
CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE BOMBAS HIDRÁULICAS

1. DEFINIÇÃO: São Máquinas Hidráulicas Operatrizes, isto é, máquinas que recebem energia potencial (força motriz de um motor ou turbina), e transformam parte desta potência em energia cinética (movimento) e energia de pressão (força), cedendo estas duas energias ao fluido bombeado, de forma a recirculá-lo ou transportá-lo de um ponto a outro.

Portanto, o uso de bombas hidráulicas ocorre sempre que há a necessidade de aumentar-se a pressão de trabalho de uma substância líquida contida em um sistema, a velocidade de escoamento, ou ambas.

2. CLASSIFICAÇÃO: Devido a grande diversidade das bombas existentes, adotaremos uma classificação resumida, dividindo-as em dois grandes grupos:

- A. Bombas Centrífugas ou Turbo-Bombas, também conhecidas como Hidro ou Rotodinâmicas;
- B. Bombas Volumétricas, também conhecidas como de Deslocamento Positivo.

3. DIFERENÇAS BÁSICAS:

A. Nas **Bombas Centrífugas**, ou **Turbo-Bombas**, a movimentação do fluido ocorre pela ação de forças que se desenvolvem na massa do mesmo, em consequência da rotação de um eixo no qual é acoplado um disco (rotor, impulsor) dotado de pás (palhetas, hélice), o qual recebe o fluido pelo seu centro e o expulsa pela periferia, pela ação da força centrífuga, daí o seu nome mais usual.

Em função da direção do movimento do fluido dentro do rotor, estas bombas dividem-se em:

A.1. Centrífugas Radiais (puras): A movimentação do fluido dá-se do centro para a periferia do rotor, no sentido perpendicular ao eixo de rotação;

OBS.: Este tipo de bomba hidráulica é o mais usado no mundo, principalmente para o transporte de água, e é o único tipo de bomba fabricada pela **SCHNEIDER**, cujos diferentes modelos e aplicações estão apresentados neste catálogo.

A.2. Centrífugas de Fluxo Misto (hélico-centrífugas): O movimento do fluido ocorre na direção inclinada (diagonal) ao eixo de rotação;

A.3. Centrífugas de Fluxo Axial (helicoidais): O movimento do fluido ocorre paralelo ao eixo de rotação;

B. Nas **Bombas Volumétricas**, ou de **Deslocamento Positivo**, a movimentação do fluido é causada diretamente pela ação do órgão de impulsão da bomba que obriga o fluido a executar o mesmo movimento a que está sujeito este impulsor (êmbolo, engrenagens, lóbulos, palhetas). Dá-se o nome de volumétrica porque o fluido, de forma sucessiva, ocupa e desocupa espaços no interior da bomba, com volumes conhecidos, sendo que o movimento geral deste fluido dá-se na mesma direção das forças a ele transmitidas, por isso a chamamos de deslocamento positivo. As Bombas Volumétricas dividem-se em:

B.1. Êmbolo ou Alternativas (pistão, diafragma, membrana);

B.2. Rotativas (engrenagens, lóbulos, palhetas, helicoidais, fusos, parafusos, peristálticas).

4. FUNCIONAMENTO: Por ser o produto fabricado pela **SCHNEIDER** e, conseqüentemente, objeto deste catálogo, abordaremos apenas os aspectos do funcionamento das Bombas Centrífugas Radiais. Segue:

A Bomba Centrífuga tem como base de funcionamento a criação de duas zonas de pressão diferenciadas, uma de baixa pressão (sucção) e outra de alta pressão (recalque).

Para que ocorra a formação destas duas zonas distintas de pressão, é necessário existir no interior da bomba a transformação da energia mecânica (de potência), que é fornecida pela máquina motriz (motor ou turbina), primeiramente em energia cinética, a qual irá deslocar o fluido, e posteriormente, em maior escala, em energia de pressão, a qual irá adicionar "carga" ao

fluido para que ele vença as alturas de deslocamento.

Para expressar este funcionamento, existem três partes fundamentais na bomba (figura 1):

- ◆ corpo (carcaça), que envolve o rotor, acondiciona o fluido, e direciona o mesmo para a tubulação de recalque (figuras 1, 2 e 3);
- ◆ rotor (impelidor), constitui-se de um disco provido de pás (palhetas) que impulsionam o fluido (figuras 4, 5 e 6);
- ◆ eixo de acionamento (Figura 1), que transmite a força motriz ao qual está acoplado o rotor, causando o movimento rotativo do mesmo.

Antes do funcionamento, é necessário que a carcaça da bomba e a tubulação de sucção (*), estejam totalmente preenchidas com o fluido a ser bombeado.

Ao iniciar-se o processo de rotação, o rotor cede energia cinética à massa do fluido, deslocando suas partículas para a extremidade periférica do rotor. Isto ocorre pela ação da força centrífuga.

Com isso, inicia-se a formação das duas zonas de pressão (baixa e alta) necessárias para desenvolver o processo:

A. Com o deslocamento da massa inicial do fluido do centro do rotor (figura 1) para sua extremidade, formar-se-á um vazio (vácuo), sendo este, o ponto de menor pressão da bomba. Obviamente, novas e sucessivas massas do fluido provenientes da captação ocuparão este espaço, pela ação da pressão atmosférica ou outra força qualquer;

B. Paralelamente, a massa do fluido que é arrastada para a periferia do rotor, agora comprimida entre as pás e as faces internas do mesmo, recebe uma crescente energia de pressão, derivada da energia potencial e da energia cinética, anteriormente fornecidas ao sistema. O crescente alargamento da área de escoamento (Teorema de Bernoulli), assim como as características construtivas do interior da carcaça da bomba (voluta ou difusores) (figuras 2 e 3) ocasionam a alta pressão na descarga da bomba, elevando o fluido a altura desejada.

NOTA: Convém salientar, que somente um estudo mais aprofundado sobre as diversas equações e teoremas que determinam o funcionamento de uma bomba hidráulica irá justificar como estes processos desenvolvem-se em suas inúmeras variáveis, não sendo este o objetivo deste catálogo.

(*) Nas bombas autoaspirantes, é necessário preencher apenas o caracol (corpo) da mesma.

No entanto, resumidamente, podemos dizer que o funcionamento de uma bomba centrífuga contempla o principio universal da conservação de energia, que diz: “A energia potencial transforma-se em energia cinética, e vice-versa”. Parte da energia potencial transmitida à bomba não é aproveitada pela mesma pois, devido ao atrito, acaba transformando-se em calor. Em vista disto, o rendimento hidráulico das bombas pode variar em seu melhor ponto de trabalho (ponto ótimo) de 20% a 90%, dependendo do tipo de bomba, do acabamento interno e do fluido bombeado pela mesma.

Figura 1: Vista lateral do caracol e rotor em corte de uma bomba centrífuga;

Figura 2: Vista frontal do caracol e rotor em corte de uma bomba centrífuga;

Figura 3: Caracol de descarga centralizada com difusor fixo;

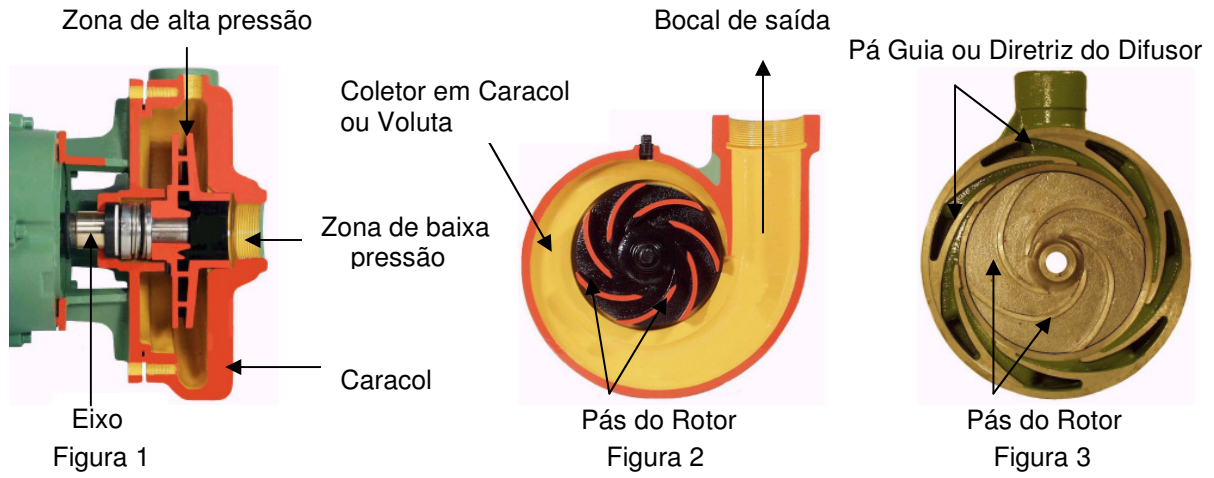


Figura 4 – Rotor fechado

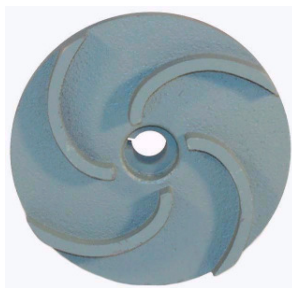


Figura 5 – Rotor semi-aberto



Figura 6 – Rotor aberto