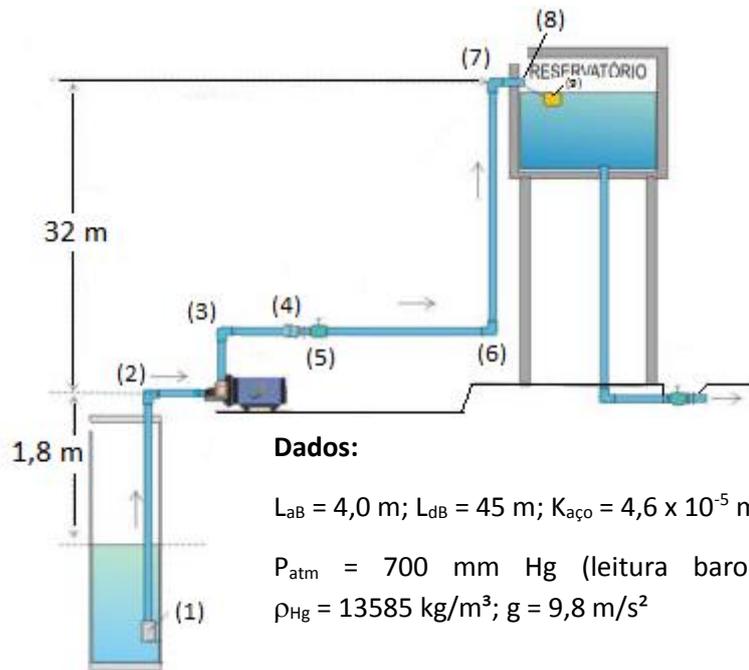
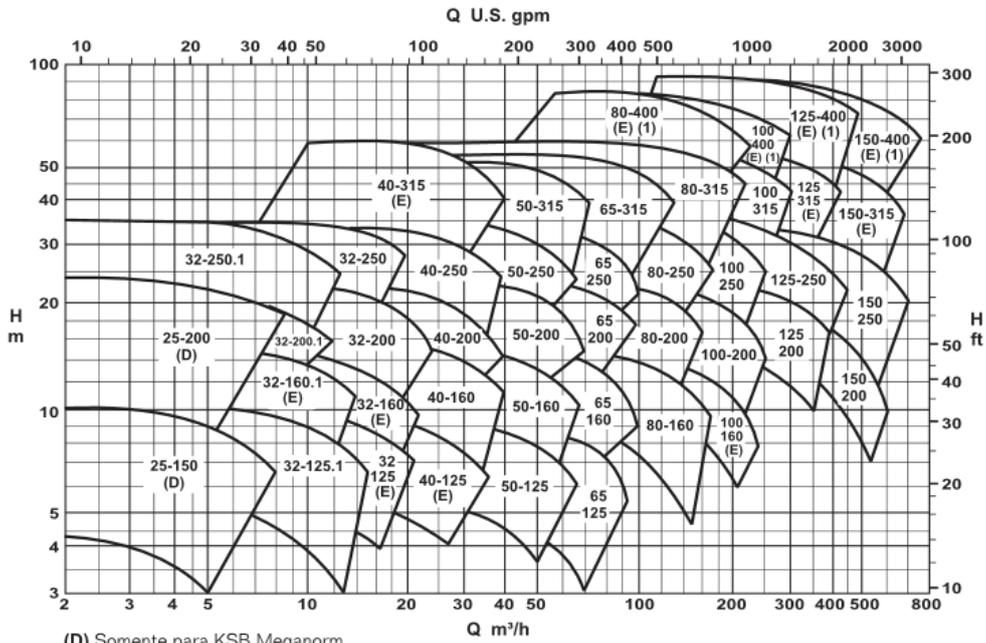


1ª Questão: Para a instalação de bombeamento representada a seguir (1) é uma válvula de poço; (2), (3), (6) e (7) são joelhos fêmea de 90°; (4) uma válvula de retenção horizontal; (5) registro globo aberto; (8) é saída de tubulação e (9) bóia. O fluido bombeado é a água com massa específica igual a 1000 kg/m^3 , viscosidade cinemática igual a $1,62 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ e com uma vazão de projeto igual a $3,0 \text{ L/s}$. A tubulação de aço 40 inicialmente recomendada para antes da bomba é a de $D_N = 2''$ ($D_{\text{int}} = 52,5 \text{ mm}$ e $A = 21,7 \text{ cm}^2$) e a inicialmente recomendada para depois da bomba é também de aço 40 com $D_N = 1,5''$ ($D_{\text{int}} = 40,8 \text{ mm}$ e $A = 13,1 \text{ cm}^2$).



Utilizando um fator de segurança mínimo de 1,1 **e considerando como escolha o diâmetro mais próximo do diâmetro de referência**, pede-se:

- verificar se as tubulações foram bem dimensionadas, isto considerando uma velocidade econômica para o transporte d'água igual a $1,5 \text{ m/s}$; **(valor – 1,0)**
- escolher preliminarmente a bomba considerando a tabela de comprimentos equivalentes e o diagrama de tijolos dados; **(valor – 1,0)**
- considerando que a bomba escolhida tem suas curvas representadas na página 2, especifique o diâmetro do rotor, a vazão, a carga manométrica, o rendimento e a potência da bomba no ponto de trabalho; **(valor – 1,0)**
- sabendo que a pressão do vapor é igual a 813 Pa (abs) verifique a existência do fenômeno de supercavitação; **(valor – 1,0)**
- verifique o fenômeno de cavitação. **(valor – 1,0)**



(D) Somente para KSB Meganorm.
 (E) Somente para KSB Meganorm e KSB Megachem.
 (1) Sob consulta para KSB Megachem V.

1.750 rpm

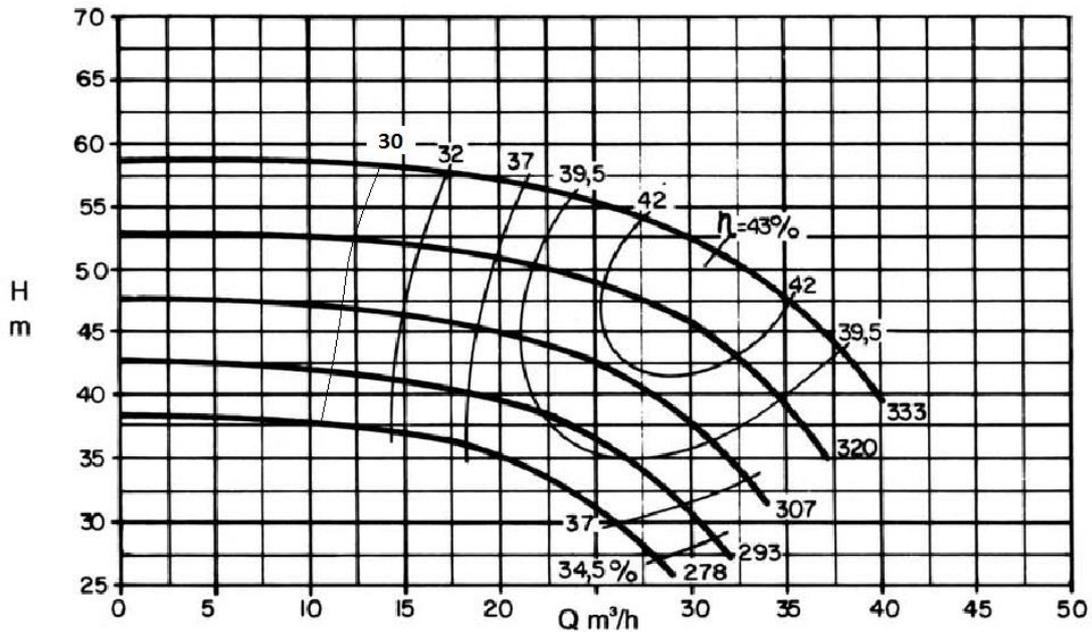


TABELA 7 - PERDA DE CARGA EM ACESSÓRIOS

Tabela de perdas de cargas localizadas em conexões, considerando-se os comprimentos equivalentes em metros de canalização											
CONEXÃO		Diâmetro nominal X Equivalência em metros de canalização									
		MATERIAL	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"
Curva 90°		PVC	0,5	0,6	0,7	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,9
		Metal	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,3	1,6	2,1
Curva 45°		PVC	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
		Metal	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9
Joelho 90°		PVC	1,2	1,5	2,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,3	4,9
		Metal	0,7	0,8	1,1	1,3	1,7	2,0	2,5	3,4	4,2
Joelho 45°		PVC	0,5	0,7	1,0	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	2,5
		Metal	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,2	1,5	1,9
Tê de passagem direta		PVC	0,8	0,9	1,5	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,3
		Metal	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	2,1	2,7
Tê de saída lateral		PVC	2,4	3,1	4,6	7,3	7,6	7,8	8,0	8,3	10,0
		Metal	1,4	1,7	2,3	2,8	3,5	4,3	5,2	6,7	8,4
Tê de saída bilateral		PVC	2,4	3,1	4,6	7,3	7,6	7,8	8,0	8,3	10,0
		Metal	1,4	1,7	2,3	2,8	3,5	4,3	5,2	6,7	8,4
União		PVC	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,2	0,25
		Metal	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
Saída de canalização		PVC	0,9	1,3	1,4	3,2	3,3	3,5	3,7	3,9	4,9
		Metal	0,5	0,7	0,9	1,0	1,5	1,9	2,2	3,2	4,0
Luva de redução (*)		PVC	0,3	0,2	0,15	0,4	0,7	0,8	0,85	0,95	1,2
		Aço	0,29	0,16	0,12	0,38	0,64	0,71	0,78	0,9	1,07
Registro de gaveta ou esfera aberto		PVC	0,2	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
		Metal	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9
Registro de globo aberto		Metal	6,7	8,2	11,3	13,4	17,4	21,0	26,0	34,0	43,0
Registro de ângulo aberto		Metal	3,6	4,6	5,6	6,7	8,5	10,0	13,0	17,0	21,0
Válvula de pé com crivo		PVC	9,5	13,3	15,3	18,3	23,7	25,0	26,8	28,8	37,4
		Metal	5,6	7,3	10,0	11,6	14,0	17,0	22,0	23,0	30,0
Válvula de Retenção	Horizontal 	Metal	1,6	2,1	2,7	3,2	4,2	5,2	6,3	6,4	10,4
	Vertical 	Metal	2,4	3,2	4,0	4,8	6,4	8,1	9,7	12,9	16,1

OBSERVAÇÕES:

a - Os valores acima estão de acordo com a NBR 5626/82 e Tabela de Perda de Targa da Tigre para PVC rígido e cobre, e NBR 92/80 e Tabela de Perda de Carga Tupy para ferro fundido galvanizado, bronze ou latão.

b - (*) Os diâmetros indicados referem-se à menor bitola de reduções concêntricas, com fluxo da maior para a menor bitola, sendo a bitola maior uma medida acima da menor.

Ex.: 1.1/4" x 1" - 1.1/2" x 1.1/4"

DIAGRAMA DE ROUSE

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

