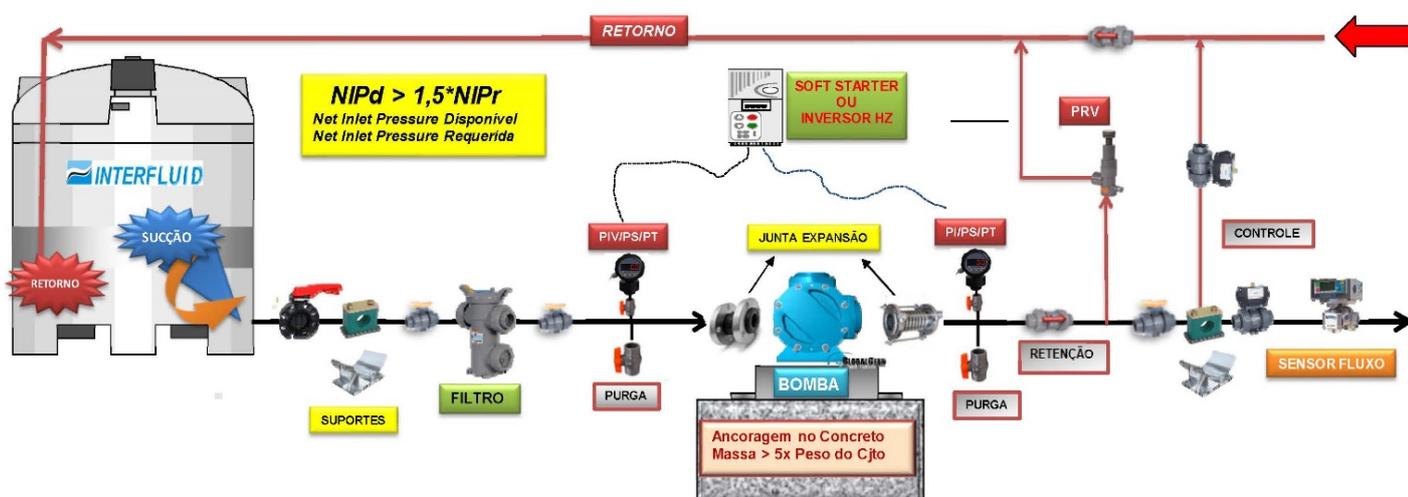


## CORRETA INSTALAÇÃO DE BOMBAS ROTATIVAS



**TANQUE DE SUÇÃO:** Independente do tipo de Tanque utilizado alguns cuidados devem ser tomados principalmente quanto ao **Nível Mínimo de Operação** permitido e também quanto ao **Retorno** do fluido ao tanque. Lembre-se que um fluido em movimento formará um cone de escoamento que depende da geometria do tanque, do tamanho e tipo de bocal de sucção, da velocidade (Vazão de escoamento), da viscosidade do fluido e outros fatores e que esse cone poderá permitir a entrada de **AR** na tubulação de sucção e conseqüentemente na bomba derrubando a capacidade de sucção da mesma e promovendo **CAVITAÇÃO**. O **Nível Mínimo de Operação** segura deve estar estipulado acima da altura deste cone e ainda com reserva adequada. Lembre-se também que fluidos possuem a tendência a agregar ar e assim os **Retornos** devem ser **Submersos** no próprio fluido de forma a diminuir esse efeito e ainda dependendo do fluido em específico podem prescindir de acessórios como placas defletoras e outros para minimizar os efeitos de **AR** agregados e ou dissolvidos no Fluido. Mais atenção ainda se os tanques possuem qualquer tipo de agitação ou retornos contínuos em grande capacidade.

**TUBULAÇÃO DE SUÇÃO:** Deve sempre ser executada em material compatível com a aplicação e o seu **Diâmetro** deve sempre ser resultado do cálculo de **NIP disponível** porém mesmo que for permitido não se recomenda utilizar diâmetros na **Tubulação de Sucção** menores do que o diâmetro do bocal de sucção da bomba. Atenção muito especial para bolsões de ar e ou pontos de estagnação que possam prejudicar o escoamento do fluido ou a eliminação do AR. Lembre-se também que um fluido para escoar precisa ser **CISALHADO** e assim se favorece o desprendimento de bolhas de ar ou gases que estejam dissolvidos no fluido. Também a cada singularidade que o fluido precisa vencer tais como cotovelos, curvas, tees, placas de orifício, filtros, válvulas diversas, reduções e ampliações de diâmetro ocorrerá uma Veia Reduzida e uma Veia Expandida e aqui novamente temos um forte potencial de expansão de ar e gases além da possibilidade de criação de vácuos indesejados. **Nunca permita redução de diâmetro próximo ao Bocal de Sucção da Bomba**, respeite a regra dos **10 Diâmetros** no mínimo e sempre contorne eventuais obstáculos físicos em forma que impeça o surgimento de áreas onde Bolsões de AR possam ficar retidos. Caso necessário dote a instalação de **Vents** e sistema de monitoramento visual ou automático. Instale alguma **Purga de Ar** o mais próximo possível da Bomba pois no início de funcionamento todo o ar da Linha de Sucção precisa sair sem passar pela Bomba. Num primeiro funcionamento com toda a instalação vazia toda e qualquer Bomba requer **escorva** seja pela hidráulica ou pelos componentes que não possam **Operar a Seco**. Caso a Bomba esteja instalada acima do Nível do fluido um sistema de retenção deve ser instalado

para permitir que uma vez escurvada a linha fique cheia ou a bomba precisa ser dotada de condições de não permitir o esvaziamento interno mesmo com a tubulação se esvaziando. Independente da capacidade de sucção de uma bomba a quantidade de ar existente na tubulação precisará sair para que o vácuo possa ser estabelecido caso contrário não haverá a possibilidade de se formar o Vácuo. Mesmo as **BOMBAS POSITIVAS** que possuem maior capacidade de retirar o AR da linha de sucção do que **BOMBAS CENTRIFUGAS** ainda assim não são compressores e portanto não conseguem pressurizar e expulsar este ar através de uma linha de descarga longa sendo portanto necessário que todo ar existente no lado de sucção seja expulso para a atmosfera em ponto o mais próximo possível da bomba não importando se isto ocorre uma única vez no início do funcionamento ou se ocorre a cada partida. Em resumo lembre-se: **BOMBAS NÃO SUCCIONAM FLUÍDO ALGUM, ELAS CRIAM VÁCUO NA SUCCÃO E O FLUÍDO FLUI PARA DENTRO DA BOMBA POR DIFERENÇA DE PRESSÃO.** (Princípio do Canudinho).

Ainda, sob este tópico convém ressaltar que poucos modelos de bombas podem permitir operação a seco e até mesmo nesses modelos é preciso lembrar que haverá Selos Mecânicos, Gaxetas ou Magnetos, Mancais de Buchas ou Rolamentos que fatalmente apresentarão problemas com operação a seco. Também dentro de uma Bomba Rotativa o Fluido quase sempre é o único elemento separador entre o lado de Sucção e o lado da Descarga funcionando como uma Válvula de Admissão ou Descarga de uma Bomba Alternativa e assim a ausência de fluido não permitirá que a Bomba crie Vácuo. Algumas bombas são dotadas de bocais em posição que mesmo quando desligadas ficarão com um parte molhada suficiente para a selagem das câmaras ou ainda Bombas podem ser dotadas de Câmaras Autoescurvantes para permitir esvaziar a tubulação e ainda manter fluido o suficiente para o funcionamento da maquinas e seus componentes mas todos esses acessórios foram pensados e comprovam que bomba sem fluido não funciona.

**FILTRO de PROTEÇÃO DAS BOMBAS:** Sob o prisma de proteção das **BOMBAS** e não sob o prisma de melhorar a qualidade do fluido me permito afirmar que toda e qualquer **Bomba** deveria merecer um **Filtro de Proteção**, pois a entrada de corpos estranhos dentro da Bomba sempre poderá causar situações inconvenientes principalmente se lembrarmos que mesmo uma **Bomba Centrifuga** que muitas vezes possuem amplos espaços internos que possam permitir a passagem de um sólido os **Selos Mecânicos, Gaxetas, Mancais** fatalmente sofrerão desgaste prematuro com a passagem destes. Particularmente as **Bombas Rotativas de Deslocamento Positivo** por possuírem folgas diminutas entre **Rotor e Carcaça** são ainda muito mais sensíveis ao **conteúdo de sólidos** presente no fluido que possa ingressar na Bomba e aqui a recomendação passa a ser **EXIGÊNCIA ABSOLUTA**. Aqui estamos falando de **proteger a BOMBA** e portanto fica totalmente sem sentido instalar um filtro que não tenha sido calculado para o menor tamanho possível de sólido e que não tenha sido calculado para permitir um **NIP disponível** que não cause problemas de CAVITAÇÃO à Bomba. Nunca especifique um filtro pelo diâmetro da tubulação ou qualquer outro parâmetro que não seja a Perda de Carga comparada com NIPd e NIPr. Lembre-se que filtros do tipo Y são baratos porem promovem alta perda de carga e ainda permitirão que o fluido se derrame quando da limpeza ou troca do elemento filtrante. A limpeza ou troca do elemento filtrante é algo inerente a utilização do filtro e não pode ser considerado como fator eventual. Quanto maior o tamanho de um filtro além do preço aumentaremos também a capacidade deste reter sólidos e portanto diminuindo a necessidade de ciclos de limpeza. Especial cuidado com fluidos Inflamáveis, Tóxicos ou contaminantes. Analise também se o projeto pode permitir o funcionamento do sistema em by pass enquanto o Filtro seja limpo pois em muitos casos pode bastar apenas alguns segundos sem filtro para comprometer todo o equipamento. Sempre monitore a Perda de Carga no filtro no mínimo de forma visual com Manômetros e preferencialmente com Transmissores de Pressão associados a algum tipo de Alarme ou Desarme da Bomba em caso de Filtro sujo pois nessa situação a CAVITAÇÃO poderá ocorrer em forte escala. Em alguns caso uma Chave

de Fluxo também pode auxiliar no Monitoramento e Controle da Instalação. Durante os muitos anos que já trabalho na área não foram poucas as vezes que me deparei com equipamentos caríssimos instalados sem a proteção de um Filtro. Em países da Europa e América do Norte a simples inexistência de filtros adequados montados a montante da bomba já são suficientes para retirar qualquer garantia do equipamento. É como dirigir sem CNH, você jamais terá razão não importa o que tenha ocorrido.

#### JUNTAS DE DILATAÇÃO/ EXPANSÃO TÉRMICA/ JUNTAS DE MONTAGEM & SUPORTES DE TUBULAÇÃO:

**Bombas** não são elementos de suporte de tubulação, válvulas e outros componentes. Qualquer esforço nos bocais agirá para **desalinhar** o equipamento de seu acionador e também estará agindo por desalinhar o Rotor da bomba de sua Carcaça. Além disso por mais perfeito que for o Projeto e Cálculo das tubulações, suportes e conexões um Fluido em movimento produz esforços em direções opostas ao fluxo que muitas vezes não é possível anular totalmente. Nunca considere uma instalação de Bombeamento um PROJETO MECÂNICO ESTÁTICO pois nesse conceito mora a maior parte dos enganos. Uma Instalação de Bombeamento é sempre um **PROJETO DINÂMICO** já na sua instalação inicial e continuará sempre sendo **DINÂMICO** ao longo do tempo com dezenas de fatores interferindo o tempo todo nesse dinamismo de forma que é impossível se ter controle absoluto de todas as **FORÇAS e MOMENTOS** que estarão agindo na instalação durante toda sua vida de serviço. Uma forma eficiente de isolar a Bomba de todos esses efeitos dinâmicos muitas vezes não controláveis é a instalação de elementos elásticos nos bocais da mesma de forma a absorver algumas dessas variações obviamente sempre limitadas conforme o tipo e modelo do **Elemento Flexível** adotado. Estamos falando de tubo ou mangote flexível, de Juntas Flexíveis de Borracha, de fole metálico de sistema com deslize e outros sempre em de acordo com as normas para cada instalação em específico e **Calculadas** por Pessoas e ou Empresas habilitadas para tal. São elementos de suma importância e merecem ser tratados com o carinho necessário e recomendado e posso afirmar que o não respeito a esses acessórios em particular responde pela maiorias das ocorrências de desalinhamento de equipamentos, de desgastes prematuros, de travamentos e rupturas diversas além de eventuais ruídos exagerados, tudo isso obrigando a custos adicionais de manutenção, monitoramento e reposição de peças e serviços além obviamente do custo das horas paradas de produção. Ainda, se estivermos operando com fluidos **Tóxicos ou Inflamáveis** ou ainda fluidos **Aquecidos ou Resfriados** a importância desses acessórios se tornam ainda maiores com a enorme diminuição de **Riscos de Vazamentos**.

MANOVACUÔMETRO, MANÔMETROS, PRESSOSTATOS, TRANSMISSORES DE PRESSÃO: Uma instalação de bombeamento precisa possibilitar uma conversa constante e rotineira entre a instalação e o seu operador e isto se faz principalmente através das diversas leituras de pressão em diferentes pontos do sistema seja a Montante ou a Jusante da Bomba, de filtros, medidores de vazão, de válvulas em específico como por exemplo a PSVs e outros. Se não é possível conversar com a instalação obviamente não será possível prevenir e detectar falhas e atitudes a serem tomadas. Por exemplo como podemos constatar uma Cavitação ainda leve sem a existência de Manovacúmetro na Sucção da Bomba provavelmente somente perceberemos quando o ruído desta Cavitação já for intenso e aí o dano mecânico já estará instalado. Ainda como é possível ter segurança do meu sistema de alívio se não tenho como ler a pressão em que este atua. A inexistência de leitores de Pressão num sistema de bombeamento e como voar a Cega e sem Instrumentos somente com muita sorte chegaremos vivos. Ainda cada instalação em específico pode exigir **Manômetros ou Sensores de Pressão** montados com Selos para que o fluido bombeado não mantenha contato com o fluido dentro do manômetro também muitas vezes tubos capilares podem permitir operação em temperaturas elevadas ou instalação em painéis de instrumentação mas seja qual forma escolhida para estes componentes é imprescindível que eles existam, estejam sempre bem calibrados e em pleno funcionamento. Estabeleça também uma frequência para registrar as leituras em Planilha de forma que

possamos ter histórico das mesmas e isso irá permitir uma forma segura e preventiva de determinar intervenções no sistema.

**Acessórios e Componentes de Segurança e Alívio de Pressão:** Engana-se quem acha que esse tema somente deva ser tratado quando estamos instalando **Bombas Positivas**. A começar pelo fato de que para qualquer intervenção em **Sistemas de Fluxo** é preciso que este sistema esteja despressurizado e aqui já temos uma consideração que obriga pensar sobre o assunto seja qual for a Bomba instalada. Outros fatores como por exemplo o desgaste que pode ocorrer em sistemas de vedação e motorização pela operação com saída fechada também exige que se pense no assunto para qualquer instalação. O desacoplamento magnético de uma Bomba Magnética e até mesmo a vantagem de uma Bomba de Diafragma em automaticamente parar de funcionar quando a pressão de saída de fluido igualar a pressão de alimentação de ar comprimido não são fatores que dispensam a atenção a este fato pois componentes de uma linha podem não resistir a estas pressões e promover riscos à segurança do sistema e dos homens que com o sistema convivem. Muitas são as opções **Mecânicas e Eletrônicas de Segurança e Alívio** e novamente recomendamos que as definições e escolha sejam práticas por técnicos especializados. Sempre que possível faça **Retornos ao Tanque** e nunca próximos ao bocal de sucção das bombas. Atenção especial quando com fluidos Voláteis, inflamáveis, tóxicos e contaminantes. Não foram poucas as vezes que deparei com Válvulas de Alívio comuns instaladas em sistemas com fluidos de alta viscosidade que assim apesar de terem uma válvula de alívio instalada continuam sem qualquer proteção pois esta válvula estará bloqueada por um fluido viscoso com solidificado e até mesmo já constatei muitas Válvulas de Alívio montadas ao contrário que jamais terão atuação. A inexistência de Vents apropriados, a falta de intertravamentos elétricos/eletrônicos em transmissores, pressostatos, motores e inversores que apesar de instalados não propiciam nenhuma segurança ou ainda Válvulas de Alívio interno de bombas mau dimensionadas ou ajustadas ou ainda em sistemas sem controle que por propiciar o funcionamento da bomba por tempo prolongado nessa situação promovem o desgaste prematuro da bomba. Não são poucas as vezes que deparo com operadores utilizando os sistemas de segurança e alívio para variar a vazão da bomba com danos e riscos imensos.

Lembre-se também que uma simples Válvula de Retenção pode impedir o alívio de pressão em parte do sistema e que importante notar que um sistema deva ter quantos alívios forem necessários em função de suas divisões estanques. Em resumo recomendo seguir o velho ditado popular **'COM SEGURANÇA NÃO SE BRINCA'**.

**Elementos de Vedação:** Seja qual for o tipo de vedação utilizado no Sistema de Fluxo deve haver sempre uma atenção e monitoramento especial sob este item. Por achar desnecessário dedicar atenção a isto já vi Bombas com Gaxetas instaladas em sistemas que operam sob forte vácuo, já vi tanques implodirem por rompimento da selagem de uma bomba, já vi fluido inflamável ou tóxico vazando pelo chão de fábrica e também estou sempre em contato com empresas que gastam mais dinheiro e tempo com um sistema de vedação inadequado do que com a compra do próprio equipamento. Assim mais uma vez insisto para que seja destinado a um técnico competente as definições relativas a vedação e não se engane com o preço reduzido de algumas propostas. ***"TODA ECONOMIA TEM SEU CUSTO"***

Mais informações, consulte-nos.

**Eng. Marcos T. Mingrone**  
**Sócio-Gerente**