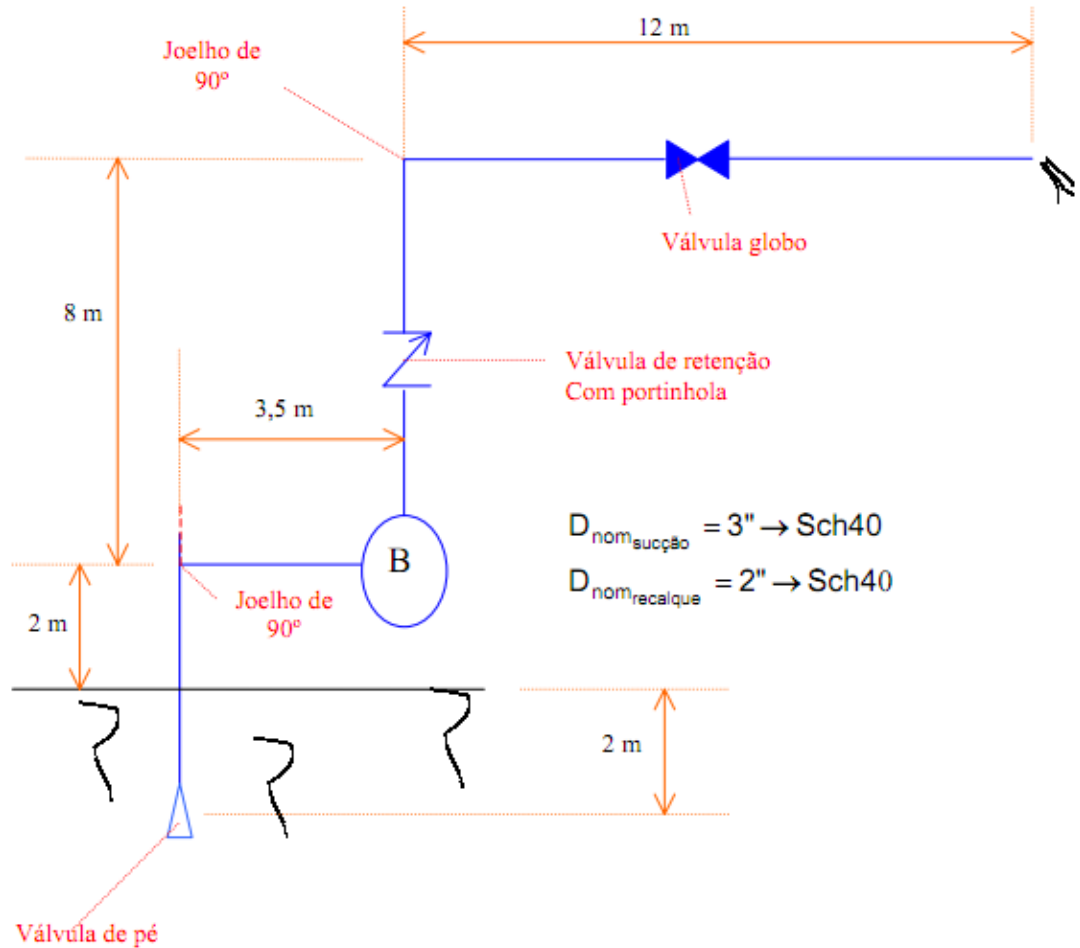


Aula 6 de teoria de ME5330

Segundo semestre de 2011

7.12.16

Verifique a solução apresentada e se necessária faça as correções



a-)

Adotando-se a temperatura de fluido de 20°C.

$\rho(\text{kg/m}^3)$	998,2
$\nu(\text{m}^2/\text{s})$	$1,004 \cdot 10^{-6}$
$\mu(\text{Kg/m.s})$	$1 \cdot 10^{-3}$

Sucção 3": $\left\{ \begin{array}{l} \cdot \text{Diâmetro} = 82,5 \text{ mm} \\ \cdot \text{Área} = 53,9 \text{ cm}^2 \end{array} \right\}$

Recalque 2": $\left\{ \begin{array}{l} \cdot \text{Diâmetro} = 52,5 \text{ mm} \\ \cdot \text{Área} = 21,7 \text{ cm}^2 \end{array} \right\}$

Diâmetro = 77,9 mm
Área = 47,7 cm²

Comprimentos Equivalentes:

Sucção 3": $\left\{ \begin{array}{l} \cdot \text{Válvula de pé} = 32,00 \text{ m} \\ \cdot \text{Joelho } 90^\circ = 2,82 \text{ m} \end{array} \right\}$

Recalque 2": $\left\{ \begin{array}{l} \cdot \text{Válvula de retenção com portinhola} = 2,68 \text{ m} \\ \cdot \text{Válvula globo retasem guia} = 17,68 \text{ m} \\ \cdot \text{Joelho } 90^\circ = 1,88 \text{ m} \end{array} \right\}$

$$H_s = H_{\text{estático}} + B_{\text{instalação}} Q^2$$

$$H_s = (Z_s - Z_e) + B_{\text{instalação}} Q^2$$

Equação 1

Onde,

$$B_{instalação} = \left\{ \left[\frac{1}{2 \cdot g \cdot A_{AB}^2} \cdot \left(f_{3''} \cdot \frac{(L + \Sigma Leq)}{D_{hAB}} \right) \right] + \left[\frac{1}{2 \cdot g \cdot A_{DB}^2} \cdot \left(f_{2''} \cdot \frac{(L + \Sigma Leq)}{D_{hDB}} \right) \right] \cdot \frac{Y_f}{2 \cdot g \cdot A_{DB}^2} \right\}$$

$$B_{instalação} = \left\{ \left[\frac{1}{19,6 \cdot (53,9 \cdot 10^{-4})^2} \cdot \left(f_{3''} \cdot \frac{(7,5 + 34,82)}{82,5 \cdot 10^{-3}} \right) \right] + \left[\frac{1}{19,6 \cdot (21,7 \cdot 10^{-4})^2} \cdot \left(f_{2''} \cdot \frac{(20 + 22,24)}{52,5 \cdot 10^{-3}} \right) \right] \cdot \frac{1,0}{19,6 \cdot (21,7 \cdot 10^{-4})^2} \right\}$$

$$B_{instalação} = 897597,7 \cdot f_{3''} + 8717442,0 \cdot f_{2''} + 10834,9$$

1218191

Voltando na equação 1:

$$H_s = 10 + (897597,7 \cdot f_{3''} + 8717442,0 \cdot f_{2''} + 10834,9) \cdot Q^2$$

1218191

Para determinação dos coeficientes de perda distribuída (f) utilizou-se a planilha do site.

Com: $k = 4,6 \cdot 10^{-5}$

Chegando-se em:

$$H_s = 0,0155 \times Q^2 + 0,0329 \times Q + 38$$

$$H_s = 0,0151 Q^2 + 0,0316 Q + 10$$

$$Q = \left[\frac{m^3}{h} \right]; H_b = [m]$$

b-) Com a tabela dada no enunciado, foi possível construir a CCB e obter a equação:

$$H_B = -0,0066 \cdot Q^2 + 0,1195 \cdot Q + 38$$

$$H_B = [m] \quad Q = [m^3/h]$$

Resolvendo a equação de 2º grau:

$$Q = 38,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q = 43,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Voltando em:

$$= 30,7 \text{ m}$$

$$H_b = -0,0066 \cdot (38)^2 + 0,1195 \cdot (38) + 38 = 33,0 \text{ m}$$

c)

A equação de rendimento da bomba é:

$$\eta = -0,0592Q^2 + 4,1966Q - 1,5619$$

Substitui-se o Q e encontra o rendimento. Encontra-se 72,4%

$$69 \%$$

$$N_b = \frac{H_B \cdot Q \cdot \gamma}{\eta} = \frac{33 \cdot 38 \cdot 998,2 \cdot 9,8}{0,724} = 16943,5 \text{ KW}$$

$$5259,2 \text{ W}$$

d)

Com a metade da vazão dos itens anteriores usando a CCB calculamos o H_b necessário.

$$H_b = -0,0066 \cdot 19^2 + 0,1195 \cdot 19 + 38 = 37,9 \text{ m} \quad 37,5 \text{ m}$$

Quando fecha-se a válvula o comprimento equivalente aumenta. E resolve-se o sistema

Pela tabela do site obtém-se o f_{311} e f_{211} :

$$37,5 = 10 + \left(\frac{19}{3600} \right)^2 \cdot [897597,7 \cdot 0,0213 + 206378,8 \cdot 0,0214 \cdot (20 + 4,56 + L_{eq}) + 10834,9]$$

Values used in the calculation:
- $37,5$ (blue box)
- 19 (circled)
- 3600 (denominator)
- $897597,7$ (blue box)
- $0,0213$ (blue box)
- $206378,8$ (blue box)
- $0,0214$ (blue box)
- 20 (blue box)
- $4,56$ (blue box)
- L_{eq} (variable)
- $10834,9$ (blue box)

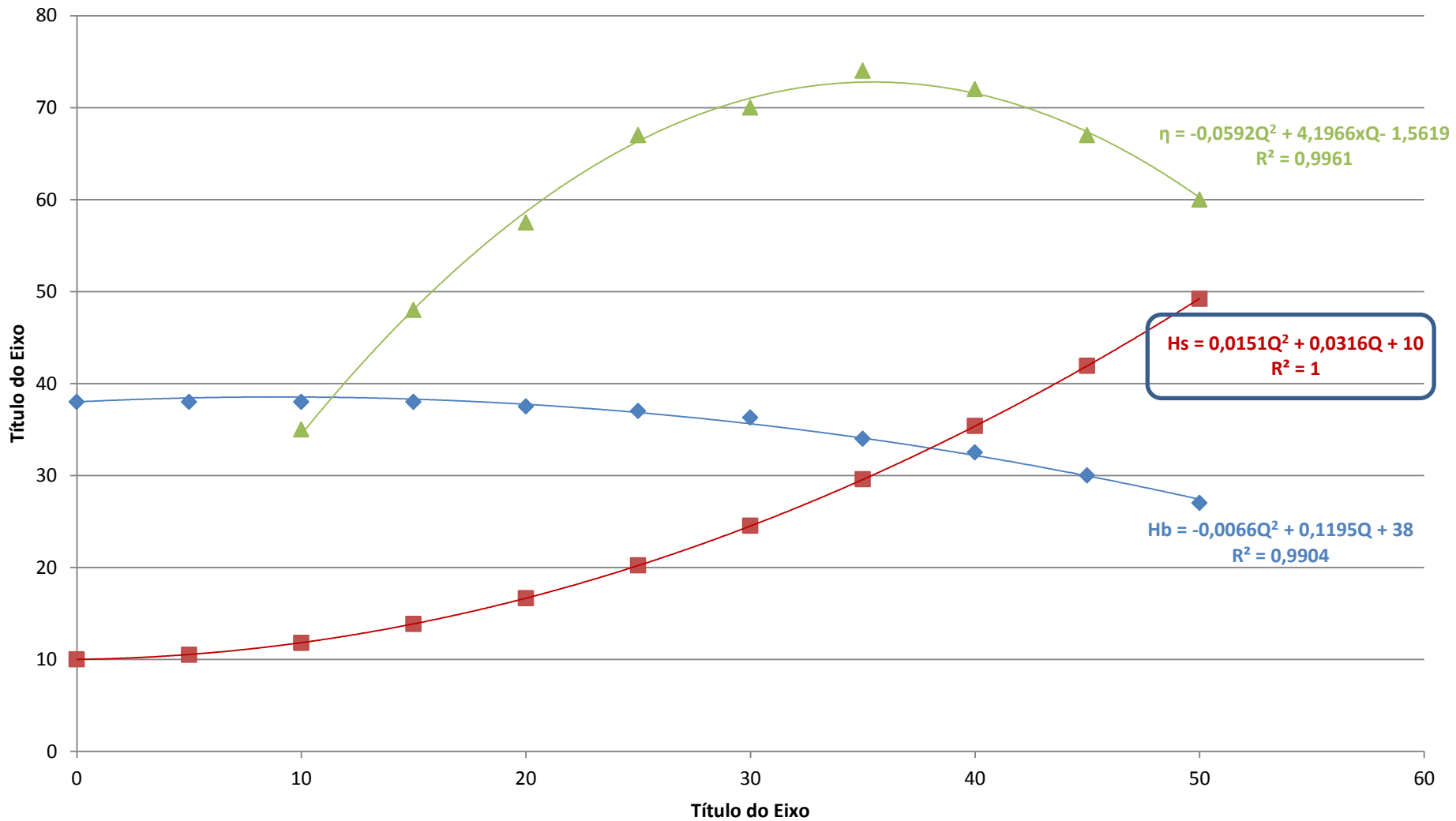
21,75

$$L_{eq} = 195,4 \text{ m}$$

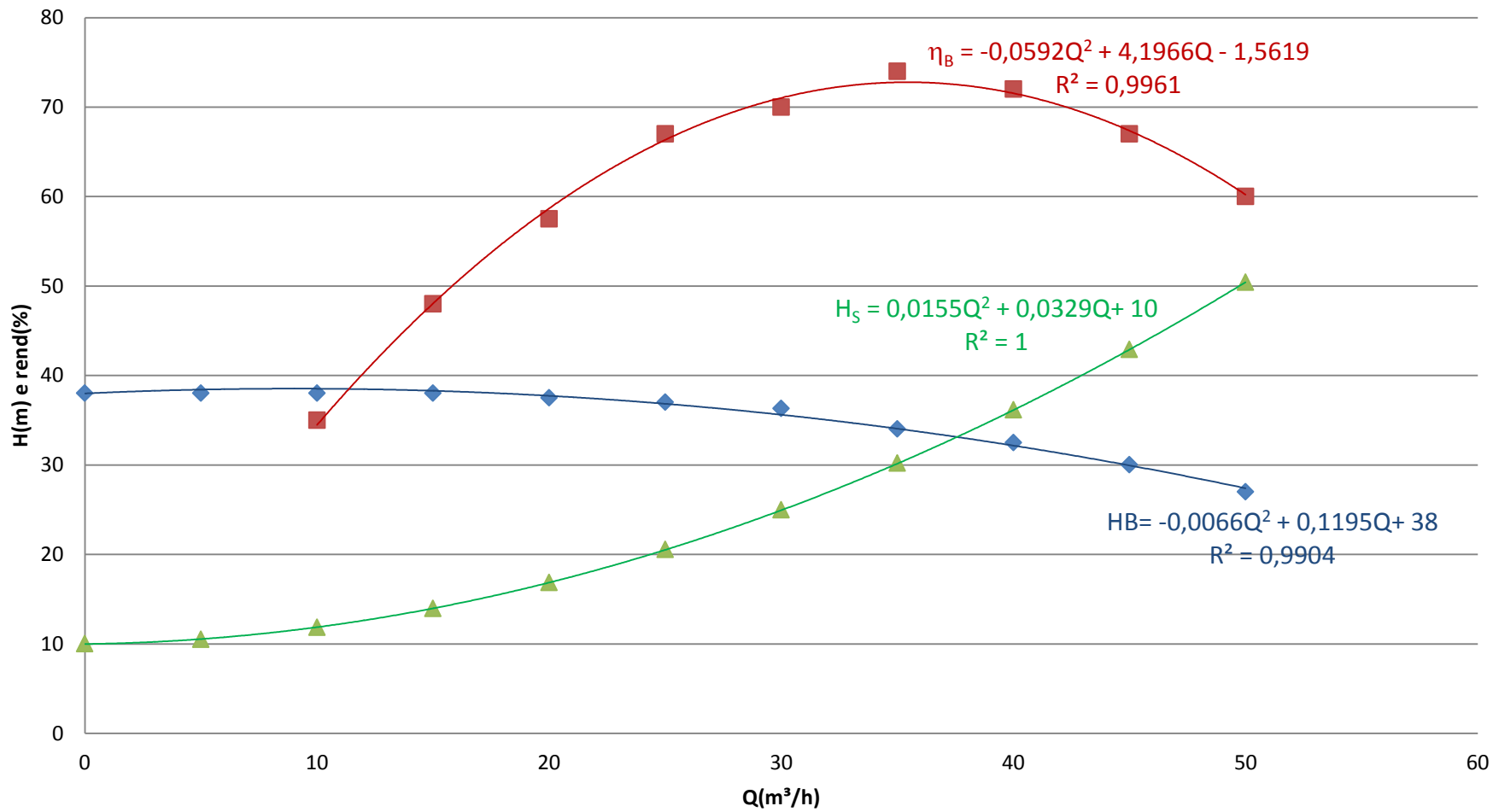
$$\frac{k_s \cdot Q^2}{2 \cdot g \cdot A^2} = \frac{L \cdot f \cdot Q^2}{2 \cdot g \cdot D_H \cdot A^2};$$

$$k_s = \frac{L \cdot f}{D_H} = 79,7$$

Refazer as
contas



◆ CCB ■ CCI ▲ n bomba — Polinômio (CCB) — Polinômio (CCI) — Polinômio (n bomba)



◆ HB (m)
 ■ rendimento
 ▲ CCI
 — Polinômio (HB (m))
 — Polinômio (rendimento)
 — Polinômio (CCI)