

1ª Questão: A instalação hidráulica a seguir opera com a bomba 32-200 da KSB que tem diâmetro de rotor igual a 202 mm e rotação de 3500 rpm.

Para a obtenção de seu ponto de trabalho um engenheiro afirmou que o mesmo seria obtido no cruzamento da CCB com a CCI e está poderia ser assim representada:

$$H_S = 30 + 5343,51Q^2 + f_{3''} \times 175589,91Q^2 + f_{2,5''} \times 8334859,51Q^2$$

Para a determinação dos coeficientes de perda de carga distribuída o mesmo engenheiro afirmou que trabalhou com os seguintes valores:

f de 3"	Q (m³/h)	f de 2,5"	Q (m³/h)
0	0	0	0
0,022245	10	0,022074	10
0,020335	20	0,020518	20
0,019874	25	0,020155	25
0,019545	30	0,0199	30
0,019298	35	0,019711	35
0,019105	40	0,019565	40
0,01895	45	0,019449	45
0,018823	50	0,019354	50

Pergunta-se: Você concorda com a proposta do engenheiro? Justifique numericamente (valor – 1,0)

Informação: para comprovar os valores dos coeficientes de perda de carga distribuída dados pelo engenheiro, basta verificar um único valor do mesmo, tanto para a tubulação de 3" como de 2,5", verificação esta que deve ser feita para vazão de 40 m³/h.

Importante: se os dados fornecidos pelo engenheiro estiverem certos pode-se utilizar os gráficos que foram fornecidos por ele, para se responder as perguntas **a)** e **b)**, caso estejam errados, você deve traçar uma nova CCI sobre a CCB e aí responder as perguntas **a)** e **b)**.

Perguntas:

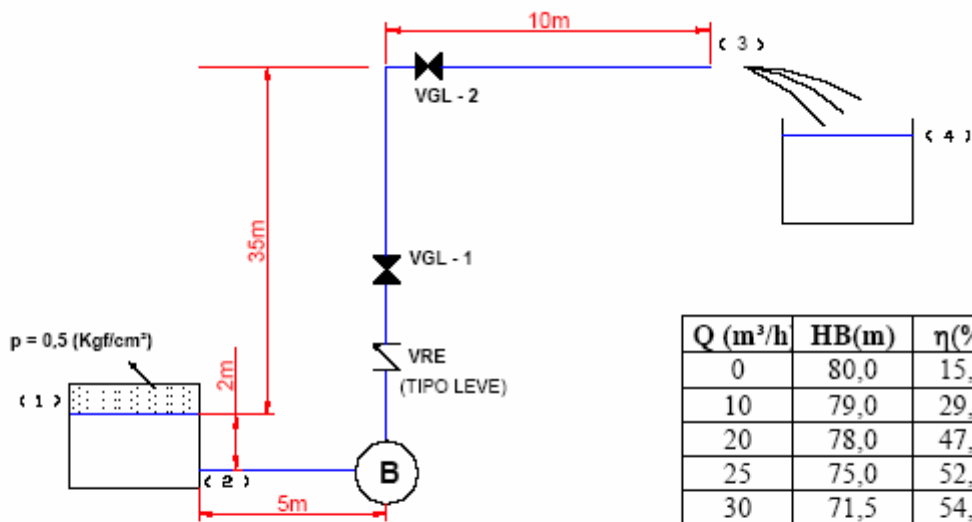
- a) Qual a vazão máxima que será recalçada pela bomba ao operar na instalação dada? (**valor – 0,5**)
- b) Qual a potência consumida pelo conjunto motobomba, sabendo-se que a instalação opera 16 horas/dia, 22 dias/mês e que a rede é de 220 V? (**valor – 1,0**)

Dados: tubulações de aço com diâmetro nominal de 3” na sucção e de 2,5” no recalque (obter as características da tubulação na tabela normalizada para tubos de aço ANSI B.36.10 e B.36.19) com a designação da espessura 40; água a 40°C -

$$\gamma = 1000 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}; g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; v = 0,75 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

instalação onde o preço da bomba + motor elétrico + consumo de energia elétrica é mais significativo do que o preço da tubulação e seus acessórios. São dados os motores elétricos normalizados em CV para rede de 220V: ½; ¾; 1; 1½; 2; 3; 5; 7½; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 75; 100; 125; 150 e 200 CV

Observação: VGL = válvula globo aberta e VRE = válvula de retenção.



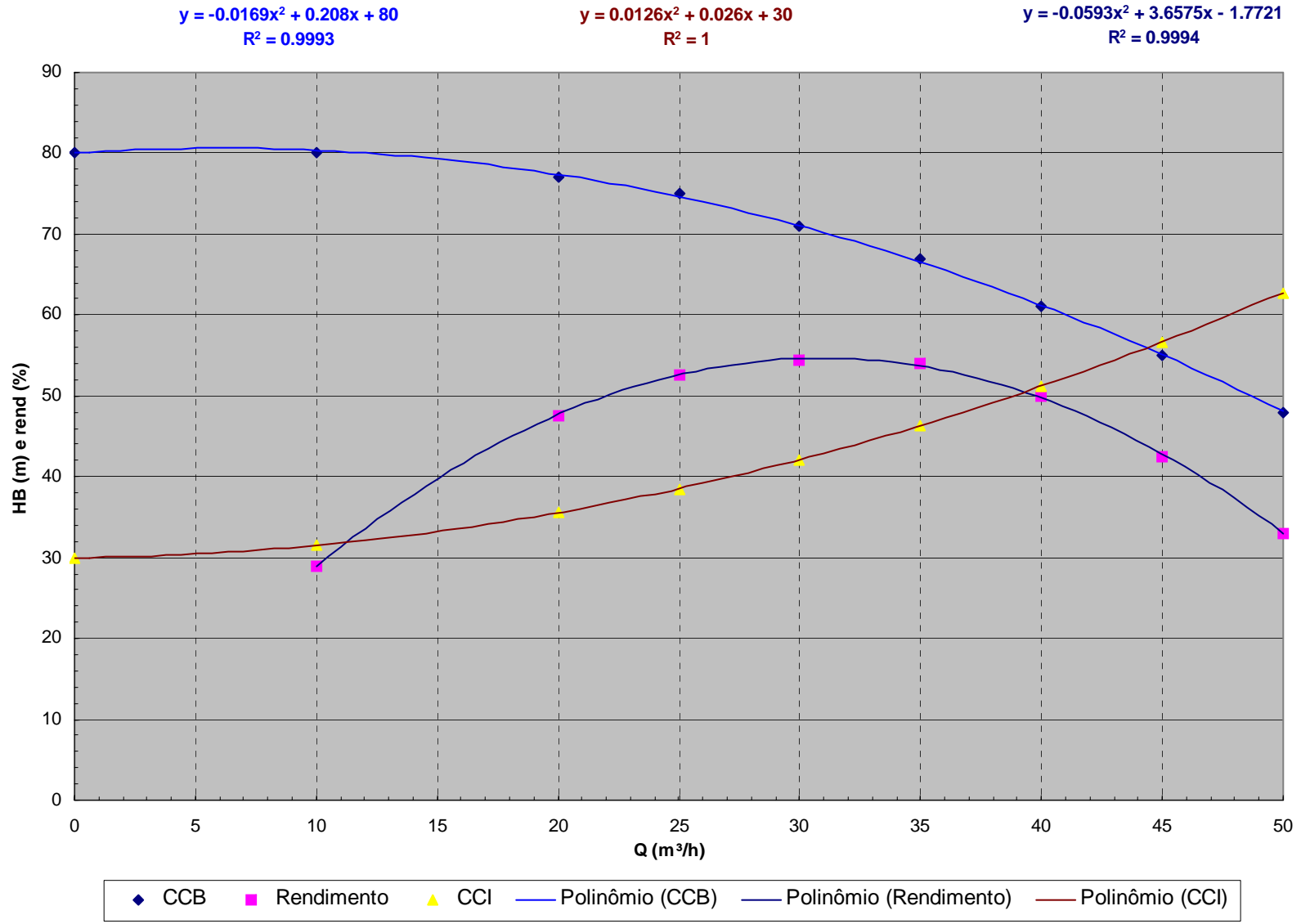
Q (m³/h)	HB(m)	η(%)
0	80,0	15,0
10	79,0	29,0
20	78,0	47,5
25	75,0	52,5
30	71,5	54,5
35	66,0	54,0
40	57,5	51,0
45	45,0	42,5
50	30,0	33,0

Observação:

$$L_{eq2} = 1,1\text{m}$$

Características da bomba
32-200 da KSB

Obtenção do ponto de trabalho

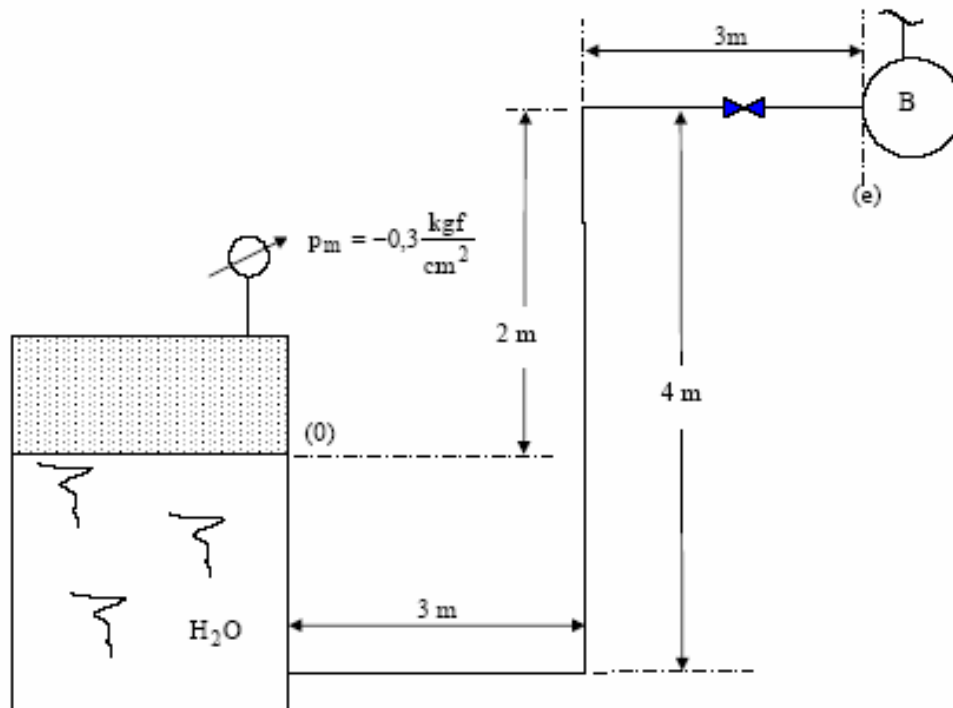


2ª Questão: A bomba hidráulica utilizada na instalação de recalque, cuja tubulação de sucção é esquematizada abaixo, tem o $NPSH_r = 2,8$ m. Para esta situação verifique o fenômeno de cavitação. (**valor – 1,0**)

São dados:

$$f = 0,026; p_{atm_{local}} = 700\text{mmHg}; \gamma_{H_2O} = 1000 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}; g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; v_{H_2O} = 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}};$$

$$Q = 5,2 \frac{\text{l}}{\text{s}}; D_{nominal} = 2''(\text{sch40}); p_{vapor} = 1800 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}(\text{abs}); \sum L_{eq \text{ antes da bomba}} = 44,6\text{m}$$



3ª Questão: Se estiver ocorrendo a cavitação, quais alterações você proporia para eliminar este problema.? Justifique adequadamente (numericamente) (**valor - 1,5**)

DIAGRAMA DE ROUSE

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

