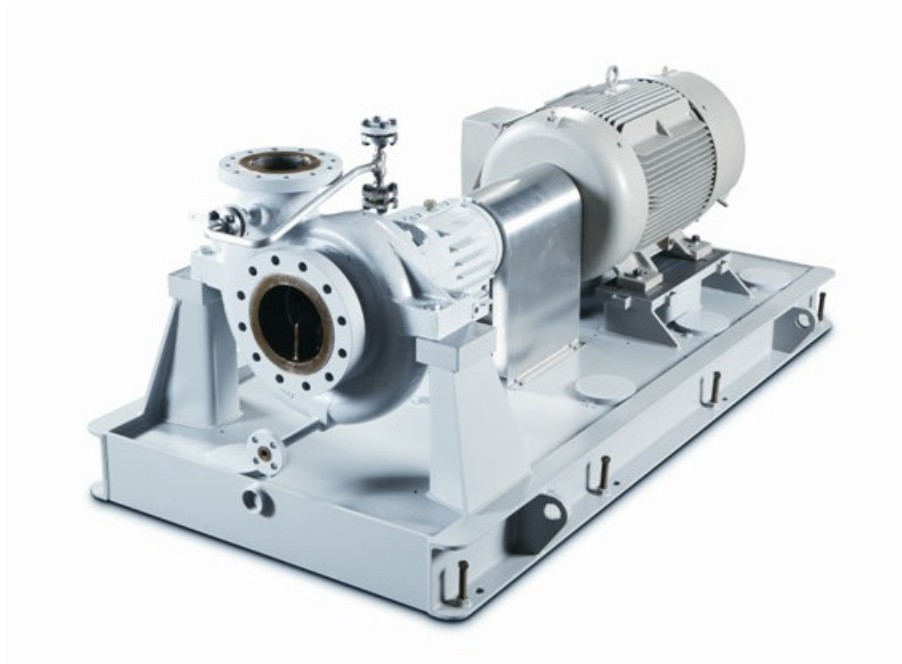




**IMBIL – OH2  
MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E  
MANUTENÇÃO**



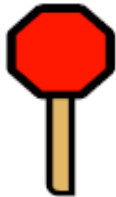
## NOTIFICAÇÃO IMPORTANTE DE SEGURANÇA

Para: Nosso cliente / usuário final,

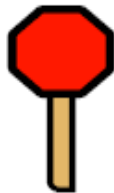
A IMBIL irá fornecer um serviço seguro e livre de problemas quando o produto tiver sido corretamente instalado, operado e mantido. Nós possuímos uma extensa rede de profissionais de vendas e serviços para auxiliar na maximização de sua satisfação com seus produtos.

Instalação, operação e manutenção seguras dos equipamentos da IMBIL são essencialmente de responsabilidade do usuário final. Este Manual de Instalação, Operação e Manutenção (IOM) identifica os riscos específicos de segurança que devem ser considerados em todos os momentos da vida útil do produto. Entender estes avisos de segurança e segui-los é obrigatório para assegurar que pessoas, propriedades e o meio ambiente não sofram danos. O usuário final também deverá cumprir com as normas de segurança corporativa e industrial.

Os dois riscos mencionados a seguir são significantes e devem ser reforçados com mais frequência que as precauções normais:



*1, A operação de qualquer sistema de bombeamento com a sucção e descarga bloqueadas deverá ser evitada em todos os casos. Mesmo uma breve operação sob estas condições pode causar superaquecimento do líquido bombeado fechado, e resultar em uma explosão violenta. Todas as medidas necessárias devem ser tomadas pelo usuário final para assegurar que esta condição seja evitada.*



*2, O manual de IOM para o equipamento de bombeamento claramente identifica os métodos aceitos para a desmontagem da unidade. Este método deve ser seguido completamente. Em particular, a aplicação de calor sobre o rotor ou sobre o dispositivo de retenção do rotor visando à sua remoção é estritamente proibida. Lubrificante ou vapor aprisionados podem causar uma explosão.*

Por favor, leia e entenda as diretrizes de instalação, operação e manutenção seguras descritas neste manual. Em caso de dúvida e necessidade de esclarecimentos, por gentileza, entre em contato com a IMBIL antes de tomar qualquer ação.

## INTRODUÇÃO

**Estas instruções devem sempre ser mantidas próximas ao local de operação do produto ou diretamente junto com o produto. Leia detalhadamente todas as instruções incluindo notas, avisos de cuidado ou outros avisos antes da instalação, operação, e manutenção deste equipamento.**

Estas instruções tem por objetivo facilitar a instalação, operação e manutenção apropriadas e segura de seu equipamento IMBIL. Operar a bomba de acordo com estas instruções é importante para ajudar a assegurar a confiabilidade do serviço e evitar riscos.

Estude este manual, assim como quaisquer suplementos fornecidos na embalagem final, para assegurar operação segura e satisfatória da bomba. As instruções não levam em conta regulamentos locais; assegure-se de que tais regulamentos sejam observados por todos, incluindo as pessoas que forem instalar o produto; siga todos os requisitos de segurança da planta e as leis e regulamentos aplicáveis de Segurança do Trabalho.

Desvio das recomendações e instruções deste manual e outros dados fornecidos ou usados como referência pela IMBIL podem resultar em situações de risco. Qualquer modificação ou remoção de componentes originais pode causar falhas na segurança do produto.

A falha na seleção, instalação ou uso de peças e acessórios autorizados IMBIL é considerada um desvio. A IMBIL não poderá ser responsabilizada por danos físicos, danos materiais ou atrasos causados por qualquer desvio.

A seleção e desempenho da bomba são baseados nas condições de trabalho mencionadas na folha de dados da bomba, incluída nos Dados Finais fornecidos com a bomba. Se as condições de serviço forem mudadas, é necessário que o usuário final obtenha uma confirmação por escrito junto a IMBIL antes da partida.

## ÍNDICE

### **SEÇÃO I – SEGURANÇA**

Definições .....	7
Recomendações.....	7
Considerações sobre a ATEX.....	8

### **SEÇÃO II – DESCRIÇÃO DA BOMBA OH2.....10**

### **SEÇÃO III – INSTALAÇÃO E MANUSEIO**

Inspeção .....	10
Manuseio .....	11
Armazenagem – Curto prazo .....	12
Armazenagem – Longo prazo .....	12
Localização.. .....	12

### **SEÇÃO IV – FUNDAÇÃO**

Geral.....	13
Nivelamento da unidade .....	14
Gunitagem .....	15

### **SEÇÃO V – TUBULAÇÃO**

Geral .....	17
Tubulação de sucção.....	17
Tubulação de descarga .....	18
Tubulação de desvio .....	18

### **SEÇÃO VI – PREPARAÇÃO DA OPERAÇÃO**

Lubrificação do acionador .....	18
Lubrificação da bomba .....	18
Selos mecânicos .....	19
Tubulação de descarga do selo .....	19
<b>Alinhamento Eixo / Acoplamento</b> .....	20
Geral .....	20
Montagem do acionador em campo .....	21
Acoplamentos flexíveis .....	21
<b>Alinhamento dos acoplamentos tipo espaçador</b> .....	22
Acionador em relação à bomba .....	22
Verificação final do alinhamento .....	23
Calços .....	24
Fixação por pinos .....	24
Fatores que podem atrapalhar o alinhamento .....	24
Rotação .....	25
Operação sob altas temperaturas.....	25

### **SEÇÃO VII – PARTIDA DA BOMBA**

Relação de itens da partida .....	25
Escorva .....	26
Partida .....	26

## ÍNDICE continuação

### **SECÃO VIII – OPERAÇÃO**

Capacidade operacional .....	27
Alteração de condições operacionais .....	27
Congelamento .....	27
Parada .....	27

### **SECÃO IX – CHECAGENS OPERACIONAIS**

Primeiros 60 minutos .....	27
Selo Mecânico .....	28
<b>Lubrificação</b> .....	28
Lubrificação do acionador.....	28
Lubrificação da bomba .....	28
Suporte do Mancal .....	29
Requisitos de Lubrificação .....	29

### **SECÃO X – SOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Sem descarga líquida .....	30
Descarga líquida insuficiente .....	31
Pressão insuficiente .....	31
Picos de desempenho.....	31
Consumo Excessivo de Energia .....	32
Selo Mecânico Vaza Excessivamente .....	32

### **SECÃO XI – MANUTENÇÃO**

Geral .....	32
Desmontagem da Bomba .....	32
Desmontagem da Unidade Back Pull-Out .....	33
Desmontagem do Suporte do Mancal .....	34
<b>Inspeção das Peças da Bomba</b> .....	35
Rotor .....	35
Anéis de Desgaste da Carcaça e Rotor .....	35
Folgas Operacionais Mínimas Padrões de Material (API-601) .....	35
Rolamentos de Esferas .....	36
Selos .....	36
Eixo .....	36
<b>Montagem da Bomba</b> .....	36
Geral .....	36
Montagem do Suporte do Mancal .....	36
Montagem da Unidade Back Pull-Out .....	37
Montagem da Unidade Back Pull-Out na Carcaça da Bomba .....	38

### **SECÃO XII – LISTA DE PEÇAS / PEÇAS SOBRESSALENTES**

Peças sobressalentes .....	39
<b>Lista de Peças da OH2</b>	
Configuração de Lubrificação do Anel do Óleo - Padrão .....	43
Configuração de Lubrificação do Anel do Óleo - Com refrigeração .....	44
Configuração de Lubrificação por Névoa de Óleo Pura .....	45

## FIGURAS

Figura A - Levantamento da Unidade Completa com Acionador.....	11
Figura B - Levantamento da Unidade Completa sem Acionador.....	11
Figura C - Levantamento da Unidade da Bomba.....	11
Figura 1 - Parafusos de Fundação.....	13
Figura 2 - Suportes de Fundação.....	14
Figura 3 - Colocação da Argamassa .....	16
Figura 4 - Acabamento da Argamassa.....	16
Figura 5 - Almotolia de Nível Constante .....	19
Figura 6 - Desalinhamento do Acoplamento .....	22
Figura 7 - Alinhamento do Acoplamento .....	23
Figura 8 - Diagrama da Tubulação .....	42
Figura 9 - Visão em corte da OH2 – Lubrificação do Anel de Óleo Padrão .....	43
Figura 10 - Visão em corte da OH2 – Lubrificação do Anel de Óleo com Refrigeração .....	44
Figura 11 - Visão em corte da OH2 – Lubrificação por Névoa de Óleo Pura.....	45

## Gráficos / Tabelas

Parafusos de Fixação Recomendados para o Acionador.....	21
Cronograma de Troca de Óleo .....	28
Folgas Operacionais .....	35
Peças sobressalentes.....	39
Tabela de Valores de Torque .....	40
Procedimento de Torque e Sequência de Torqueamento .....	41
Lista de Peças da Configuração de Lubrificação do Anel do Óleo Padrão .....	43
Lista de Peças da Configuração de Lubrificação do Anel do Óleo com Ventoinha .....	44
Lista de Peças da Configuração de Lubrificação por Névoa de Óleo .....	45

## SEÇÃO I - SEGURANÇA

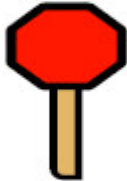
### DEFINIÇÕES:

As definições seguintes se aplicam a estes termos, conforme usados neste manual:

**NOTA:** *Uma Nota fornece informações específicas e deve ser lida antes de continuar.*



*Um Sinal de Cuidado fornece informações necessárias para evitar danos ao equipamento ou ao pessoal.*



*Um Sinal de Advertência fornece informações necessárias para prevenir ferimentos pessoais graves ou até mesmo a morte.*



*Quando uma unidade de bombeamento é instalada em uma atmosfera potencialmente explosiva, as instruções que sucedem o símbolo Ex da ATEX devem ser seguidas. Ferimentos pessoais e danos ao equipamento podem ocorrer se estas instruções não forem seguidas.*

**NOTA:** *Entre em contato com a IMBIL caso possua perguntas sobre a instalação, operação, manutenção, ou armazenagem desta bomba.*

### RECOMENDAÇÕES:

A instalação, operação e manutenção seguras do equipamento da IMBIL são de responsabilidade do usuário final. As recomendações gerais de segurança a seguir são para evitar qualquer dano contra o pessoal, equipamentos ou propriedade.

Equipamentos de Segurança:

- Luvas com isolamento térmico quando manuseando peças quentes, especialmente mancais quentes;
- Luvas pesadas de trabalho quando manuseando peças com extremidades afiadas, especialmente o rotor;
- Óculos de segurança para proteção dos olhos;
- Sapatos com ponteira de metal para proteção dos pés quando manuseando peças, ferramentas pesadas, etc;
- Outros EPIs para proteger contra fluidos perigosos / tóxicos;

Conexões Flangeadas:

- Nunca force a tubulação a se alinhar para produzir uma conexão com o flange da bomba;
- Use apenas prendedores do tamanho e materiais adequados;
- Substitua prendedores faltantes ou corroídos;
- Aperte os prendedores soltos;

Guardas do Acoplamento:

- Nunca opere uma bomba sem uma guarda de acoplamento adequadamente instalada;

Partida / Operação:

- Siga a relação de itens da partida inclusa neste material para todos os itens listados;
- Não opere abaixo da vazão mínima, ou com as válvulas de sucção / descarga fechadas;

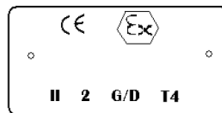
- Não abra as válvulas de passagem ou drenagem, ou remova os plugues enquanto o sistema estiver pressurizado;
- Tome as precauções necessárias no manuseio de líquidos tóxicos, inflamáveis ou corrosivos antes de drenar a bomba;

Segurança na manutenção:

- Sempre desligue a energia elétrica;
- Assegure-se de que a bomba esteja isolada do sistema e que a pressão seja liberada antes de desmontar a bomba, remover os plugues, ou desconectar a tubulação;
- Utilize equipamentos apropriados de levantamento e suporte, aplicando técnicas apropriadas de levantamento para prevenir ferimentos sérios;
- Siga os procedimentos apropriados de descontaminação;
- Conheça e siga todos os regulamentos de segurança existentes (regulamentos internos da empresa, assim como regulamentos locais);

### CONSIDERAÇÕES SOBRE A ATEX:

A certificação ATEX é uma diretriz imposta na Europa para equipamentos elétricos e não elétricos instalados na Europa. Os requisitos da ATEX devem ser seguidos à risca caso o equipamento seja instalado em ambiente contendo gases e poeira explosiva. Uma etiqueta apropriada de identificação da ATEX será afixada à bomba ou base sobre a qual ela está montada para identificar que a unidade está certificada para uso em um ambiente classificado pela ATEX. Uma etiqueta típica se parece com a imagem a seguir:



Os símbolos no topo da etiqueta, CE e Ex, designam o cumprimento da diretriz ATEX. Os códigos na base da etiqueta (da esquerda para a direita) informam sobre os aspectos das especificações ATEX:

**II** = Grupo de classificação de área

**2** = Categoria 2 da classificação de área acima, indicando o nível de proteção (categoria 1 sendo muito alta e 2 alta)

**G/D** = “Explosive Gas and dust present” (Presença de gas e poeira explosivos)

**T4** = Classe de temperatura, que pode ser T1 a T6

A temperatura de superfície na bomba é influenciada pela temperatura do líquido manuseado. A temperatura máxima permissível para o líquido depende na classe de temperatura e não deve exceder os valores mencionados na tabela seguinte:



Código de Classes de Temperatura	Temperatura Máx. Permissível de Superfície °C (°F)	Temperatura Máx. Permissível do Líquido °C (°F)
T1	450 (842)	400 (752)
T2	300 (572)	275 (527)
T3	200 (392)	180 (356)
T4	135 (275)	115 (239)
T5	100 (212)	Contate a IMBIL
T6	85 (185)	Contate a IMBIL

A temperatura sobe nos selos e mancais, e devido à vazão operacional mínima permitida é levada em consideração nas temperaturas mencionadas na tabela.

**NOTA:**

*1. A responsabilidade pelo cumprimento das temperaturas máximas específicas do líquido é do cliente / usuário final.  
2. O usuário final é responsável por assegurar que a temperatura da superfície da bomba não exceda o valor permitido na sua localização atual de instalação.*

A conformidade com a diretiva ATEX é apenas aplicável quando a unidade de bombeamento é operada dentro de seu uso projetado. A classificação por códigos marcada na etiqueta deve estar de acordo com a área especificada onde o equipamento será instalado. Caso contrário, entre em contato com a IMBIL antes de continuar.

**NOTA:**

*Quando a IMBIL tiver fornecido apenas a bomba de eixo simples, o cumprimento da diretiva ATEX se aplicará apenas à bomba. A parte responsável pela montagem da unidade completa deverá selecionar o acoplamento, guarda do acoplamento, acionador e qualquer equipamento adicional com as certificações CE e Ex necessárias para estabelecer sua adequação à área na qual será instalada.*

Para precauções adicionais de segurança, o equipamento instalado em um ambiente potencialmente explosivo deverá possuir no mínimo os seguintes aparelhos de monitoramento de condições:

- Pressão, Vazão e Temperatura
- Leituras da carga do motor
- Indicadores de nível
- Detecção de vazamento
- Nível de vibração

## SEÇÃO II – DESCRIÇÃO DA BOMBA OH2

A OH2 é uma bomba centrífuga de design avançado, horizontal, monoestágio, montada na linha central, com flexibilidade e versatilidade excepcionais para atender os requisitos de uma grande variedade de aplicações de bombeamento. A unidade é projetada de maneira robusta para manutenção mínima e para atender aos requisitos de serviço pesado de operação constante da indústria geral, assim como aplicações da norma API 610.

A bomba OH2 possui curto ressalto de rotor, e pode ser combinado com carcaças de volutas simples e duplas em vários tamanhos. O projeto *back pull-out*, na maioria dos casos, permite que a unidade rotatória completa da bomba seja removida sem Remova ou alterar o acionador, assim como a tubulação de sucção e descarga.

A tampa da câmara do selo segue as dimensões da norma API 682 2ª edição para melhor desempenho dos selos mecânicos. Os mancais lubrificados por anel de óleo são padrões, e as lubrificações por névoa de óleo pura ou dreno de névoa de óleo são opcionais. O eixo padrão é usinado e aterrado para cumprir com os critérios da norma API-610 10ª edição. O rolamento interno é do tipo rolamento rígido de uma carreira de esferas. O rolamento externo é um rolamento de contato angular duplo composto por um par de rolamentos de uma carreira de esferas de contato angular montados de maneira consecutiva. A direção de rotação é em sentido anti-horário a partir do lado do acoplamento, olhando para o eixo da bomba.

Uma base altamente rígida com a reputação de ser a mais resistente da indústria. Ela atende ou ultrapassa os requisitos da norma API-610 10ª edição.

## SEÇÃO III - INSTALAÇÃO E MANUSEIO

### INSPEÇÃO

Quando receber a bomba, inspecione-a cuidadosamente para danos e verifique em comparação ao recibo de emissão. Relate imediatamente qualquer dano ou falta ao representante local da transportadora e envie uma cópia a IMBIL, a qual deverá ser recebida por escrito dentro de um mês do recebimento do equipamento. Inspeção a camada protetora nas diversas peças, e se necessário, aplique mais protetor nas áreas onde ele já tiver sido arrancado. Inspeção todas as superfícies pintadas. Caso seja necessário, retoque as áreas onde a tinta possa ter lascado ou riscado. Inspeção todas as tampas sobre os flanges de descarga e conexões de tubulação para danos ou folga. Se for o caso, remova as tampas e faça uma inspeção visual das áreas interiores acessíveis para o acúmulo de materiais estranhos ou água. Se necessário, limpe e conserve as peças internas, como mencionado acima, e recoloca as tampas e aperte de maneira segura.

**NOTA:** *Quando for desencaixotar, tome cuidados para não descartar quaisquer caixas ou embalagens com acessórios ou peças sobressalentes que podem estar anexados ao engradado.*

## MANUSEIO

Levante a unidade completa usando técnicas adequadas de levantamento (Figura B). Pessoal completamente treinando deverá realizar o levantamento de acordo com os regulamentos locais. Os pesos do acionador e da bomba são dados no desenho incluído nos Dados Finais.



1. Parafusos de asa para levantamento devem ser fornecidos na tampa da carcaça. Estes foram projetados para levantar apenas a carcaça. Nunca levante a unidade completa da bomba por estes parafusos de asa.
2. A unidade completa da bomba não pode ser balançada quando levantada. Sempre coloque um suporte para que a bomba não vire.
3. Assegure-se de que o equipamento usado no levantamento seja capaz de agüentar os pesos encontrados e que as peças estejam completamente seguras antes do levantamento.
4. Remova o acoplamento e o espaçador antes de levantar a unidade completa. Sempre erga usando os 4 suportes de levantamento fornecidos na base para levantamento da unidade.
5. Não levante a bomba, motor e base pela tampa da bomba e parafuso de asa no motor.

Para levantar o acionador: siga as instruções do fabricante.

Para levantar unidades montadas sobre a base com ou sem acionadores: Encaixe as tiras de levantamento através dos suportes de levantamento fornecidos na base (Figuras A e B) com um aparelho de levantamento adequado para levantar a unidade de maneira uniforme, sem virar um lado ou o outro.

Para levantar a bomba completa apenas: Encaixe as tiras de levantamento no bocal de sucção e no lado do acoplamento da caixa do mancal para levantar a bomba de forma uniforme (sem virar) com um equipamento adequado de levantamento (Fig. C).

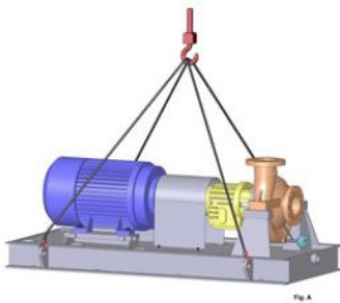


Figura A

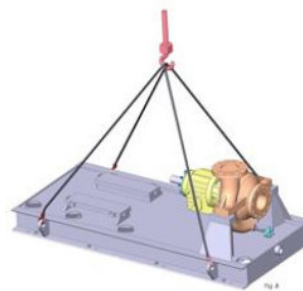


Figura B

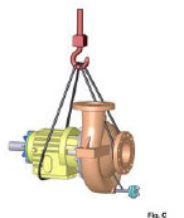


Figura C

## ARMAZENAGEM – CURTO PRAZO

Quando for necessário armazenar a bomba por um curto prazo (menos de seis meses) antes de sua instalação, coloque-a sobre um pálete em um local seco e longe de vibrações. Proteja-a completamente contra umidade, areia, brita ou outros contaminantes. Não remova as tampas protetoras fornecidas com os flanges de sucção e descarga, e com as conexões da tubulação.



*Gire a bomba, rotacionando o eixo, na direção da rotação, a 2 ¼ de volta a cada semana para evitar gripagem dos mancais e para evitar que faces do selo grudem.  
Para armazenagem do motor, siga as instruções do fabricante do mesmo.*

## ARMAZENAGEM – LONGO PRAZO

Precauções mais detalhadas são necessárias quando a bomba é armazenada por mais de seis meses. A bomba deve ser coberta ou armazenada em ambiente fechado. Antes da armazenagem, Remova o plugue da passagem do óleo e encha a caixa do mancal com um quarto de óleo emissor de vapor. Reinstale o plugue da passagem.

Realize o seguinte procedimento em intervalos de 3 meses:

1. Cubra todas as superfícies externas usinadas e não pintadas generosamente com uma graxa leve de petróleo ou um anticorrosivo equivalente.
2. Remova a passagem da caixa do mancal e plugues de drenagem, e drene o óleo. Reinstale o plugue e preencha novamente a caixa do mancal com um quarto de óleo emissor de vapor. Reinstale o plugue de passagem.
3. Gire o eixo da bomba em 3 ½ voltas (para permanecer a 180° da posição original).
4. Remova as tampas protetoras dos flanges de sucção e descarga. Remova qualquer ferrugem visível nas superfícies internas e cubra com anticorrosivo. Recoloque as tampas protetoras dos flanges.

**NOTA:** *Acúmulo de condensação na bomba deve ser evitado. Armazene o equipamento longe de extremos climáticos. Não armazene a bomba em áreas de alta variação de temperatura ambiente, uma vez que isso poderá causar danos aos mancais.*

Quando equipamentos auxiliares tais como acionadores, selos mecânicos, e instrumentação forem fornecidos, poderão ser necessárias preparações adicionais para a armazenagem em longo prazo. Consulte a literatura dos fabricantes para instruções específicas.

## LOCALIZAÇÃO

A bomba deverá ser posicionada o mais próximo da fonte de sucção possível, em um esforço para otimizar as condições de sucção. Assegure-se que haja folga suficiente ao redor da bomba para permitir o resfriamento e fácil acesso para manutenção.

## SEÇÃO IV - FUNDAÇÃO

### GERAL

Uma fundação e gunitagem adequadas podem fazer a diferença entre uma unidade que gera muitos anos de serviço livre de problemas, ou uma que exija realinhamento constante. Deve ser, portanto, da preocupação de todos que apenas os melhores materiais, assim como um projeto adequado, sejam usados quando da realização desta importante função.

**NOTA:** A fundação (4" a 6" mais longa e larga que a base) deverá ser suficientemente rígida e substancial para absorver qualquer vibração e formar um suporte permanente para a base; isto é importante para manter o alinhamento das unidades. Uma fundação de concreto em uma base sólida deverá ser satisfatória. Os parafusos de fundação devem ser instalados como mostrado na (Figura 1), e deverão ser colocados de acordo com o desenho certificado.

Parafusos de Fundação:

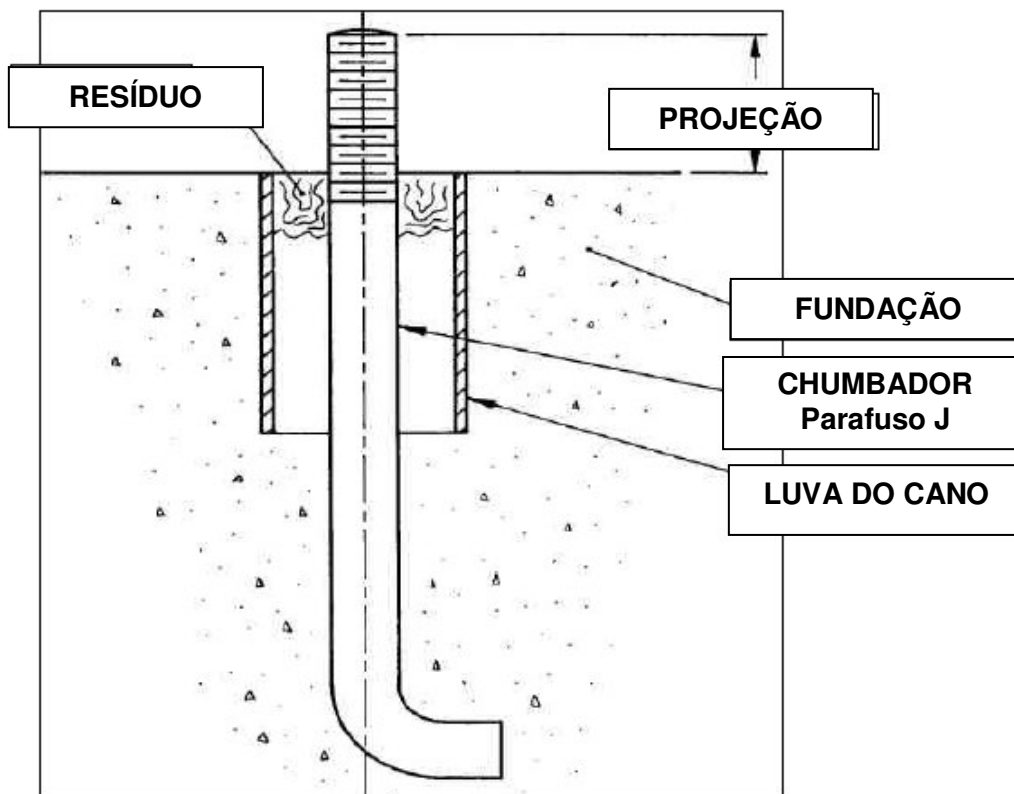


Figura 1

## NIVELAMENTO DA UNIDADE

1. Antes que a máquina seja colocada sobre a fundação, arranque as partes que tiverem sobrado do concreto, nivelando toda a superfície da fundação, deixando-a áspera, mas nivelada. A superfície deve estar livre de óleo, graxa e partículas soltas e, resíduos de material próximos aos parafusos de fundação devem ser removidos.
2. Limpe os parafusos e a parte de baixo da base, retirando óleo, graxa, poeira e outras coberturas que possam interferir no aterramento ou reagir com o cimento. Verifique a base e o método proposto de colocação da argamassa para evitar o aprisionamento de ar sob a base. Furos para a ventilação de ar são colocados na plataforma da base para ajudara preencher todos os espaços.
3. Coloque a unidade sobre a fundação com as metades do acoplamento desconectadas. O acoplamento não deve ser reconectado até que as operações de nivelamento estejam completas. Siga o procedimento adequado de alinhamento para seu equipamento após o nivelamento. A base deve ser sustentada por blocos retangulares de metal e calços ou sobre cunhas de metal com uma pequena redução de espessura. Estes pedaços de sustentação devem ser colocados próximos aos parafusos de fundação (Figura 2). Ajuste os suportes ou cunhas de metal até que os eixos da bomba e do acionador estejam nivelados. Verifique as faces de nivelamento e os flanges de descarga e sucção da bomba para verificar a posição horizontal / vertical usando um nível. Corrija as posições se necessário ajustando os suportes sobre a base conforme indicado (Veja a seção sobre instalação em campo do Motor e alinhamento do acoplamento).

### Suportes de Fundação:

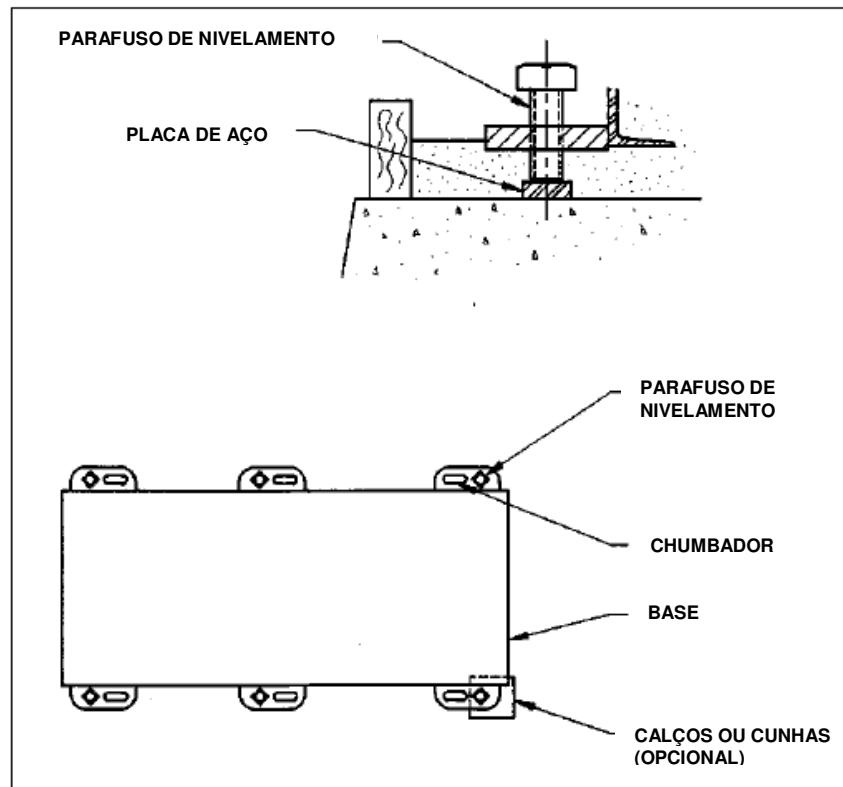


Figura 2

## GUNITAGEM



*Antes da gunitagem, certifique-se de que o nivelamento da base e o alinhamento eixo / acoplamento foram completados.*

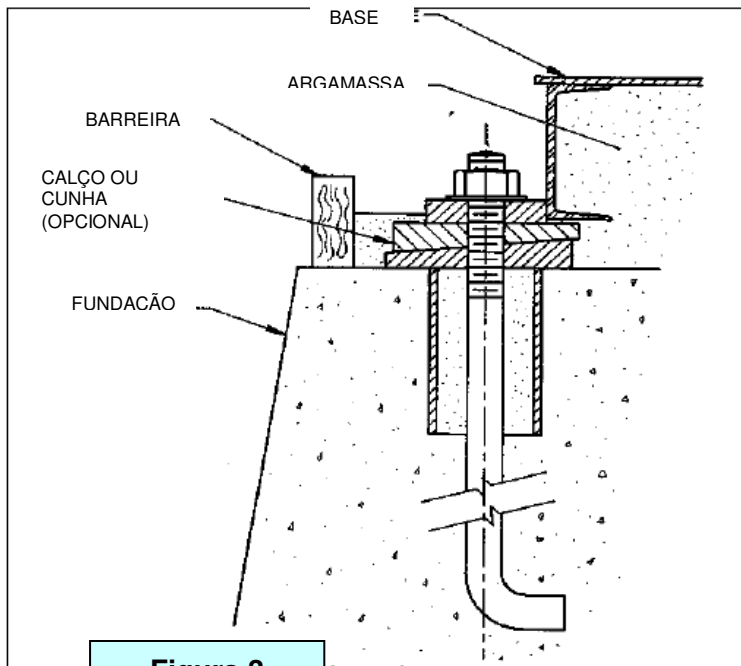
Quando o alinhamento estiver correto, os parafusos de fundação devem ser apertados de maneira uniforme, mas não muito firmemente. A unidade deverá ser então cimentada à fundação. A base deverá ser completamente preenchida com argamassa resistente a água e óleo e a prova de encolhimento.\* A argamassa não deve ter temperatura exotérmica superior à descrita na norma ASTM D2471 ou 45 °C.

As seguintes sugestões, que exemplificam procedimentos de campo bem sucedidos e geralmente aceitáveis, não são obrigatórias, mas devem ser seguidas, modificadas ou rejeitadas pelo engenheiro ou construtor, uma vez que estes e não a IMBIL são responsáveis pelos procedimentos de planejamento e execução para o trabalho.

1. Construa uma barreira de madeira ao redor da fundação e sature a superfície superior da fundação com água por pelo menos seis (6) horas antes da gunitagem. Remova a água restante com uma mangueira ou panos antes de colocar a argamassa. Remova a água dos chumbadores com panos ou um sifão.
2. O método de formação depende da seleção por parte do construtor de um procedimento de colocação da argamassa que permita o rápido e completo preenchimento dos espaços a serem cimentados, e que mantenha a argamassa em contato total com a parte de baixo da base até que tenha endurecido (Figura 3).
3. A vibração de máquinas operando nos arredores é freqüentemente transmitida para a fundação da máquina a ser cimentada. Tais máquinas devem ser desligadas até que a argamassa atinja sua configuração inicial, caso contrário à secagem da mesma poderá ser afetada. Observar a superfície da água numa bacia colocada sobre a base indicará se as vibrações estão presentes.
4. Mecha a argamassa continuamente enquanto ela é despejada para retirar todo o ar e completamente preencher as cavidades sob a base até o nível dos furos para argamassa. Verifique se a argamassa flui sob as bordas da base de maneira uniforme.
5. Após 48 horas, calços, cunhas, e parafusos extensores usados para nivelar a base devem ser removidos, e os buracos restantes devem ser preenchidos com argamassa.
6. A superfície exposta da argamassa pode, então, ser acabada conforme mostrado na (Figura 4).
7. Somente após a argamassa estar dura (72 horas depois ou mais) é que os parafusos de fundação devem ser apertados e a bomba e acionador alinhados.

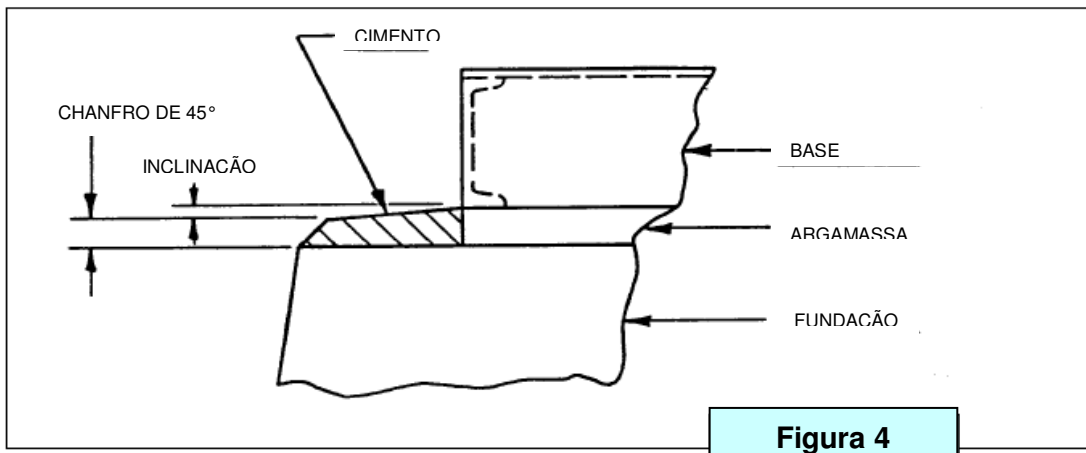
\* Disponível nas seguintes marcas: AD Mixtures, Inc., Concrete Service Co., Master Builders Co. e Toch Brothers, Inc.

Colocação da Argamassa:



**Figura 3**

Acabamento da Argamassa:



**Figura 4**



## SEÇÃO V – TUBULAÇÃO

### GERAL



*Nunca use a bomba como um suporte para a tubulação.  
Nunca force a tubulação para ficar no lugar nos flanges de sucção e descarga.  
Assegure-se de que a tubulação para líquidos perigosos possui a possibilidade de uma descarga da bomba antes de sua remoção.*

Apóie e ancore as tubulações de sucção e descarga independentemente, próximas à bomba, para que quando os parafusos do flange sejam apertados, a tensão não seja transmitida para a carcaça da bomba. A tubulação deverá estar alinhada com os flanges da bomba para prevenir cargas excessivas nos bocais e evitar vibrações induzidas pela tubulação.

Caso uma junta de expansão ou um acoplamento não rígido seja usado, instale uma âncora entre o encaixe e a bomba. A instalação adequada da âncora irá prevenir cargas excessivas nos bocais da bomba.

É boa prática aumentar o tamanho das tubulações de sucção e descarga que levam aos bocais da bomba. Arranje a tubulação com o menor número de dobras e encaixes possível. Use cotovelos de raio maior quando possível, veja (Figura 8) Diagrama da Tubulação. Tudo isso resulta em redução da perda de carga devido ao atrito.

Lave toda a tubulação cuidadosamente para Remova qualquer material estranho antes de conectá-la à bomba.

### TUBULAÇÃO DE SUÇÃO

1. O diâmetro nominal do tubo de sucção deve ser maior ou igual ao tamanho nominal da sucção da bomba. A tubulação de sucção deve ser o mais curta e direta possível. Tubos retos de tamanho igual a cinco (5) vezes o diâmetro da tubulação deverão ser conectados ao flange de sucção da bomba para se obter uma vazão uniforme na entrada.
2. Assegure-se de que as linhas de sucção estejam seladas e ventiladas para evitar vazamentos e bolsas de ar.
3. Redutores, se usados, devem ser excêntricos e instalados com o lado inclinado para baixo para prevenir aprisionamentos de ar. Os redutores devem ter um ângulo máximo de divergência de 15°.
4. Um redutor ou cotovelo do tubo de sucção deverá estar posicionado uma distância de pelo menos cinco (5) vezes o diâmetro do tubo a partir do flange de sucção da bomba.
5. Para a partida, filtros de sucção do tipo cone devem ser usados, e devem ter uma área líquida de fluxo de pelo menos três (3) vezes a área de seção do tubo de sucção.
  - O redutor de sucção deve ser instalado a uma distância de 5 a 20 vezes o diâmetro do tubo contra a corrente a partir do flange de sucção. Uma peça cilíndrica

deve ser instalada na linha de sucção para facilitar a instalação e remoção do filtro de sucção.

- Medidores de pressão devem ser instalados em ambos os lados do filtro para medir a queda de pressão. Um aumento na pressão diferencial indica que a tela do filtro está ficando entupida. Neste ponto, a bomba deve ser desligada e a tela limpa e substituída.

6. Quando trabalhando sob carga de sucção ou sucção alagada, instale uma válvula de seccionamento na linha de sucção para permitir o fechamento da linha para a inspeção e manutenção da bomba.



*Nunca acelere a bomba com a válvula de sucção e nunca coloque a válvula diretamente sobre o bocal de entrada da bomba.*

### **TUBULAÇÃO DE DESCARGA**

1. Uma válvula de retenção e uma válvula de seccionamento devem ser instaladas na linha de descarga. A válvula de retenção, localizada entre a bomba e a válvula de seccionamento, previne que o líquido bombeado volte para a bomba no caso de falha do acionador. A válvula de seccionamento é usada na escorva, partida, e desligamento da bomba.

2. Caso extensores sejam usados na descarga, eles devem ser posicionados entre a válvula de retenção e a bomba; eles devem ter um ângulo máximo de divergência de 15° e (se localizados horizontalmente), e ser instalados com a parte inclinada para baixo para evitar aprisionamentos de ar.

### **TUBULAÇÃO DE CONTORNO**

Sistemas que exijam operação com vazões reduzidas por períodos prolongados devem possuir uma linha de contorno conectada com o lado da descarga (antes de qualquer válvula) para a fonte de sucção; usando um orifício de tamanho pré-determinado para vazão mínima na linha de contorno para evitar o contorno excessivo.

## **SEÇÃO VI - PREPARAÇÃO DA OPERAÇÃO**

### **LUBRIFICAÇÃO DO ACIONADOR**

Os rolamentos do motor devem receber serviços e lubrificação conforme descrito nas instruções do fabricante do motor.

### **LUBRIFICAÇÃO DA BOMBA**

Bombas lubrificadas por névoa de óleo – Os rolamentos da bomba devem ser projetados para lubrificação por reservatório seco de névoa de óleo. Siga os procedimentos de sua empresa para a instalação adequada do sistema de névoa de óleo. Veja a Figura 9, 10 ou 11 para as conexões adequadas da névoa de óleo. A Figura 11 para o sistema de névoa de óleo pura.

Bombas lubrificadas por reservatório de óleo – A caixa do mancal incorpora anéis de óleo para circular o óleo para os mancais. Preencha a caixa do mancal até o nível adequado (centro da clarabóia) com óleo ISO/ASTM VG 32.

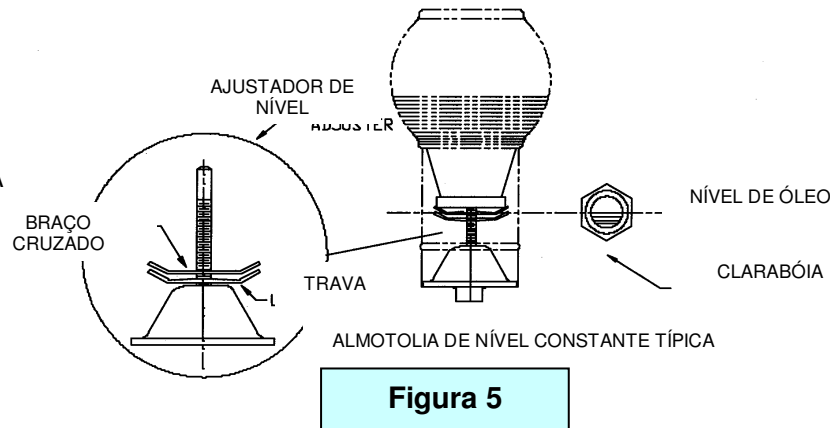
**NOTA:** Para intervalos de troca de óleo e lubrificantes recomendados, veja a Seção VIII

O reservatório da almotolia de nível constante poderá ser encontrado na caixa de encaixes enviada com a bomba. O ajuste deve ser feito conforme detalhado abaixo.

Preencha a caixa do mancal com o óleo adequado através do copo da almotolia de nível constante até 1/4" (6,35 milímetros) abaixo da marca do nível. Depois preencha o reservatório da almotolia com óleo e coloque-o no copo. A caixa é preenchida quando o óleo permanece no reservatório da almotolia.

Almotolia de Nível Constante:

CASO O NÍVEL DO ÓLEO NÃO ESTEJA ADEQUADO, REMOVA O RESERVATÓRIO E REAJUSTE O NÍVEL (veja figura 5). RECOLOQUE O RESERVATÓRIO, REPITA A OPERAÇÃO ATÉ QUE O NÍVEL ADEQUADO SEJA OBTIDO. AFINAL DE CONTAS, É APENAS NECESSÁRIO MANTER O RESERVATÓRIO CHEIO DE ÓLEO.



## SELOS MECÂNICOS

Como padrão, a bomba OH2 é equipada com um selo mecânico do tipo cartucho, que cumpre com os requerimentos descritos na folha de dados da bomba. Os selos são instalados na fábrica e nenhum ajuste é necessário. Os detalhes da instalação do selo são fornecidos no pacote final de dados.

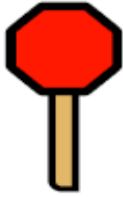
**NOTA:** *Aparelhos de localização do selo devem ser desacoplados antes da partida.*

## TUBULAÇÃO DE DESCARGA DO SELO

A tubulação de descarga do selo deverá ser instalada de acordo com os requisitos de serviço descritos na folha de dados da bomba e as recomendações do fabricante do selo. Ventile a cavidade de passagem do selo e a tubulação de descarga antes da partida. Siga os Desenhos fornecidos no final do pacote de dados para detalhes específicos sobre a tubulação de descarga do selo.



1. O selo mecânico usado em ambiente classificado pela ATEX deverá ser adequadamente certificado.
2. O selo mecânico deve ter um sistema apropriado de descarga do selo. Uma falha neste processo pode resultar em geração de calor excessivo e falha do selo.
3. Sistemas de resfriamento tais como os da lubrificação do mancal, sistemas de selos mecânicos etc., quando presentes, devem estar operando adequadamente para evitar a geração de calor excessivo e falha prematura.



*Nunca opere a bomba sem suprimento de líquido para o selo mecânico. Operá-lo a seco, mesmo que apenas por alguns segundos, pode danificar o selo e causar ferimentos.*

Caso a bomba seja equipada com um reservatório auxiliar de descarga de selo tal como no Plano 52, realize os seguintes procedimentos antes de operá-la:

1. Conecte uma linha de passagem ao flange ou uma conexão de passagem no topo do reservatório.
2. Preencha o reservatório e a tubulação através da conexão de preenchimento.
3. Ligue a conexão ao medidor de pressão ou ao comutador de pressão.

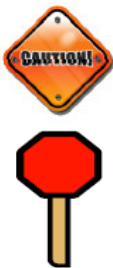
**NOTA:** *Assegure-se de que o nível do líquido no reservatório esteja localizado aproximadamente no centro do medidor de nível.*

## ALINHAMENTO EIXO / ACOPLAMENTO

### GERAL

Quando as bombas e acionadores são recebidos da fábrica com ambas as máquinas montadas numa base comum, eles foram cuidadosamente alinhados antes do embarque. Todas as bases são flexíveis até certo ponto, e, portanto, não se deve esperar que mantenham o alinhamento de fábrica.

O realinhamento é necessário após a unidade completa ter sido nivelada na fundação, novamente após a argamassa ter descansado, qualquer gunitagem final de pressão ter sido feita e os parafusos de fundação terem sido apertados. O alinhamento final da bomba com o motor deverá ser checado após a unidade ter sido conectada à tubulação e checada novamente de forma periódica, conforme descrito. Para facilitar o alinhamento preciso no campo, a IMBIL não prende as bombas e acionadores às bases antes do embarque.



*Os eixos devem ser alinhados em todas as direções para uma operação bem sucedida. O desalinhamento acima dos limites especificados nesta seção pode causar barulho, vibrações, desgaste excessivo e danos ao equipamento.*

*Assegure-se de que o motor está desligado e travado antes de Remover ou instalar o acoplamento ou guarda de acoplamento.*

Remova a guarda do acoplamento e o espaçador do acoplamento (caso necessário para seu ferramental). Verifique se a variação radial do acoplamento medida entre as bordas do flange está dentro da variação radial total de 0,005 polegada (0,127 mm). Verifique que as faces do flange do acoplamento estejam paralelas dentro da faixa de 0,003 polegada (0,076 mm).

**NOTA:** Caso a bomba deva operar acima dos 300 °F (150 °C), é importante realizar o alinhamento com a bomba na temperatura de operação. Consulte o Centro de Serviço local da IMBIL para assistência.

## MONTAGEM DO ACIONADOR EM CAMPO

Quando o acionador deve ser montado na base no campo, é necessário colocar a base com a bomba na fundação, nivelar o eixo da bomba, checar as faces do acoplamento, incluindo ajustes de paralelismo e desalinhamento angular, e os flanges de sucção e descarga em relação às posições vertical e horizontal, e realizar quaisquer ajustes corretivos necessários.

As almofadas do acionador na base agora podem ser cobertas com giz para facilitar a marcação dos furos dos parafusos de fixação. Posicione o acionador na base de maneira que a distância entre as duas metades do acoplamento seja igual à indicada no desenho. Ajuste a altura do acionador colocando calços sob os pés do acionador. Após o alinhamento das metades do acoplamento estar correto, incluindo ajustes do paralelismo e desalinhamento angular, perfure no centro com um instrumental de transferência ou marque a circunferência dos furos dos parafusos na base nos pés do acionador. Remova o acionador, determine o tamanho dos parafusos de fixação, e fure a base. Recoloque o acionador na base, insira os parafusos e alinhe o acionador antes de apertá-los. Os procedimentos seguintes são os mesmos para as unidades alinhadas de fábrica.

PARAFUSOS DE FIXAÇÃO RECOMENDADOS PARA O ACIONADOR			
Tamanho do furo	Tamanho do parafuso	Tamanho do furo	Tamanho do parafuso
11/32	1/4"	21/32	1/2"
13/32	5/16"	13/16	5/8"
17/32	3/8"	15/16	3/4"

## ACOPLAMENTOS FLEXÍVEIS

As funções primárias de todos os acoplamentos flexíveis são:

1. Transmitir energia de um eixo a outro, de maneira eficiente e eficaz.
2. Acomodar os pequenos desalinhamentos do eixo que surgem durante a atividade.

As funções secundárias dos acoplamentos flexíveis são:

1. Absorver cargas de choque e pulsações.
2. Minimizar vibrações.
3. Acomodar reversões de carga.
4. Minimizar o retrocesso inicial.
5. Fornecer facilidade de instalação e manutenção.
6. Diminuir o desgaste nos rolamentos do eixo e no equipamento.

Os eixos se tornam desalinhados durante a operação devido à fundação ainda em estabelecimento, efeitos do calor, vibração, rolamentos gastos, etc. Estes desalinhamentos acontecem na forma de desalinhamento angular, desalinhamento paralelo, ou movimento axial dos eixos (flutuação das extremidades). Dessa forma, para

obter a vida útil completa de qualquer acoplamento flexível, é necessário (a) assegurar o alinhamento adequado do eixo durante a instalação inicial, e (b) checar ocasionalmente e corrigir os desalinhamentos do eixo em todas as direções durante o serviço.

Desalinhamento do Acoplamento:

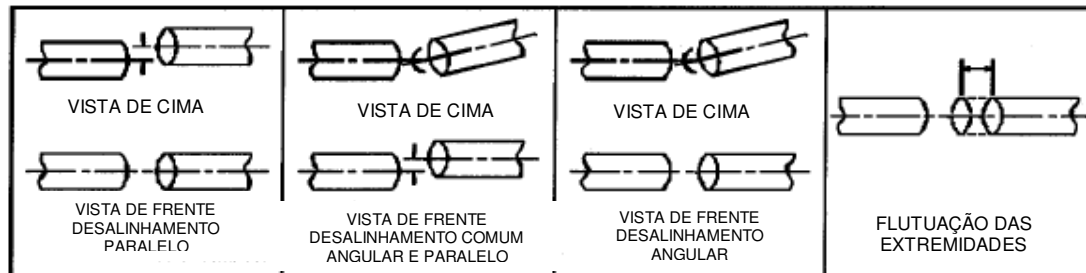


Figura 6



*Eixos desalinhados não acoplados corretamente são sujeiras a estresses graves que podem danificar os rolamentos e selos.*

Todos os desalinhamentos mostrados nos diagramas acima estão presentes em todos os acionadores conectados. Existem tantos fatores que interferem na vida provável de um acoplamento que é impossível tabular as capacidades de desalinhamento de cada aplicação.

**NOTA:** Qualquer acoplamento que seja altamente submetido a estresse por torque terá pequena uma pequena reserva para os estresses por desalinhamento. Ao contrário, se o acoplamento receber torque leve, terá uma maior reserva para as condições de desalinhamento.

**NOTA:** Também deve ser indicado que um acoplamento girando a baixa velocidade, tal como a usada em conjunto com o lado de baixa velocidade de um redutor de marcha, pode levar a desalinhamentos relativamente grandes em longo prazo. Por outro lado, um acoplamento girando a altas velocidades deve ser alinhado com grande cuidado para assegurar que irá fornecer serviço contínuo e livre de problemas.

### ALINHAMENTO DOS ACOPLAMENTOS TIPO ESPAÇADOR

Antes do alinhamento, verifique se o acionador não possui pés macios demais para assegurar que não haja nenhum estresse indevido nos parafusos que seguram o acionador devido à base não alinhada ou rotacionada. Para verificar, remova todos os calços e aperte o acionador na base. Comece a soltar um parafuso e meça a desvio daquele pé com um relógio apalpador ou usando verificadores de profundidade. Caso a desvio seja maior do que 0,002", calce o pé com o tamanho da desvio. Por exemplo, caso a desvio observada seja de 0,010", então este é o tamanho do calço a ser colocado sob o pé. Aperte e repita o procedimento para todos os outros pés.

Um acoplamento do tipo espaçador é usado entre a bomba e o acionador. Para alinhá-lo, remova o espaçador entre a bomba e o acionador. Produza um suporte, conforme mostrado na (Figura 7), que possa ser conectado a uma das metades do acoplamento e que seja longo o suficiente para alcançar a outra metade. Conecte este suporte a uma metade do acoplamento e um relógio apalpador ao braço do suporte de maneira que o relógio fique em contato com a barra da metade do acoplamento, conforme mostrado em “A”, (Figura 7). Gire uma metade do acoplamento manualmente, de maneira que o relógio se mova ao redor da outra metade.

Após o alinhamento da barra do acoplamento tenha sido obtido, mude o relógio de maneira que ele se apóie contra a face da mesma metade, e realize qualquer ajuste necessário. Caso os eixos tenham jogo axial, é preferível fazer esta checagem do alinhamento de face dentro de micrômetros, conforme mostrado em “B”, (Figura 7).

Alinhamento do Acoplamento:

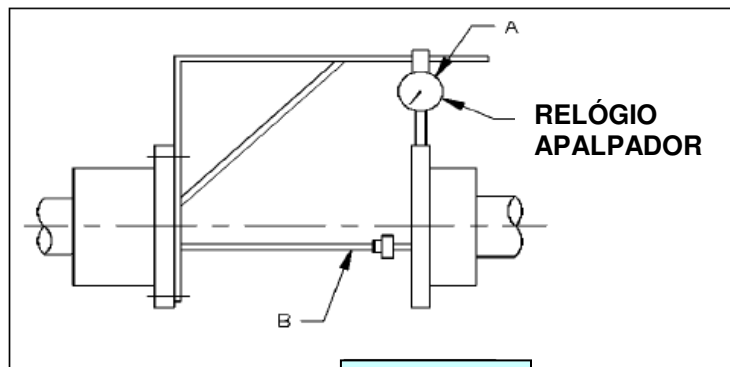


Figura 7

A Variação radial máxima em “A” deverá seguir a recomendação do fabricante e não exceder a variação radial total de 0,005 polegada.

A variação máxima no paralelismo em “B” deverá seguir a recomendação do fabricante do acoplamento e não exceder 0,003 polegada. O espaçamento recomendado até o eixo central deverá ser mantido.

**NOTA:** *Acoplamentos do tipo engrenagem são alinhados da mesma maneira à demonstrada na (Figura 7). No entanto, as tampas do acoplamento devem ser movidas para trás, fora do caminho, e as medidas feitas no eixo central do acoplamento.*

É impossível alinhar qualquer equipamento de maneira perfeita. Nós, portanto, recomendamos que no caso de desalinhamento vertical você monte o equipamento com a maior dimensão entre a base do pé de montagem e a linha central de seu eixo antes de calçar para o alinhamento.

**Exemplo:** *O eixo de um motor ou engrenagem montado sobre um pé ficaria abaixo que o eixo de uma bomba montada na linha central.*

Quando um acionador de turbina é usado para acionar a bomba, esta variação na elevação do eixo deve ser checada novamente após o acionador tenha ter atingido a

temperatura de operação. Um ambiente frio aproximado pode ser obtido com o fabricante do acionador.

### **VERIFICAÇÃO FINAL DO ALINHAMENTO**

Após a argamassa ter assentado, e a argamassa de pressão para preencher os vazios também tenha assentado, e os parafusos de fundação tenham sido adequadamente apertados, a unidade deverá ser checada para alinhamento paralelo e angular, e se necessário, medidas corretivas devem ser tomadas. O maquinário deve estar livre de tensões ou distorções. Solte e depois aperte os parafusos de fixação da bomba e do motor seqüencialmente, usando um relógio apalpador no acoplamento, de maneira a monitorar e assegurar que as unidades estejam suportadas de maneira uniforme. Após a tubulação de a unidade ter sido conectada, o alinhamento deverá mais uma vez ser checado enquanto apertando os parafusos de conexão.

**NOTA:** *A direção da rotação do acionador deverá ser checada para ter certeza de que ela combina com a da bomba.*

As metades do acoplamento podem, então, ser reconectadas. Com a bomba adequadamente escorvada, a unidade deve então ser operada sob condições normais de operação até que as temperaturas tenham se estabilizado. A unidade deverá ser então desligada e imediatamente verificada novamente em relação ao alinhamento do acoplamento.

Deve ser enfatizado que tentativas de corrigir o alinhamento em uma direção podem alterar o alinhamento na outra direção. Desta forma, é necessário verificar em todas as direções depois de fazer os ajustes. As bombas devem ter um nível de 0,005 polegada por pé na temperatura de operação quando medida na extensão do eixo.

### **CALÇOS**

Os calços devem ser limpos e secos. Água, poeira e ferrugem podem afetar a altura do calço após certo tempo. Os calços devem grandes o suficiente para suportar o peso do equipamento sobre seu pé de montagem. Use uma combinação de calços grossos e finos (pacote de no máximo 5) sobre o pé para compensar o desalinhamento ao invés de usar muitos calços finos, o que poderia resultar em montagem esponjosa. O equipamento deve ser movido verticalmente para adicionar ou Remover os calços. Parafusos de torque para os valores exigidos são dados na página 32.

**NOTA:** *Calços adicionados na fábrica podem ser empilhados até 1/8" (3 mm) no mínimo e 1/4" no máximo.*

### **FIXAÇÃO POR PINOS**

Após a unidade já estar operando por cerca de uma semana, as metades do acoplamento devem receber uma checagem final para desalinhamento causados por tensões nos tubos ou tensões causadas por temperaturas. Se o alinhamento estiver correto, a bomba e o acionador devem ser fixados à base por pinos. Para a localização dos pinos, veja o Desenho certificado.

### **FATORES QUE PODEM AFETAR O ALINHAMENTO**

A unidade deve ser periodicamente checada a quente em termos de alinhamento. Caso a unidade não fique alinhada após ter sido adequadamente instalada, os fatores seguintes podem ser causas:

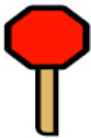


1. Assentamento, ajuste ou levantamento da fundação.
2. Tensões dos tubos que distorcem ou mudam a máquina.
3. Desgaste dos rolamentos.
4. Levantamento da base por calor ou tubulação de vapor adjacente, etc.
5. Mudança da estrutura construída devido a cargas variáveis ou outras causas.

Para uma nova unidade e fundação, pode ser necessário reajustar levemente o alinhamento de tempos em tempos.

### ROTAÇÃO

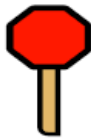
A rotação do acionador para todas as bombas OH2 deve ser verificada antes do acoplamento com a bomba. Para checar a rotação, remova a guarda do acoplamento e o espaçador do acoplamento. Faça contato momentâneo com o acionador do motor para verificar a rotação correta.



*Mantenha-se longe dos componentes giratórios ao checar a rotação do motor. Assegure-se que ferramentas ou partes estejam livres antes da partida do motor.*

### OPERAÇÃO SOB ALTAS TEMPERATURAS

Bombas que lidam com líquidos a temperaturas acima dos 300°F (150°C) devem ser trazidas até a temperatura de operação antes da partida. Isso pode ser conseguido pela circulação de fluido quente pela bomba. Controle a circulação para que a temperatura da carcaça da bomba não exceda 100°F (37,8 °C) por hora. A temperatura da carcaça da bomba deve ficar na faixa dos 75°F (24 °C) do líquido bombeado antes da partida e operação.



*Traga a bomba até a temperatura de operação antes da partida. Um grande choque térmico pode danificar a bomba e causar ferimentos.*

## SEÇÃO VII - PARTIDA DA BOMBA

### RELAÇÃO DE ITENS DA PARTIDA

Os seguintes itens devem ser checados na partida inicial e depois do equipamento ter sido revisado:

1. A rotação da bomba está correta
2. As placas de trava do selo foram removidas
3. Vedação do selo conectada
4. Linhas de passagem e drenagem instaladas
5. Rolamentos do motor e bomba lubrificados
6. Conexões de tubos e plugues apertados
7. Espaçador de acoplamento instalado; bomba e acionador alinhados
8. Eixo da bomba girando livremente
9. Guarda do acoplamento instalada
10. Válvula de sucção aberta
11. Lado da descarga na posição de partida
12. Conexões de instrumentação feitas
13. Todos longe

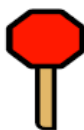
Ex

*Caso a bomba seja instalada em uma área potencialmente explosiva / ambiente classificado pela ATEX ou está operando com líquido perigoso, o sistema deve ter equipamentos de proteção para assegurar o seguinte:*

- *Temperatura do líquido não sobe a um nível inseguro*
- *O sistema não permite que a bomba opere a seco ou dê partida vazia*
- *Não há vazamento de produto da bomba ou seu sistema associado de selagem*
- *A temperatura de superfície nos rolamentos não é excessiva*

## ESCORVA

**NOTA:** *Quando a bomba é posicionada sobre a fonte do líquido bombeado, ela deverá ser escorvada para evacuar todo o ar da carcaça.*

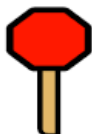


*A carcaça da bomba, linha de sucção e vedação do selo devem ser preenchidos com líquido ANTES da bomba ser ligada.*

## PARTIDA

Uma bomba centrífuga normalmente requer menos energia para operar com a válvula de descarga fechada do que com ela aberta. Por esta razão, é freqüentemente vantajoso ter esta válvula parcialmente fechada na partida. Abra a válvula para atingir uma vazão estável mínima na partida.

**NOTA:** *Não ligue a unidade com a válvula de descarga totalmente fechada. Nunca acelere a bomba no lado da sucção.*



*Não opere a unidade a menos que a guarda do acoplamento esteja seguramente e adequadamente parafusada no local correto.*

Ligue a bomba e traga-a imediatamente à velocidade operacional. Abra mais a válvula de descarga de maneira lenta, assim que haja uma indicação de pressão de descarga. Continue abrindo a válvula de descarga até que a capacidade nominal e pressão de descarga sejam obtidas. Se as condições nominais não puderem ser obtidas, consulte a Seção IX - SOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

## SEÇÃO VIII - OPERAÇÃO

### CAPACIDADE OPERACIONAL

Bombas centrífugas não devem ser operadas com capacidades muito reduzidas ou com uma válvula de descarga fechada, uma vez que a energia necessária para acionar a bomba é convertida em calor e a temperatura do líquido pode atingir seu ponto de ebulição. Caso isto ocorra, as partes rotativas são expostas ao vapor sem lubrificação e danos às partes internas poderão ocorrer.

Existem vários meios para proteger a bomba de tais possíveis danos:

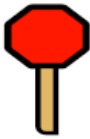
1. Um sensor de temperatura do líquido para desligar a bomba quando a temperatura do líquido exceder um nível pré-determinado.
2. Passagem constante aberta entre a descarga da bomba e a fonte de sucção
3. Um sensor de pressão de sucção para desligar a bomba se a pressão de sucção cair abaixo de um nível pré-determinado.
4. Sensor de vibração para desligar a bomba se o nível de vibração exceder um valor pré-determinado.

## ALTERAÇÃO DE CONDIÇÕES OPERACIONAIS

**NOTA:** *Antes de realizar quaisquer mudanças nas condições operacionais da bomba, contate a IMBIL e forneça os dados completos das novas condições operacionais.*

## CONGELAMENTO

Durante tempo frio, quando a bomba não está em operação, ela deverá ser drenada para evitar que o líquido dentro dela congele.



*Se o material bombeado for tóxico, inflamável ou corrosivo, tome as devidas precauções para manuseio deste líquido antes de drenar a bomba.*

As bombas usadas para serviço de reserva devem ser mantidas prontas para operação. Circule o líquido através da bomba para manter os rolamentos lubrificados. Consulte a IMBIL a respeito de bombas usadas para serviço de reserva.

## PARADA

Para evitar o golpe do aríete, é recomendado que a válvula de descarga seja parcialmente fechada até o ponto de vazão mínima antes do desligamento da bomba.

## SEÇÃO IX - CHECAGENS OPERACIONAIS

### PRIMEIROS 60 MINUTOS

É recomendado que os seguintes parâmetros sejam registrados em intervalos de 10 minutos nos primeiros 60 minutos de operação e depois periodicamente:

1. Pressões de sucção e descarga
2. Temperatura da caixa do mancal
3. Temperatura do líquido bombeado
4. Níveis de vibração
5. Vazamentos

A operação satisfatória é indicada pela correta capacidade e pressão de descarga, e temperatura estável da caixa do mancal. Mantenha registros para uma futura referência na resolução de problemas e análises de tendências de desempenho.

Checagem periódica dos itens listados abaixo irá assegurar que a bomba seja mantida em sua melhor condição operacional.

## SELO MECÂNICO

Verifique se existem vazamentos nos selos mecânicos durante as primeiras horas de operação. Pequenos vazamentos através do selo geralmente param após um curto período de operação, mas se eles continuarem desligue a bomba e investigue as causas. Vazamentos excessivos além do selo geralmente indicam peças gastas ou quebradas, que exigem substituição. Uma condição crônica de vazamento deverá ser informada para a IMBIL para maior investigação.

## LUBRIFICAÇÃO:

### Lubrificação do acionador

Os rolamentos do acionador devem passar por serviço e ser lubrificados de acordo com as instruções do fabricante do motor. Consulte as instruções de lubrificação na placa de identificação e na literatura fornecida no pacote final de dados.

### Lubrificação da bomba

**NOTA:** *Muito cuidado deve ser tomado para manter a carcaça limpa, e apenas lubrificantes limpos devem ser usados. Partículas estranhas sólidas ou líquidas dentro da caixa do mancal podem arruinar completamente o mancal em um curto prazo.*

Mantenha o reservatório da almotolia cheio com o correto tipo de óleo. Sob condições normais, a almotolia irá manter o nível adequado de óleo. Uma checagem de rotina do nível do óleo irá verificar a condição adequada de trabalho da almotolia.

Na partida, troco o óleo após 24 horas de operação. Depois disso, troque o óleo nos seguintes intervalos:

Serviço	Troca	Checar nível
Contínuo	A cada 3 meses	Semanalmente
Intermitente	A cada 6 meses	Mensalmente
Alta Temperatura	Mensalmente	Diariamente

Quando trocar o óleo, enxágue o interior da carcaça com óleo limpo para Remover quaisquer contaminantes acumulados. Devido ao atrito de rolagem e fricção da anilha, calor é gerado dentro dos rolamentos, e a menos que eles sejam resfriados eles irão operar a temperaturas superiores à da atmosfera circundante. Rolamentos de esferas lubrificados por óleo podem ser seguramente operados até 180°F (82,2°C) e temperaturas nos rolamentos de 160°F (71,1°C) são normais. Não utilize as mãos para medir a temperatura. Determine as temperaturas de maneira precisa colocando um termômetro de contato contra a caixa do mancal. Registre esta temperatura de maneira regular e mantenha um registro das leituras. Temperatura estável indica operação normal.

**NOTA:** *Aumentos repentinos na temperatura da caixa do mancal / óleo ou uma temperatura excessivamente alta são indicações de problemas operacionais ou uma falha pendente do mancal.*

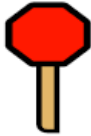
Verifique e o óleo possui viscosidade adequada e se o nível do óleo não está muito alto ou muito baixo. A unidade deve ser checada para operação hidráulica instável e desalinhamento do eixo.

## SUPORTE DO MANCAL

Periodicamente, verifique a temperatura de superfície na caixa do mancal. A temperatura operacional normal da caixa do mancal é de 125 a 180 °F (50 a 80 °C).

### NOTAS:

1. Pare a bomba imediatamente se a temperatura da caixa do mancal exceder 190 °F (88 °C). Inspeção para possíveis problemas tais como os mencionados acima, antes de reiniciar a bomba.
2. Caixas de mancal equipadas com bobinas de resfriamento de água devem ser ajustadas para operar e manter uma temperatura do óleo superior a 25 °F acima da temperatura ambiente circundante para prevenir condensação.



**Caixas de mancal não são fornecidas para acomodar lubrificações com óleo sintético. Óleos lubrificantes devem ser livres de ácidos, conter inibidores de ferrugem e oxidação e ser “antiespumantes”.**

## REQUISITOS DE LUBRIFICAÇÃO

VISCOSIDADE DO ÓLEO LUBRIFICANTE A 100°F (38°C)	TEMPERATURA DE DESLIGAMENTO NOS MANCAIS	TEMPERATURA MÁXIMA DO ÓLEO LUBRIFICANTE
155 SSU	190° F (88° C)	180° F (82° C)
<b>RECOMENDAÇÕES DE LUBRIFICAÇÃO (ISO VG32)</b>		
AMOCO AW 32		
ARCO DURO S-150		
BP ENERGOL HL-C32		
CHEVRON GST OIL 32		
EXXON TERESSTIC 32		
GULF HARMONY 44		
MOBIL DTE LIGHT		
SHELL TURBO 32		
SUN R & O 150		
TEXACO RANDO 32(A)		
UNOCAL TURBINE OIL 32		
Continua na próxima:		

<b>PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS - LUBRIFICANTES</b>	
Cor	Amarela
Odor	Odor de petróleo
Estado físico	Líquido
pH	Não se aplica
Pressão de vapor	<0,01 mm Hg a 37,8 °C (100 °F)
Densidade de vapor	>1 (Ar = 1)
Ponto de ebulição	>315 °C (599 °F)
Ponto de congelamento	Não aplicável
Solubilidade	Solúvel em solventes hidrocarbonetos; insolúvel em água
Gravidade específica	0,86 – 0,9 a 15,6 °C (60,1 °F) / 15,6 °C (60,1 °F)
Densidade	0,86 kg/l – 0,9 kg/l a 15 °C (59 °F)
Conteúdo de compostos orgânicos voláteis (VOC)	<2,1% do peso
Viscosidade	28,8 cSt a 40 °C (104 °F)
Comentários	Os dados acima são valores típicos e não constituem uma especificação

## SEÇÃO X - SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

<b>SINTOMA</b>	<b>CAUSAS PROVÁVEIS</b>	<b>POSSÍVEIS SOLUÇÕES</b>
Sem descarga líquida a partir da bomba	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bomba não escorvada.</li> <li>2. Direção de rotação incorreta.</li> <li>3. Velocidade muito baixa.</li> <li>4. Levantamento de sucção muito alto ou NPSHA insuficiente.</li> <li>5. Rotor ou tubulação entupido.</li> <li>6. Vazamentos de ar ou bolsas de ar na linha de sucção.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Re-escorve a bomba</li> <li>2. 2 fases reversas na caixa terminal do motor</li> <li>3. Verifique se o motor está recebendo voltagem total.</li> <li>4. Verifique e improvise a linha de sucção ou NPSHA.</li> <li>5. Verifique e remova quaisquer bloqueios no rotor ou tubulação.</li> <li>6. Verifique e drene a linha de sucção e assegure-se de que ela está selada.</li> </ol> <p>Continua na próxima:</p>

<p>Descarga líquida insuficiente</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Direção de rotação incorreta.</li> <li>2. Velocidade muito baixa.</li> <li>3. Carga total do sistema maior que a carga diferencial da bomba.</li> <li>4. Levantamento de sucção muito alto ou NPSHA insuficiente.</li> <li>5. Rotor ou tubulação entupido.</li> <li>6. Vazamentos de ar ou bolsas de ar na linha de sucção.</li> <li>7. Defeitos mecânicos (anéis de desgaste gastos ou rotor danificado).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2 fases reversas na caixa terminal do motor.</li> <li>2. Verifique se o motor está recebendo voltagem total.</li> <li>3. Verifique e conserte as perdas do sistema.</li> <li>4. Verifique e improvise na linha de sucção ou NPSHA.</li> <li>5. Verifique e remova quaisquer bloqueios no rotor ou tubulação.</li> <li>6. Verifique e drene a linha de sucção e assegure-se de que ela está selada.</li> <li>7. Verifique e substitua os anéis de desgaste gastos e o rotor danificado.</li> </ol>
<p>Pressão insuficiente</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Velocidade muito baixa.</li> <li>2. Ar ou gases no líquido.</li> <li>3. Carga total do sistema maior que a carga diferencial da bomba.</li> <li>4. Capacidade muito alta.</li> <li>5. Defeitos mecânicos (anéis de desgaste gastos ou rotor danificado).</li> <li>6. Direção de rotação incorreta.</li> <li>7. Viscosidade do líquido difere do que foi projetado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique se o motor está recebendo voltagem total.</li> <li>2. Verifique as passagens e drene os tubos e sistema.</li> <li>3. Verifique e conserte as perdas do sistema.</li> <li>4. Verifique e ajuste taxa de vazão.</li> <li>5. Verifique e substitua os anéis de desgaste gastos e o rotor danificado.</li> <li>6. 2 fases reversas na caixa terminal do motor.</li> <li>7. Verifique e consulte a IMBIL.</li> </ol>
<p>Picos de Desempenho</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vazamentos de ar ou bolsas de ar na linha de sucção.</li> <li>2. NPSHA insuficiente.</li> <li>3. Ar ou gases no líquido.</li> <li>4. Rotor entupido.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique e drene a linha de sucção e assegure-se de que ela está selada.</li> <li>2. Verifique e improvise o NPSHA.</li> <li>3. Verifique as passagens e drene os tubos e o sistema.</li> <li>4. Verifique e remova quaisquer bloqueios no rotor.</li> </ol> <p>Continua na próxima:</p>

<p>Consumo Excessivo de Energia</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Velocidade muito alta.</li> <li>2. Carga muito baixa (causando capacidade excessiva).</li> <li>3. Gravidade específica ou viscosidade do líquido bombeado é maior do que a projetada.</li> <li>4. Defeitos mecânicos (eixo torto, anéis de desgaste gastos, desalinhamento devido a tensão nos tubos, partes rotatórias pegando nas partes fixas).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique e corrija a velocidade.</li> <li>2. Verifique as perdas do sistema, conserte-as ou consulte a IMBIL.</li> <li>3. Verifique e consulte a IMBIL.</li> <li>4. Verifique e conserte defeitos mecânicos. Consulte a IMBIL se necessário.</li> </ol>
<p>Selo mecânico vaza excessivamente</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desalinhamento devido a tensão nos tubos.</li> <li>2. Eixo torto.</li> <li>3. Rolamentos gastos.</li> <li>4. Eixo rodando fora do centro devido a rolamentos gastos ou desalinhamento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique e conserto o desalinhamento nas conexões do flange.</li> <li>2. Verifique se as variações radiais do eixo estão dentro do valor permitido. Consulte a IMBIL.</li> <li>3. Verifique e substitua os rolamentos.</li> <li>4. Verifique o desalinhamento no acoplamento e conserte-o se necessário. Caso contrário, verifique se há desgaste excessivo nos rolamentos.</li> </ol>

## SEÇÃO XI - MANUTENÇÃO

### GERAL

Os procedimentos dados abaixo são gerais e se aplicam a todas as bombas OH2, Para procedimentos específicos de uma bomba em particular, verifique os desenhos e instruções fornecidas no pacote final de dados da sua bomba.

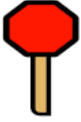
### DESMONTAGEM DA BOMBA

O procedimento de desmontagem não é específico a nenhuma bomba, e sim geral à série OH2 fornecida com o selo tipo cartucho. Consulte os desenhos específicos fornecidos com sua bomba para incrementar este procedimento. Os números entre parênteses depois de certos passos se referem às peças conforme identificadas num desenho em corte típico da bomba das Figuras 9, 10 e 11, onde aplicável.

**NOTA:** *Desenhos em corte típicos são para propósitos de montagem e desmontagem apenas, e não devem ser usados para dimensões específicas.*

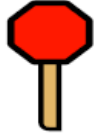


1. Desligue a energia elétrica e trave na posição desligada



*Certifique-se de que a energia elétrica para o motor está desligada e travada na posição desligada antes de começar a desmontagem.*

2. Feche as válvulas de seccionamento da sucção e descarga e quaisquer válvulas auxiliares.
3. Drene a bomba, abrindo a tampa de drenagem.

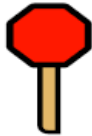


*Caso líquido bombeado seja tóxico inflamável ou corrosivo, tome as precauções adequadas para manuseio do líquido antes de drenar a bomba.*

4. Desconecte e remova toda a tubulação de descarga do selo depois que a bomba estiver completamente drenada.
5. Caso a bomba esteja equipada com um reservatório auxiliar de líquido de selagem, drene o reservatório e desconecte a tubulação de descarga do selo.

**NOTA:** Sempre cubra portas abertas e linhas para evitar que a poeira entre

6. Remova a guarda do acoplamento. Desmonte e remova o espaçador do acionador-acoplamento.



*A unidade back pull-out é pesada. Ela deve ser adequadamente presa para prevenir que tombe, e equipamentos adequados de levantamento devem ser usados para evitar ferimentos.*

7. Desparafuse a tampa da carcaça (802) da carcaça da bomba (800). Aperte os parafusos extensores nos buracos abertos na tampa da carcaça (802) e igualmente aperte os parafusos para facilitar a remoção da unidade giratória. [Rotor, tampa da carcaça, suporte do mancal, e eixo (805, 802, 849, 820)]. Remova a gaxeta da carcaça (815-1).

**NOTA:** O projeto back pull-out desta bomba permite a remoção completa da unidade back pull-out sem atrapalhar a sucção e a tubulação de descarga ou o acionador.

**NOTA:** A unidade back pull-out da bomba deverá ser levada para uma oficina, onde os equipamentos e instalações adequados estão disponíveis.

### **Desmontagem da Unidade Back Pull-Out**

Após a unidade completa back pull-out ter sido levada para uma área de trabalho limpa, ela poderá ser completamente desmontada seguindo-se as instruções dadas abaixo e fazendo referência freqüente aos desenhos em corte da bomba aplicáveis (Figura 9, 10 e 11).

1. Remova a parafuso de fixação e a porca de segurança do rotor (821-1).

**NOTA:** *A porca de segurança do rotor deve ser desapertada em sentido horário. Ela tem uma rosca para o lado esquerdo.*

2. Remova o rotor e a chave do rotor. O rotor possui um design que desliza facilmente, mas poderá necessitar do uso de um extrator para remoção (805, 811-1)



*Não dobre ou danifique o rotor quando for removê-lo com um extrator.  
Nunca aplique calor para Remover o rotor; líquido ou vapor aprisionados podem causar explosões.*

3. Remova o dissipador de calor interno.
4. Encaixe os equipamentos de localização do selo. Solte os parafusos de fixação do selo em cartucho do acionador. Consulte o desenho do selo no pacote final de dados.
5. Desaperte os parafusos de fixação do suporte do mancal (849) na tampa da carcaça (802) e puxe a tampa da carcaça e selo da unidade giratória restante.



*Quando separar a tampa da carcaça do suporte do mancal, tenha cuidados para não danificar o selo mecânico.*

6. Solte os parafusos e remova a unidade do selo em cartucho e a gaxeta da câmara de selagem da tampa da carcaça. Siga as instruções do fabricante para a manutenção do selo.
7. Para desmontar os anéis de desgaste da carcaça / tampa (808-1, 2) remova os parafusos de fixação que seguram o anel de desgaste. Remova o anel de desgaste.
8. Arranque as soldas entre a tampa e a bucha de passagem (847) e remova a bucha.
9. Para desmontagem do suporte do mancal, siga as instruções a seguir.

### **Desmontagem do Suporte do Mancal**

Após desmontar a tampa da carcaça, o suporte do mancal pode ser desmontado conforme segue:

1. Remova o eixo central do conjunto bomba-acoplamento e a chave do acionador.
2. Remova a guarda da ventoinha (812), o dissipador de calor interno (829-2), e a ventoinha (853) conforme aplicável.
3. Remova os dois retentores do anel de óleo.
4. Solte os parafusos sextavados e remova as tampas de módulo internas e externas (813-1 e 2), isoladores dos mancais (829- 1 e 3), e calços plásticos (815-5).

5. Deslize a unidade do eixo para fora do suporte do mancal.
6. Remova a porca de segurança do rolamento de esferas e as arruelas de travamento (821-4 e 831) do eixo da ventoinha.
7. Usando uma prensa de mandriar com o gabarito adequado, remova os mancais axiais (881-2) e o mancal radial (881-1) do eixo da bomba.
8. Remova os anéis do óleo (817) do eixo.

### INSPEÇÃO DAS PEÇAS DA BOMBA

Limpe todas as peças com solução de limpeza adequada e inspecione para desgaste ou danos. Inspeção com cuidado as buchas, luvas, anéis de desgaste e chaves e rasgos de chaveta do eixo. Substitua qualquer peça que apresente sinal de desgaste ou danos.

#### Rotor

Inspeção as passagens do rotor e superfícies das palhetas, buscando evidências de erosão. Substitua-as se estiverem excessivamente gastas ou corroídas. O rotor é dinamicamente balanceado na fábrica, e o equilíbrio deve ser mantido para a operação adequada da bomba.

#### Anéis de Desgaste da Carcaça e Rotor

Anéis de desgaste da carcaça e rotor são normalmente fornecidos para os dois lados do rotor. Estes anéis permitem que uma pequena folga seja mantida entre o rotor em movimento e os anéis da carcaça estacionária. Para desempenho hidráulico adequado, estas folgas devem ser conforme listado abaixo. Os anéis devem ser substituídos quando as folgas aumentarem até um ponto onde o desempenho hidráulico não pode ser atingido.

#### Folgas Operacionais Mínimas Padrões de Material (API 610)

Diâmetro do anel de desgaste	Folga diametral mínima	
	Polegadas	Micrômetros
3,500 - 3,999	0,016	406
4,000 - 4,499	0,016	406
4,500 - 4,999	0,016	406
5,000 - 5,999	0,017	432
6,000 - 6,999	0,018	457
7,000 - 7,999	0,019	483
8,000 - 8,999	0,020	508
9,000 - 9,999	0,021	533
10,000 - 10,999	0,022	559
11,000 - 11,999	0,023	584
12,000 - 12,999	0,024	610
13,000 - 13,999	0,025	635

**NOTA:** Para materiais com tendências a atrito mútuo e para os materiais que operam em temperaturas acima dos 500 °F, acrescente 0,005 polegada (127 micrômetros) às folgas diametrais acima. Bombas que utilizam materiais especiais contra atrito poderão operar com folgas menores.

### Rolamentos de Esferas

Substitua-os se estiverem gastos, soltos ou ásperos e barulhentos quando rotacionados.



*Novos rolamentos não devem ser abertos até estarem prontos para o uso. Sempre que houver dúvidas sobre a condição de um rolamento, substitua-o.*

### Selos

Inspecione todos os selos para irregularidades ou danos. Consulte os dados do fabricante para informações sobre recondicionamento e serviços. Faces de selo, anéis "O", e luvas do selo devem estar em perfeitas condições. Substitua todas as partes gastas.

### Eixo

Inspecione o eixo buscando danos e verificando se continua reto. Arrume danos menores e dê polimento às áreas nas quais o eixo faz contato com um selo. Apóie o eixo em roletes ou blocos em "V" nas localizações dos rolamentos, e verifique a variação radial. Ela não deverá exceder a variação radial total de 0,001 polegada em todos os diâmetros.

## MONTAGEM DA BOMBA

### Geral

Quando for montar a bomba, é recomendado que apenas peças genuínas IMBIL sejam usadas. Sempre use novos anéis "O", gaxetas e arruelas de travamento.

Todas as peças devem ser limpas antes da montagem. Isto é especialmente importante no caso das canaletas dos anéis "O", roscas, encaixes cilíndricos e superfícies das gaxetas. Qualquer rebarba deve ser removida antes que a peça seja instalada na bomba. Cubra todas as peças com óleo leve e um pano de proteção se a bomba não for remontada imediatamente.

**NOTA:** Use valores de torque adequados, baseados na tabela da página 40 e aplique o procedimento correto de torqueamento mencionado na página 41 para montagem / desmontagem adequada das peças.

### Montagem do Suporte do Mancal

O suporte do mancal pode ser remontado seguindo as instruções seguintes, e com referência às figuras com desenhos da bomba.

**NOTA:** O suporte do mancal é comum para o arranjo do selo mecânico e reservatório do selo.

**NOTA:** A abertura de retorno do óleo de selagem dos rolamentos deverá estar localizada de tal maneira que fique para baixo com o suporte do mancal montado em sua posição normal.

1. Pressione o isolador interno do mancal (829-1) e firmemente apóie-o dentro do suporte do mancal (849), caso tenha sido removido durante a desmontagem.
2. Monte os anéis do óleo, se aplicável, (817) sobre o eixo (820), instalando cada um na canaleta do eixo.
3. Lubrifique o assento do mancal no eixo. Deslize o mancal axial (881-2) sobre o eixo (820) o mais longe possível com as mãos. Coloque a luva sobre o eixo, certificando-se de que ela se acomode sobre a anilha interna apenas. Pressione a luva de maneira uniforme até que o rolamento esteja firmemente assentado sobre o ressalto do eixo.

**NOTA:** *Instale os mancais axiais consecutivamente. Geralmente, isto significa que as marcas na anilha externa sejam instaladas juntas. Os rolamentos sempre são substituídos em pares. Novos rolamentos são normalmente empacotados na orientação consecutiva correta para a instalação.*

4. Monte a arruela de travamento do mancal axial (831) e a porca de bloqueamento (821-4). Dobre a aba da arruela de travamento para dentro da abertura da porca de bloqueamento do mancal.
5. Lubrifique o assento do mancal no eixo. Deslize o mancal radial (881-1) sobre o eixo (820) o mais longe possível com as mãos. Coloque a luva sobre o eixo, certificando-se de que ela se acomode sobre a anilha interna apenas. Pressione a luva de maneira uniforme até que o rolamento esteja firmemente assentado sobre o ressalto do eixo.

**NOTA:** *Aquecer os mancais usando um aquecedor de mancais por indução ou banho de óleo quente pode ser usado para obter um bom encaixe. Assegure-se de que o mancal não seja magnetizado se o aquecedor por indução for usado. Não aqueça os mancais a mais de 250 °F.*

6. Instale a subunidade eixo e mancal no suporte do mancal.
7. Instale a unidade tampa de módulo externa / isolador do mancal (813-2, 829-3), e os calços plásticos (815-5) sobre o suporte do mancal.
8. Verifique se existe jogo axial no eixo. O jogo axial deverá ser ajustado para 0,003 a 0,005 polegada, adicionando-se ou removendo-se calços.
9. Instale a unidade tampa de módulo interna / isolador do mancal (813-1, 829-1). Rotacione o eixo para checar possíveis atritos nos selos inpro selos e ajuste se for necessário.
10. Instale os retentores do anel do óleo.
11. Instale o dissipador de calor interno (829-2), ventoinha externa (853), e mortalha da ventoinha (812), se aplicável.
12. Instale o eixo central do acoplamento da bomba e chave do acionador (811-2).

### **Montagem da Unidade Back Pull-Out**

A unidade *back pull-out* pode ser remontada seguindo-se as instruções abaixo, e com referências aos desenhos da bomba em corte (Figuras 9, 10 ou 11).

1. Para montagem do suporte do mancal, veja instruções anteriores.
2. Caso tenha sido removida durante a desmontagem, pressione a bucha de passagem (847) para dentro da tampa da carcaça (802), e coloque pontos de solda em dois locais igualmente espaçados.
3. Caso tenham sido removidos durante a desmontagem, pressione os anéis de desgaste da carcaça ou tampa (808-1, 2) para dentro da carcaça ou tampa e aperte os parafusos fixadores em três locais. Verifique se os anéis de desgaste possuem a folga ideal para anéis do rotor (verifique a página 35).
4. Lubrifique o eixo da bomba e deslize a unidade do selo em cartucho sobre o eixo.
5. Coloque a bucha de aperto da gaxeta (815-2 não mostrado no desenho em corte) sobre o piloto ou sobre a canaleta na placa da bucha de aperto.
6. Deslize a tampa da carcaça (802) sobre o eixo da bomba (820) e selo. Insira e aperte os parafusos sextavados entre o suporte do mancal (849) e a tampa.
7. Aperte as porcas ocas igualmente até que o contato metal-metal seja realizado entre a bucha de aperto e a tampa.
8. Instale a chave do rotor (811-1) e o rotor (805). O rotor tem formato bem apertado; desta forma, o uso de uma pequena força pode ser necessário para assentá-lo totalmente na canaleta do eixo.
9. Aperte os parafusos de fixação do selo. Remova os aparelhos de localização do selo e verifique a rotação.
10. Verifique o eixo e assegure-se de que ele está livre para girar. Reencaixe o aparelho de localização do selo antes de armazenar ou instalar a unidade *back pull-out* na carcaça.

### **Montagem da Unidade *Back Pull-Out* na Carcaça da Bomba**

A unidade *back pull-out* da bomba que inclui o rotor (805), a tampa da carcaça (802), o suporte do mancal (849), e o eixo (820) está agora pronta para remontagem da bomba no campo. Siga as instruções abaixo e use como referência os desenhos em corte.

1. Retorne a unidade *back pull-out* completa para dentro da bomba.
2. Deslize a gaxeta da tampa (815-1) sobre a tampa.
3. Deslize a unidade *back pull-out* sobre a tampa (800) e aperte as porcas de maneira uniforme. Cheque as páginas 40 e 41 para os valores apropriados de toque e procedimento de torqueamento. A carcaça e a tampa devem ter contato metal-metal.



Verifique se o eixo está livre para girar e não fica preso.

4. Verifique o alinhamento do acoplamento. Verifique a seção Preparação para a partida.
5. Instale o espaçador de acoplamento e lubrifique-o se necessário.
6. Instale a guarda do acoplamento.
7. Substitua toda a tubulação antes removida.
8. Verifique a seção Preparação para a partida.

## SEÇÃO XII - PEÇAS SOBRESSALENTES

Economize tempo e dinheiro mantendo um conjunto completo das peças de desgaste essenciais para cada bomba. Não espere a quebra ocorrer. As peças sobressalentes recomendadas para as bombas OH2 estão tabuladas abaixo.

N° PEÇA	DA	DESCRIÇÃO	PARTIDA	RECONDICIONAMENTO DA BOMBA	SERVIÇO CRÍTICO
815-1		Gaxeta da Carcaça	1	1	2
823		Selo em cartucho	1	1	1
805		Rotor	-	1	1
821-1		Porca do rotor	-	1	1
820		Eixo	-	1	1
806-1, -2		Anéis de desgaste do rotor	-	2	2
808-1, -2		Anéis de desgaste da carcaça	-	2	2
815-3		Unidade de calços	-	1	-
829-1		Selo do mancal	-	1	1
829-2		Selo do mancal	-	1	1
881-1		Mancal radial	-	1	-
881-2		Mancal axial	-	1	-

**TABELA DE VALORES DE TORQUE**

VALORES DE TORQUE PARA REBITES LUBRIFICADOS E PARAFUSOS SIMPLES / SEXTAVADOS NÃO LUBRIFICADOS [Verifique as Notas (1) e (2)]										
Valores de torque são para nosso material padrão A193 categoria B7 (SAE categoria 5) apenas e com margem de erro de ± 5%										
DA TAMANHO BOMBA OH2	Porca da Carcaça / Tampa (1)		Porca da bucha de aperto do selo (1)		Porca do Rotor (1)		Caixa do mancal / tampa (2)		Tampa de módulo / caixa do mancal (2)	
	Tamanho do rebite (Nº de rebites).	Torque com lubrificação (libra-pé)	Tamanho do rebite	Torque com lubrificação (libra-pé)	Tamanho da rosca	Torque com lubrificação (libra-pé)	Tamanho do parafuso sextavado	Torque sem lubrificação (libra-pé)	Tamanho do parafuso sextavado	Torque sem lubrificação (libra-pé)
1.5x3x7	3/4-10 (8)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
2x3x7.5	7/8 - 9 (6)	280	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
1.5x2x8	3/4-10 (8)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
2x3x8	3/4-10 (8)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
3x4x8	3/4-10 (8)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
4x6x8	3/4-10 (8)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
6x6x8	3/4-10 (8)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
1.5x3x9	7/8 - 9 (8)	280	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
2x3x9	7/8 - 9 (8)	280	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
4x6x9	7/8 - 9 (8)	280	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
1.5x2x10	3/4-10 (12)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
1.5x3x10	3/4-10 (12)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
2x3x10	3/4-10 (12)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
3x4x10	3/4-10 (12)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
4x6x10	3/4-10 (12)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
6x6x10	3/4-10 (12)	175	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
1.5x3x11.5	7/8 - 9 (12)	280	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
3x4x11.5	7/8 - 9 (12)	280	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
4x6x11.5	7/8 - 9 (12)	280	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
6x8x11.5	7/8 - 9 (12)	280	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
2x3x13	7/8 - 9 (16)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
3x4x13	7/8 - 9 (16)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
6x8x13	7/8 - 9 (16)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
3x4x14	7/8 - 9 (16)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
4x6x14	7/8 - 9 (16)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
6x8x14	7/8 - 9 (16)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
6x8x14	1 - 8 (12)	420	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
8x10x14	1 - 8 (12)	420	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
10x12x14	1 - 8 (12)	420	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
1.5x3x15	7/8 - 9 (16)	280	5/8-11 (4)	100	5/8-18 UNF	75	1/2-13 (4)	65	1/2-13 (4)	65
6x8x15	7/8 - 9 (16)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
8x10x15	7/8 - 9 (16)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
10x10x15	7/8 - 9 (16)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
4x6x16	1 - 8 (16)	420	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
4x6x17	1 - 8 (16)	420	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
12x12x17	1 - 8 (16)	420	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	3/4-10 (4)	230	5/8-11 (4)	130
4x6x18	7/8 - 9 (20)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
6x8x18	7/8 - 9 (20)	280	5/8-11 (4)	100	3/4-16 UNF	130	5/8-11 (4)	130	5/8-11 (4)	130
8x10x18	7/8 - 9 (20)	280	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	3/4-10 (4)	230	5/8-11 (4)	130
10x12x18	7/8 - 9 (20)	280	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	3/4-10 (4)	230	5/8-11 (4)	130
12x12x18	7/8 - 9 (20)	280	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	3/4-10 (4)	230	5/8-11 (4)	130
10x12x21	1.25 - 7 (16)	840	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	3/4-10 (4)	230	5/8-11 (4)	130
8x10x22	1 - 8 (20)	420	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	3/4-10 (4)	230	5/8-11 (4)	130
10x12x22	1 - 8 (20)	420	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	3/4-10 (4)	230	5/8-11 (4)	130
8x10x25	1.375 - 8 (16)	1175	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	3/4-10 (4)	230	5/8-11 (4)	130
6x8x26	1.125 - 7 (20)	595	5/8-11 (4)	100	1 - 12 UNF	300	3/4-10 (4)	230	5/8-11 (4)	130

**NOTAS:** (1) Lubrifique os furos rosqueados e rebites com óleo SAE 10W, as porcas não devem ser lubrificadas.  
 (2) Não lubrifique os parafusos simples / sextavados, por exemplo, da **caixa do mancal / tampa, Tampa de módulo / caixa do mancal**



**FOLHA DE PROCEDIMENTO DE TORQUE E SEQUÊNCIA DE TORQUEAMENTO**

**Procedimento de torqueamento:**

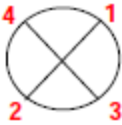
**Porcas rebites:**

1. Após lubrificar, instale os prendedores com as mãos.
2. Aperte prendedores opostos em uma sequência alternada, conforme mostrado.
3. Desenvolva o torque necessário ao prendedor em um mínimo de 3 passos com um máximo de 30% do valor inicial do torque na passada inicial.
4. Uma “passada de checagem” final até o valor requerido deve ser realizada em uma sequência horária de parafuso a parafuso.

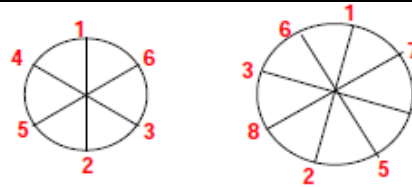
**Procedimento de Aperto:**

**Parafusos simples / sextavados:**

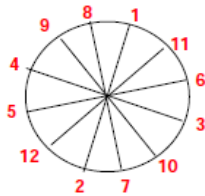
1. Aperte com as mãos até as cabeças entrem em contato. [Não lubrifique]
2. Aperte os prendedores opostos em uma sequência alternada, conforme mostrado. Desenvolva o torque necessário ao prendedor em um mínimo de 3 passos com um máximo de 30% do valor inicial do torque na passada inicial.
3. A Uma “passada de checagem” final até o valor requerido deve ser realizada em uma sequência horária de parafuso a parafuso.



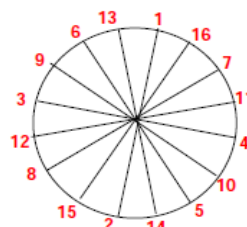
**Sequência de torqueamento:** padrão de 4 parafusos / rebites; Bucha de aperto do selo, Caixa do mancal / tampa, Tampa de módulo a caixa do mancal



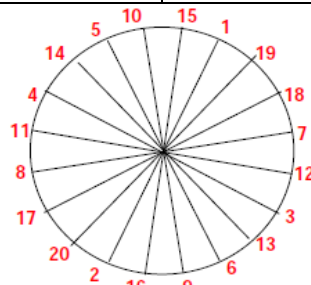
**Sequência de torqueamento:** padrões de 6 e 8 rebites.



**Sequência de torqueamento:** padrão de 12 rebites

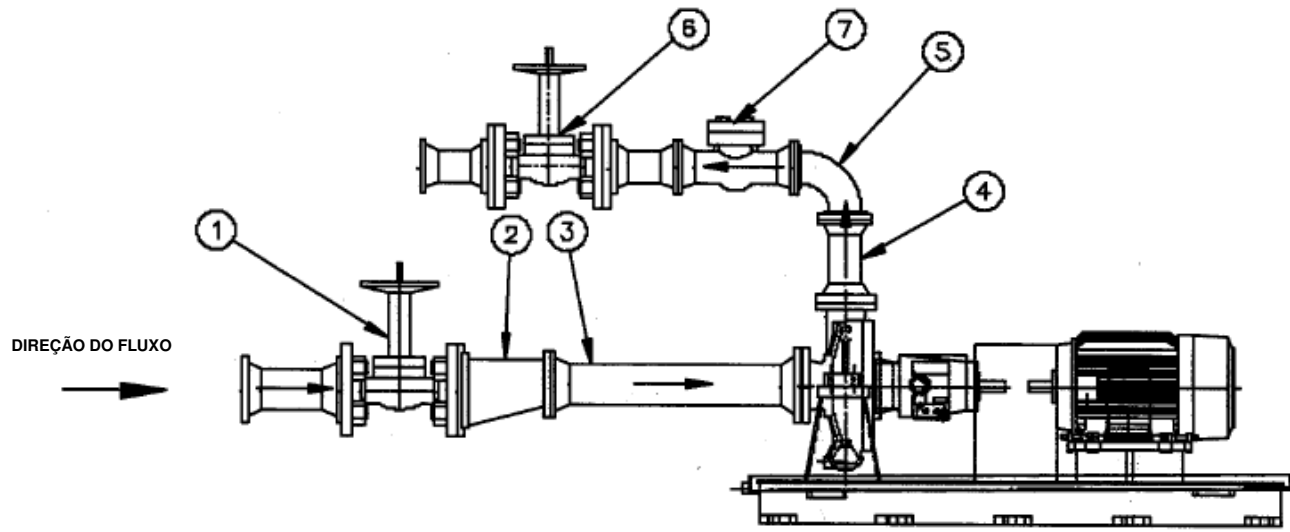


**Sequência de torqueamento:** padrão de 16 rebites



**Sequência de torqueamento:** padrão de 20 rebites

## DIAGRAMA TÍPICO DE BOMBEAMENTO HORIZONTAL



- 1 VÁLVULA DE SUCCÃO
- 2 REDUTOR EXCÊNTRICO

- 3 PEÇA COMPENSAÇÃO (COMP. MÁX. 5X O DIÂ.).

- 4 PEÇA COMPENSAÇÃO

- 5 COTOVELO

- 6 VÁLVULA DE DESCRAGA

- 7 VÁLVULA CHECAGEM

Figura 8  
Diagrama da Tubulação

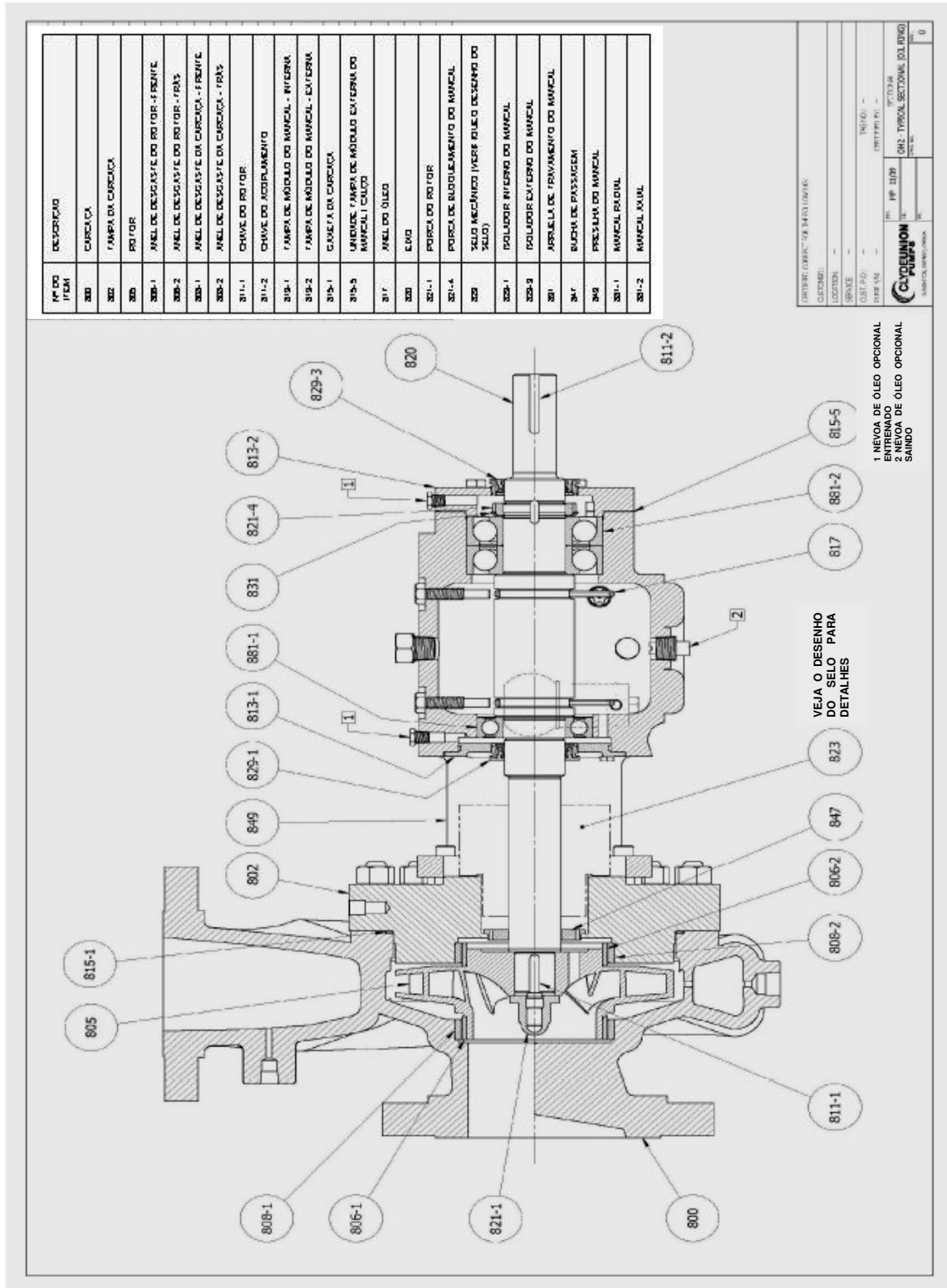


Figura 9: Desenho em corte transversal  
Configuração da lubrificação por névoa de óleo

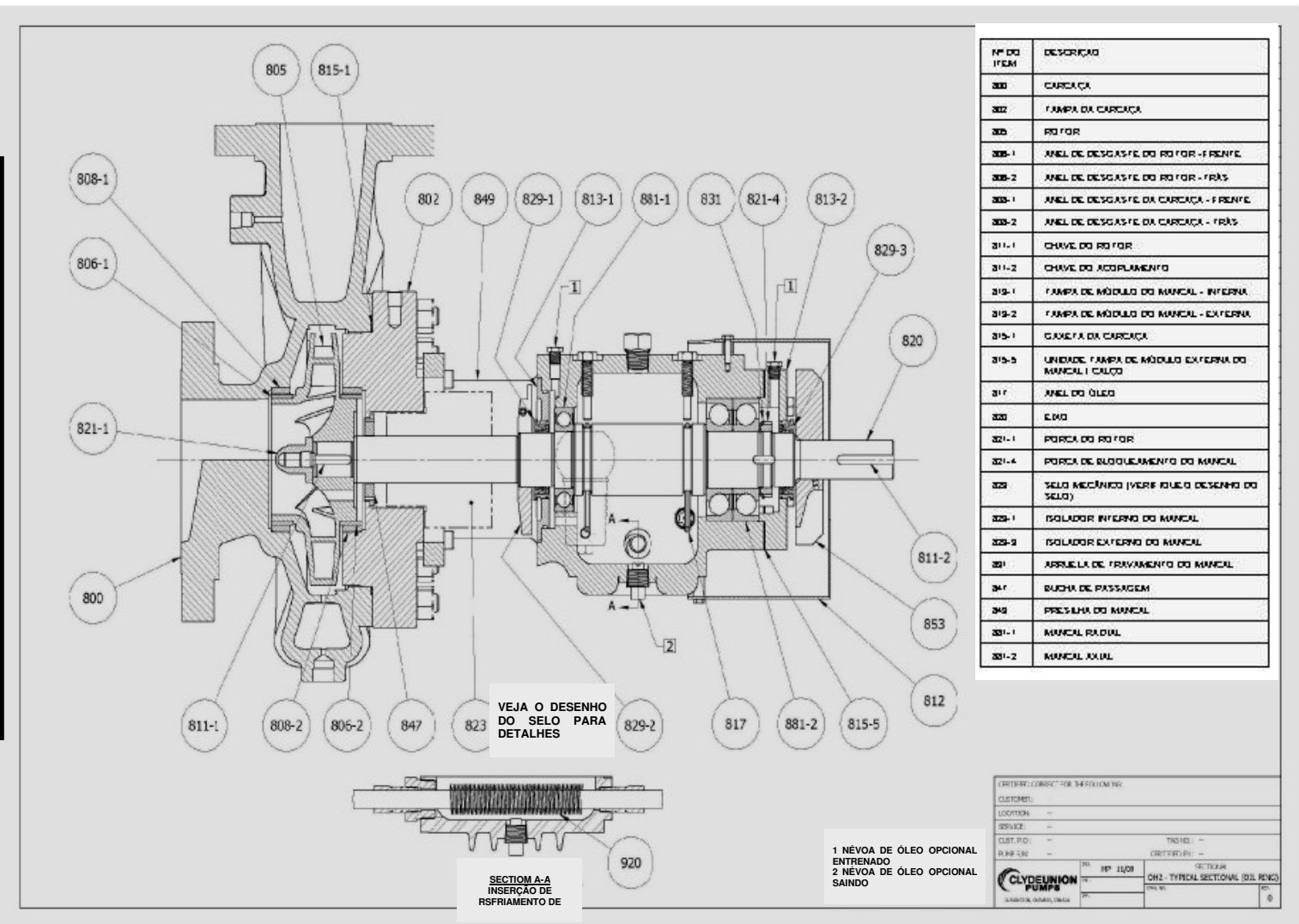


Figura 10: Desenho em corte transversal  
Configuração da lubrificação por névoa de óleo

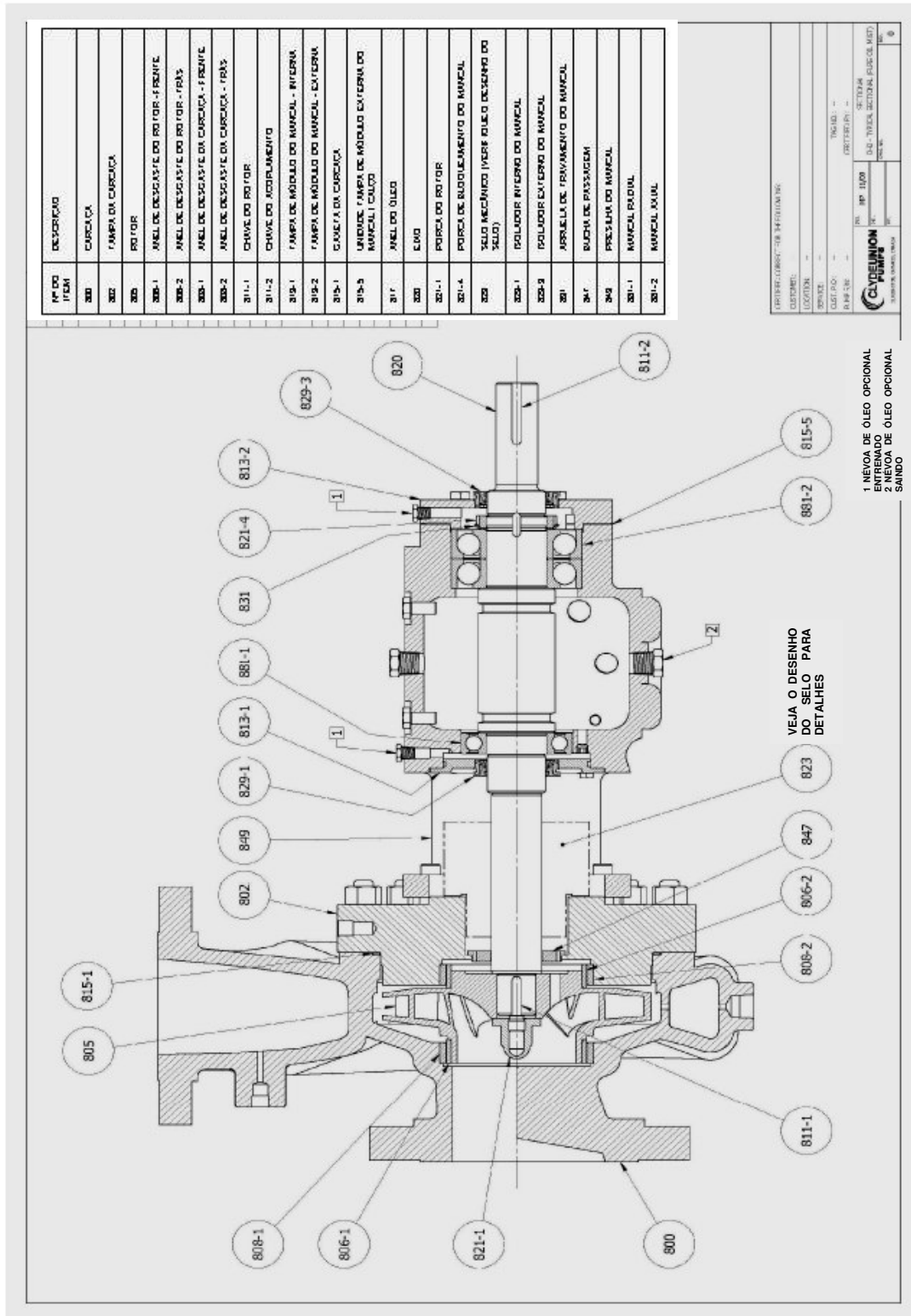


Figura 11: Desenho em corte transversal  
Configuração da lubrificação por névoa de óleo

# **Índice de Desenhos Específicos do Pedido (Caso seja aplicável)**

**Esta página foi  
intencionalmente  
deixada em  
branco**

**Esta página foi  
intencionalmente  
deixada em  
branco**



# GARANTIA

---

A IMBIL garante que, na data do embarque das instalações de nossa Empresa, as mercadorias eram do tipo e qualidade descritos neste manual e livres de não conformidades em projeto, acabamento e material, e atendiam às exigências descritas na Ordem de Compra aceita pela empresa. A única solução para o Comprador em relação a uma não conformidade de qualquer tipo em quaisquer dos itens das mercadorias deverá ser o conserto ou substituição (de acordo com as possibilidades de nossa Empresa) do item e de qualquer parte afetada das Mercadorias. A obrigação de nossa Empresa de consertar ou substituir deverá ter efeito um (1) ano após a operação inicial das mercadorias, mas não mais que dezoito (18) meses após a entrega das mesmas pela Empresa, contanto que o Comprador tenha enviado notificação por escrito à Empresa dentro do período aplicável de garantia, ou até trinta (30) dias após o final do mesmo, mencionando que as mercadorias não estão em conformidade com a garantia. Peças consertadas ou substituídas deverão ser cobertas pela garantia pelo restante do período original de notificação mencionado acima, mas sob nenhuma hipótese antes de doze (12) meses a partir de sua substituição ou reparo. Por seus próprios meios, o Comprador deverá remover os itens não conformes e enviá-los a nossa Empresa, e reinstalar as partes consertadas ou substituídas. O Comprador deverá fornecer acesso às mercadorias para nossa Empresa em todos os momentos pertinentes, para determinarmos quais são as não conformidades observadas nas mercadorias. E nossa Empresa terá o direito de se livrar dos itens por ela substituídos. Caso nossa Empresa seja incapaz de consertar ou substituir alguma peça, ou se o conserto ou substituição não solucionar a não conformidade, a Empresa e o Comprador deverão negociar um ajuste equiparável no preço da Ordem de Compra. Esta garantia não se aplicará em caso de defeitos causados por: (i) dano físico das mercadorias ou quaisquer componentes, ou atos de vandalismo por qualquer pessoa que não seja de nossa Empresa, nossos funcionários, agentes ou contratados; (ii) alterações, modificações, adições ou concertos feitos durante o prazo da garantia por qualquer pessoa que não seja de nossa Empresa, nossos funcionários, agentes ou contratados; (iii) acidentes ou danos que resultem de ação de fogo, água, vento, granizo, relâmpago, sobrecarga ou falha da rede elétrica, terremoto, roubo ou causas similares não causadas ou agravadas pela negligência de qualquer pessoa de nossa Empresa, nossos funcionários, agentes ou contratados; ou (iv) danos resultantes de corrosão ou outro dano causado por uma falha do Comprador na proteção das mercadorias, de acordo com as instruções escritas e avisos de nossa Empresa.

AS GARANTIAS PRECEDENTES SÃO A GARANTIA ÚNICA FORNECIDA POR NOSSA EMPRESA PARA AS MERCADORIAS, E SUBSTITUEM TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, QUE FICAM DESTA FORMA REVOGADAS E EXCLUÍDAS PELA COMPANHIA, INCLUINDO, QUALQUER GARANTIA DE MERCANTIBILIDADE E ADEQUAÇÃO A ALGUM USO OU PROPÓSITO ESPECÍFICO. O COMPRADOR CONCORDA QUE A ÚNICA COBRANÇA CONTRA A EMPRESA SERÁ O CONserto E SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS NÃO CONFORMES OU MERCADORIAS DEFEITUOSAS, CONSIDERANDO-SE QUE A EMPRESA SEJA RAPIDAMENTE NOTIFICADA POR ESCRITO DE QUALQUER DEFEITO.



*Para manter o mais alto desempenho da bomba...*

## Exija peças originais **IMBIL**

*Serviço rápido a partir de unidades nas seguintes localidades*

### **ESTADOS UNIDOS**

#### **Centro de Serviços do Meio-oeste**

IMBIL  
4600 West Dickman Road  
Battle Creek, MI 49037  
Fone: +1 269-966-4600  
Fax: +1 269-966-4644

#### **Centro de Serviços do Sudeste**

IMBIL  
12742 Ronaldson Road  
Baton Rouge, LA 70807  
Fone: +1 225-775-2660  
Fax: +1 225-774-7555

#### **Centro de Serviços do Sudoeste**

IMBIL  
10723 Rockley Road  
Houston, TX 77099  
Fone: +1 281-933-2900  
Fax: +1 281-933-6434

#### **Centro de Serviços do Oeste**

IMBIL  
9838 Firestone Blvd.  
Downey, CA 90241  
Fone: +1 562-622-2380  
Fax: +1 562-622-2385

#### **Centro de Serviços da Costa Leste**

Rotating Technology Services, Inc.  
Um representante autorizado IMBIL para  
serviços de campo  
177 Mikron Road  
Bethlehem, PA 18020  
Fone: +1 610-746-4571  
Fax: +1 610-746-5907

### **CANADÁ**

#### **Centro de Serviços de Burlington**

IMBIL Canada Limited  
4211 Mainway Drive  
Burlington, Ontário L7L 5N9  
Canadá  
Fone: +1 905-315-3800  
Fax: +1 905-336-2693

#### **Centro de Serviços de Calgary**

IMBIL Canada Limited  
3525 62nd Avenue SE  
Calgary, Alberta, T2C 1P5  
Canadá  
Fone: +1 403-236-8725  
Fax: +1 403-236-7224

### **REINO UNIDO**

#### **IMBIL DB Limited**

Green Road  
Penistone, Sheffield, Reino Unido S36 6BJ  
Fone: +44 1226 763 311  
Fax: +44 1226 766 535

### **FRANÇA**

#### **IMBIL S.A.S.**

39, Avenue du Pont de Tasset  
B.P. 435-74020 Annecy Cedex  
França  
Fone: +33 4 50 05 5600  
Fax: +33 4 50 05 5880

### **SUPORTE DE SERVIÇOS 24 HORAS:**

Internacional: +1 (269) 966-4664  
Nos EUA: 1-800-877-PUMP  
Reino Unido: +44 1 226 222 200  
Canadá: +1-905-315-3800  
União Européia: +33 4 50 05 5600

**Para maiores informações, visite nosso site: <http://www.IMBIL.com>**