

ALTERAÇÕES NAS CURVAS CARACTERÍSTICAS DE BOMBAS

1. CONCEITO: Como vimos anteriormente, as curvas características apresentam mudanças sensíveis de comportamento em função de alterações na bomba e no sistema, é importante saber quais os fatores que a influenciam, e quais suas conseqüências. Assim sendo, temos:

A. Alteração da rotação da bomba:

A.1 Vazão : Varia diretamente proporcional a variação da rotação :

$$Q_1 = Q_0 \times \frac{n_1}{n_0}$$

A.2 Pressão: Varia proporcional ao quadrado da variação da rotação:

$$H_1 = H_0 \times \left[\frac{n_1}{n_0} \right]^2$$

A.3 Potência: Varia proporcional ao cubo da variação da rotação:

$$N_1 = N_0 \times \left[\frac{n_1}{n_0} \right]^3$$

Onde: **Q₀** = Vazão inicial, em m³/h;
H₀ = Pressão inicial, em mca;
N₀ = Potência inicial, em cv;
n₀ = Rotação inicial, em rpm;

Q₁ = Vazão final, em m³/h;
H₁ = Pressão final, em mca;
N₁ = Potência final, em cv;
n₁ = Rotação final, em rpm;

TABELA 3:

COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DA ROTAÇÃO DA BOMBA, DE 3.500 rpm PARA:										
1500	1600	1800	2000	2200	2300	2400	2500	2600	3000	3250
Qo x 0,43	Qo x 0,45	Qo X 0,51	Qo X 0,57	Qo X 0,63	Qo X 0,66	Qo X 0,68	Qo X 0,71	Qo X 0,74	Qo X 0,86	Qo X 0,93
Ho X 0,18	Ho X 0,21	Ho X 0,26	Ho X 0,32	Ho X 0,39	Ho X 0,43	Ho X 0,47	HoX 0,51	Ho X 0,55	Ho X 0,73	Ho X 0,86
No X 0,08	No X 0,095	No X 0,136	No X 0,186	No X 0,25	No X 0,28	No X 0,32	NoX 0,36	No X 0,41	No X 0,63	No X 0,80

A.4 EXEMPLO: Uma bomba que funciona a **3.500 rpm**, fornecendo **Q₀ = 20m³/h**, **H₀ = 60 m c.a.**, **N₀ = 15 cv**, precisará operar em 2.750 rpm, que resultados podemos esperar?

✓ Variação da rotação: $N_1 - N_0 = 3.500 - 2750 = 750$ rpm
 $\frac{750}{3500} \times 100 = 21,4\% \Rightarrow$ Percentual de queda da rotação.

✓ Variação da vazão: $Q_1 = Q_0 \times \frac{n_1}{n_0} = 20 \times \frac{2.750}{3.500} = 15,71$ m³/h

Portanto, a vazão variou: $20 - 15,71 = \frac{4.29}{20} \text{ m}^3/\text{h} \times 100 = 21,4\%$

É o mesmo percentual de variação da rotação pois são proporcionais.

✓ Variação da pressão: $H_1 = H_0 \times \left[\frac{n_1}{n_0} \right]^2 = 60 \times \left[\frac{2.750}{3.500} \right]^2 = 37,04$ m c.a.

✓ Variação da potência do motor: $N_1 = N_0 \times \left[\frac{n_1}{n_0} \right]^3 = 15 \times \left[\frac{2.750}{3.500} \right]^3 = 7,27$ cv

Portanto, os valores corrigidos funcionando com 2.750 rpm, são:

$$Q_1 = 15,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_1 = 37,04 \text{ m c.a.}$$

$$N_1 = 7,27 \text{ cv}$$

B. Alteração do diâmetro do(s) rotor(es): Assim como a alteração da rotação, a alteração do diâmetro dos rotores condiciona a uma certa proporcionalidade com Q, H e N, cujas expressões são:

B.1 Vazão: Varia diretamente proporcional ao diâmetro do rotor : $Q_1 = Q_0 \times \frac{D_1}{D_0}$

B.2 Altura: Varia proporcional ao quadrado do diâmetro do rotor: $H_1 = H_0 \times \left[\frac{D_1}{D_0} \right]^2$

B.3 Potência: Varia proporcional ao cubo do diâmetro do rotor: $N_1 = N_0 \times \left[\frac{D_1}{D_0} \right]^3$

Onde: **Do = Diâmetro original do rotor** e **D1 = Diâmetro alterado**, ambos em mm. Deve-se considerar também, que há certos limites para diminuição dos diâmetros dos rotores, em função principalmente da brutal queda de rendimento que pode ocorrer nestes casos. De modo geral os cortes (usinagem) em rotores podem chegar a, no máximo, **20% do seu diâmetro original**.

C. Mudança do tipo de fluido bombeado: As bombas e motobombas **SCHNEIDER** são projetadas para trabalho com águas limpas isentas de sólidos, águas pluviais, águas servidas com partículas sólidas, chorume e determinados produtos químicos, conforme características construtivas específicas de cada equipamento.

Os modelos standard das linhas BCA-43, MSA, MBV e BCS admitem bombeamento de líquidos com peso específico máximo de 1,10 g/cm³ e concentração de sólidos de até 15%. Para a linha BCA, a concentração máxima de sólidos é de 1%.

Os modelos standard das linhas BC-30 e MCI admitem bombeamento de algumas soluções químicas sob prévia consulta. Sendo vedada a utilização para bombeamento de produtos alimentícios e/ou medicinais, líquidos inflamáveis e aplicação em hemodiálise.

A fábrica não dispõe de testes com os chamados fluidos não newtonianos (não uniformes) tais como: pastas, lodos e similares viscosos. No entanto, convém salientar que, qualquer bomba centrífuga cuja aplicação básica seja para água, ao bombear fluidos viscosos apresenta um aumento da potência (PM), redução da AMT e da vazão indicadas originalmente nas curvas características.

D. Tempo de vida útil da bomba: Com o decorrer do uso, mesmo que em condições normais, é natural que ocorra um desgaste interno dos componentes da bomba, principalmente quando não existe um programa de manutenção preventiva para a mesma, ou este é deficiente. O desgaste de buchas, rotores, eixo e alojamento de selos mecânicos ou gaxetas faz aumentar as fugas internas do fluido, tornando o rendimento cada vez menor. Quanto menor a bomba, menor será o seu rendimento após algum tempo de uso sem manutenção, pois, a rugosidade, folgas e imperfeições que aparecem são relativamente maiores e mais danosas que para bombas de maior porte. Portanto, não se deve esperar o desempenho indicado nas curvas características do fabricante, sem antes certificar-se do estado de conservação de uma bomba que já possua um bom tempo de uso.