

Quarta aula de ME5330

10/03/2009

Objetivos da atividade desenvolvida em sala



Determinação da vazão



Considerando que o fluido que passa pela instalação é lançado em reservatório como o mostrado ao lado, pode-se determinar a vazão.

Cálculo da vazão



$$Q = \frac{\text{volume}}{\text{tempo}} = \frac{A_{\text{tanque}} \times h}{t}$$

$$Q = \frac{0,546 \times h}{t}$$



Determinar a pressão p_x



Determinação da pressão p_x

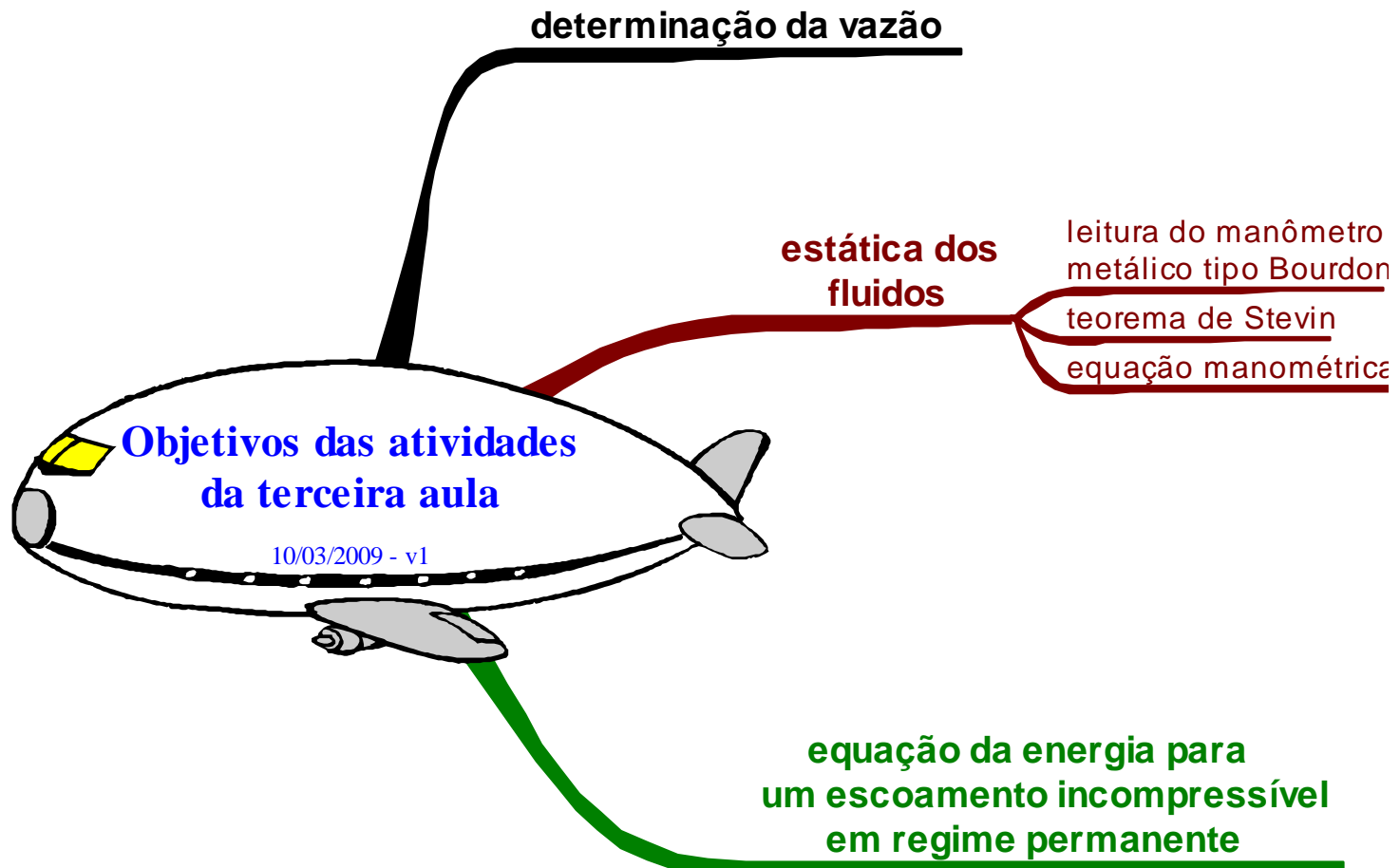
$$p_3 = p_{m3} + \gamma_{H_2O} \times H$$

$$p_2 - p_3 = h_2 \times (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O})$$

$$\therefore p_2 = p_{m3} + \gamma_{H_2O} \times H + h_2 \times (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O})$$

$$p_x - p_2 = h_1 \times (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O})$$

$$\therefore p_x = p_{m3} + \gamma_{H_2O} \times H + h_2 \times (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O}) + h_1 \times (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O})$$



Para bancadas impares

Seção x



$$H_{\text{nível de captação}} + H_B = H_X + H_{p_{NC-x}}$$

NC = nível de captação

PHR no nível de captação e operando-se na escala efetiva

$$0 + H_B = z_X + \frac{p_X}{\gamma_{H_2O}} + \frac{\alpha_X \times v_X^2}{2g} + H_{p_{NC-x}}$$

$$H_{p_{NC-x}} = H_B - \left(z_X + \frac{p_X}{\gamma_{H_2O}} + \frac{\alpha_X \times v_X^2}{2g} \right)$$

Portanto nestes casos deve-se determinar para a Q a H_B

Trecho da bancada que será utilizado na determinação do H_B



$$H_{\text{inicial}} + H_B = H_{\text{final}} + H_{p_{i-f}}$$

seção inicial = seção de entrada da bomba

seção final = seção de saída da bomba, portanto:

$H_{\text{entrada}} + H_B = H_{\text{saída}}$, isto porque não se leva em conta a perda de carga, que é considerada no rendimento da bomba

$$Z_e + \frac{p_e}{\gamma} + \frac{\alpha_e v_e^2}{2g} + H_B = Z_s + \frac{p_s}{\gamma} + \frac{\alpha_s v_s^2}{2g}$$

$$\therefore H_B = (Z_s - Z_e) + \left(\frac{p_s - p_e}{\gamma} \right) + \left(\frac{\alpha_s v_s^2 - \alpha_e v_e^2}{2g} \right)$$

Pode-se adotar o PHR na seção de entrada da bomba e considerar $\alpha_s = \alpha_e \cong 1,0$

Importante

p_{m_e} → pode ser igual, ou diferente de p_e

p_{m_s} → pode ser igual, ou diferente de p_s



$$p_{m_s} = p_s$$

$$p_{m_e} \neq p_e$$

$$p_e = p_{m_e} + \gamma \times h$$

Com a vazão é possível calcular a velocidade média do escoamento, tanto na seção de entrada, como na seção de saída da bomba, já que:

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}$$

Aí se tem:

$$H_B = (Z_s - Z_e) + \left(\frac{p_s - p_e}{\gamma} \right) + \left(\frac{v_s^2 - v_e^2}{2g} \right)$$

Para bancadas pares



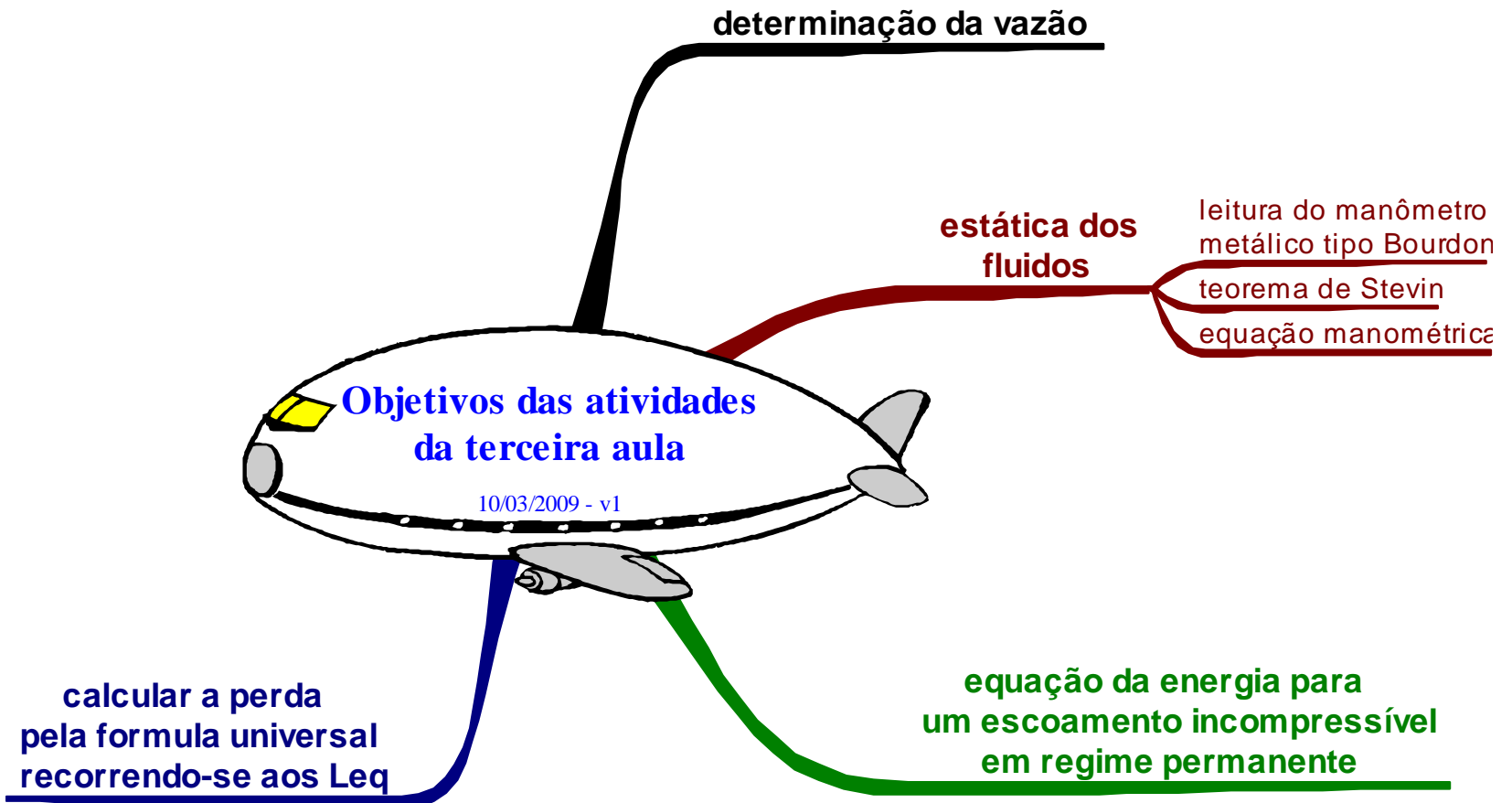
Bancadas pares

$$H_x = H_{\text{final}} + H_{p_{x-\text{final}}}$$

Considerado a seção final como o nível de reservatório e nela se adotando o PHR, tem-se:

$$H_{p_{x-\text{final}}} = z_x + \frac{p_x}{\gamma_{H_2O}} + \frac{\alpha_x \times v_x^2}{2g}$$

Objetivos das atividades desenvolvidas em casa



Após a determinação dos comprimentos equivalentes pela tabelas da Tupy e da Mipel e a determinação do coeficiente de perda de carga distribuída para a vazão de operação

http://www.escoladavida.eng.br/mecfluquimica/planejamento_12009/consultas.htm

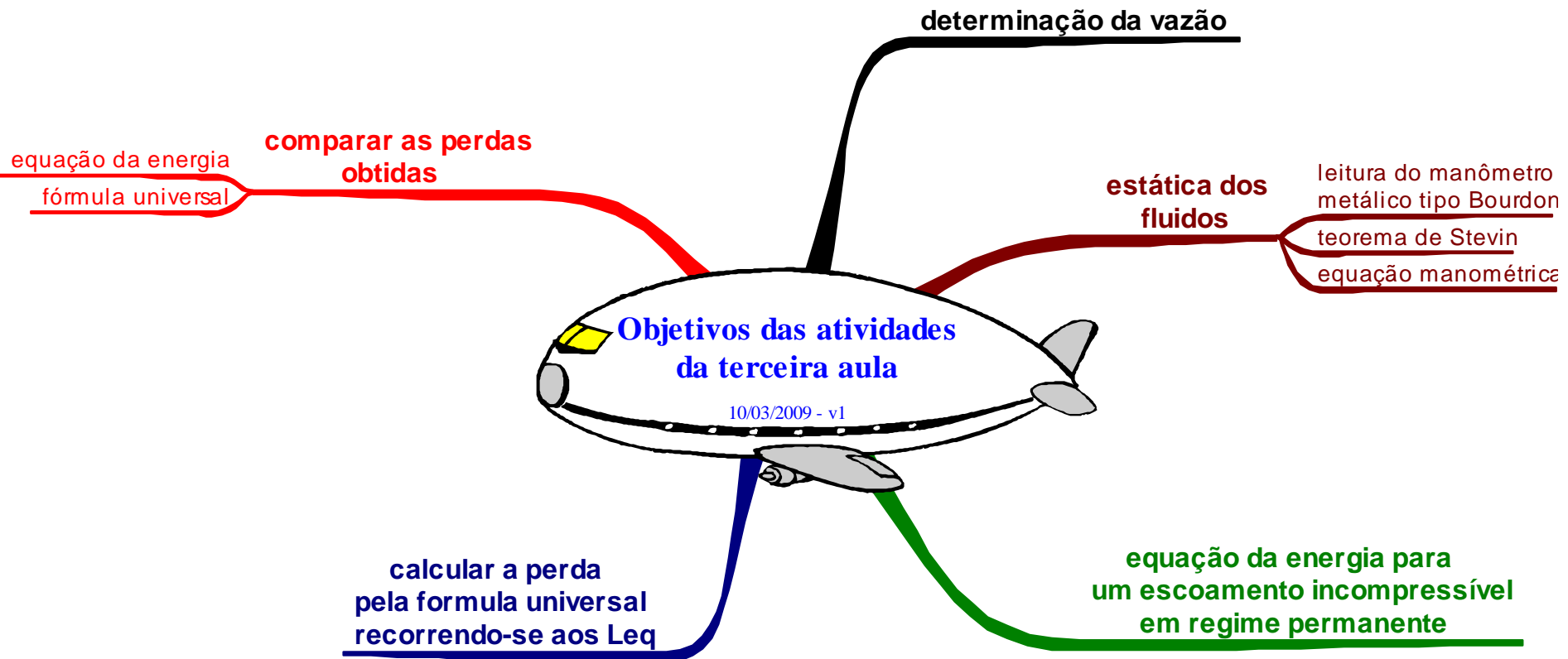
pode-se aplicar a fórmula universal

$$H_p = f \times \frac{\left(L + \sum L_{eq}\right)}{D_H} \times \frac{v^2}{2g}$$

ou

$$H_p = f \times \frac{\left(L + \sum L_{eq}\right)}{D_H} \times \frac{Q^2}{2g \times A^2}$$

Objetivo final das atividades da terceira aula seria a comparação das perdas



Os conceitos estudados até aqui alicerçam as quatro primeiras etapas do projeto de uma instalação de bombeamento básica.





Para acompanhar as etapas acesse a página:

<http://www.escoladavida.eng.br/mecfluquimica/Etapas%20do%20projeto.htm>

