

## Gabarito turma A

Dados:

sucção – 3”, portanto:  $D_{int} = 77,9$  mm e  $A = 47,7$  cm<sup>2</sup>

$$\sum L_{eq\text{sucção}} = 3,5 + L_{eq\text{válv pé}} + L_{eq\text{joelho}_{90^0}} = 3,5 + 20 + 2,82 = 26,32 \text{ m}$$

recalque – 2”, portanto:  $D_{int} = 52,5$  mm e  $A = 21,7$  cm<sup>2</sup>

$$\sum L_{eq\text{recalque}} = 2,1 + L_{eq\text{válv globo}} + 2 \times L_{eq\text{joelho}_{90^0}} + L_{eq\text{válv gaveta}} + L_{eq\text{saída canaliz}}$$

$$\sum L_{eq\text{recalque}} = 2,1 + 17,4 + 2 \times 1,88 + 0,4 + 1,5 = 25,16 \text{ m}$$

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

a) CCI da bancada “velha”

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

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

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

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, portanto:

$$H_{\text{final}} = 0,4 + \frac{Q^2}{2 \times 9,8 \times (21,7 \times 10^{-4})^2} = 0,4 + 10834,9Q^2 \text{ - (0,25)}$$

Por outro lado, sabe-se que:

$$H_{P\text{ total}} = H_{P\text{ sucção}} + H_{P\text{ recalque}}$$

$$H_{P\text{ sucção}} = 0,025 \times \frac{(3 + 2,65 + 26,32)}{0,0779} \times \frac{Q^2}{2 \times 9,8 \times (47,7 \times 10^{-4})^2} \cong 23006,6Q^2 \text{ - (0,25)}$$

$$H_{\text{Precalque}} = 0,025 \times \frac{(1,17 + 2,95 + 2,27 + 25,16)}{0,0525} \times \frac{Q^2}{2 \times 9,8 \times (21,7 \times 10^{-4})^2} \cong 162781,4Q^2$$

- (0,25)

$$0 + H_S = 0,4 + 10834,9Q^2 + 23006,6Q^2 + 162781,4Q^2$$

- (0,50)

$$H_S = 0,4 + 196622,9Q^2$$

b) No ponto de trabalho se tem:

$$H_B = H_S \therefore -0,0064 \times (3600)^2 \times Q^2 + 0,0666 \times 3600 \times Q + 26,838 = 196622,9Q^2 + 0,4$$

$$279566,9Q^2 - 239,76Q - 26,438 = 0$$

$$Q = \frac{239,76 \pm \sqrt{(-239,76)^2 + 4 \times 279566,9 \times 26,438}}{2 \times 279566,9}$$

$$\therefore Q_{\text{ponto de trabalho}=\tau} = 1,02 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 10,2 \frac{\text{l}}{\text{s}} \cong 36,6 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \quad - (0,75)$$

$$\eta_{B_\tau} = -0,0578 \times 36,6^2 + 3,7107 \times 36,6 + 6,0566 \cong 64,4\% \approx 65\% \quad - (0,25)$$

$$H_{B_\tau} = 0,4 + 196622,9 \times (1,02 \times 10^{-2})^2 \cong 20,7 \text{ m} \approx 21 \text{ m} \quad - (0,25)$$

$$\text{NPSH}_{\text{requerido}} = 0,0024 \times 36,6^2 - 0,0668 \times 36,6 + 2,1821 \cong 2,95 \text{ m} \approx 3 \text{ m} \quad - (0,25)$$

$$\text{c) } \text{NPSH}_{\text{disponível}} = -0,3 + \frac{0,701 \times 13600 - 428}{1000} - 23006,6 \times \left( \frac{36,6}{3600} \right)^2$$

$$\therefore \text{NPSH}_{\text{disponível}} \cong 6,43 \text{ m} \approx 6,4 \text{ m} \quad - (0,50)$$

Re serve contra cavitação = 6,4 - 3 = 3,4 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  
0,8  
1,9  
3,8  
6,5  
9,9  
14,1  
19,0  
24,7

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

rend (%) 64,4

HB (m) 20,7

NPSHreq (m) 2,95

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

$$R^2 = 0,9927$$

### CCB e Rendimento

$$y = 0,0152x^2 + 2E-15x + 0,4$$

$$R^2 = 1$$

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

$$R^2 = 0,9927$$

