

## Gabarito turma B

Dados:

sucção – 3”, portanto:  $D_{int} = 77,9 \text{ mm}$  e  $A = 47,7 \text{ cm}^2$

$$\sum L_{eq\text{sucção}} = 5,5 + L_{eq\text{válv}}_{pé} + L_{eq\text{joelho}}_{90} = 5,5 + 20 + 2,82 = 28,32 \text{ m}$$

recalque – 2”, portanto:  $D_{int} = 52,5 \text{ mm}$  e  $A = 21,7 \text{ cm}^2$  e 1”, portanto:  $D_{int} = 26,6 \text{ mm}$  e  $A = 5,57 \text{ cm}^2$

$$\sum L_{eq\text{recalque}}_{2''} = 2,1 + L_{eq\text{válv}}_{globo} + L_{eq\text{joelho}}_{90} + L_{eq\text{válv}}_{gaveta} +$$

$L_{eq\text{saída}}_{canalização}$

$$\sum L_{eq\text{recalque}}_{2''} = 9,1 + 17,4 + 1,88 = 28,38 \text{ m}$$

$$\sum L_{eq\text{recalque}}_{1''} = L_{eq\text{cot ovêlo}}_{saída\ lateral} + L_{eq\text{válv}}_{gaveta} + L_{eq\text{redução}}_{2 \times 1''} + 9 \times L_{eq\text{joelho}}_{90} +$$

$L_{eq\text{saída}}_{canalização}$

$$\sum L_{eq\text{recalque}}_{1''} = 2,3 + 0,2 + 0,3 + 9 \times 0,94 + 0,7 = 11,96 \text{ m}$$

$$f_{\text{sucção}} = f_{\text{recalque}} = 0,025$$

a) CCI da bancada “nova”

$$H_{\text{inicial}} + H_S = H_{\text{final}} + H_{p\text{ totais}}$$

Adotando-se o PHR no nível de captação, tem-se que:

$$H_{\text{inicial}} = 0 - (0,25)$$

Como o problema afirma que existe a singularidade **saída de canalização**, conclui-se que o nível do fluido no reservatório de distribuição está abaixo da saída da canalização, **e considerando que a saída da tubulação de 1” está no mesmo nível da de 2”**, tem-se que:

$$H_{\text{final}} = 0,4 + \frac{Q^2}{2 \times 9,8 \times (5,57 \times 10^{-4})^2} = 0,4 + 164449,9Q^2 - (0,25)$$

Por outro lado, sabe-se que:

$$H_{P_{total}} = H_{P_{sucção}} + H_{P_{recalque}}$$

- (0,25)

$$H_{P_{sucção}} = 0,025 \times \frac{(3 + 2,65 + 28,32)}{0,0779} \times \frac{Q^2}{2 \times 9,8 \times (47,7 \times 10^{-4})^2} \cong 24445,9Q^2$$

$$H_{P_{recalque}} = 0,025 \times \frac{(1,17 + 2,95 + 28,38)}{0,0525} \times \frac{Q^2}{2 \times 9,8 \times (21,7 \times 10^{-4})^2} +$$

- (0,25)

$$0,025 \times \frac{(8 + 11,96)}{0,0266} \times \frac{Q^2}{2 \times 9,8 \times (5,57 \times 10^{-4})^2} \cong 3252663,5Q^2$$

$$0 + H_S = 0,4 + 164449,9Q^2 + 24445,9Q^2 + 3252663,5Q^2$$

- (0,50)

$$H_S = 0,4 + 3419559,3Q^2$$

b) No ponto de trabalho se tem:

$$H_B = H_S \therefore -0,0064 \times (3600)^2 \times Q^2 + 0,0666 \times 3600 \times Q + 26,838 = 3419559,3Q^2 + 0,4$$

$$3502503,3Q^2 - 239,76Q - 26,438 = 0$$

$$Q = \frac{239,76 \pm \sqrt{(-239,76)^2 + 4 \times 3502503,3 \times 26,438}}{2 \times 3502503,3}$$

$$\therefore Q_{\text{ponto de trabalho} = \tau} = 2,78 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 2,78 \frac{\text{l}}{\text{s}} \cong 10,01 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \approx 10 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} - (0,75)$$

$$\eta_{B_\tau} = -0,0578 \times 10^2 + 3,7107 \times 10 + 6,0566 \cong 37,4\% - (0,25)$$

$$H_{B_\tau} = 0,4 + 3419559,3 \times (2,78 \times 10^{-3})^2 \cong 26,9 \text{ m} - (0,25)$$

$$NPSH_{\text{requerido}} = 0,0024 \times 10^2 - 0,0668 \times 10 + 2,1821 \cong 1,75 \text{ m} \approx 1,8 \text{ m} - (0,25)$$

$$c) \text{ NPSH}_{\text{disponível}} = -0,3 + \frac{0,701 \times 13600 - 428}{1000} - 24445,9 \times \left( \frac{10}{3600} \right)^2$$

$$\therefore \text{ NPSH}_{\text{disponível}} \cong 8,62 \text{ m} \approx 8,6 \text{ m} - (0,50)$$

Reserva contra cavitação = 8,6 - 1,8 = 6,8 m - (0,50) portanto não cavita

### Determinação do ponto de trabalho graficamente

Q (m³/h)	HB (m)	NPSH (m)
0	27	
5	27	
10	26,8	
15	26	1,7
20	25,6	1,8
25	24,6	2
30	23,5	2,3
35	21,4	2,7
40	19	3,3

Hs (m)  
0,4  
7,0  
26,8  
59,8

Q (m³/h)	Rend
7	30
12	40
15	50
22	60
29	65
35	65

rend (%) 37,4

HB (m) 26,9

NPSHreq (m) 1,75

$$y = -0,0064x^2 + 0,0666x + 26,838$$

$$R^2 = 0,9927$$

**CCB e Rendimento**

$$y = 0,2639x^2 + 0,4$$

$$R^2 = 1$$

$$y = -0,0578x^2 + 3,7107x + 6,0566$$

$$R^2 = 0,9927$$

