

## MÁQUINAS HIDRÁULICAS

### CAVITAÇÃO EM BOMBAS – FENÓMENO

QUANDO O LÍQUIDO EM ESCOAMENTO, PASSA POR UMA REGIÃO DE MUITA BAIXA PRESSÃO, CHEGANDO A ATINGIR O NÍVEL CORRESPONDENTE À SUA PRESSÃO DE VAPORIZAÇÃO,

**FORMAM-SE BOLHAS**, QUE PROVOCAM, NA REALIDADE, APENAS A DIMINUIÇÃO DA SUA MASSA ESPECÍFICA DO LÍQUIDO.

ESTAS BOLHAS ARRASTADAS NO SEIO DO ESCOAMENTO PASSAM, A SEGUIR, POR UMA REGIÃO EM QUE A PRESSÃO REINANTE É MUITO MAIOR.

ESTA BRUSCA VARIAÇÃO DE PRESSÃO PROVOCA O **COLAPSO DAS BOLHAS** POR UM PROCESSO DE IMPLOÇÃO.

ESTE PROCESSO DE “**FORMAÇÃO E COLAPSO DAS BOLHAS**” É CHAMADO DE **CAVITAÇÃO**.

O DESAPARECIMENTO DESTAS BOLHAS OCORRENDO JUNTO À PAREDE DAS CONDUTAS OU DOS ROTORES DA BOMBA PROVOCA, PELA ELEVADA TEMPERATURA QUE OCORRE, UM **PROCESSO DESTRUTIVO DE EROSÃO DO MATERIAL**.

**A CAVITAÇÃO**, UMA VEZ ESTABELECIDA NUMA BOMBA ACARRETA **QUEDA DE RENDIMENTO DA MESMA, RUÍDOS, VIBRAÇÕES E EROSÃO**, O QUE PODE LEVAR ATÉ AO COLAPSO OU RUÍNA TOTAL DO EQUIPAMENTO.

## CONTROLO DA CAVITAÇÃO – ASPIRAÇÃO DAS BOMBAS - **NPSH**

**“NET POSITIVE SUCTION HEAD” – “ (DISPONÍVEL E REQUERIDA),  
OU**

**A CARGA OU A ENERGIA ABSOLUTA NA ASPIRAÇÃO DA BOMBA**

**NPSH (DISPONÍVEL) – É UMA CARACTERÍSTICA DA INSTALAÇÃO, DEFINIDA COMO A ENERGIA OU CARGA (EM TERMOS DE PRESSÃO ABSOLUTA) QUE O LÍQUIDO POSSUI À ENTRADA DA BOMBA, OU SEJA, NA FLANGE DE ASPIRAÇÃO DA BOMBA, ACIMA DA SUA PRESSÃO DE VAPOR.**

**É A DISPONIBILIDADE DE ENERGIA QUE FAZ COM QUE O LÍQUIDO CONSIGA ALCANÇAR AS PÁS DO ROTOR.**

O **NPSH(D)** PODE SER EXPRESSO PELA SEGUINTE EQUAÇÃO:

$$NPSH(D) = \frac{p_A}{\gamma} - \frac{p_v}{\gamma} - Z - \Delta H_c - \Delta H_L$$

ONDE:

$\frac{p_A}{\gamma}$  - ALTURA PIEZOMÉTRICA CORRESPONDENTE À PRESSÃO ATMOSFÉRICA;

$\frac{p_v}{\gamma}$  - ALTURA PIEZOMÉTRICA CORRESPONDENTE À PRESSÃO DE VAPOR DO LÍQUIDO;

$Z$  – ALTURA DE ASPIRAÇÃO;

$\Delta H_c - \Delta H_L$  – SOMATÓRIOS DAS PERDAS DE CARGA CONTÍNUAS E LOCALIZADAS ATÉ À ENTRADA DA BOMBA.

**NPSH REQUERIDO, PELA BOMBA – NPSH(R)**

**UMA CARACTERÍSTICA DA BOMBA, FORNECIDA PELO FABRICANTE.**

O **NPSH(R) REQUERIDO** É DEFINIDA COMO, A ENERGIA REQUERIDA PELO LÍQUIDO PARA CHEGAR, A PARTIR DA FLANGE DE ASPIRAÇÃO E VENCENDO TODAS AS PERDAS DE CARGA “DENTRO DA BOMBA”, AO PONTO ONDE COMEÇARÁ, EFECTIVAMENTE, A GANHAR ENERGIA.

O **NPSH(R) REQUERIDO** DEPENDE DOS ELEMENTOS DA BOMBA, DO DIÂMETRO DO ROTOR, DA SUA ROTAÇÃO ESPECÍFICA, SENDO FORNECIDO PELO FABRICANTE ATRAVÉS DE UMA CURVA EM FUNÇÃO DO CAUDAL BOMBEADO (Q-NPSH).

**CONDIÇÃO DE NÃO CAVITAÇÃO:** PARA QUE NÃO OCORRA CAVITAÇÃO EM BOMBAS, A SEGUINTE CONDIÇÃO DEVE SER SATISFEITA:

$$\mathbf{NPSH\ (DISPONÍVEL) > NPSH\ (REQUERIDO)}$$

PARA QUE A PRESSÃO NO INTERIOR DA BOMBA NÃO DESÇA ATÉ À PRESSÃO DE VAPORIZAÇÃO DO LÍQUIDO, QUER PELA PERDA DE CARGA OCORRENTE QUER PELA TRANSFORMAÇÃO PROGRESSIVA DE ENERGIA DE PRESSÃO EM ENERGIA CINÉTICA.

## CAVITAÇÃO

Formação de cavidades (bolsas) de vapor de água ou outros gases, no seio de um fluido em movimento. Fenómeno normalmente associado a instalações de bombagem.

No interior de uma bomba centrífuga, quando o fluido se escoar na conduta de aspiração e entra no interior da bomba a velocidade de escoamento aumenta significativamente o que provoca uma diminuição proporcional da pressão.

Se a pressão desce para valores inferiores à tensão de vaporização correspondente à temperatura do líquido, este vaporiza-se e a corrente de escoamento passa a apresentar bolsas de vapor. Prosseguindo o escoamento para zonas de pressões elevadas estas cavidades ou bolsas desaparecem.

Este desaparecimento é normalmente acompanhado POR UMA FORTE ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA e de ruído. Se o fenómeno de cavitação ocorrente é fraco poderá verificar-se apenas um abaixamento do rendimento da bomba; se, por outro lado a cavitação é expressiva, poderá verificar-se a quebra do próprio impulsor e outras partes da bomba.

