

### Dados obtidos

#### • Os dados do experimento foram:

- Diâmetro do tubo:  $\frac{3}{4}$ "  $\Rightarrow$  diâmetro interno 0,824"
- Comprimento do tubo: 4 ft
- Altura da coluna d'água a montante: 32,625"
- Altura da coluna d'água a jusante: 30,125"
- Vazão medida: 3,0 galões em 35 segundos
- Viscosidade cinemática:  $0,9 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

#### • Roteiro

- Calcule a perda de carga  $h_f$
- Calcule o fator de perda  $f$
- Calcule a vazão prevista
- Compare com a vazão medida

$$D = 0,824'' = 2,09 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$L = 4 \text{ ft} = 1,22 \text{ m}$$

$$H_1 = 32,625'' = 8118 \text{ N/m}^2$$

$$H_2 = 30,125'' = 7496 \text{ N/m}^2$$

$$Q = 3 \text{ galões} / 35 \text{ seg} = 8,57 \times 10^{-2} \frac{\text{gal}}{\text{s}} = 3,244 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H_1 + H_M = H_2 + H_{p,2} \quad H_{p,2} = h_f$$

$$\frac{V_1^2}{2g} + z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + H_M = \frac{V_2^2}{2g} + z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + H_{p,2}$$

$$z_1 = z_2; \quad V_1 = V_2; \quad H_M = 0$$

$$\frac{p_1}{\gamma} = \frac{p_2}{\gamma} + H_{p,2} \Rightarrow H_{p,2} = \frac{p_1 - p_2}{\gamma} = h_f$$

$$h_f = \frac{8118 - 7496}{9810} = 6,34 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$Re \sqrt{f} = \frac{DH}{\nu} \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h_f \cdot DH}{L}}$$

$$Re \sqrt{f} = \frac{2,09 \cdot 10^{-2}}{0,9 \cdot 10^{-6}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 9,8 \cdot 6,34 \cdot 10^{-2} \cdot 2,09 \cdot 10^{-2}}{1,22}}$$

$$Re \sqrt{f} = 3,39 \times 10^3$$

$$f(\text{tubo liso}; 3,39 \times 10^3) = 0,026$$

$$\text{OU } \frac{1}{\sqrt{f}} = 2 \cdot \log Re \sqrt{f} - 0,8 \Rightarrow f = 0,026$$

$$\therefore h_t = f \cdot \frac{L}{D_H} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

$$6,34 \times 10^{-2} = 0,026 \cdot \frac{1,22}{2,09 \times 10^{-2}} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,8} \Rightarrow v = 0,905 \text{ m}$$

$$Q = v \cdot A = 0,905 \cdot \frac{\pi \cdot (2,09 \cdot 10^{-2})^2}{4}$$

$$Q = 3,10 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

% teórica/prevista

$$\frac{3,244 - 3,10}{3,244} = 4,4\%$$

abaixo