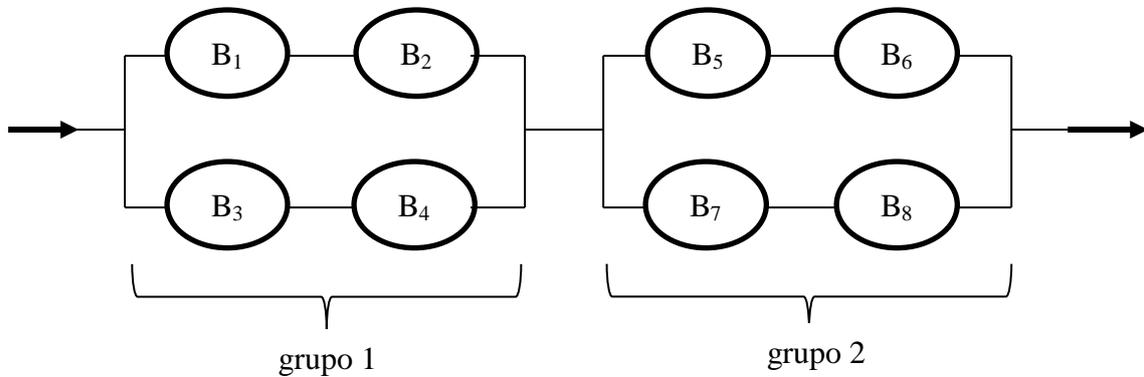


**P2 de ME5330 – COM CONSULTA**

**1ª Questão:** Um processo químico é alimentado por água ( $\gamma = 1000 \text{ kgf/m}^3$ ) através de uma instalação de bombeamento, aonde as bombas iguais B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>7</sub> e B<sub>8</sub> são associadas na casa de máquina conforme a representação abaixo.



**Para a situação 1** com o PHR adotado na seção inicial o reservatório de captação encontra-se aberto à atmosfera e a pressão na entrada do processo é igual a  $0,3 \text{ kgf/cm}^2$ , pede-se: a cota da seção final (valor – 0,5) e a vazão e a carga manométrica da associação final (grupo 1 + grupo 2) .(valor – 0,5)

**Para a situação 2** com o PHR também adotado na seção inicial o reservatório de captação encontra-se pressurizado a 21 mca e a pressão na entrada do processo é  $3 \text{ kgf/cm}^2$ , pede-se: a nova equação da CCI do conjunto (grupo 1 + grupo 2) (valor 0,5) e a nova a vazão e carga manométrica da associação final (valor – 0,5).

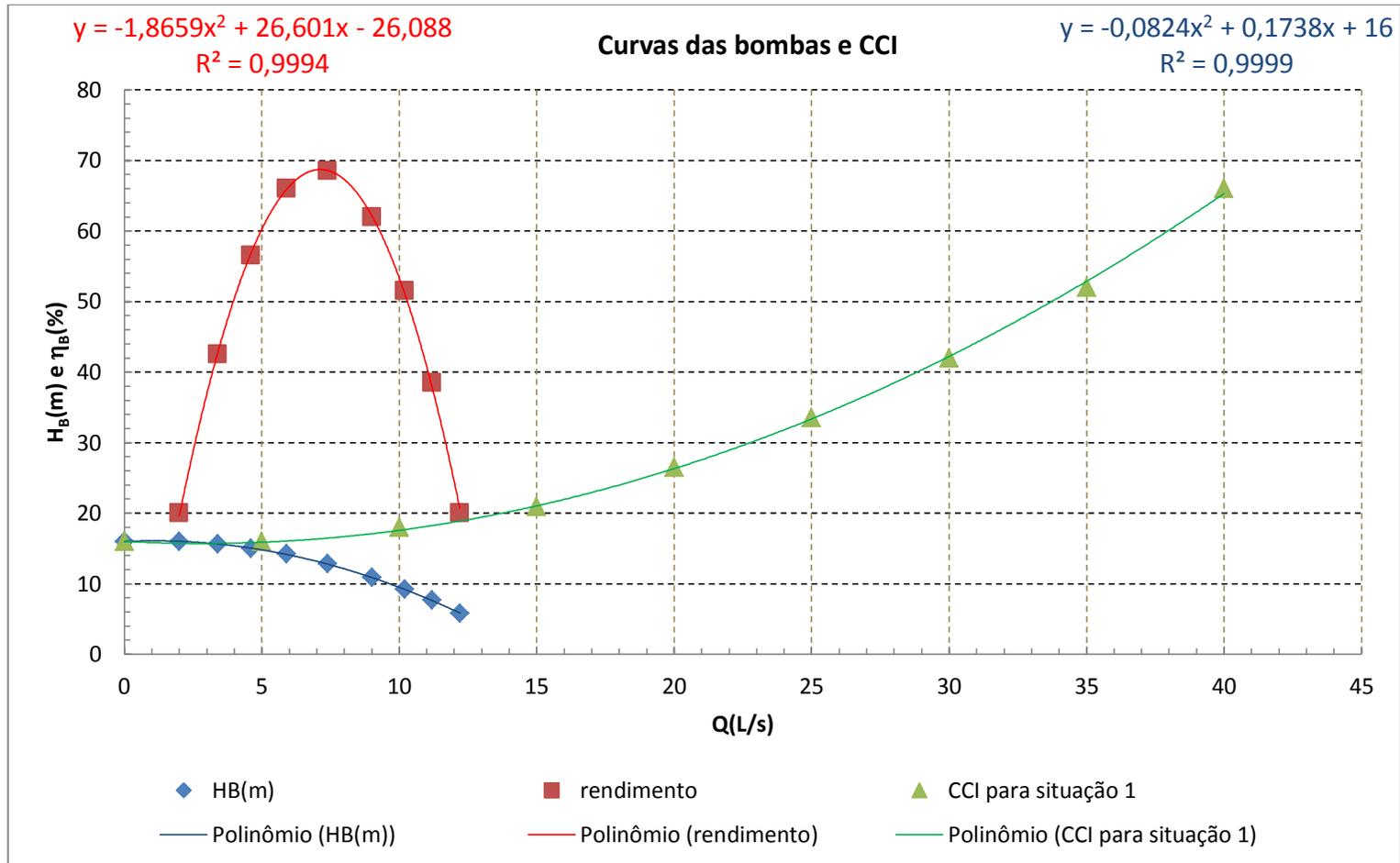
Dados:

Q(L/s)	H <sub>B</sub> (m)	$\eta_B(\%)$
0	16	
2	16	20
3,4	15,6	42,5
4,6	15	56,5
5,9	14,2	66
7,4	12,8	68,5
9	10,9	62
10,2	9,2	51,5
11,2	7,65	38,5
12,2	5,8	20

Q(L/s)	H <sub>S</sub> (m)
0	16
5	16
10	18
15	20,9
20	26,5
25	33,5
30	42
35	52
40	66
CCI da situação 1	

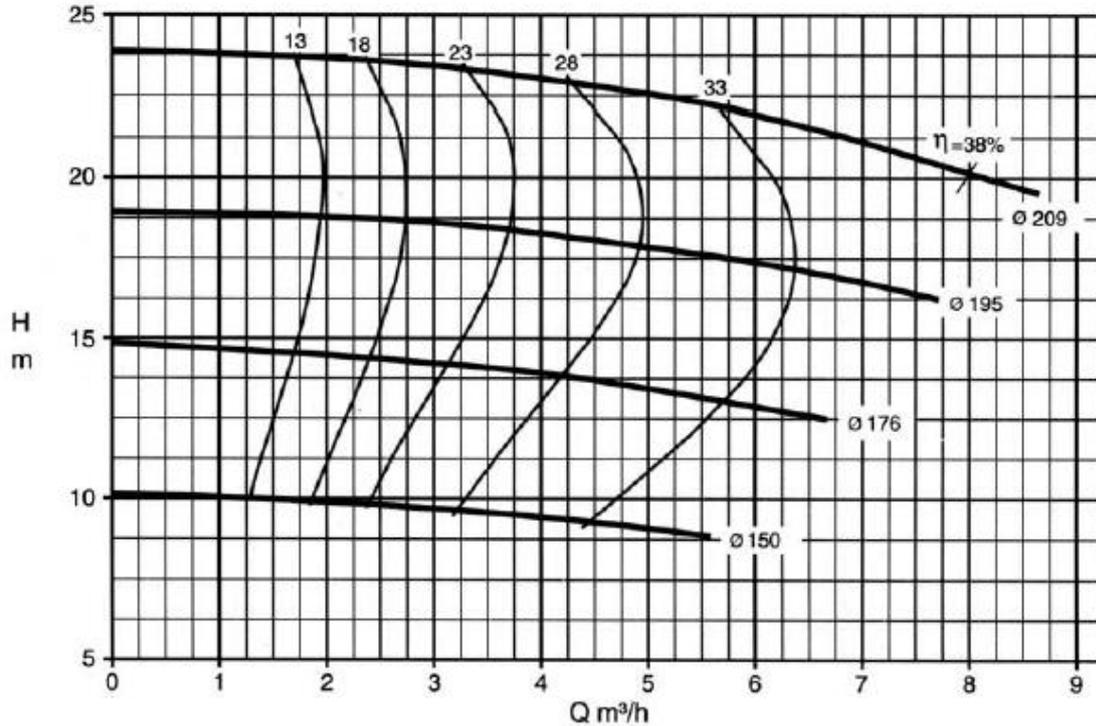
$$y = 0,0359x^2 - 0,2018x + 16$$

$$R^2 = 0,9994$$



**2ª Questão:** No desenvolvimento do projeto da instalação de bombeamento do isopropanol (IP) a 42<sup>0</sup>C obteve-se a equação da CCI representada pela equação 2.1 e foi selecionada a bomba da KSB 25 – 200 de 1750 rpm.

$$H_S = 4 + f_{\text{sucção}} \times 1424209998 \times Q^2 + f_{\text{recalque}} \times 2390013445 \times Q^2 \rightarrow \text{equação 2.1}$$



**Pergunta-se:**

- Sabendo que a vazão de trabalho é 4,5 m³/h, qual o diâmetro do rotor “exato” que você recomendaria? (valor – 1,0)
- Dado o diagrama de tijolos na página 4, você concorda com a bomba selecionada? (valor – 0,25)
- Conhecendo-se o diagrama  $NPSH_{\text{requerido}} = f(Q)$ , qual a reserva contra a cavitação? (valor – 0,75)

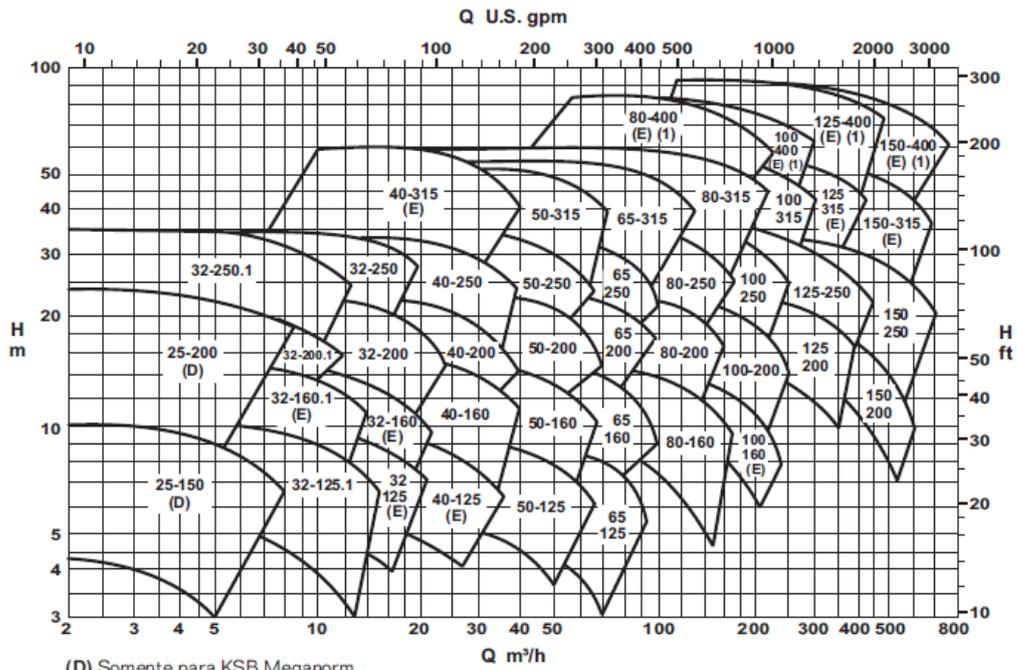
**Dados:**

$$\rho_{\text{IP}} = 756 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; \mu_{\text{IP}} = 1,4 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}; p_{\text{vapor,IP}} = 140 \text{ mmHg( abs)}; p_{\text{inicial}} = p_{\text{atm}} = 101,3 \text{ kPa};$$

$$p_{\text{final}} = p_{\text{atm}}; H_{\text{estática}} = 4 \text{ m}; \text{ tubo de aço inox 10S} \rightarrow K = 0,05 \text{ mm};$$

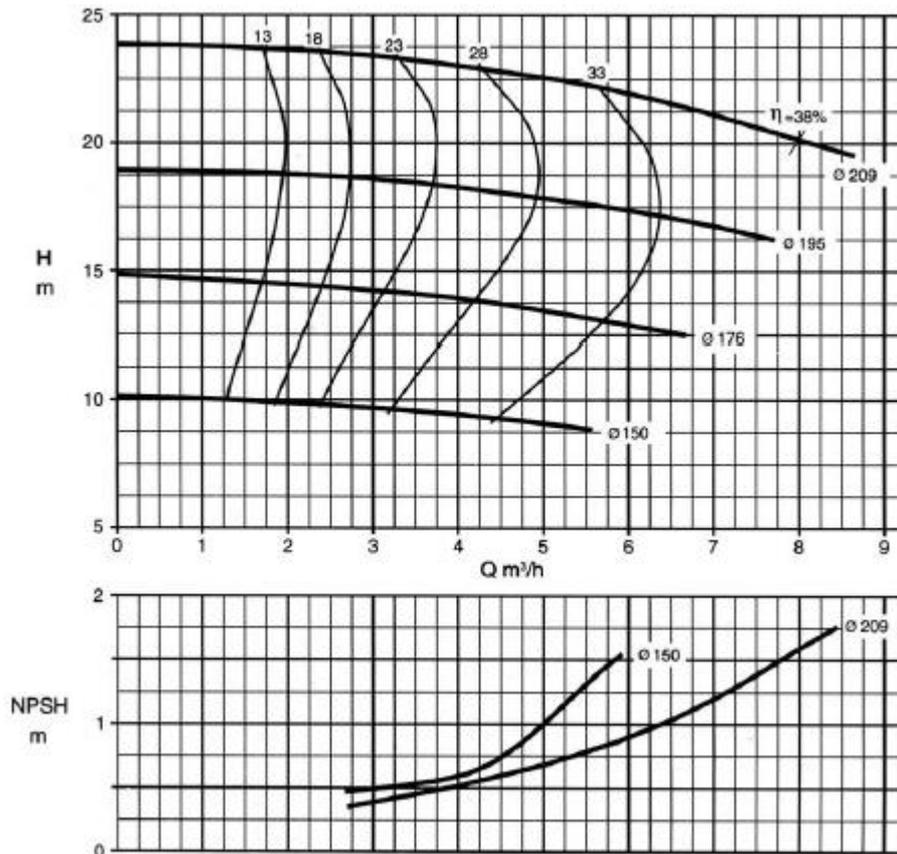
$$\text{sucção} \rightarrow D_{\text{int}} = 42,72 \text{ mm}; A = 14,33 \text{ cm}^2; L_{\text{totalS}} = L_S + \sum Leq_S = 24,5 \text{ m}; \text{ com PHR no eixo da bomba} \Rightarrow Z_{\text{inicial}} = -1,1 \text{ m}$$

$$\text{recalque} \rightarrow D_{\text{int}} = 27,86 \text{ mm}; A = 6,10 \text{ cm}^2; L_{\text{totalS}} = L_S + \sum Leq_S = 48,5 \text{ m}$$



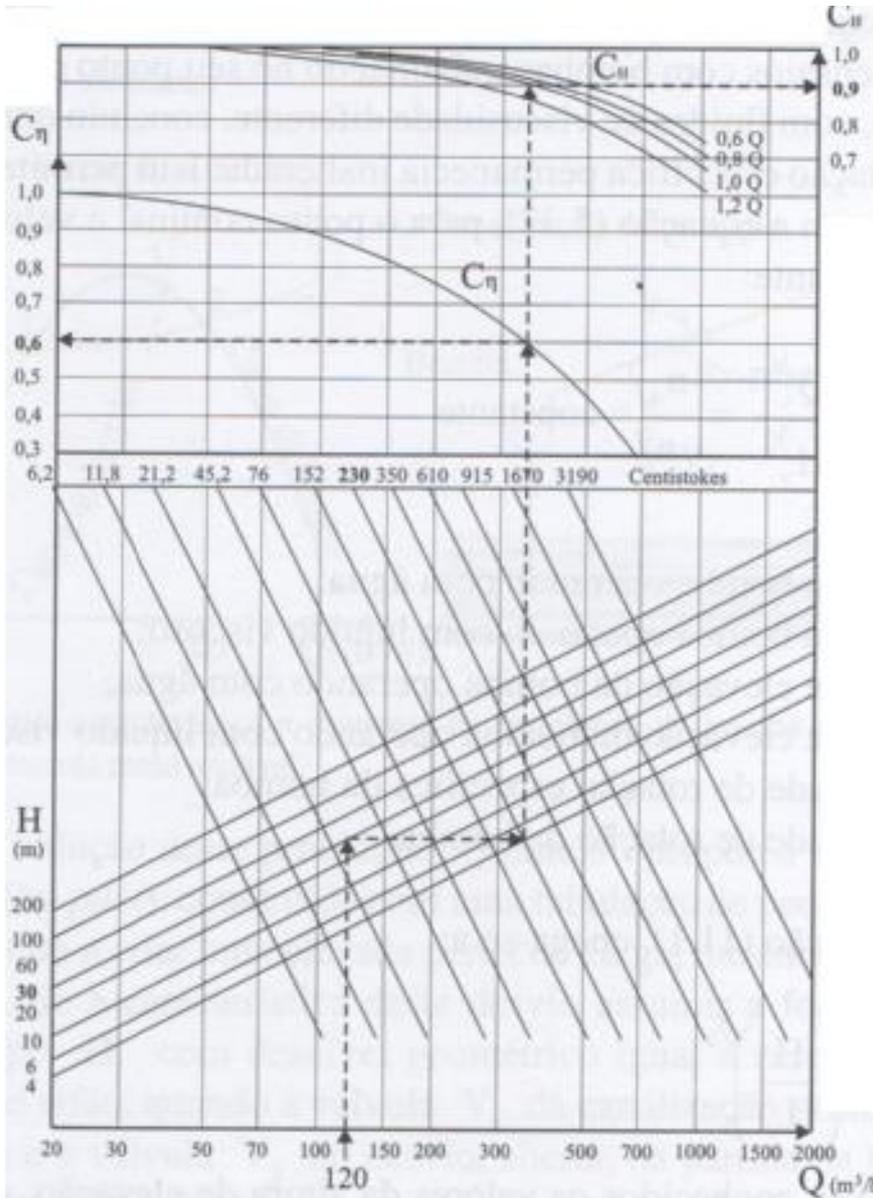
- (D) Somente para KSB Meganorm.
- (E) Somente para KSB Meganorm e KSB Megachem.
- (1) Sob consulta para KSB Megachem V.

1.750 rpm

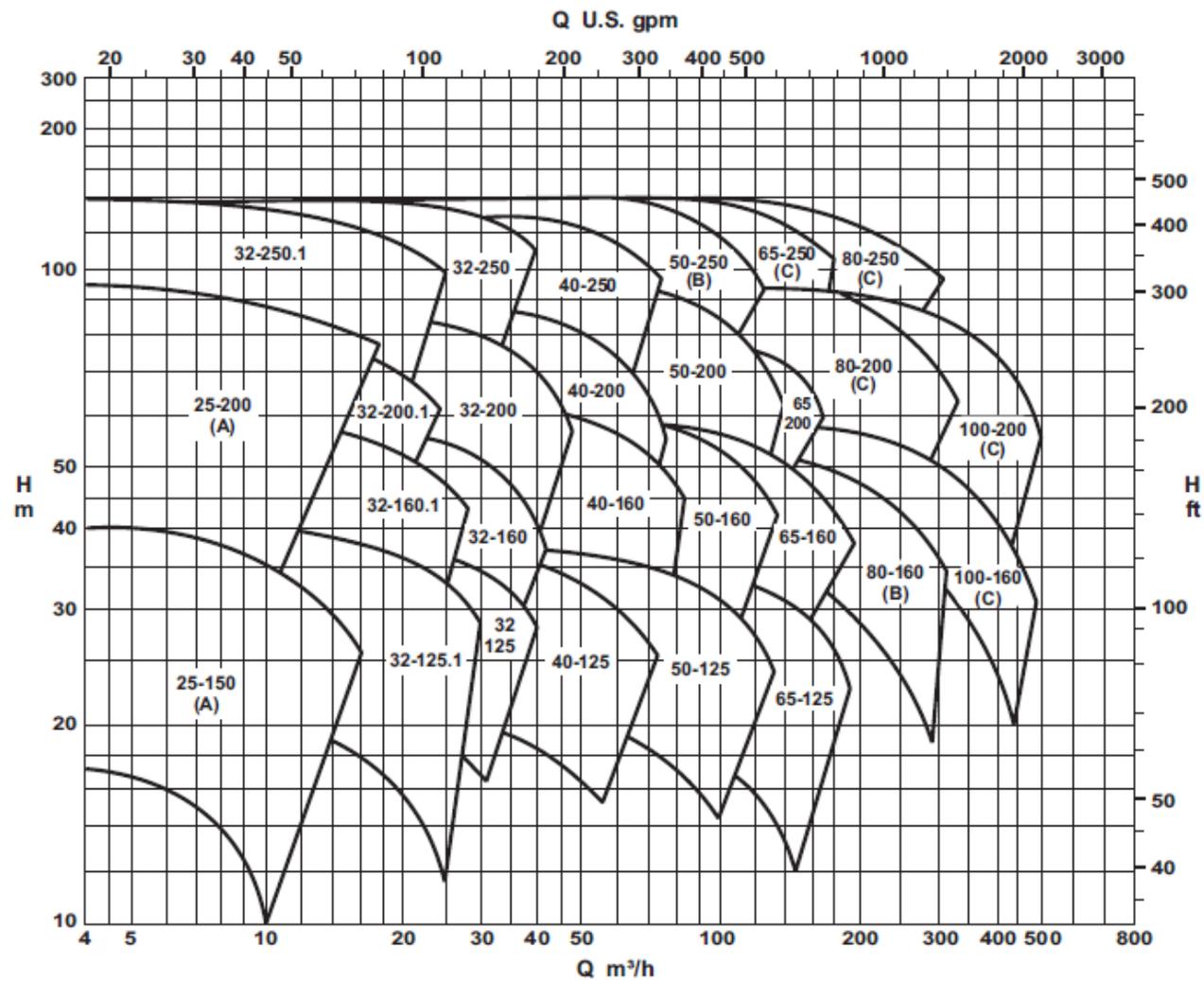


3ª Questão: Uma instalação hidráulica foi projetada para bombear um fluido com viscosidade cinemática igual a 350 centistokes com uma vazão de projeto igual a 150 m³/h e que necessita de uma carga manométrica de projeto de 100 m. para esta situação, com o diagrama de tijolos **dado na página 6**, especifique a bomba adequada.

Correção da vazão pela equação: 
$$\frac{Q_{\text{água}}}{Q_{\text{visc}}} = \left( \frac{H_{B\text{água}}}{H_{B\text{visc}}} \right)^{3/2}$$



Fatores de correção da altura,  $C_H$ , e do rendimento,  $C_\eta$ , para fluidos de viscosidade diferentes (Fonte: Hydraulic Institute).



- (A) Somente para KSB Meganorm e KSB Megabloc.
- (B) Somente para KSB Meganorm, KSB Megachem e KSB Megachem V.
- (C) Somente para KSB Meganorm e KSB Megachem.

3.500 rpm