

Primeira aula de complemento de ME5330

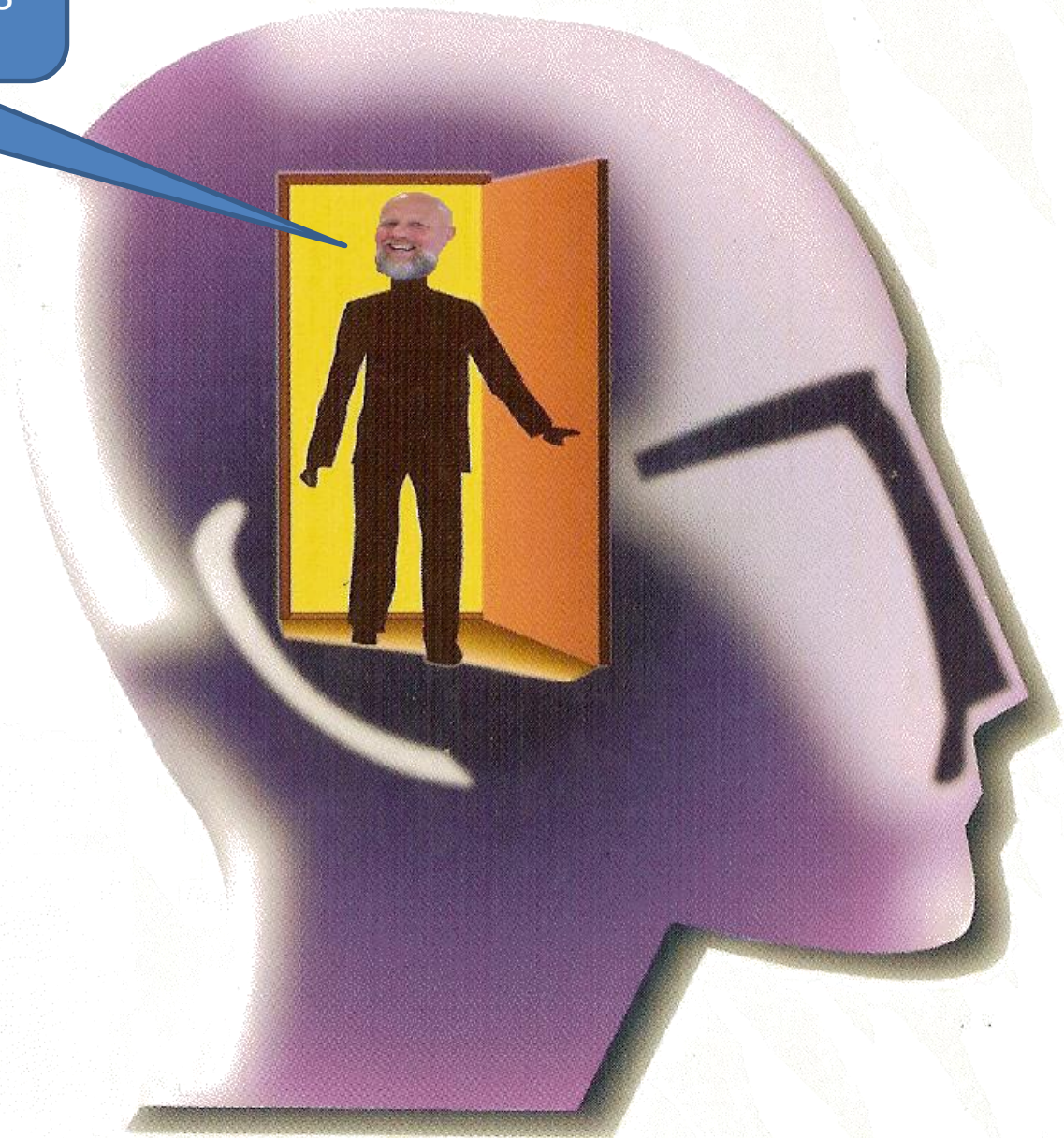
Agosto de 2010

NÃO VOU FICAR LIMITADO A
FORMAÇÃO SUSTENTÁVEL



SONHO TAMBÉM EM FACILITAR A
FORMAÇÃO DE PENSADORES ATIVOS

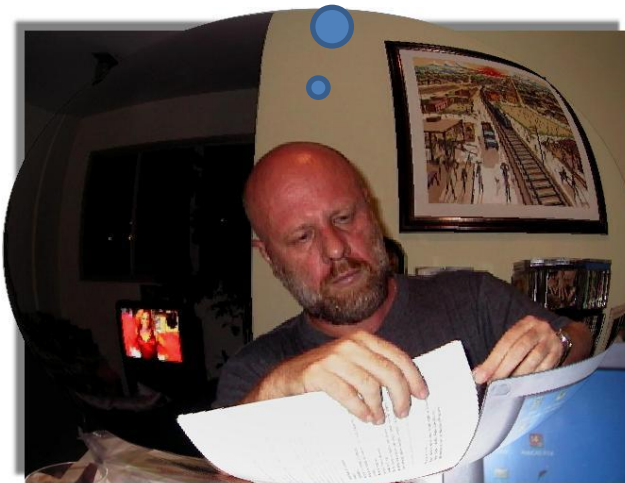
AQUELES QUE
ESTÃO APTOS A
CRIAR
CONHECIMENTOS



PODENDO MUDAR E
MELHORAR O MUNDO

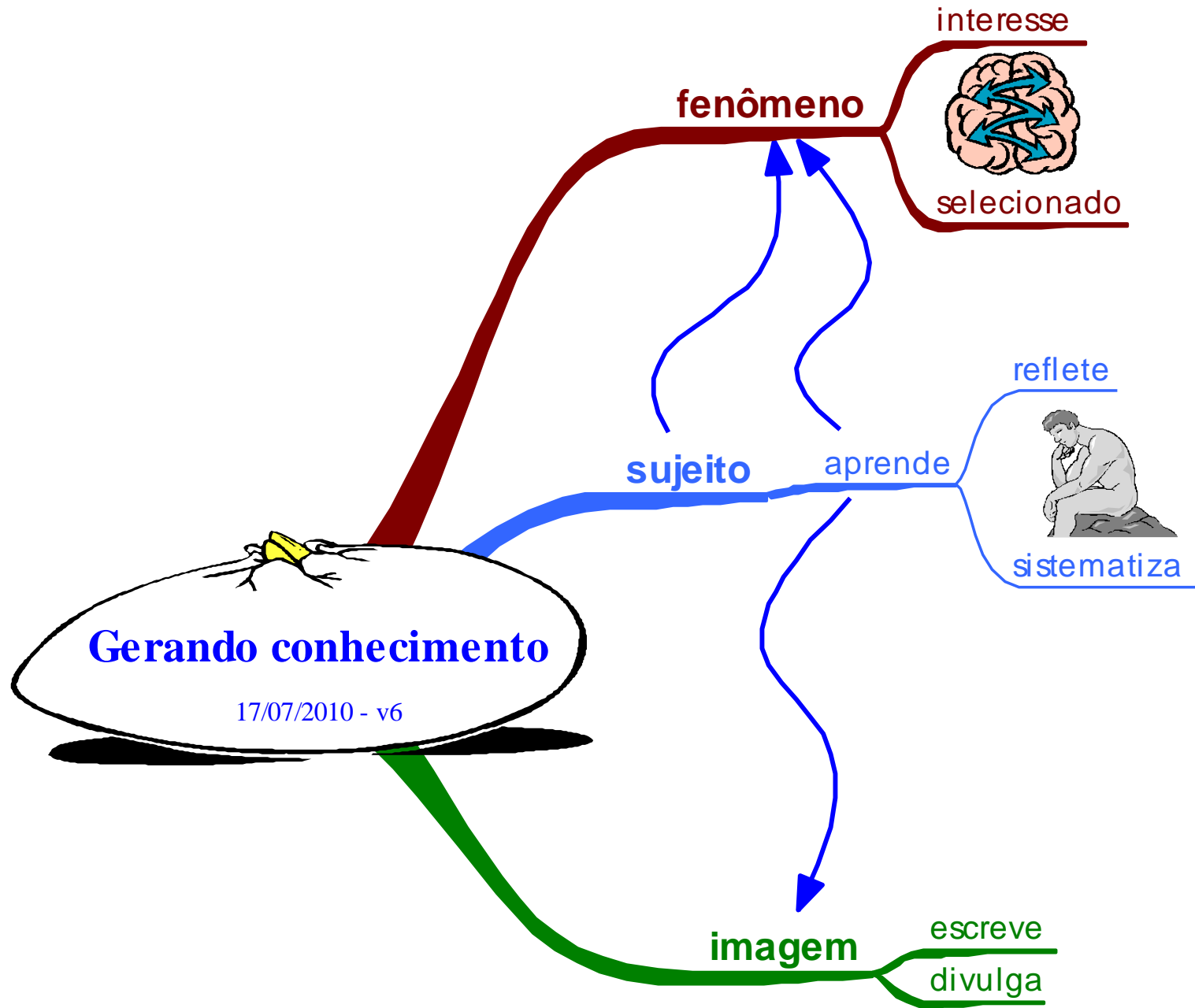


JÁ QUE SE ENCONTRAM
MOTIVADOS E
INSTIGADOS PELA
CURIOSIDADE



MAS COMO SÃO
GERADOS OS
CONHECIMENTOS?





É FUNDAMENTAL QUE O
FENÔMENO ESCOLHIDO
SEJA REAL E ESTEJA
LIGADO AOS INTERESSES
DE QUEM O ESCOLHEU!

E EU QUE SEI O QUE
ME INTERESSA!



JÁ QUE A
INQUIETAÇÃO
TAMBÉM É
RESPONSÁVEL PELA
CRIAÇÃO DE
NOVOS
CONHECIMENTOS!

IMPORTANTE
QUE NOS
TIRE DA
ZONA DE
CONFORTO



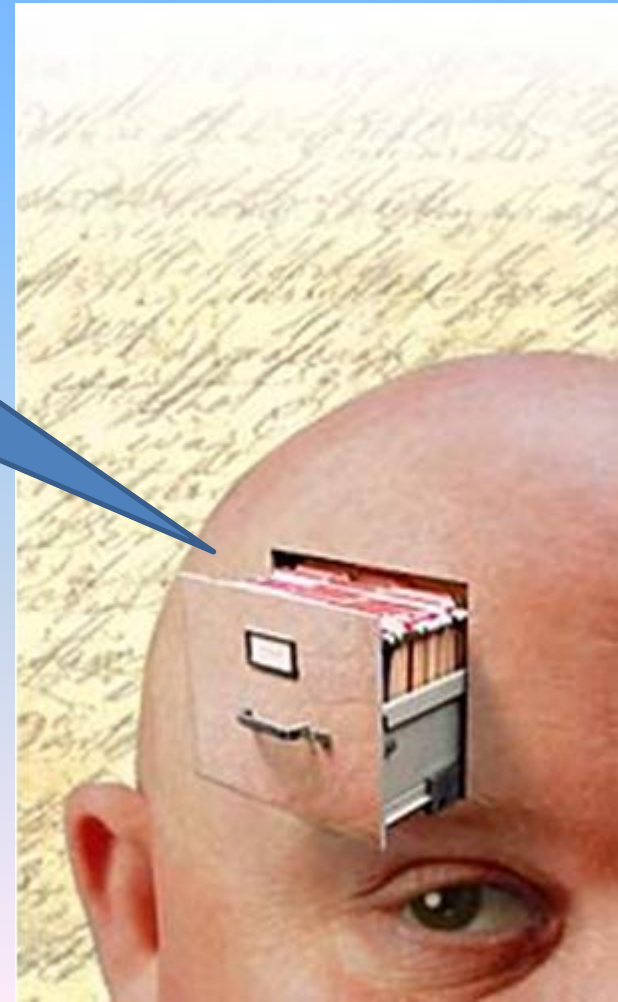
INICIA-SE A CRIAÇÃO DE CONHECIMENTO PELA MERA OBSERVAÇÃO,
ONDE UTILIZA-SE OS CANAIS SENSORIAIS



**COMO NÃO PODEMOS OBSERVAR TUDO AO
MESMO TEMPO, É FUNDAMENTAL QUE LIMITEMOS
O FENÔMENO ESCOLHIDO**



LIMITADO O FENÔMENO
ELE DEVE SER DESCRITO
COM EXATIDÃO, ISTO
PARA QUE OUTROS
POSSAM REPETÍ-LO NA
BUSCA DE NOVOS
CONHECIMENTOS



JÁ QUE OS CONHECIMENTOS SÃO
EFÊMEROS E PERDEM SEU VALOR NO
INSTANTES QUE NOVOS
CONHECIMENTOS CONTESTAM SEU
VALOR!



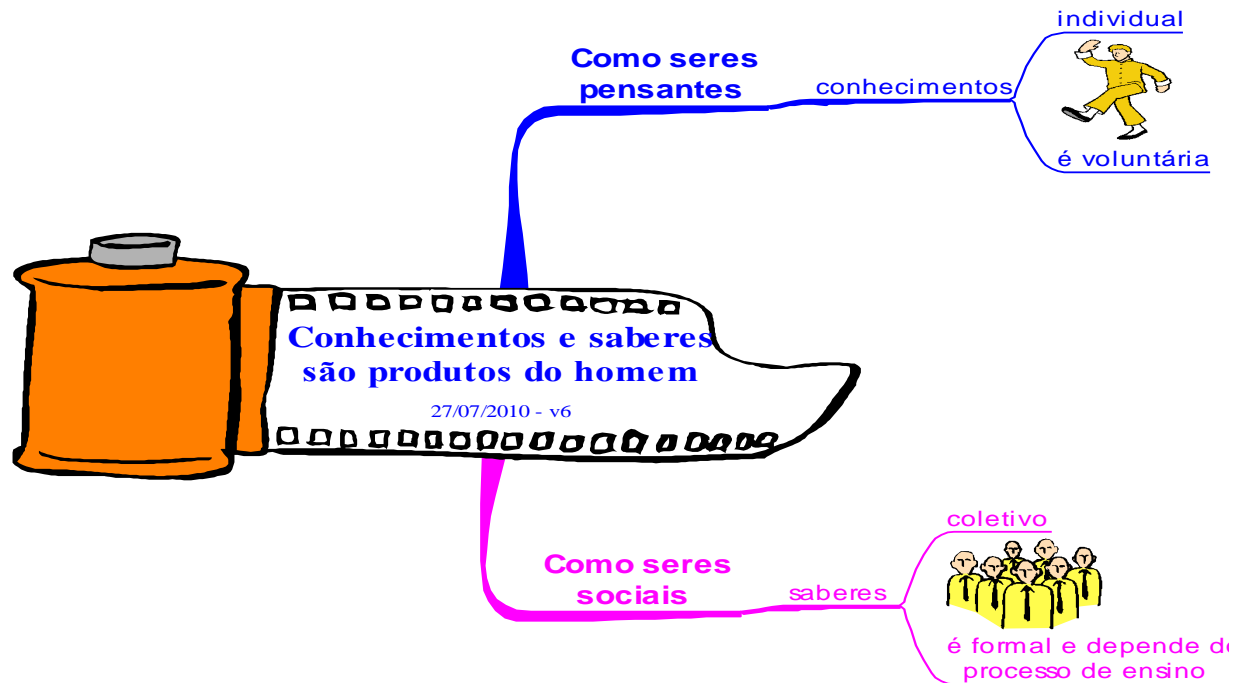


Tudo bem, mas
qual é o
papel do
educador?

Seria a apresentação do
saber, já que o saber
corresponde ao conjunto
de conhecimentos que são
metodicamente
transmitidos por meio de
processos de ensino.



[HTTP://AVATARS.YAHOO.COM](http://avatars.yahoo.com)



Outro ponto importante a se destacar:

Em nosso curso não estaremos abordando os saberes teológicos, filosóficos e tão pouco os empíricos, abordaremos somente os científicos, já que através deles ampliamos ou desfazemos verdades por meio da comprovação direta dos fatos, buscamos, por meio da confrontação, descrever a realidade para podermos agir sobre ela e preocupamo-nos em explicar *porquês e comos*.

SÓ NÃO
PODEMOS
ESQUECER
QUE:




Verdades se
extinguem quando surgem
novos conhecimentos.

E novos
conhecimentos
estabelecem novas
verdades.

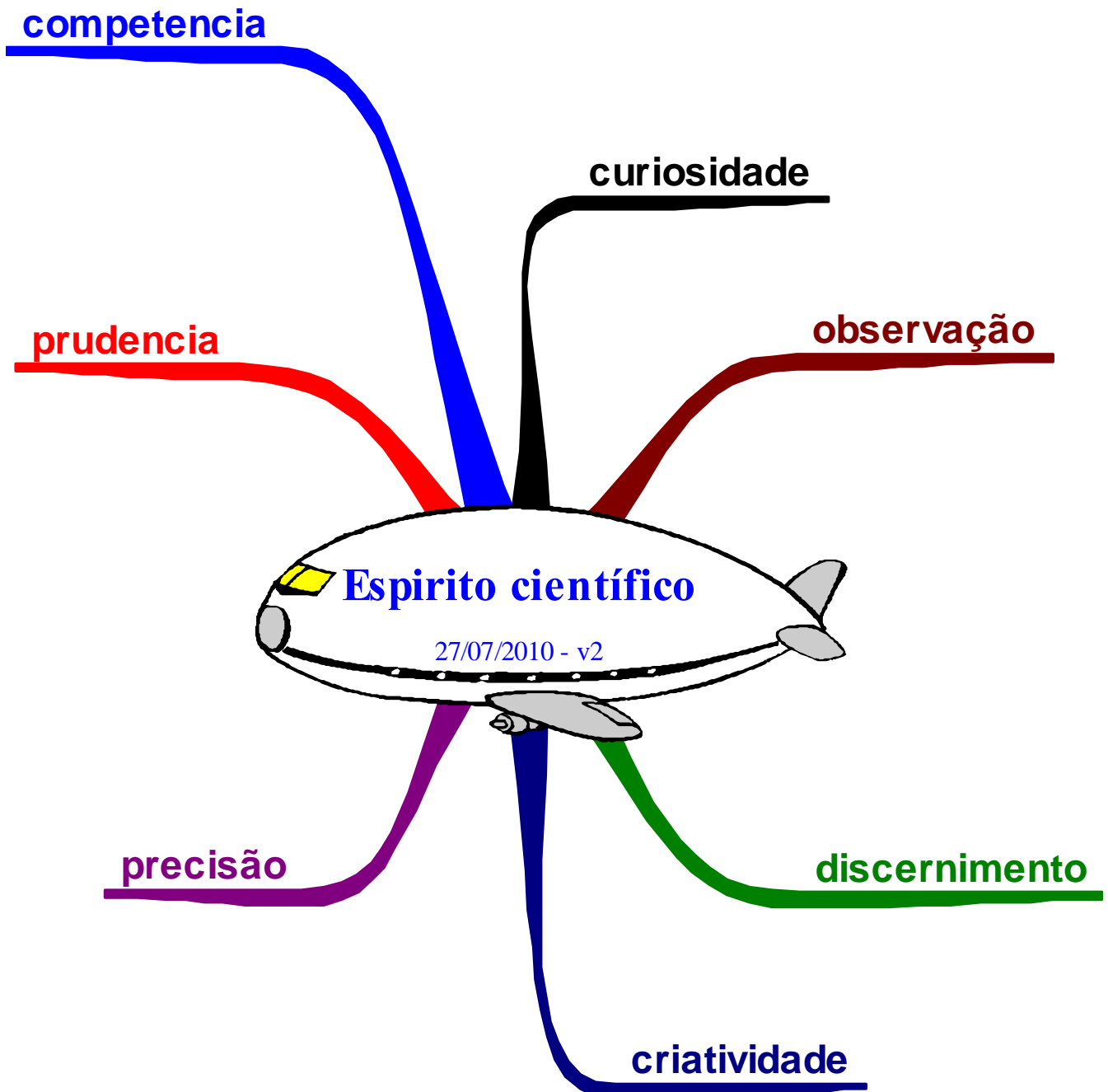
Gostaria também ao longo desse curso facilitar a conscientização que nem sempre o conhecimento produzido sobre a realidade beneficia a todos.



A cartoon illustration of Albert Einstein with his characteristic wild white hair and a white beard. He is wearing a dark green jacket and is leaning over a white stone balcony railing. He has a thoughtful expression, with his hand near his forehead. A speech bubble above him contains the text "Nossos objetivos devem envolver...". The background shows a stylized cityscape with various buildings and a church spire.

Nossos objetivos devem envolver...

**METODOLOGIAS QUE
MOTIVEM O ESPÍRITO
CIENTÍFICO.**



É FUNDAMENTAL QUE CADA UM SAIBA SE ESTÁ REALMENTE PREPARADO PARA ACOMPANHAR O CURSO, PARA TAL VOU MENCIONAR ALGUNS CONCEITOS QUE FORAM ESTUDADOS EM MECFLU BÁSICO E PROPOR ALGUNS EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO DOS REFERIDOS CONCEITOS.



**É PRECISO SABER
APLICAR E RESOLVER
PROBLEMAS**

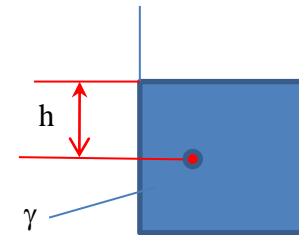
**Conceitos já estudados e
que devem
ser conhecidos**
21/07/2010 - v2

escala efetiva

zero = pressão barométrica
pode ser $\left\{ \begin{array}{l} \text{positiva} \\ \text{nula} \\ \text{negativa} \end{array} \right.$ até - patm

**pressão em um
ponto líquido na
escala efetiva**

$$p = \gamma \times h$$



líquidos $p_1 - p_2 = \gamma \times (h_1 - h_2) = \gamma \times h$

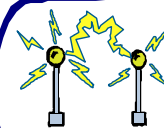
teorema de Stevin



**gases com "h"
menores que 100 m**
 $p_1 - p_2 = 0$
 $\therefore p_{\text{gás}} \cong \text{cte}$

**tem que saber sentido
do escoamento**

trecho sem máquina
vai da carga maior
para a carga menor



$$H_i + H_B = H_f + H_{p_{i-f}}$$

equação da energia

$$z_i + \frac{p_i}{\gamma} + \frac{y_i \times \alpha_i \times v_i^2}{2g} + H_B = z_f + \frac{p_f}{\gamma} + \frac{y_f \times \alpha_f \times v_f^2}{2g} + H_{p_{i-f}}$$

determinação do f



**diagrama
de Rouse**

estimativa da vazão

$$Re \sqrt{f}$$

distribuída ou contínua

$$h_f = f \times \frac{L}{D_H} \times \frac{v^2}{2g}$$

**cálculo da perda
de carga**



singular ou localizada

$$h_s = K_s \times \frac{v^2}{2g}$$

$$h_s = f \times \frac{L_{eq}}{D_H} \times \frac{v^2}{2g}$$

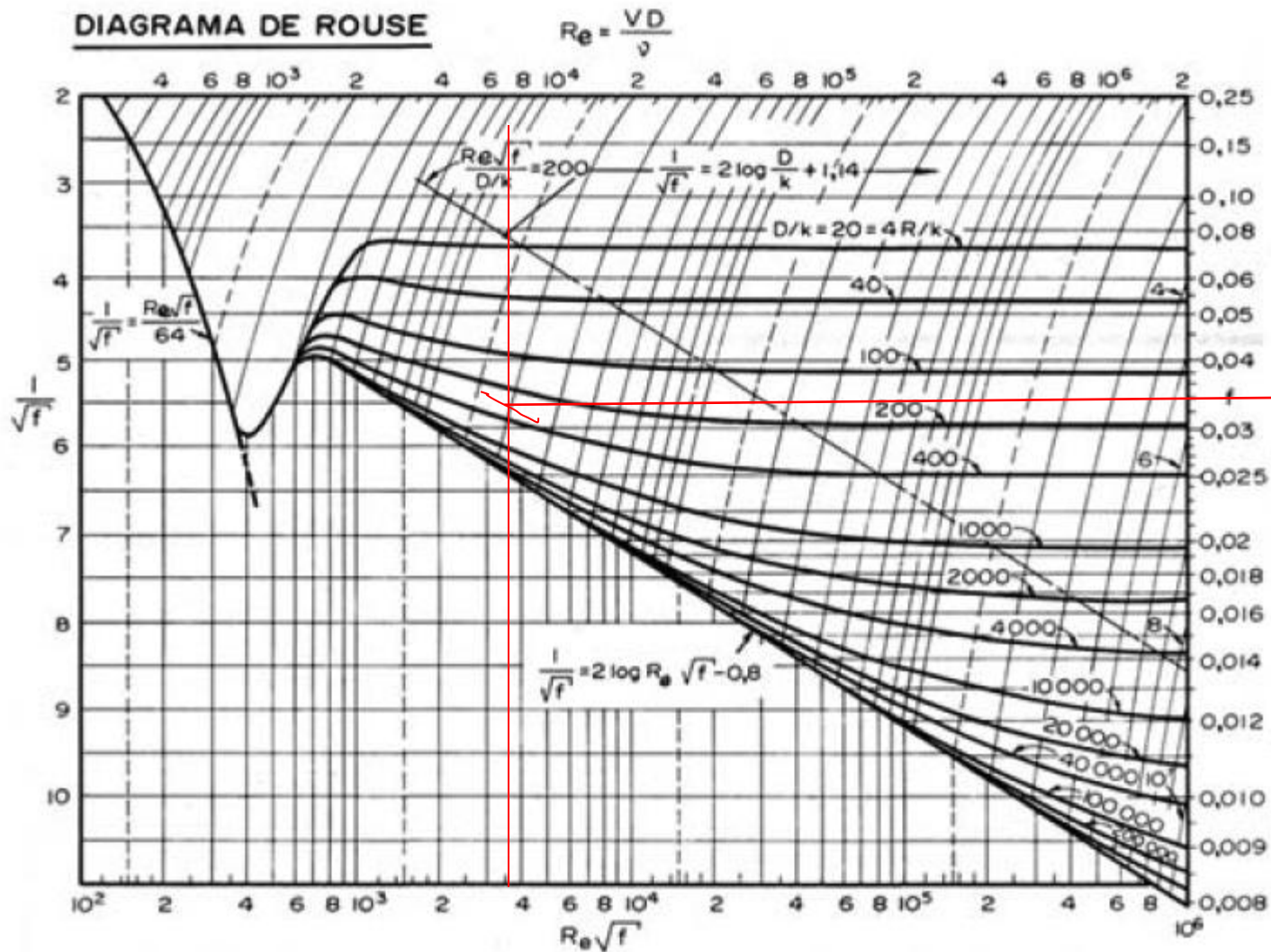
cálculo da potência da bomba

$$N_B = \frac{\gamma \times Q \times H_B}{\eta_B}$$

$$Re\sqrt{f} = \frac{D_H}{\nu} \times \sqrt{\frac{h_f \times D_H \times 2g}{L}}$$

$$Q = v \times A$$

$$v = \sqrt{\frac{h_f \times D_H \times 2g}{f \times L}}$$



Dear ...



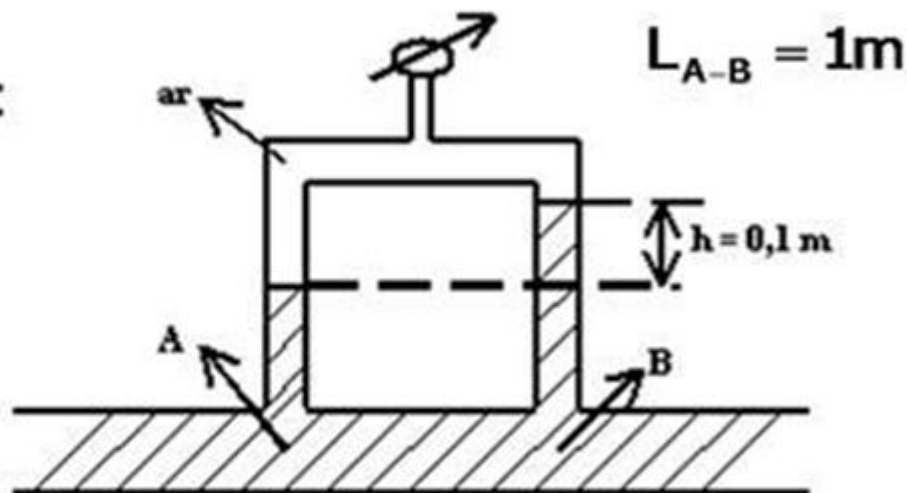
Problema 1

O dispositivo mostrado na figura abaixo mede o diferencial de pressão entre os pontos A e B de uma tubulação por onde escoa água.

Sabendo-se que:

$$g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\text{ar}} = 1.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



Com base nos dados apresentados na figura, sabendo que o tubo é de cobre de 25 mm de diâmetro interno e que a viscosidade da água pode ser considerada igual a $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, pede-se estimar a sua vazão.

Problema 2

A camisa de resfriamento de um reator experimental está sendo alimentada por uma salmoura alcoólica a 20% através de um tubo isolado de cobre com 20,6 mm de diâmetro interno. Num trecho reto sem válvula ou qualquer outro acessório a salmoura circula a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e pressão um pouco acima da atmosférica. Um manômetro em U ligado em tomadas de pressão distantes a 4,5 m uma da outra indica uma perda de carga que é representada pelo desnível de 5,9 cm do fluido manométrico que no caso é o mercúrio ($\rho_{\text{Hg}}=13595\text{ kg/m}^3$). Nestas condições determine a vazão da salmoura.

Dados: massa específica da salmoura igual a $977,6\text{ kg/m}^3$ e sua viscosidade igual a $5,5 * 10^{-3}\text{ (Pa*s)}$.

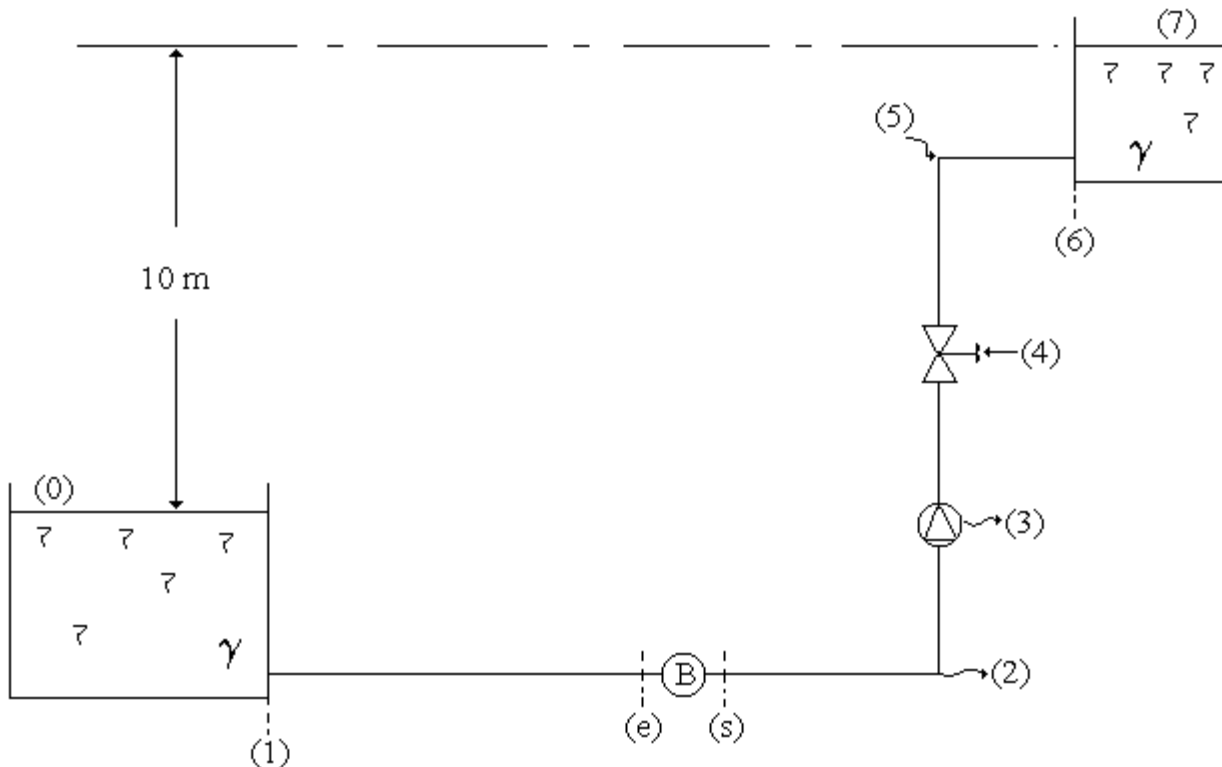
Problema 3

A camisa de resfriamento de um reator experimental está sendo alimentada por uma salmoura alcoólica a 20% através de um tubo isolado de cobre com 20,6 mm de diâmetro interno. Num trecho reto sem válvula ou qualquer outro acessório a salmoura circula a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e pressão um pouco acima da atmosférica. Um manômetro em U ligado em tomadas de pressão distantes a 4,5 m uma da outra indica que origina uma variação de pressão entre as duas seções consideradas de 5,9 cm de coluna d'água ($\rho_{\text{H}_2\text{O}}=999,8\text{ kg/m}^3$). Nestas condições determine a vazão da salmoura.

Dados: massa específica da salmoura igual a $977,6\text{ kg/m}^3$ e sua viscosidade igual a $5,5 \cdot 10^{-3}\text{ (Pa}\cdot\text{s)}$.

Problema 4

Na instalação esquematizada pela figura a bomba fornece ao fluido 37,5 m de energia por unidade de peso. Sabendo-se que o comprimento total da tubulação é 35 m; que a somatória dos comprimentos equivalentes é 9,17 m; que o diâmetro interno da tubulação de aço é 0,0158 m e que as características da água à 20 °C são aproximadamente: $\gamma = 9782,36 \text{ N/m}^3$ e $\nu = 1,004 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, pede-se determinar a vazão nesta situação, supondo escoamento em regime permanente.



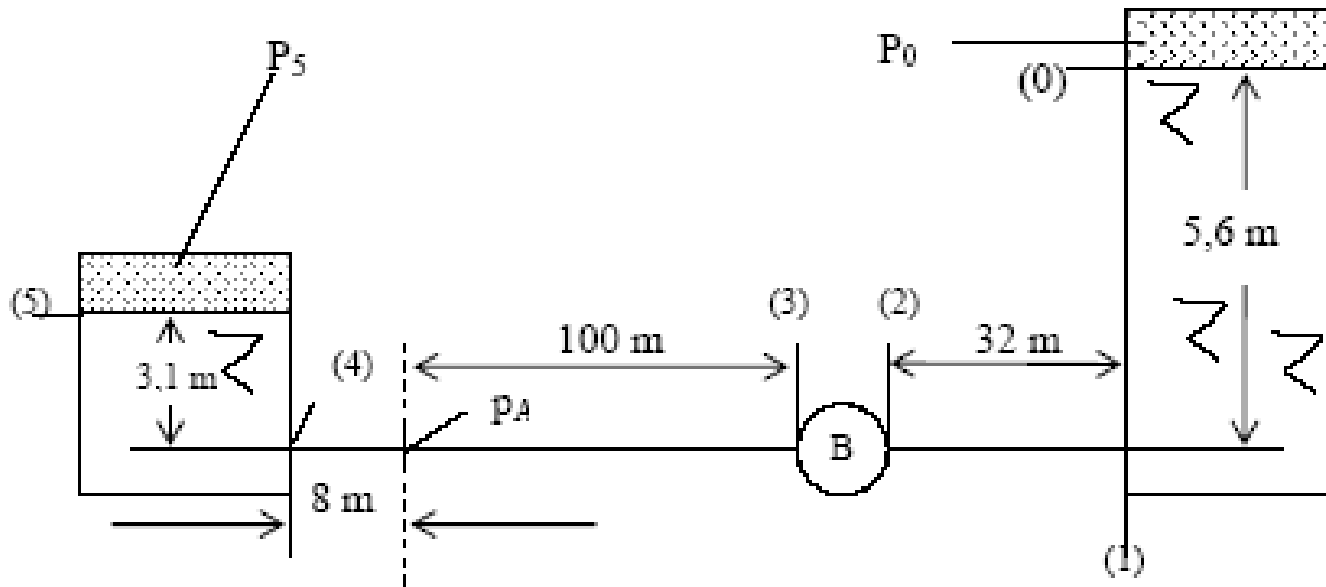
Problema 5

Para a instalação esquematizada pela figura onde são dados:

$\phi_{\text{interno do tubo}} = 10 \text{ cm}$; $Q = 10 \text{ L/s}$; $p_A = 2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$; $p_3 = 0$, $K_{S1} = K_{S4} = 1,0$; $p_0 = 3 \times 10^4 \text{ N/m}^2$;

$\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 10^4 \text{ N/m}^3$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ e sentido de escoamento de (A) para (3), determinar:

- o coeficiente de perda de carga distribuída;
- a pressão de escoamento na seção (5);
- a energia por unidade de peso fornecida pela bomba ao fluido (H_B)



Problema 6

Na tubulação de ferro fundido da figura escoam um fluido de peso específico $\gamma = 7840 \text{ N/m}^3$ e $\nu = 3 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. Nessas condições a pressão na tubulação a 400 m do reservatório é $0,49 \times 10^5 \text{ Pa}$. Pede-se:

- qual a vazão;
- qual a pressão p_0 que provoca o dobro da vazão;
- qual o comprimento equivalente da singularidade (referente ao item b).

