

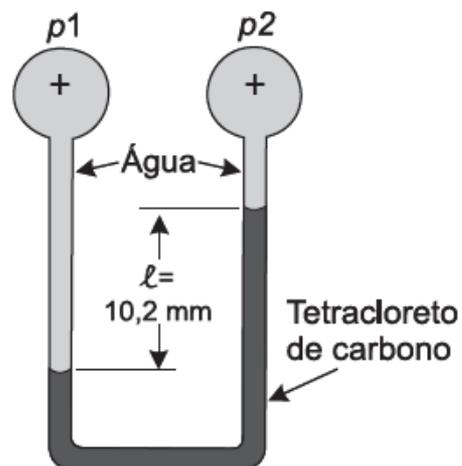
# Capítulo 2 – Estática dos Fluidos

ME4310

11 e 17/03/2010

**27**

Considere o manômetro de dois fluidos abaixo.



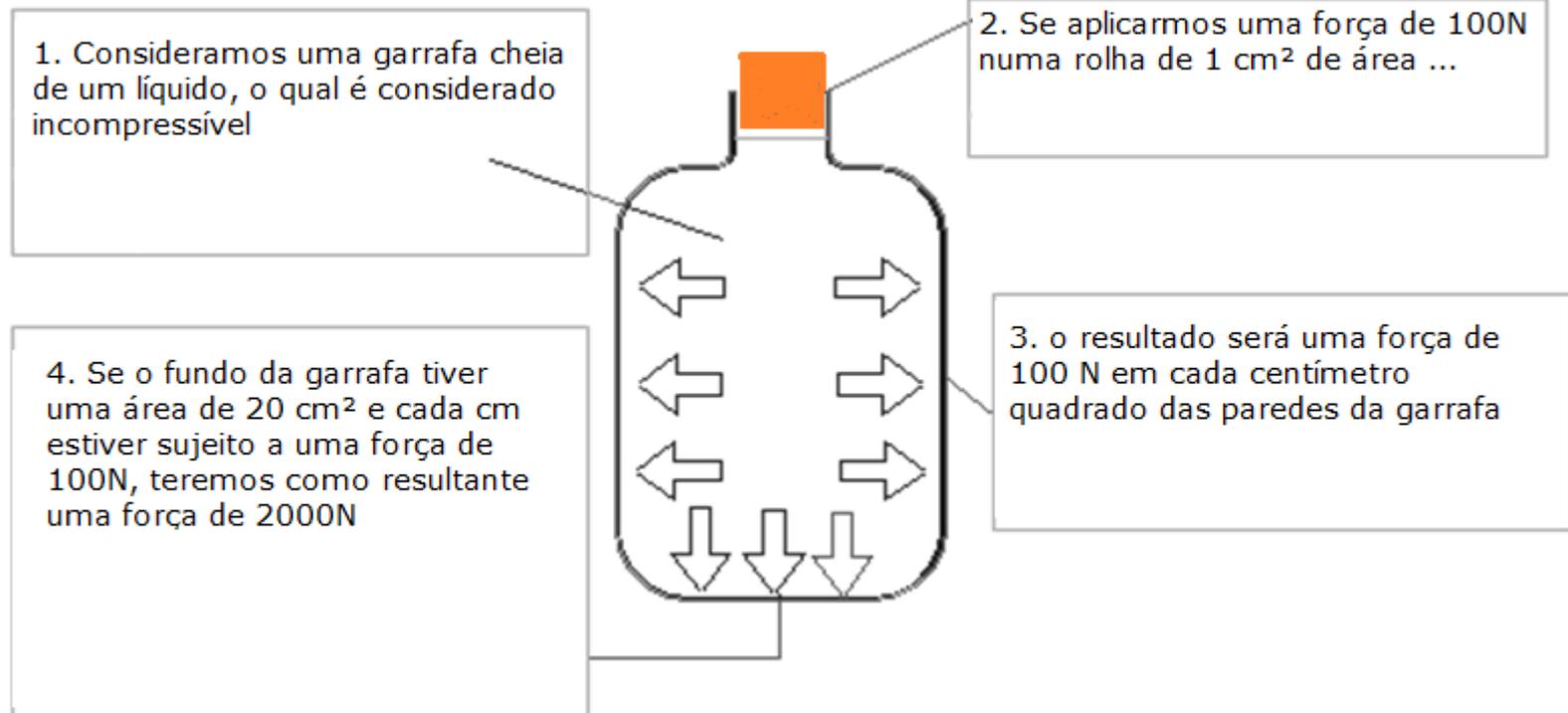
Dados: Densidade relativa de tetracloroeto de carbono = 1,595  
e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

A diferença de pressão aplicada, em Pa, é igual a:

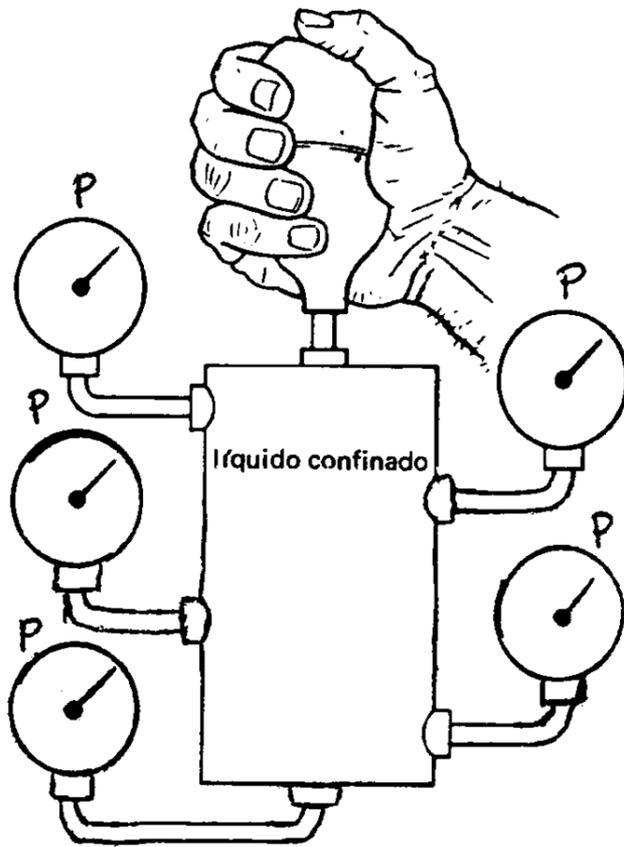
- (A) 0,61    (B) 6,1    (C) 61    (D) 161    (E) 610

# Lei de Pascal

Da lei de Pascal decorre que a pressão (força por unidade de área) transmitida a um fluido é transmitida em todos os sentidos, através de um fluido confinado.



# Lei de Pascal



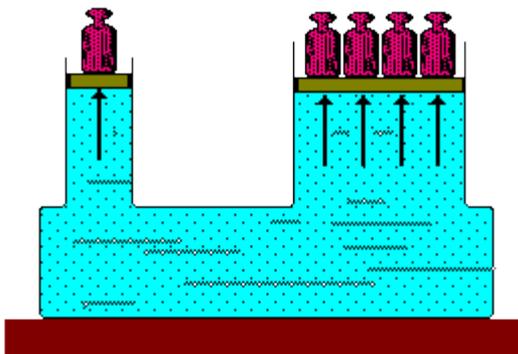
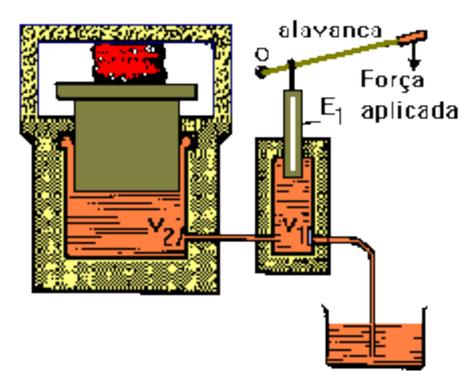
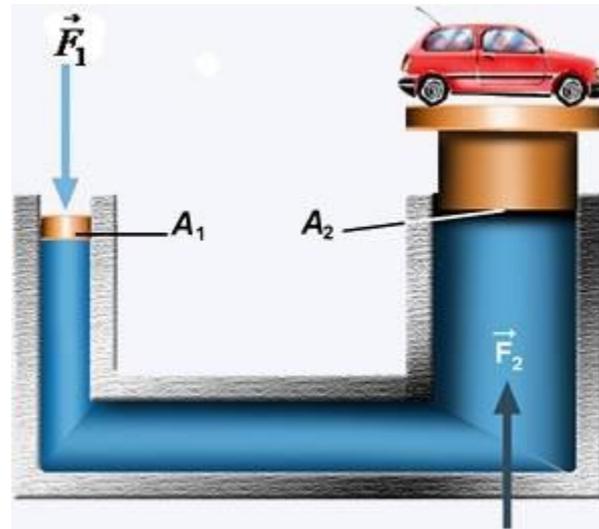
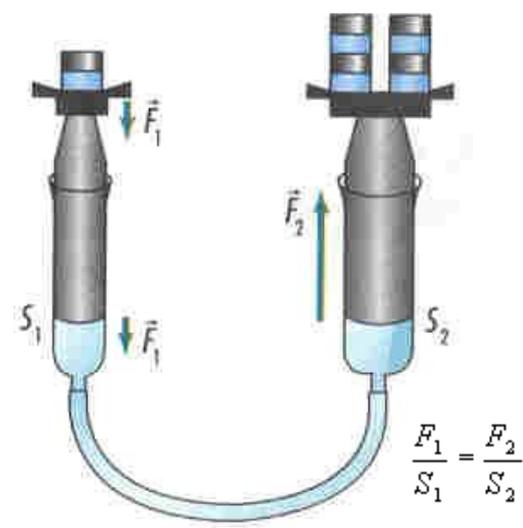
A PRESSÃO  
APLICADA A UM  
PONTO É  
INTEGRALMENTE  
TRANSMITIDA A  
TODOS OS DEMAIS  
PONTOS.

OU



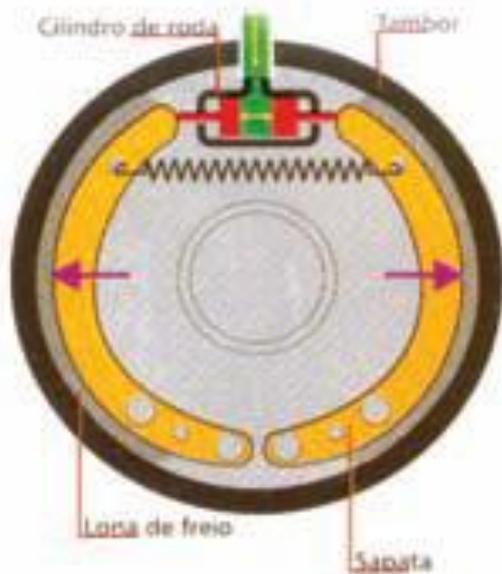
“A pressão em torno de um ponto fluido contínuo, incompressível e em repouso é igual em todas as direções, e ao aplicar-se uma pressão em um de seus pontos, esta será transmitida integralmente a todos os demais pontos.”

Apesar da lei de Pascal ter sido enunciada em 1620, foi neste século que ela passou a ser usada industrialmente, principalmente em sistemas hidráulicos.



<http://www.conecteducacao.com/esconnect/medio/FIS/FIS05040002.asp>

OUTRAS  
APLICAÇÕES:

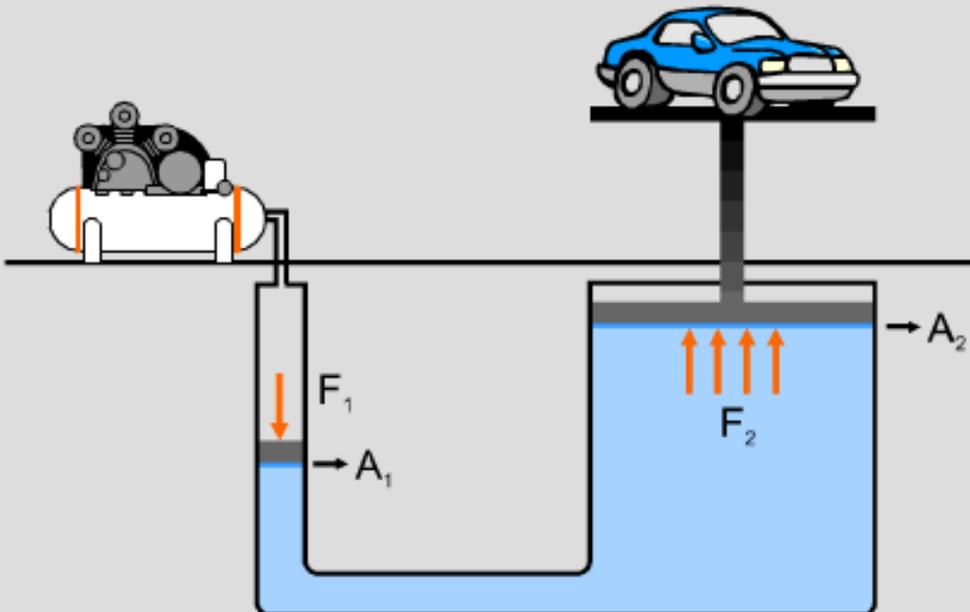


# VOLTANDO A FALAR DO ELEVADOR HIDRÁULICO

## Lei de Pascal

### Aplicação da Lei de Pascal – Elevador Hidráulico

O elevador hidráulico, ou prensa hidráulico, são importantes aplicações da lei de Pascal, que serve então de multiplicador de força.



IMPORTANTE LEMBRAR QUE:



Os sistemas hidráulicos  
conseguem eliminar  
mecanismos complicados  
como: cames  
(excêntricos),  
engrenagens, alavancas,  
etc. ...

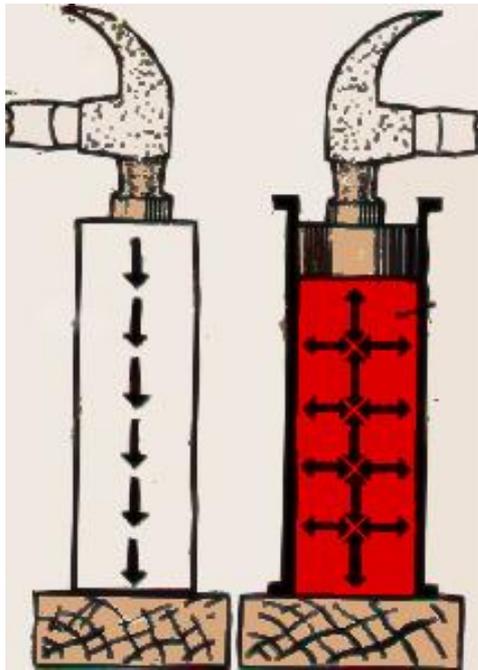
O fluido hidráulico  
não está sujeito a  
quebras tais como as  
peças mecânicas.



Quando um golpe é desferido na extremidade de uma barra de metal, a sua direção não será alterada, a não ser através do uso de engrenagens e outros mecanismos complexos. Já em um fluido hidráulico, a força é transmitida não só diretamente através dele a outra extremidade, mas também em todas as direções do fluido. (Figura apresentada a seguir)



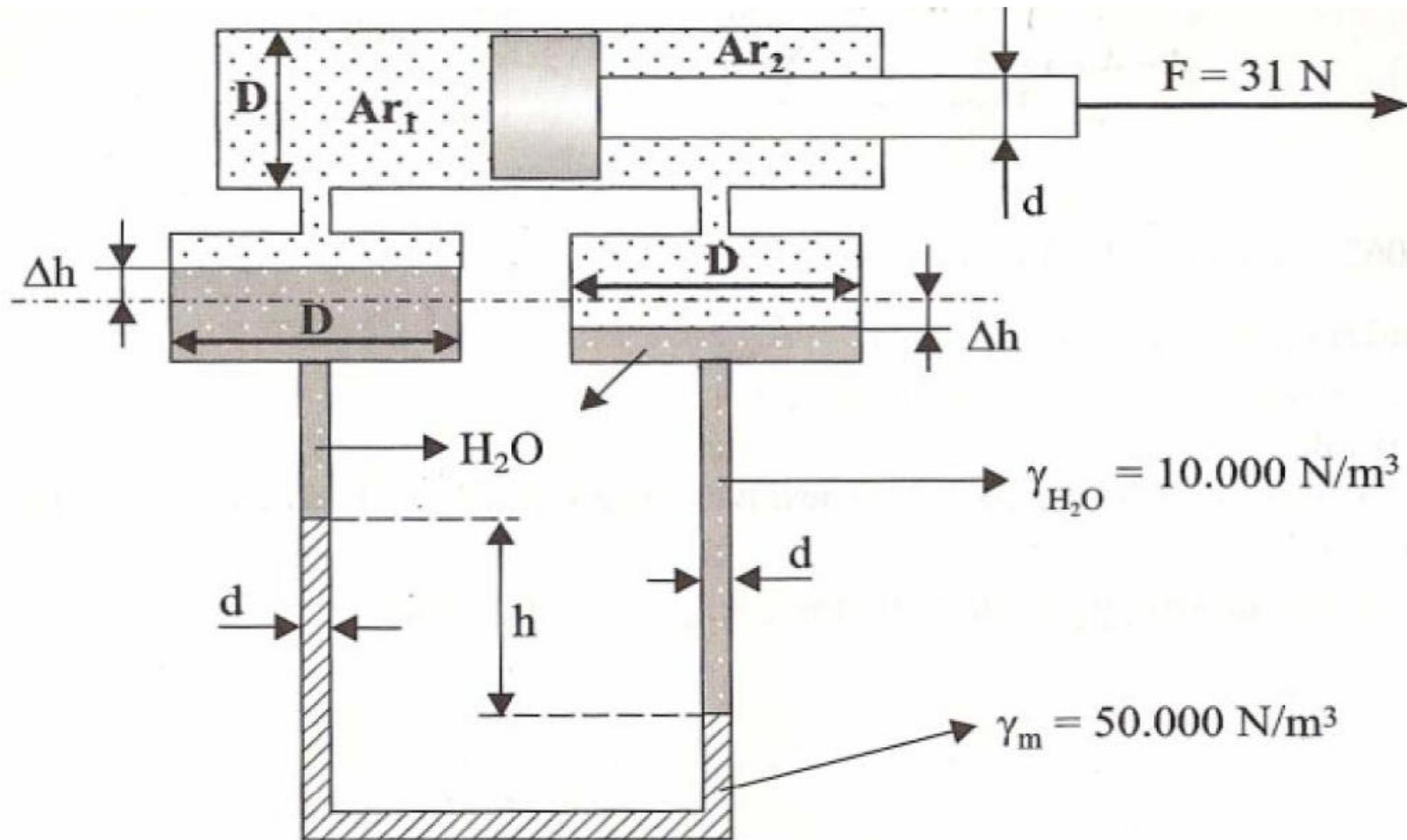
Veja a  
figura ao  
lado



2.13

A) DETERMINAR A PRESSÃO DO AR<sub>1</sub> EM mmHg NA ESCALA ABS

B) DETERMINAR A PRESSÃO DO AR<sub>2</sub> EM mca



## SOLUÇÃO

$$a) \quad p_{ar_1} \frac{\pi D^2}{4} + F = p_{ar_2} \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$$

$$p_{ar_1} \frac{\pi \times 0,0714^2}{4} + 31 = p_{ar_2} \frac{\pi}{4} (0,0714^2 - 0,0357^2)$$

$$4 \times 10^{-3} p_{ar_1} + 31 = 3 \times 10^{-3} p_{ar_2} \quad (1)$$

$$p_{ar_1} + 2\gamma_{H_2O} \Delta h + \gamma_m h - \gamma_{H_2O} h = p_{ar_2}$$

$$\Delta h \frac{\pi D^2}{4} = \frac{h}{2} \frac{\pi d^2}{4} \quad \rightarrow \quad \Delta h = \frac{h}{2} \left( \frac{d}{D} \right)^2 = \frac{0,4}{2} \left( \frac{35,7}{71,4} \right)^2 = 0,05 \text{ m}$$

$$p_{ar_1} \times 2 \times 10.000 \times 0,05 + 50.000 \times 0,4 - 10.000 \times 0,4 = p_{ar_2}$$

$$p_{ar_1} + 17.000 = p_{ar_2}$$

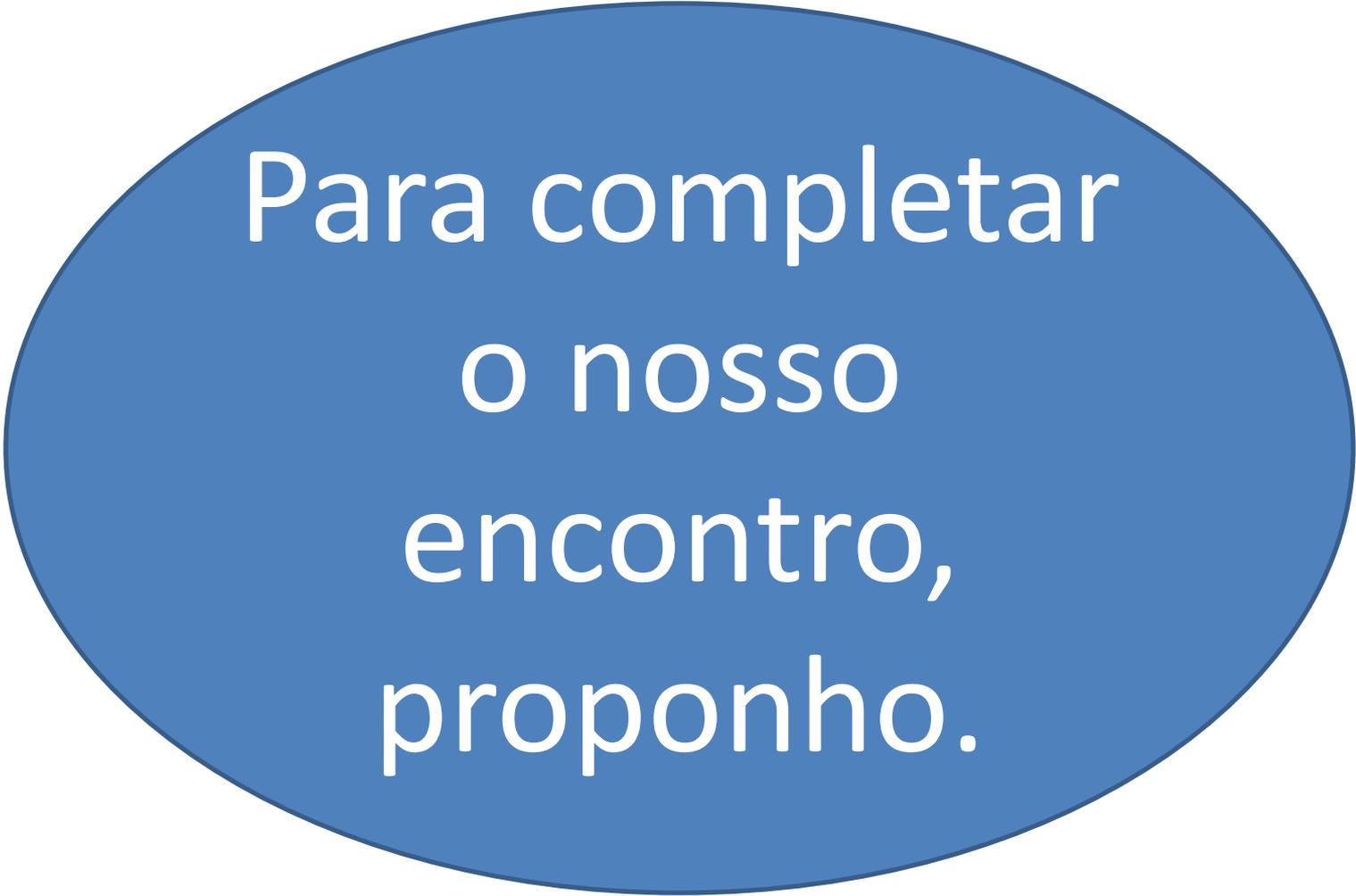
$$\text{Substituindo na (1): } 4 \times 10^{-3} p_{ar_1} + 31 = 3 \times 10^{-3} (p_{ar_1} + 17.000)$$

$$p_{ar_1} = 20.000 \text{ Pa} = \frac{20.000}{136.000} = 0,147 \text{ m} = 147 \text{ mmHg}$$

$$p_{ar_1 \text{ abs}} = 147 + 684 = 831 \text{ mmHg (abs)}$$

$$b) \quad p_{ar_2} = p_{ar_1} + 17.000 = 20.000 + 17.000 = 37.000 \text{ Pa}$$

$$p_{ar_2} = \frac{37.000}{10.000} = 3,7 \text{ mca}$$



Para completar  
o nosso  
encontro,  
proponho.

# Reflitam sobre as aplicações e limitações sobre um piezômetro

