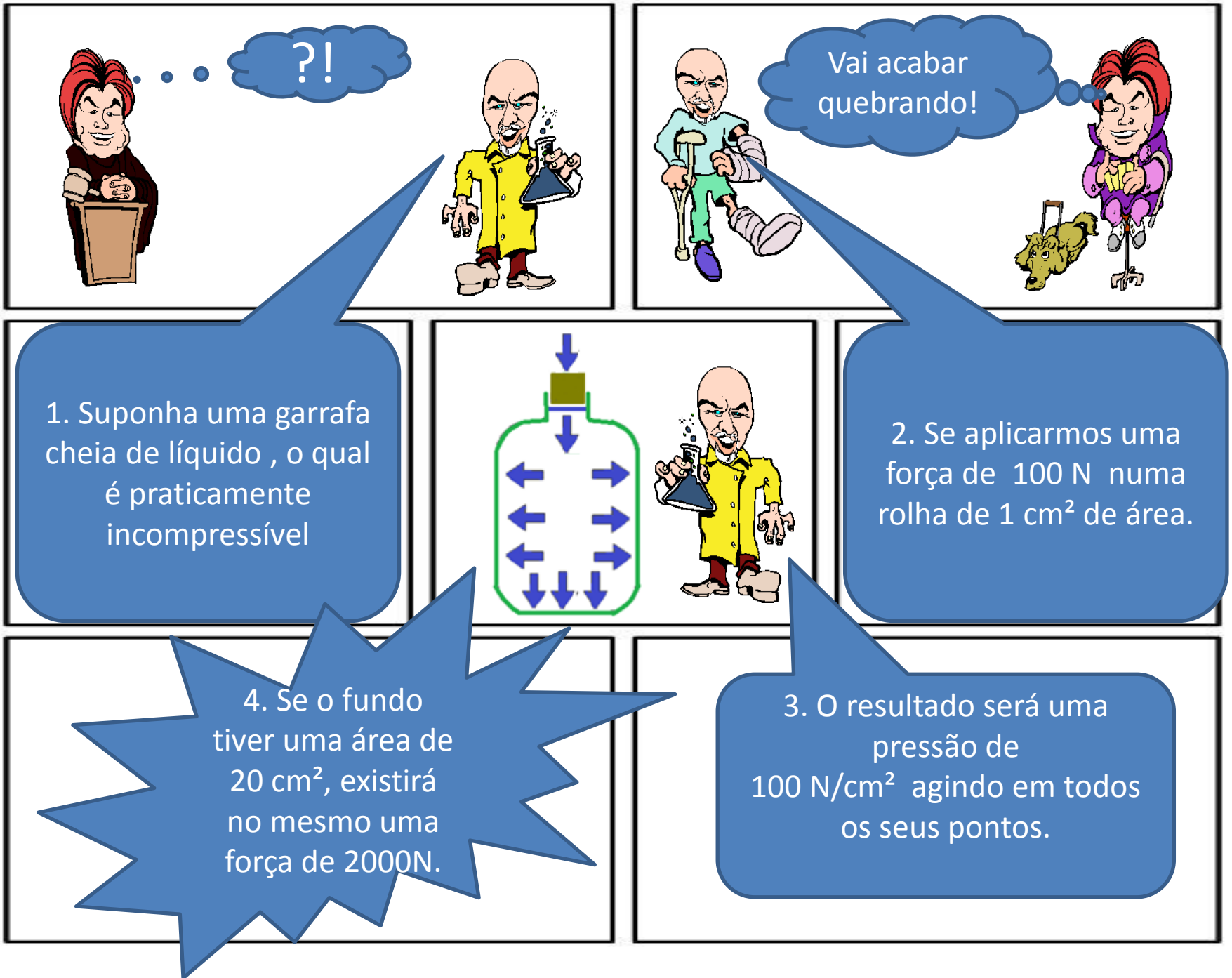
Já nos fluidos ela se propaga espontaneamente em todas as direções


macaco hidráulico

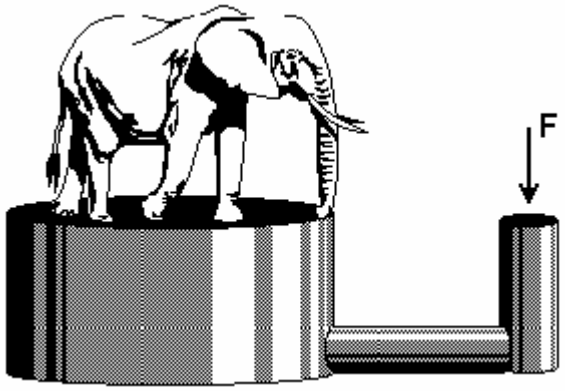

Prensa Hidráulica


FORÇA
SISTEMA HIDRÁULICO
TAMBOR
SAPATA
PISTÕES


Pensando em algumas aplicações.


?!
Vai acabar quebrando!
1. Suponha uma garrafa cheia de líquido , o qual é praticamente incompressível
2. Se aplicarmos uma força de 100 N numa rolha de 1 cm² de área.
3. O resultado será uma pressão de 100 N/cm² agindo em todos os seus pontos.
4. Se o fundo tiver uma área de 20 cm², existirá no mesmo uma força de 2000N.

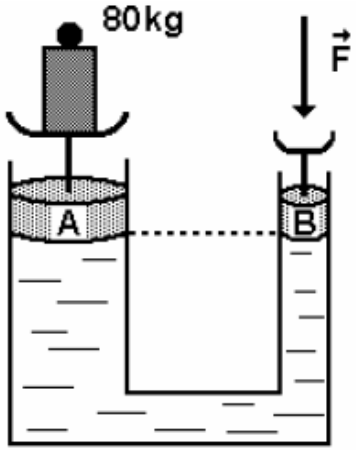
(Uerj 2001) Um adestrador quer saber o peso de um elefante. Utilizando uma prensa hidráulica, consegue equilibrar o elefante sobre um pistão de $2000cm^2$ de área, exercendo uma força vertical F equivalente a 200N, de cima para baixo, sobre o outro pistão da prensa, cuja área é igual a $25cm^2$. Calcule o peso do elefante.



(Mackenzie 98) Dispõe-se de uma prensa hidráulica conforme o esquema a seguir, na qual os êmbolos A e B, de pesos desprezíveis, têm diâmetros respectivamente iguais a 40cm e 10cm. Se desejarmos equilibrar um corpo de 80kg que repousa sobre o êmbolo A, deveremos aplicar em B a força perpendicular **F, de intensidade:**

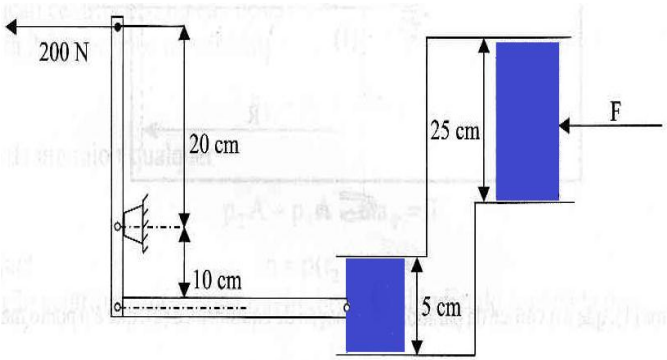
a) 5,0 N
b) 10 N
c) 20 N
d) 25 N
e) 50 N

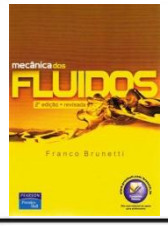
Dado:
$g = 10\ m/s^2$



Alguns exemplos de aplicação da lei de Pascal

2.2 – Aplica-se a força de 200 N na alavanca AB, como é mostrado na figura. Qual a força F que deve ser exercida sobre a haste do cilindro para que o sistema permaneça em equilíbrio?

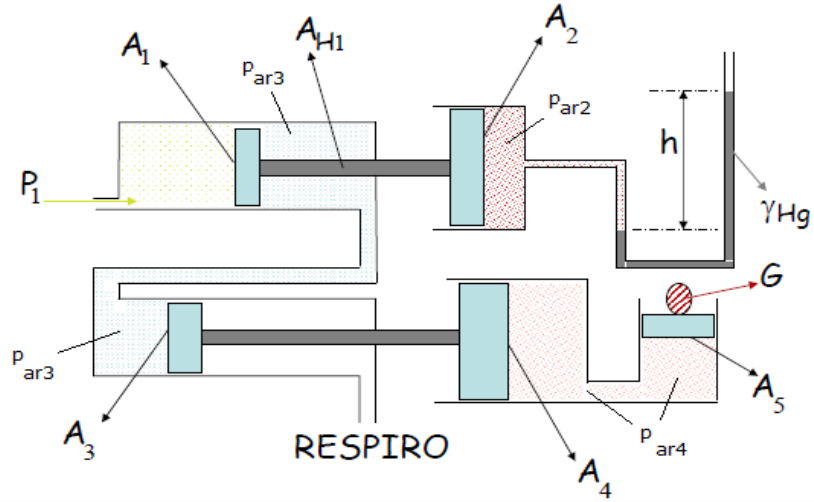




2.1 – No sistema da figura, desprezando-se o desnível entre os cilindros, detrerminar o peso G, que pode ser suportado pelo pistão V. Desprezar os atritos. Dados:

$p_1 = 500kPa; A_I = 10cm^2;$

$A_{H1} = 2cm^2; A_{II} = 2{,}5cm^2;$

$A_{III} = 5cm^2; A_{IV} = 20cm^2;$

$A_V = 10cm^2; h = 2m; \gamma_{Hg} = 136000 \frac{N}{m^3}$