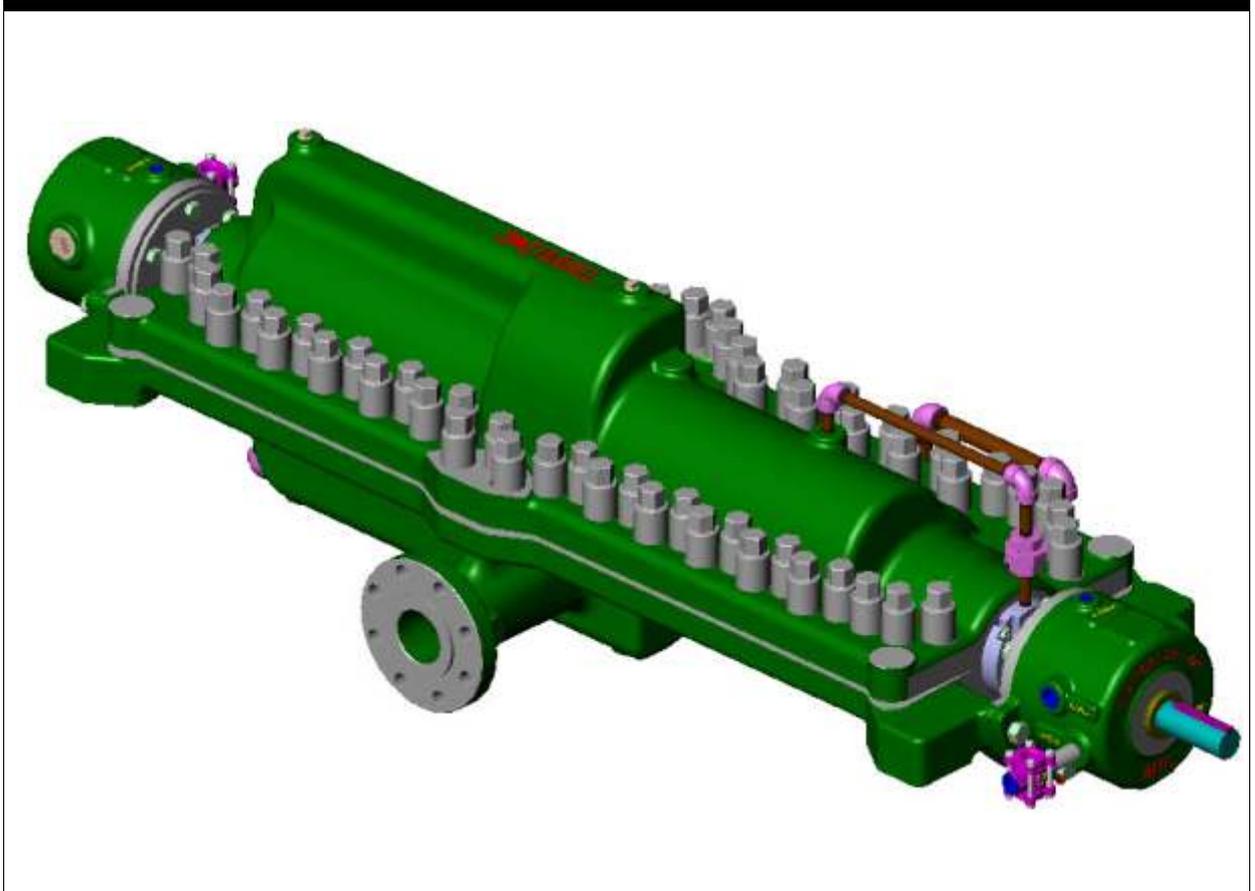


# MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

## BOMBAS BC

SÉRIE: BC 4x6x10



 **IMBIL**®

Soluções em Bombeamento

## Sr. PROPRIETÁRIO

Parabéns! Você acaba de adquirir um equipamento de construção simples, projetado e fabricado com a mais avançada tecnologia, com excelente desempenho e que proporciona fácil manutenção.

A finalidade deste Manual é informar ao usuário, os detalhes do equipamento e as técnicas corretas de Instalação, Operação e Manutenção.

A **IMBIL** recomenda que o equipamento seja instalado e cuidado conforme recomenda a boa técnica e de acordo com as instruções contidas neste Manual, e seja utilizado de acordo com as condições de serviço para qual foi selecionado (vazão, altura manométrica total, velocidade, voltagem, frequência e temperatura).

A **IMBIL** não se responsabiliza por defeitos decorrentes da inobservância destas prescrições de serviço e recomenda que este Manual seja lido pelo pessoal responsável pela instalação, operação e manutenção.

 Soluções em bombeamento	
MODELO:	<input type="text"/>
SÉRIE:	<input type="text"/>
TAG:	<input type="text"/>
ROTOR [Ø]:	<input type="text"/>
ROTAÇÃO:	<input type="text"/>
SENTIDO:	<input type="text"/>
VAZÃO [Q]:	<input type="text"/>
AMT/ PRESSÃO:	<input type="text"/>
ANO FABR.:	<input type="text"/>

IMBIL IND. E MAN. DE BOMBAS ITA LTDA. - www.imbil.com.br  
RUA JACOB AUDI, 690 ITAPIRA SP - Indústria Brasileira  
CNPJ.: 51.482.776/0001-26 - FONE: (19) 3843-9833

Em casos de consulta sobre o equipamento ou na entrega de peças sobressalentes, indicar o código da peça, modelo, linha da bomba e também o n° de série encontrado na plaqueta de identificação e gravada em baixo relevo no flange de sucção.

**NOTA:** A IMBIL pede ao cliente que, logo após receber o TERMODE GARANTIA do seu equipamento, preencha os dados e envie o canhoto à IMBIL, facilitando a troca de informações entre a IMBIL e o CLIENTE.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
1.1. INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO	4
1.2. CUIDADOS INICIAIS	4
<b>2. INSTALAÇÃO</b>	<b>4</b>
2.1. ARMAZENAMENTO	4
2.1.1. Armazenamento por Curto Prazo	4
2.1.2. Armazenamento por Longo Prazo	4
2.2. LIMPEZA ANTES DA INSTALAÇÃO	5
2.3. LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO	7
2.4. PREPARAÇÃO DA FUNDAÇÃO	8
2.5. ASSENTAMENTO E NIVELAMENTO	9
2.6. ALINHAMENTO	9
2.6.1. Transmissão por Acoplamento	9
2.6.2. Excentricidade do eixo na região do Selo Mecânico	11
2.7. TUBULAÇÕES DE SUCÇÃO E DESCARGA	11
2.7.1. Tubulação de Sucção	12
2.7.2. Tubulação de Recalque	13
2.8. OUTRAS TUBULAÇÕES	13
2.8.1. Tubulação de Dreno	13
2.8.2. Tubulações da Refrigeração dos Mancais	13
2.9. INSTRUMENTAÇÃO	13
<b>3. OPERAÇÃO</b>	<b>13</b>
3.1. CONDIÇÕES DE SUCÇÃO	13
3.2. ESCORVA	14
3.3. PRESSÃO DE SUCÇÃO SUPERIOR À ATMOSFÉRICA (BOMBA AFOGADA)	14
3.4. PRESSÃO DE SUCÇÃO INFERIOR À PRESSÃO ATMOSFÉRICA (ALTURA DE SUCÇÃO)	14
3.4.1. Escorva por Meio de Ejetor	14
3.4.2. Escorva por Válvula de Pé	15
3.4.3. Escorva por Meio de Bomba de Vácuo	15
3.5. PARTIDA E FUNCIONAMENTO DA BOMBA	15
3.5.1. Instruções Preliminares	15
3.5.2. Partida	16
3.6. PARADA DA BOMBA	17
3.7. REFRIGERAÇÃO DOS MANCAIS	17

<b>3.8. LUBRIFICAÇÃO</b>	<b>18</b>
3.8.1. Mancais de Rolamentos Lubrificados a Óleo Mineral	18
3.8.2. Troca de Óleo	18
3.8.3. Modelo da Bomba VS Tipo de Lubrificante	19
3.8.4. Lubrificação dos Acoplamentos	19
<b>3.9. LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS</b>	<b>19</b>
3.9.1. A Bomba não Fornece Líquido	19
3.9.2. A Capacidade da Bomba é Insuficiente	19
3.9.3. A Pressão da Descarga é Insuficiente	20
3.9.4. A Bomba Perde Escorva Após a Partida	20
3.9.5. A Bomba Sobrecarrega seu Acionador	20
3.9.6. A Bomba Vibra	20
<b>4. LISTA DE PEÇAS</b>	<b>20</b>
4.1. LISTA DE PEÇAS COM MANCAL IMBIL	20
<b>5. MANUTENÇÃO</b>	<b>23</b>
5.1. INSPEÇÕES PERIÓDICAS	23
5.2. REVISÃO GERAL	23
5.3. TÉCNICA DE DESMONTAGEM	23
5.3.1. Desmontagem para Simples Inspeção Interna da Bomba	23
5.3.2. Desmontagem Completa da Bomba	24
5.4. TÉCNICA DE MONTAGEM	26
5.4.1. Montagem Completa da Bomba	26
5.4.2. Montagem para Simples Inspeção Interna da Bomba	29
5.5. INSTRUÇÕES DE MONTAGEM, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DE SELOS MECÂNICOS JOHN CRANE	30
<b>6. ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>	<b>35</b>
<b>7. ATENÇÃO – CUIDADOS E PRECAUÇÕES</b>	<b>35</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO

Certifique-se que nenhum dano tenha ocorrido durante o transporte, e caso tenha ocorrido, relatar o mais rápido à IMBIL.

No ato do recebimento de qualquer fornecimento IMBIL, deve-se vistoriar cada equipamento, peça, acessório ou conjunto, relacionando na Lista(s) de Material(ais), de acordo com a(s) Nota(s) Fiscal(ais).

Bombas BC com seus respectivos motores de acionamento, geralmente são enviados montados e acoplados sobre base comum.

### 1.2. CUIDADOS INICIAIS

Tanto o acionador quanto a Bomba BC podem ser instalados no momento da chegada no Cliente, cabendo ao mesmo executar o alinhamento e acoplamento no ato da instalação.

Os conjuntos deverão preferencialmente ser transportados e deslocados através de quatro ou mais pontos de apoio ou pega nas bases ou embalagens.

## 2. INSTALAÇÃO

### 2.1. ARMAZENAMENTO

#### 2.1.1. Armazenamento por Curto Prazo

Coloque-a em um local seco e proteja-a contra a umidade. Não remova a proteção dos bocais de sucção e descarga. Proteja os mancais e acoplamentos contra a entrada de corpos estranhos. Gire o eixo à mão, por várias vezes, pelo menos uma vez por semana, para os acoplamentos permaneçam sempre lubrificados (Somente em bombas com Mancais IMBIL).

#### 2.1.2. Armazenamento por Longo Prazo

Deve-se evitar o armazenamento das bombas por prazo superior a 30 dias, pois isso exigirá outras precauções além das citadas acima.

Os mancais IMBIL devem permanecer com o óleo lubrificante injetados inicialmente pela IMBIL e a cada 15 dias o eixo deve ser manualmente rotacionado a fim de manter uma película de proteção nos rolamentos e evitar possíveis travamentos do conjunto girante.

As luvas de acoplamento devem ser desmontadas, protegidas com um inibidor de ferrugem, embrulhadas e guardadas à parte em contato com outras peças metálicas. As partes expostas do eixo também devem ser protegidas com um inibidor de ferrugem.

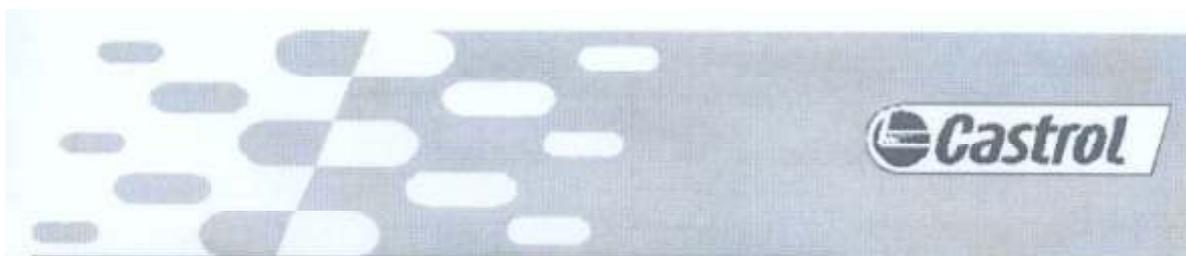
Obs.: Durante o armazenamento independente do período é conveniente que todos os equipamentos sejam cobertos com lonas ou plásticos para adequada proteção contra intempéries ou agentes externos.

## **2.2. LIMPEZA ANTES DA INSTALAÇÃO**

Devem-se remover todos os vestígios dos produtos utilizados para evitar a oxidação das faces dos flanges de sucção e descarga, dos eixos e dos acoplamentos.

Deve ser feito um “Flush” (lavagem interna) na bomba antes do contato com a água de alimentação de caldeira.

A bomba recebe um óleo protetivo interno contra oxidação depois de testada no laboratório de ensaios (vide ficha técnica do óleo protetivo abaixo).



## Descrição de Produto

# SAFECOAT DW 801

Fluido protetivo desaguante à base de solvente altamente refinado com alto ponto de fulgor para proteção anticorrosiva de peças metálicas em atmosferas industriais.

### USOS

Recomendado para a proteção anticorrosiva de peças metálicas em ambientes industriais.

### NOTAS PARA O USO

- Deve ser aplicado por Imersão, pistola, pincel, rolo etc.
- TEMPO DE PROTEÇÃO -> Assume a proteção primária das partes contra os elementos naturais. (Intempéries)
  - Ao abrigo -> > 12 meses
  - Exposto -> 3 meses
  - Em embalagens -> superior a 12 meses

### CARACTERÍSTICAS

- Alto ponto de fulgor
- Utiliza solvente altamente refinado
- Película extra reforçada
- Elevado poder desaguante
- Película graxosa
- Resistência a névoa salina (Salt-Spray)
- Alta resistência a fumos ácidos de HCl e SO<sub>2</sub>
- Fácil remoção

### VANTAGENS E BENEFÍCIOS

- Redução dos riscos de incêndio.
- Redução dos custos de seguro.
- Segurança para o os usuários e equipamentos.
- É isento de cheiro, proporcionando utilização agradável.
- Protege a saúde dos operadores.
- Não causa danos a camada de ozônio.



- Extra proteção anticorrosiva para peças de freqüente manuseio e movimentação, pois a película extra reforçada possui maior resistência a riscamentos e à remoção mecânica.
- Reduz custos operacionais, pois dispensa secagem prévia das peças.
- Evita corrosão em caso de riscamento, pois a sua película é auto-reparadora.
- Alta proteção anticorrosiva em atmosferas marinhas.
- Alta proteção anticorrosiva em atmosferas industriais.
- Maior produtividade, pois a película protetiva é facilmente removida por desengraxantes alcalinos e solventes de petróleo, mesmo após longo período de estocagem das peças.

#### DADOS TÍPICOS

ENSAIO	UNIDADE	MÉTODO	SAFE COAT DW 801
TIPO DE FILME	-	-	GRAXOSO
ESPESSURA DE FILME	MICRA	MCB 30	4,0
DENSIDADE A 20°C	G/CM <sup>3</sup>	ASTM D 4052	0,845
TEMPO DE SECAGEM A 20 °C	HORAS	-	2 HORAS E 30 MIN.
TOER DE AROMÁTICOS	%	-	0,05
TEOR DE NÃO VOLÁTEIS	%	MCB 01	31,0 A 35,0
DESAGUAMENTO EM PLACA DE AÇO	S	MCB 10	120
PONTO DE FULGOR	°C	ASTM D 92	90
NÉVOA SALINA	H	ASTM B 117	> 48
CÂMARA ÚMIDA	CICLOS	(DIN 50017-SFW)	30

Os dados fornecidos são baseados nas médias dos resultados de testes. Pequenas variações podem ocorrer a cada caso.

Para maiores informações por favor consulte nosso Departamento Técnico na **Castrol Industrial**

Para maiores esclarecimentos, consulte a **FISPQ** (Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico) para este produto fornecido mediante solicitação.

### 2.3. LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

As bombas devem ser instaladas próximas às fontes de ~~saída~~ líquido. Deve-se ter em vista a facilidade de acesso ~~para~~ inspeção durante o funcionamento e a simplificação do traçado das tubulações de sucção e descarga. Use o menor número possível de cotovelos e junções.

## 2.4. PREPARAÇÃO DA FUNDAÇÃO

A fundação deve ser projetada e executada de acordo com as condições locais existentes, para que possa suportar todas as cargas que serão impostas sem permitir deslocamento dos equipamentos que sobre ela estarão assentados.

A fundação de concreto é a mais utilizada, não apenas por sua rigidez, bem como também pela simplicidade de execução.

A face superior da fundação deve estar posicionada a uma profundidade de 12 mm a 30 mm do nível do piso.

Na introdução dos chumbadores no concreto, deve-se prover suficiente altura das pontas dos mesmos para que se permita a colocação de calços, base, arruelas, porcas e execução do acabamento final com argamassa.

É aconselhável que se coloque um tubo de aproximadamente 75 mm na ponta de cada chumbador dentro do concreto, para facilitar o alinhamento dos mesmos com os furos da base metálica sobre a qual será assentado o equipamento, figuras 1, 2 e 3 mostram em detalhes as formas de execução. Os diâmetros dos furos da base metálica devem ser ligeiramente maiores do que os dos chumbadores.

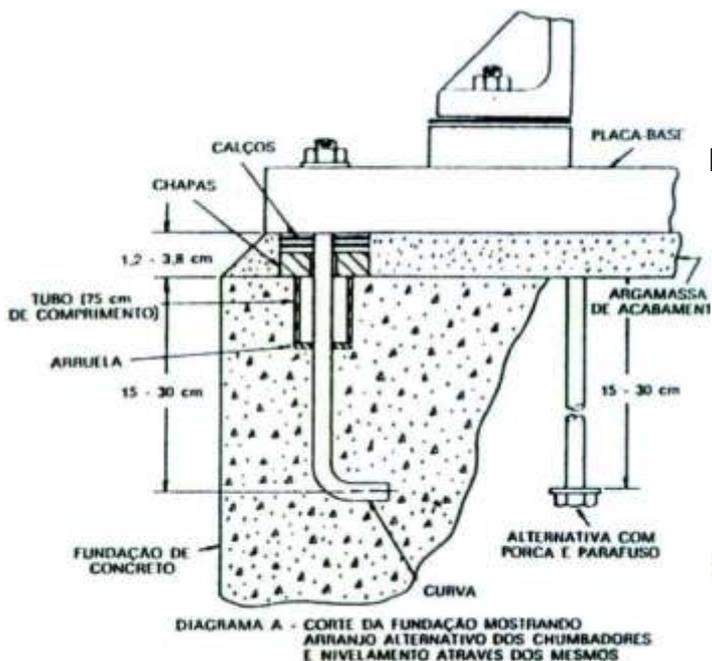


Figura 1

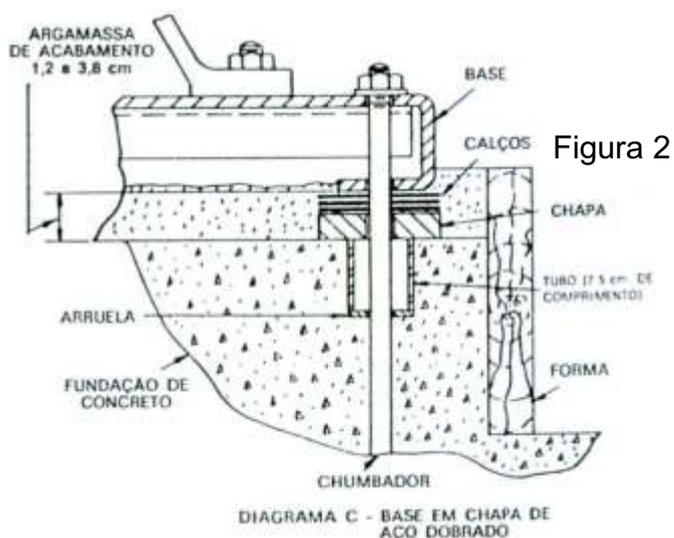


Figura 2

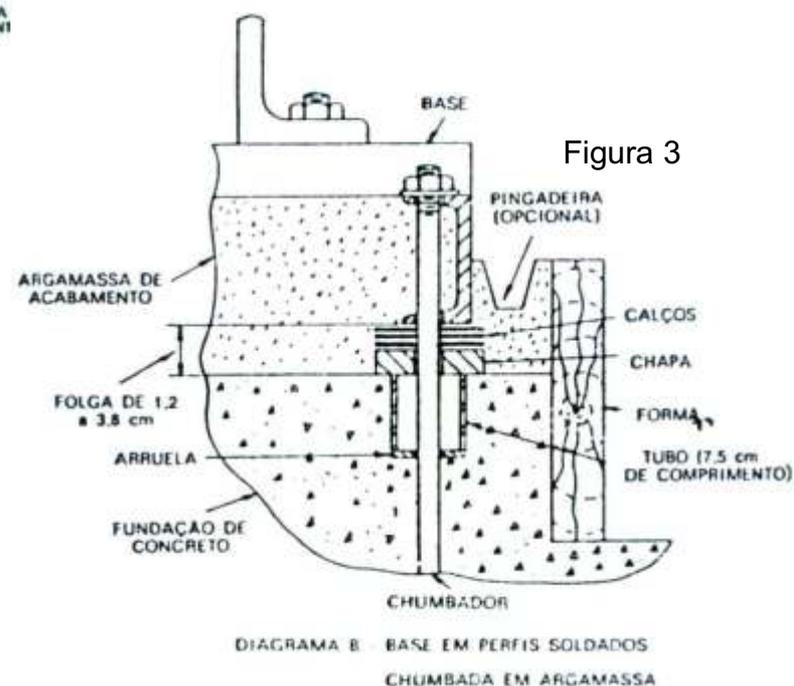


Figura 3

Para que as posições onde se localizam os chumbadores estejam nivelados entre si, sugere-se que se coloque chapas metálicas chumbadas na argamassa de acabamento com auxílio de “níveis”, conforme mostram as figuras 4 e 5.

Cargas no concreto não devem ultrapassar 20 kgf/cm<sup>2</sup>, para isso devem-se prever chapas metálicas cujas superfícies não permitam que essa pressão sobre o concreto seja ultrapassada.

Para alinhamento, nivelamento e montagem final do equipamento, é importante que o concreto esteja curado tendo atingido suas condições plenas de trabalho.

Mesmo que a cura dure alguns dias, é preferível aguardar a cura total do concreto, do que antecipar o assentamento de cargas que possam futuramente provocar desalinhamentos indesejáveis.

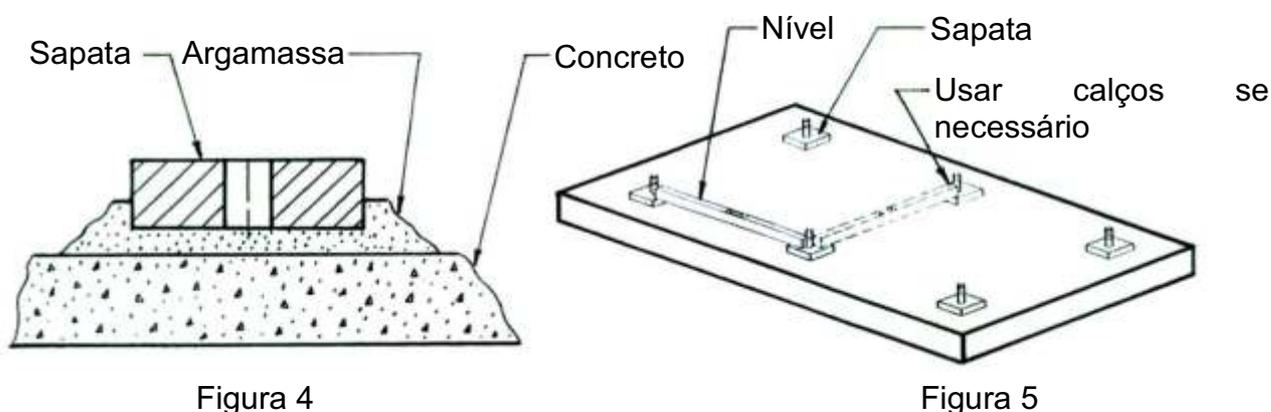


Figura 4

Figura 5

## 2.5. ASSENTAMENTO E NIVELAMENTO

Para suporte das Bombas BC ou dos conjuntos (Bomba- Acionador), bases são projetadas para serem fixadas com rigidez pelos chumbadores.

Bombas que não forem montadas sobre bases devem ser assentadas diretamente sobre superfícies planas e niveladas. As pontas dos chumbadores devem ser firmemente apertadas prevendo-se colocação de placas lisas e de pressão. O perfeito nivelamento será responsável pela precisão dos alinhamentos dos acoplamentos ou dos eventuais redutores.

## 2.6. ALINHAMENTO

### 2.6.1. Transmissão por Acoplamento

Quando a rotação que se deve imprimir à Bomba BC vem de um elemento de acionamento seja motor elétrico, motor estacionário ou turbina usa-se luva elástica de Acoplamento Direto. Para execução do acoplamento deve-se proceder como segue:

A luva elástica deve ser aquecida em (forno ou banho de óleo a 100°C) não devendo ser forçada no eixo da Bomba. Não se deve bater a luva

no eixo da Bomba ou do Motor para efetuar a montagem sob risco de danificar os rolamentos ou partes internas do equipamento. Deve-se evitar por outro lado que os acoplamentos fiquem folgados causando esforços excessivos nas chavetas. Geralmente os conjuntos (Bomba Acionador) são entregues já montados e alinhados sobre base comum;

Para perfeito alinhamento recomenda-se o uso de relógio comparador ou, na sua falta, régua metálica e calibre de lâminas. Alinhamentos radiais e axiais bem executados evitam vibrações anormais que podem interferir na vida útil dos equipamentos;

Tanto os alinhamentos radiais como os axiais deverão ficar dentro da tolerância de 0,15 mm, obedecendo à folga entre as faces das pontas dos eixos da Bomba e do Acionador, de acordo com a especificação do fabricante do acoplamento, Vide figura 6;

Concluídas as operações de acoplamento e alinhamento, recomenda-se de acordo com as normas de segurança, a instalação de Protetor de Acoplamento.

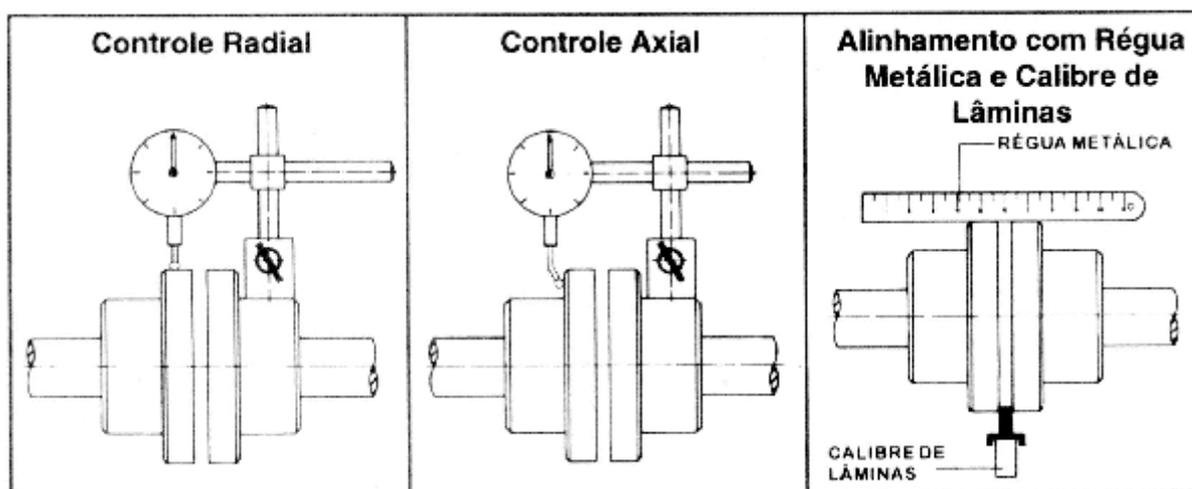


Figura 6

**NOTA:**

- a. Eventualmente, determinado acoplamento pode operar com ligeiro desalinhamento provocado por mudanças de temperatura ou outras vibrações. Mesmo que a luva elástica esteja bem lubrificada, um desalinhamento acentuado pode causar desgastes, vibração, cargas nos rolamentos, provocando redução da vida útil dos mesmos, possibilidade de trincamento dos selos mecânicos ou até travamento da Bomba;

- b. Desalinhamentos podem ser, angular (figura 7), paralelo (figura 8) ou dos combinados, tanto no plano vertical como horizontal;

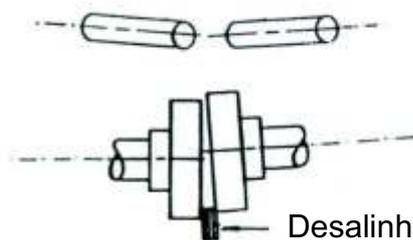


Figura 7

Desalinhamento Angular

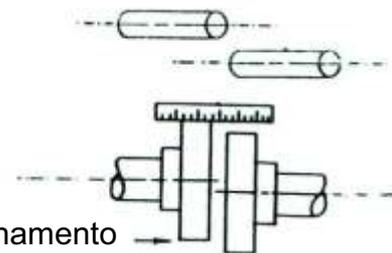


Figura 8

Desalinhamento Paralelo

- c. Recomenda-se que o alinhamento final seja executado movimentando-se ambos os eixos simultaneamente (Bomba – Acionador) e calçando-se o acionador, até que os cubos de alinhamento se posicionem dentro das tolerâncias indicadas. É conveniente lembrar que todas as medições devem ser tomadas com as porcas dos chumbadores bem apertadas;
- d. A posição do motor deve ser ajustada até que os cubos de alinhamento estejam alinhados dentro de 0,1 mm da leitura total do indicador (ou 0,05 mm no máximo para cada lado). Isto vale tanto para o alinhamento angular como o paralelo.

### 2.6.2. Excentricidade do eixo na região do Selo Mecânico

Refazer o alinhamento de excentricidade do eixo na região do selo mecânico de acordo com as instruções contidas no manual do fabricante, figura 5 da página 33. O alinhamento pode ser regulado pelo “PARAFUSO DE AJUSTE DO MANCAL IMBIL” (item 22 da lista de peças).

Obs.: o eixo sai alinhado (pronto) da IMBIL, porém em decorrência de transporte, pode ocorrer o desalinhamento e/ou divergência com o especificado no manual do fabricante, portanto torna-se imprescindível o realinhamento do mesmo para que o selo mecânico não seja danificado no início da operação, comprometendo o perfeito desempenho da bomba.

## 2.7. TUBULAÇÕES DE SUCÇÃO E DESCARGA

Não se pode obter funcionamento satisfatório quando as tubulações exercem esforços sobre as bombas. Estas estão sujeitas a deformações e deslocamentos em consequência do aperto dos parafusos de fixação das tubulações. Os flanges das tubulações devem ficar bem ajustados às bombas, mesmo antes do aperto.

As tubulações de sucção e descarga, bem como seus acessórios eventualmente existentes, devem ser convenientemente fixadas próximo à bomba, mas independentemente dela, de modo que não se transmitam esforços à carcaça.

### 2.7.1. Tubulação de Sucção

Deve ser a mais direta e a mais curta possível. Sendo inevitável um longo comprimento, o diâmetro deve ser majorado, a fim de reduzir as perdas de carga, tanto quanto possível.

Em nenhuma hipótese, o diâmetro da tubulação de sucção deverá ser menor que do conduto correspondente na carcaça da bomba.

A tubulação deve subir ou descer continuamente, não apresentando pontos altos ou baixos ao longo do seu desenvolvimento. Evitam-se, assim, bolsões de ar, sempre prejudiciais ao bom funcionamento. Use apenas reduções excêntricas com o lado reto voltado para cima (Ver Figura 9 e 10).

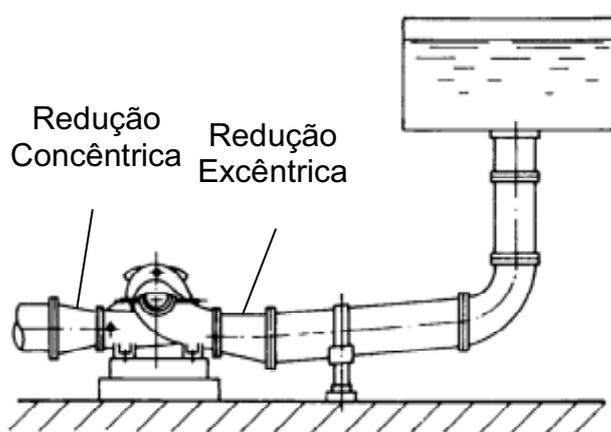


Figura 9 - Sucção Positiva

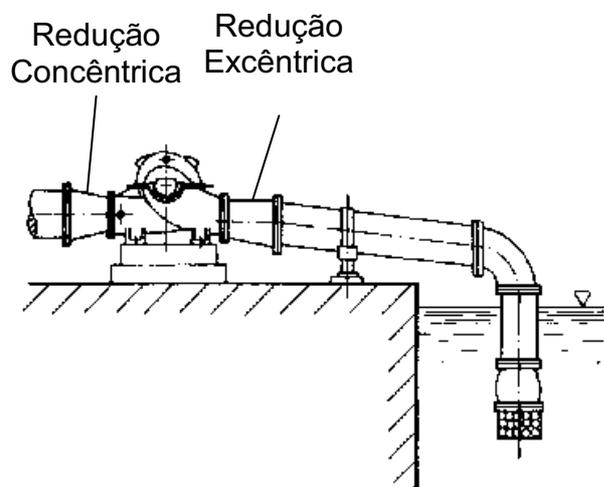


Figura 10 - Sucção Negativa

A tubulação de sucção deve mergulhar no tanque de sucção suficiente para impedir a aspiração de ar quando o nível líquido estiver no mínimo. Tubulações grandes devem ter suas pontas mergulhadas a uma profundidade igual a quatro vezes seu diâmetro. Para cada diâmetro exigem de 60 a 90 cm de submersão.

Deve-se inspecionar a tubulação de sucção à procura de vazamentos, além disso, a tubulação deve ser cuidadosamente lavada fim de que não sejam aspirados pela bomba detritos porventura existentes no seu interior.

Se a bomba trabalha afogada, há necessidade de se instalar uma válvula de gaveta na tubulação de sucção.

Em alguns casos especiais são necessários ralos nas entradas das tubulações de sucção, a fim de evitar a entrada de detritos.

### 2.7.2. Tubulação de Recalque

Na tubulação de recalque pode ser necessário o uso de uma válvula de retenção ou de uma válvula de gaveta, ou de ambas. A válvula de retenção é usada com a finalidade de proteger a bomba contra uma eventual contrapressão excessiva ou contra uma inversão de rotação causada pelo retorno do líquido, no caso de interrupção do funcionamento do acionador.

## 2.8. OUTRAS TUBULAÇÕES

### 2.8.1. Tubulação de Dreno

Todos os pontos de drenagem do equipamento devem ser ligados a um local de despejo conveniente por meio de tubulações adequadas.

### 2.8.2. Tubulações da Refrigeração dos Mancais

Se a bomba possui um dos mancais, ou ambos, refrigerados pelo próprio líquido bombeado, o tubo de abastecimento de refrigerante pode ser ligado diretamente à descarga da bomba e o retorno, à sucção. A tubulação de abastecimento deve ser dotada de registro de modo a poder regular o fluxo de refrigerante. Se o líquido bombeado não pode ser usado para a refrigeração dos mancais, será necessário recorrer à fonte externa.

## 2.9. INSTRUMENTAÇÃO

Devem ser instalados manômetros na sucção e na descarga das bombas. Monte os manômetros em local adequado, de fácil acesso e boa visibilidade, pois constituem auxiliares valiosos na avaliação do desempenho do equipamento. É importante que os mancais tenham medidores de temperaturas e em caso de dúvida consultar a Assistência Técnica da Imbil.

## 3. OPERAÇÃO

As instruções que se seguem cobrem as etapas mais importantes da operação da bomba. Qualquer modificação nessas instruções, motivada por peculiaridades de uma instalação, deverá obedecer às normas de engenharia consagradas.

### 3.1. CONDIÇÕES DE SUCÇÃO

A pressão de sucção deve ser mantida dentro dos limites previstos quando da venda do equipamento. Se as condições originais precisarem ser posteriormente alteradas, consulte o representante IMBIL mais próximo.

## 3.2. ESCORVA

Cuidado! Faça a escorva da bomba antes de ligá-la.

Escorvar uma bomba centrífuga significa remover o ar ou vapor da tubulação de sucção e da carcaça. Algumas peças internas, dependem do líquido bombeado para sua lubrificação, podem apresentar engripamentos se a bomba não for previamente cheia de líquido.

A escorva pode ser conseguida por um dos métodos abaixo, conforme as condições vigentes:

## 3.3. PRESSÃO DE SUÇÃO SUPERIOR À ATMOSFÉRICA (BOMBA AFOGADA)

- 1) Abra todas as válvulas da tubulação de sucção para permitir que o líquido encha a tubulação e a carcaça;
- 2) Abra o purgador situado no ponto mais alto da carcaça a fim de soltar o ar retido no interior da mesma;
- 3) Quando o líquido sair continuamente pelo purgador sem bolhas de ar, a bomba estará escorvada e poderá ser ligada.

## 3.4. PRESSÃO DE SUÇÃO INFERIOR À PRESSÃO ATMOSFÉRICA (ALTURA DE SUÇÃO)

### 3.4.1. Escorva por Meio de Ejetor

Quando se dispõe de vapor, água sob alta pressão ou ar comprimido, pode-se escorvar a bomba ligando a sucção de um ejedor a ponto mais alto da carcaça. Proceda do seguinte modo:

- 1) Abra a válvula de sucção e deixe fechada a de descarga;
- 2) Ligue o ejedor para extrair o ar da carcaça e tubulação de sucção;
- 3) Quando o líquido sair sem bolhas de ar, a bomba está escorvada e poderá ser ligada;
- 4) Após ligar, abra lentamente, a válvula de descarga;
- 5) A fim de se ter certeza de que a bomba não perderá a escorva na partida, o ejedor deverá continuar funcionando até a bomba atingir sua velocidade de regime. Se a bomba continuar escorvada, o ejedor extrairá líquido continuamente, sem bolhas de ar.

### 3.4.2. Escorva por Válvula de Pé

A válvula de pé é usada no ponto extremo inferior da tubulação de sucção, a fim de reter o líquido nesta tubulação e no interior da carcaça, após uma escorva inicial. Esta é feita como segue:

- 1) Encha a tubulação de sucção e a carcaça com líquido de fonte externa;
- 2) Abra o purgador existente no ponto mais alto da carcaça para permitir a saída do ar;
- 3) Quando o líquido sair continuamente pelo purgador sem bolhas de ar, a bomba estará escorvada e poderá ser ligada.

#### NOTA:

Não é recomendado o uso de válvulas de pé nos casos em que o líquido bombeado encerra partículas sólidas, pois estas podem se interpor entre a válvula e a sede, impedindo a vedação.

### 3.4.3. Escorva por Meio de Bomba de Vácuo

A escorva também pode ser conseguida por meio de uma bomba de vácuo do tipo de anel líquido. A operação é idêntica à de escorva por meio de ejetor.

## 3.5. PARTIDA E FUNCIONAMENTO DA BOMBA

### 3.5.1. Instruções Preliminares

- 1) Confira o sentido de rotação do acionador com o motor desligado. A seta existente na carcaça da bomba indica o sentido de rotação correto;
- 2) Verifique se os mancais foram lubrificados;
- 3) Abra as válvulas do circuito de refrigeração dos mancais. Após o início do funcionamento, as válvulas devem ser reguladas de modo que não se produza condensação de umidade externamente nos mancais. Quando chega a ocorrer condensação externamente, há condições também, para condensação no interior da caixa dos mancais, com o risco de corrosão dos mesmos. A faixa de temperatura ideal para o funcionamento dos mancais varia de 38°C a 65°C, isto é, desde a sensação de morno ao tato, até a máxima temperatura suportável em contato prolongado com as mãos;

- 4) Gire o rotor à mão, se estiver preso, não ligue a bomba antes de localizar e corrigir a causa.

### 3.5.2. Partida

- 1) Gire o rotor à mão, várias vezes, para lubrificar os mancais;
- 2) Abra as válvulas do circuito de selagem, caso exista;
- 3) Não opere a bomba antes de escorv-la;
- 4) Ligue o acionador seguindo as instruções do seu fabricante;
- 5) Abra a válvula de descarga lentamente, logo que a bomba atingir a velocidade de regime;
- 6) Durante o funcionamento normal, os mancais deverão ser examinados de vez em quando, a fim de se ter certeza que estão devidamente lubrificados;
- 7) Ajuste as válvulas das linhas de alimentação do líquido de selagem.

### 3.6. PARADA DA BOMBA

Normalmente, existem uma válvula de retenção e uma válvula de gaveta na tubulação de recalque. A válvula de retenção deve ficar entre a bomba e a válvula de gaveta. Nestes casos, a bomba pode ser parada desligando-se, simplesmente, a unidade acionadora, conforme as indicações do seu fabricante. As válvulas devem ser fechadas na seguinte ordem: válvula de descarga, válvula de sucção, válvula do líquido de refrigeração e válvula do líquido de selagem (caso haja).

Em algumas instalações não se pode usar válvula de retenção devido ao golpe de ariete que provocaria, fechando bruscamente a passagem de retorno sob altas pressões de descarga. Em tais casos, fecha-se a válvula de descarga lentamente, antes de desligar o acionador, a fim de evitar o golpe de ariete.

### 3.7. REFRIGERAÇÃO DOS MANCAIS

Devido às solicitações de trabalho e operação dessa linha de bombas, recomendamos que os mancais sejam refrigerados conforme segue figura 11, 12, 13 e 14 e o nível de óleo mantido conforme figura 15:

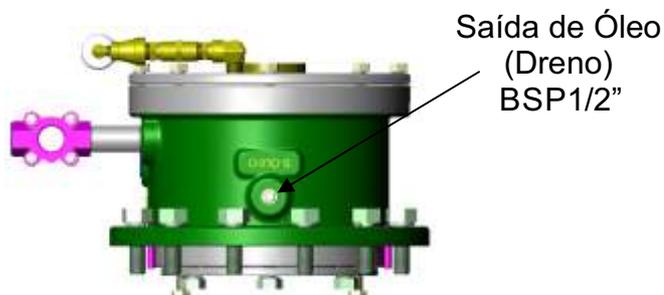


Figura 11

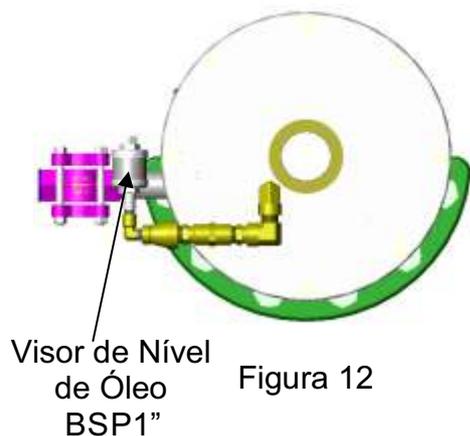


Figura 12

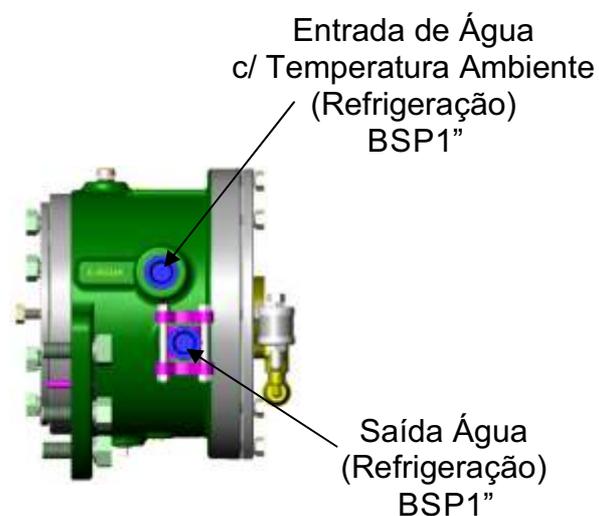


Figura 14

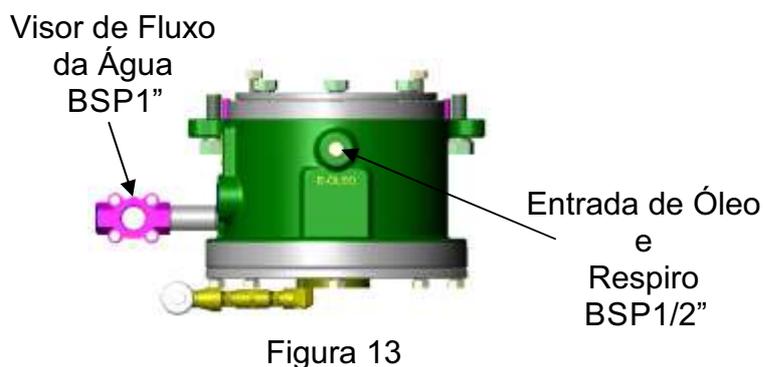


Figura 13

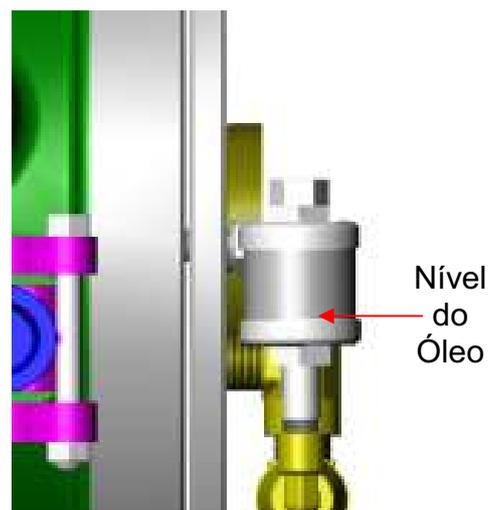


Figura 15

## 3.8. LUBRIFICAÇÃO

### 3.8.1. Mancais de Rolamentos Lubrificadas a Óleo

O óleo usado para a lubrificação dos mancais deve ser um óleo mineral, bem refinado e de alta qualidade, que não oxide nem forme gomosidades facilmente, livre de quaisquer substâncias abrasiva. Não devem ser usados óleos de origem vegetal ou animal, visto serem sujeitos a rançar e corroer as superfícies metálicas.

Tabela de Óleos Recomendados:

Fabricante	3500 rpm
CASTROL	HYSPIIN - 46
ATLANTIC	EUREKA - 46
ESSO	ÓLEO P/ TURBINA - 46
MOBIL OIL	DTE - 24
IPIRANGA	IPTURAW - 46
PETROBRÁS	MARBRAX TR - 46
SHELL	TELLUS - 46
TEXACO	REGAL R & O - 46

É importante manter o nível de óleo dos mancais até a altura recomendada. Sendo assim, todas as bombas com mancais IMBIL possuem um visor de nível.

Recomenda-se manter o nível do óleo até o meio do visor apenas 10% pra mais ou pra menos. Um nível de óleo muito baixo do recomendado pode provocar elevação de temperatura nos pontos de vazamentos quando em excesso.

Obs.: Lubrificação dos rolamentos e Limpeza do ambiente:-

Como neste novo conceito de cálculo de vida útil é fundamental o lubrificante e o método de lubrificação, deve-se atentar para a correta seleção destes para que se tornem partes da solução no aumento da vida útil. É importante ressaltar que para os cálculos foi utilizado um ambiente padrão (contaminação normal). Portanto, a limpeza e a contaminação do sistema também têm peso decisivo no que tange a vida útil de rolamentos. Assim, qualquer melhoria que seja feita sobre a aplicação, como adição de um sistema de vibração interfere diretamente no cálculo.

Desta forma, os valores de vida útil informados estão de acordo com as informações e dados de entrada. Caso sofram quaisquer modificações os valores poderão ser modificados sobremaneira.

### 3.8.2. Troca de Óleo

De um modo geral, o óleo deve ser substituído a intervalos de três meses. Esse intervalo pode ser um pouco maior quando os mancais trabalham sob temperaturas normais e não ocorrem contaminações.

### 3.8.3. Modelo da Bomba VS Tipo de Lubrificante

BOMBA	TIPO DE LUBRIFICANTE
BC 4x6x10	ÓLEO MINERAL

### 3.8.4 Lubrificação dos Acoplamentos

Todos os acoplamentos metálicos exigem lubrificação. Siga as instruções do fabricante do acoplamento quanto à técnica e aos intervalos de lubrificação.

## 3.9. LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS

Os defeitos mais comuns que podem ocorrer em uma bomba com suas causas, estão descritos a seguir. O operador muitas vezes pode evitar despesas desnecessárias atendendo a essas recomendações:

### 3.9.1. A Bomba não Fornece Líquido

- A bomba não foi escorvada;
- A velocidade é insuficiente;
- A altura de descarga é superior à máxima admissível pela bomba;
- A altura de sucção é excessiva;
- As passagens dos rotores estão parcialmente obstruídas;
- O sentido de rotação está trocado.

### 3.9.2. A Capacidade da Bomba é Insuficiente

- Entrada de ar na tubulação de sucção;
- A velocidade é insuficiente;
- A altura de descarga é superior à especificada;
- A altura de sucção é excessiva;
- As passagens dos rotores estão parcialmente obstruídas;
- Defeitos mecânicos:
  - Rotor danificado
  - Anéis de desgaste desgastados
- A válvula de pé é muito pequena ou está obstruída;
- A válvula de pé ou a ponta da tubulação de sucção não estão suficientemente imersos.

### 3.9.3. A Pressão da Descarga é Insuficiente

- A velocidade é insuficiente;  
O líquido encerra ar ou gases;  
Defeitos mecânicos:
- Rotor danificado
  - Anéis de desgaste desgastados

### 3.9.4. A Bomba Perde Escorva Após a Partida

- A tubulação de sucção possui entradas de ar;  
A altura de sucção é excessiva;  
O líquido encerra ar ou gases.

### 3.9.5. A Bomba Sobrecarrega seu Acionador

- A velocidade é excessiva;  
Líquido bombeado, peso específico ou viscosidade ~~altos~~ considerados na seleção da bomba.

### 3.9.6. A Bomba Vibra

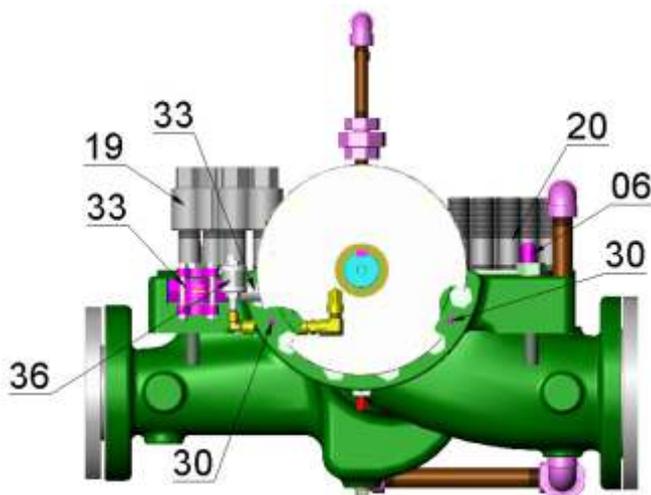
- A bomba está desalinhada em relação ao acionador;  
A fundação não é suficientemente rígida;  
Os rotores estão parcialmente obstruídos, causando desequilíbrio;  
Defeitos mecânicos:
- Eixo empenado
  - Conjunto girante prendendo
  - Mancais gastos
- Existe ar ou vapor no líquido.

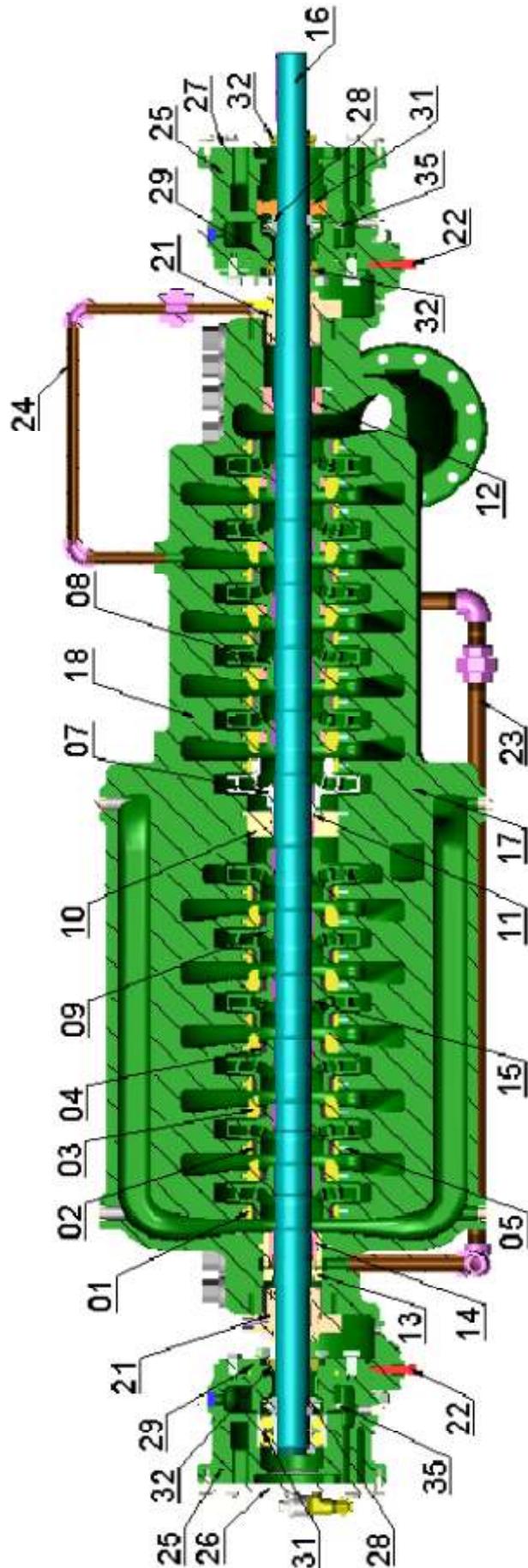
## 4. LISTA DE PEÇAS

### 4.1. LISTA DE PEÇAS COM MANCAL IMBIL

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ANEL DE DESGASTE OLHO ROTOR-CARÇAÇA
02	ANEL DE DESGASTE OLHO ROTOR
03	ANEL DE DESGASTE TRASEIRO ROTOR-CARÇAÇA
04	ANEL DE DESGASTE TRASEIRO ROTOR
05	PINO FIXAÇÃO ANEL DESGASTE Ø1/4" x 15 mm
06	PINO GUIA Ø25 mm x 90 mm
07	ROTOR DIREITO CUBO ESPECIAL

08	ROTOR DIREITO
09	ROTOR ESQUERDO
10	BUCHA HIDRODINÂMICA CENTRAL-CARCAÇA
11	BUCHA HIDRODINÂMICA CENTRAL-EIXO
12	BUCHA HIDRODINÂMICA LADO ACIONADO
13	BUCHA HIDRODINÂMICA LADO BLOQUEADO-CARCAÇA
14	BUCHA HIDRODINÂMICA LADO BLOQUEADO-EIXO
15	ANEL DE EMPUXO
16	EIXO MANCAL IMBIL
17	CARCAÇA
18	TAMPA DE PRESSÃO
19	PORCA ESPECIAL M36 x 4
20	PRISIONEIRO ESPEC. M36 x 4 x 168
21	SELO MECÂNICO
22	PARAFUSO DE AJUSTE DO MANCAL IMBIL
23	TUBO SCHEDULE SUCÇÃO
24	TUBO SCHEDULE SELO
25	MANCAL IMBIL
26	TAMPA EXTERNA MANCAL IMBIL LB
27	TAMPA EXTERNA MANCAL IMBIL LA
28	LUVA DO AGITADOR / PESCADOR DE ÓLEO
29	TAMPA INTERNA DO MANCAL
30	PINO GUIA Ø10 mm x 55 mm
31	ROLAMENTO
32	PROTETOR DE MANCAL
33	VISOR DE FLUXO
34	TUBO P/ VISOR FLUXO
35	ANEL AGITADOR / PESCADOR DE ÓLEO
36	VISOR DE NÍVEL DE ÓLEO





## 5. MANUTENÇÃO

### 5.1. INSPEÇÕES PERIÓDICAS

Deve-se inspecionar diariamente as bombas, como medida preventiva de maiores problemas. Qualquer anormalidade observada no funcionamento deve ser comunicada ao responsável pelo serviço.

Verificar cuidadosamente o comportamento do selo mecânico, protetores de mancais e as temperaturas dos mancais (em caso de dúvida consulte o Suporte ao Cliente IMBIL).

Os ruídos, que constituem sinais de alerta muito importantes, devem ser atentamente observados.

### 5.2. REVISÃO GERAL

A frequência com que devem ser feitas as revisões gerais depende das horas de serviço efetivo e das condições de trabalho.

Não desmonte a bomba antes de tomar todas as devidas precauções e/ou em caso de dúvidas consulte o Suporte ao Cliente IMBIL.

### 5.3. TÉCNICA DE DESMONTAGEM

**Importante:** Ao desmontar a bomba, deve-se tomar o cuidado de não danificar as peças internas. A fim de facilitar a montagem, arrume as peças na ordem em que forem desmontadas. Proteja as superfícies usinadas contra contato metálico e corrosão.

#### 5.3.1. Desmontagem para Simples Inspeção Interna da Bomba

- 1) Certifique-se que o acionador está efetivamente desenergizado;
- 2) Feche as válvulas de sucção e de descarga, bem como os circuitos de refrigeração e lubrificação dos mancais. Escoe (drenar) a água do equipamento até que não haja mais pressão interior da mesma;
- 3) Limpe o local a fim de evitar que durante e/ou após a desmontagem / montagem não caia corpos estranhos dentro do equipamento e prejudique futuramente;
- 4) Remova apenas o tubo schedule que liga a tampa de pressão e o selo mecânico lado acionado;
- 5) Para remoção da tampa, antes será necessário que todas as porcas e os prisioneiros superiores de fixação do selo mecânico seja

removidos. Porém, primeiramente devem-se seguir os procedimentos do fabricante de selo mecânico conforme páginas 30, 31, 32, 33 e 34;

- 6) Após os procedimentos anteriores serem realizados, devem-se remover todas as porcas especiais M36x4;
- 7) Remova a tampa de pressão cuidadosamente com um equipamento adequado o mais equilibrado possível, evitando que ocorra pancadas nas peças internas;

### 5.3.2. Desmontagem Completa da Bomba

- 1) Repita os procedimentos de 1 a 7 da “Desmontagem Simples Inspeção Interna da Bomba”;
- 2) Escoe (drenar) toda a água de refrigeração e o óleo de lubrificação dos mancais;
- 3) Remova dos mancais todas as tubulações de refrigeração e lubrificação;
- 4) Solte as duas partes do acoplamento (os acoplamentos lubrificados a óleo devem ser previamente escoados).
- 5) Solte os parafusos de ajuste dos mancais (caso haja);
- 6) Remova os parafusos de fixação dos mancais e retire os pinos guia (caso haja);
- 7) Remova o conjunto girante juntamente com os mancais cuidadosamente com um equipamento adequado, sendo o mais equilibrado possível, evitando que ocorra pancadas no mesmo;
- 8) Apóie o eixo em blocos "V" colocados sobre uma superfície horizontal;
- 9) Retire a parte do acoplamento fixada à bomba e sua chaveta;
- 10) Remova os parafusos das tampas dos mancais;
- 11) Remova os mancais cuidadosamente, lembrando que protetor de mancal do lado acionado deve ser apoiado durante a remoção/movimentação do mancal;
- 12) Remova a porca KM e arruela trava do lado bloqueado;
- 13) Remova os rolamentos com um saca-polia ou ferramentas adequadas;

- 14) Remova o anel agitador / pescador de óleo de ~~os~~ ambos lados juntamente com a luva do agitador / pescador de óleo;
- 15) Remova as tampas dos mancais, lembrando que os ~~elotes~~ rotores de mancais de ambos os lados devem ser apoiados durante a remoção/movimentação da tampa do mancal e caso seja ~~res~~ necessário desmonte-os com ferramentas adequadas;
- 16) Remova os selos mecânicos e os guarde em local seguro conforme os procedimentos do fabricante de selo mecânico informados ~~na~~ páginas 30, 31, 32, 33 e 34;
- 17) Remova a bucha hidrodinâmica do lado acionado ~~bucha~~ hidrodinâmica do lado bloqueado-carcaça;
- 18) A partir desta etapa, deve-se utilizar graxa ~~grafita~~ (ou similar) na remoção de todas as peças que entram em contato ~~direto~~ com o eixo. Devido às tolerâncias serem bem apertadas, todas as peças devem ser removidas cuidadosamente para evitar engripamentos ~~o~~ até mesmo danificar o eixo ou as peças que estão sendo removidas;
- 19) Desencaixe do canal o anel de retenção em ~~direção~~ direção centro da bomba, remova a bucha hidrodinâmica do lado bloqueado-eixo e o anel de empuxo da mesma, conseqüentemente o anel de retenção;
- 20) Mova todos os rotores esquerdos do lado bloqueado ~~para~~ para o centro da bomba juntamente com seus respectivos anéis de desgaste;
- 21) Remova o anel de empuxo e conseqüentemente o ~~rotor~~ rotor e seus anéis de desgaste, faça isso sucessivamente para todos os rotores esquerdos;
- 22) Remova a bucha hidrodinâmica central-carcaça ~~juntamente~~ com a bucha hidrodinâmica central-eixo;
- 23) Mova todos os rotores diretos do lado acionado ~~para~~ para o centro da bomba juntamente com seus respectivos anéis de desgaste ~~e~~ e pita o passo 21 para os rotores diretos;
- 24) Remova o anel de desgaste olho rotor e o anel ~~de~~ desgaste traseiro rotor de todos os rotores que forem necessárias a substituição.

**NOTA:**

Ao desmontar a bomba completamente, devem-se analisar cuidadosamente todas as peças. Devem ser substituídas ~~todas~~ todas as peças que apresentem desgaste excessivo, mesmo que a bomba ainda apresente bom desempenho.

## 5.4. TÉCNICA DE MONTAGEM

**Importante:** Ao montar a bomba, aconselha-se utilizar a graxa grafitada (ou similar) a fim de facilitar a montagem das peças com tolerâncias apertadas e não danificar as mesmas e ao mesmo tempo lubrificando-as.

### 5.4.1. Montagem Completa da Bomba

- 1) Inicialmente aconselha-se que os rotores sejam separados entre os direitos e esquerdos a fim de evitar que os mesmos sejam montados invertidos;
- 2) Rotor direito é aquele que olhando para a sucção o rotor ele gira no sentido horário e o esquerdo sendo analisado da mesma forma, porém girando anti-horário;
- 3) Monte prensado em todos os rotores tanto direitos ~~que~~ esquerdos os anéis de desgaste olho do rotor e traseiro rotor;
- 4) Monte no eixo primeiramente o rotor direito ~~especial~~ juntamente com os anéis de desgaste olho do rotor-carcaça ~~e~~ traseiro rotor-carcaça, sendo que o rotor deve ficar próximo a sua posição final, porém não preso ainda;
- 5) Todos os rotores devem ser montados com suas chavetas ~~em~~ empurrados e/ou puxados axialmente. Jamais os monte ~~girando~~, pois isso poderá trazer transtornos indesejáveis e até mesmo ~~parada~~ de componentes da bomba;
- 6) Monte todos os rotores direitos próximos as suas posições finais;
- 7) Após todos os rotores direitos estarem pré-montados ~~no~~ eixo, mova-os aproximadamente 50 mm do lado acionado para o centro ~~da~~ bomba com seus respectivos anéis de desgaste;
- 8) Inicie o posicionamento final pelo primeiro rotor ~~total~~ do lado acionado para o centro da bomba;
- 9) Encaixe o anel de empuxo no eixo e mova o rotor ~~o~~ centro da bomba para o lado acionado até que o mesmo seja encaixado ~~total~~ no rotor, sendo que o anel funcionará também como um fim de curso para o rotor;
- 10) Certifique-se que o rotor está realmente encaixado no anel de empuxo e em sua posição correta;
- 11) Repita os procedimentos 9 e 10 para os demais ~~rotor~~ direitos sempre do lado acionado para o centro da bomba;

- 12) Monte a bucha hidrodinâmica central-eixo e a bucha hidrodinâmica central-carcaça juntamente com o anel o´ring necessário;
- 13) Considere também como regra para os rotores esquerdos procedimento 5;
- 14) Monte no eixo todos os rotores esquerdos juntamente com os anéis de desgaste olho do rotor-carcaça e traseiro rotor-carcaça, sendo que o rotor deve ficar próximo a sua posição final, porém não preso ainda;
- 15) Após todos os rotores esquerdos estarem pré-montados no eixo, mova-os do lado bloqueado para o centro da bomba sem se respectivos anéis de desgaste até quase encostar-se às buchas hidrodinâmicas central-eixo e central-carcaça;
- 16) Inicie o posicionamento final pelo primeiro rotor contando do lado bloqueado para o centro da bomba;
- 17) Encaixe o anel de empuxo no eixo e mova o rotor do centro da bomba para o lado bloqueado até que o mesmo seja encaixado totalmente no rotor, sendo que o anel funcionará também como um fim de curso para o rotor;
- 18) Certifique-se que o rotor está realmente encaixado no anel de empuxo e em sua posição correta;
- 19) Repita os procedimentos 17 e 18 para os demais rotores esquerdos sempre do lado acionado para o centro da bomba;
- 20) Verifique se os rotores direitos não saíram de sua posição, caso sim, repita os procedimentos 9 e 10;
- 21) Monte o anel de retenção no eixo (sem encaixá-lo no canal), monte a bucha hidrodinâmica do lado bloqueado-eixo e o anel de empuxo da mesma, feito isso encaixe o anel de retenção no canal;
- 22) Monte a bucha hidrodinâmica do lado acionado e a bucha hidrodinâmica do lado bloqueado-carcaça;
- 23) Monte os selos pré-posicionados;
- 24) Monte os protetores de mancais na tampa do mancal (dever ser prensado), e em seguida monte a tampa (já com anel o´ring) no eixo próxima ao selo, lembrando que os protetores de mancais de ambos os lados devem ser apoiados durante a instalação/movimentação da tampa do mancal;
- 25) Monte a luva do agitador / pescador de óleo juntamente com o anel agitador pescador de óleo em ambos os lados;

- 26) Monte os rolamentos utilizando equipamentos adequados, lembrando que os rolamentos do lado bloqueado sempre devem ser montados em “O”;
- 27) Trave os rolamentos do lado bloqueado com ~~uma~~ trava MB e porca de fixação KM;
- 28) Com equipamentos adequados, posicione os mancais próximos dos rolamentos e encaixe-os utilizando apenas as mãos (caso seja necessário algum esforço maior, seja cauteloso devido ao rolamentos);
- 29) Com o mancal montado, monte as tampas parafusando -as;
- 30) Monte a parte do acoplamento fixada à bomba e sua chave;
- 31) Aproxime o conjunto girante juntamente com os mancais cuidadosamente com um equipamento adequado, sendo o mais equilibrado possível, evitando que ocorra pancadas no mesmo perto da carcaça;
- 32) Alinhe os anéis de desgastes e monte o conjunto girante juntamente com os mancais na carcaça;
- 33) Simplesmente encoste os parafusos de fixação dos mancais e verifique se o conjunto girante está girando livre, assim, aperte os parafusos e coloque os pinos guia (caso haja);
- 34) Parafuse os prisioneiros especiais M36x4x168 caso tenham sido retirados;
- 35) Aproxime a tampa de pressão cuidadosamente com um equipamento adequado o mais equilibrado possível, evitando que ocorra pancadas nas peças internas;
- 36) Alinhe os anéis de desgastes com a tampa e monte-a;
- 37) Parafuse todas as porcas especiais M36x4 utilizando um torqueímetro, sendo sempre em “X”, onde o torque inicial é de 542 [N.m] intermediário de 949 [N.m] e final de 1356 [N.m];
- 38) Posicione os selos corretamente e siga os procedimentos fabricante de selo mecânico informados nas páginas 30, 32, 33 e 34;
- 39) Monte os tubos schedule que ligam a tampa de pressão do selo mecânico lado acionado;

- 40) Antes de dar partida na bomba, faça a escorva e alimente os mancais com óleo de lubrificação até o nível indicado;
- 41) Instale as tubulações de água de refrigeração e óleo de lubrificação dos mancais;

**NOTA:**

Lembre-se que os conjuntos de mancais lado bloqueado e lado acionado (incluindo todos seus acessórios tais como rolamento, luva do agitador / pescador de óleo, etc.,) podem ser montados um de cada vez, os dois ao mesmo tempo ou em seqüência de peças (lado uma peça de cada lado).

**5.4.2. Montagem para Simples Inspeção Interna da Bomba**

- 1) Repita os procedimentos de 35 a 41 da “Montagem Completa da Bomba”.

## 5.5. INSTRUÇÕES DE MONTAGEM, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DE SELOS MECÂNICOS JOHN CRANE



# INSTRUÇÕES DE MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SELOS MECÂNICOS

**John Crane Brasil**

**NOTA:** Em seguida fixe a luva do selo ao eixo, cuidando igualmente para um aperto uniforme, alternado e gradativo dos parafusos.

 Não esqueça de soltar as travas de montagem antes de girar o eixo do equipamento.

Verifique se o eixo gira livremente.

Conclua a montagem do equipamento caso isto ainda não tenha sido feito. Sendo possível instale também o sistema de refrigeração, caso contrário, mantenha as respectivas conexões bujonadas.

Guarde este manual e o desenho, disponibilizando-os para as fases seguintes.

**Instalação do equipamento na área**

Siga as instruções do fabricante do equipamento para esta atividade.

Certifique-se de que todos os acessórios estejam limpos e funcionais.

Conclua a montagem das conexões do(s) sistema(s) auxiliar(es) do selo mecânico, caso isto não tenha sido feito anteriormente. Em caso de selos duplos não alinhe o equipamento ao processo antes de efetuar a pressurização do sistema auxiliar.

**ATENÇÃO** Alimente com fluido barreira o sistema auxiliar em caso da utilização de selo duplo. O fluido barreira deverá ser limpo, compatível com o produto e não tóxico.

**ATENÇÃO** Ajuste nível, pressão e vazão do sistema de fluido barreira para o caso. A sobre pressão do líquido para barreira para selos mecânicos duplos pressurizados é de, em geral, 2 bar acima da pressão do produto junto ao eixo na região da câmara de selagem.

Verifique eventuais vazamentos, removendo-os. Pequenos vazamentos poderão ocorrer pelo selo nesta fase, não significando necessariamente alguma anomalia. Em caso de dúvida consulte um de nossos Engenheiros de Vendas.

**NOTA:** Após o acoplamento do equipamento com o motor de acionamento é de extrema importância o alinhamento dos respectivos eixos. Não existindo indicação específica da tolerância de desalinhamento recomendamos:

TOLERÂNCIAS	RADIAL 	ANGULAR 
RPM	mm	mm / 100 mm
0 – 1000	0,13	0,10
1000 – 2000	0,10	0,08
2000 – 3000	0,07	0,07
3000 – 4000	0,05	0,06
4000 – 6000	0,03	0,05

**PRÉ-PARTIDA**

Verifique se as condições operacionais correspondem àquelas indicadas no desenho, caso este seja específico para esta aplicação. Caso as condições diverjam, consulte um de nossos Engenheiros de Vendas.

 Para você que irá proceder ou acompanhar a preparação do equipamento para partida, siga as instruções de segurança de sua empresa e do fabricante do equipamento.

Em complemento a elas recomendamos:

**ATENÇÃO** Se o selo mecânico for duplo, certifique-se da existência do líquido barreira, bem como se a pressão e vazão encontram-se em níveis adequados às condições operacionais do equipamento.

**ATENÇÃO** Que após o alinhamento ao processo seja efetivada a escorva do equipamento, incluindo aí a da câmara de selagem.

Verifique eventuais vazamentos, removendo-os. Pequenos vazamentos poderão ocorrer pelo selo nesta fase, não significando necessariamente alguma anomalia. Em caso de dúvida consulte um de nossos Engenheiros de Vendas.

**NOTA:** Mantenha uma cópia deste manual e do desenho na pasta do seu equipamento, você poderá precisar futuramente para consulta.

**PARTIDA**

Ao ligar o equipamento verifique se os sistemas auxiliares estão efetivamente funcionando. Isto poderá ser feito verificando a temperatura das diversas conexões do sistema ao selo. Existindo conexões de entrada e saída de líquido barreira na câmara de selagem a temperatura entre elas não deverá exceder 10°C, sendo possível ajuste-a para menos deste valor.

Mantenha observação intensificada na primeira semana de operação, mantendo intervalos menores de monitoramento no primeiro dia aumentando-os gradativamente até o final deste período, retornando aos patamares estipulados em seus procedimentos a partir daí.

Após a entrada em operação, pequenos vazamentos poderão ocorrer pelo selo, não significando necessariamente alguma anomalia. Em caso de dúvida consulte um de nossos Engenheiros de Vendas.

**DESMONTAGEM**

 Certifique-se de que o motor de acionamento está efetivamente desenergizado.

 Certifique-se de que o equipamento esteja isolado do processo através de válvulas apropriadas.

 Certifique-se de que o fluido tenha sido drenado e que não existe pressão no interior do equipamento.

 Se o produto processado possuir propriedades perigosas ou tóxicas certifique-se de que o equipamento tenha sido corretamente descontaminado. Lembre-se que resíduos do produto podem ficar presos dentro do equipamento quando este for esvaziado através de suas conexões de drenagem. O manual do equipamento deverá ser consultado quanto a instruções especiais neste sentido.

Desmonte cuidadosamente o equipamento.

Desmonte cuidadosamente o selo, não esquecendo de retravá-lo se este for do tipo cartucho. Assim procedendo você estará minimizando danos e permitindo uma melhor recuperação do selo mecânico.

Lembre-se, para a melhor performance deste selo mecânico John Crane, encaminhe-o a um de nossos centros de serviço para sua recuperação.

**John Crane Brasil - Uma divisão do Grupo Smiths**

Todos os catálogos dos produtos John Crane estão disponíveis no site, [www.johncrane.com.br](http://www.johncrane.com.br)

Disponibilizamos os nossos contatos para informações adicionais e sugestões.

e-mail: [marketing@johncrane.com](mailto:marketing@johncrane.com) • tel: (11) 3371-2500 • Fax: (11) 3371-2599

Sistema de Gestão conforme Normas: ISO9001:2000 - ISO14001:2004 - SA@8000:2001

ICM001-07/08

**John Crane Brasil**

**INTRODUÇÃO**

Com este manual desejamos orientá-lo quanto aos cuidados que se fazem necessários no manuseio deste selo mecânico John Crane para que, antes de sua entrada em operação, suas características sejam mantidas, bem como para posteriormente maximizar sua vida.

As informações aqui contidas são de caráter geral, por isso não contemplam particularidades do modelo ou das condições operacionais para as quais foi selecionado. Para isto acompanha este manual o desenho de montagem do selo que você agora tem em mãos.

Mantenha este manual e o desenho juntamente com o selo dentro de sua embalagem, assim procedendo, as informações importantes aqui contidas, chegarão a todos os interessados. A utilização deste manual deverá ser conjunta com os manuais do equipamento e dos demais periféricos do selo mecânico.

Em caso de dúvidas, ou necessitando mais informações, entre em contato com um de nossos Engenheiros de Vendas.

**SEGURANÇA**

As seguintes identificações são usadas ao longo do texto para indicar instruções de particular importância.

**Legenda:**

**NOTA:** Indica instrução que melhora eficiência de montagem ou operação.

**ATENÇÃO:** Indica instrução que previne danos ao selo ou a seus periféricos.

**!** Indica instrução mandatória, incluída para prevenir danos à pessoas, ao próprio selo e periféricos.

**ATENÇÃO** A instalação, remoção ou manutenção de selos John Crane somente deverá ser feita por profissional qualificado e que tenha entendido as instruções deste manual.

**!** Caso o produto vedado possua propriedades perigosas ou tóxicas, precauções apropriadas deverão ser tomadas para que qualquer vazamento do selo seja adequadamente contido. Informações adicionais sobre a vedação de produtos perigosos ou tóxicos deverão ser obtidas junto a John Crane antes da instalação do selo.

**!** Componentes em fluorcarbono não devem ser queimados ou incinerados, pois emitem resíduos ou vapores altamente tóxicos. Se um componente em fluorcarbono for aquecido acidentalmente acima de 400°C, este poderá vir a decompor-se, por isto, para seu manuseio deverão ser utilizadas luvas de proteção, pois ácido fluorídrico poderá se fazer presente.

**!** Componentes em PTFE não devem ser queimados ou incinerados, pois emitem resíduos ou vapores altamente tóxicos.

**EMBALAGEM**

Tem por objetivo proteger o selo mecânico de sujeira, luz, calor e choques mecânicos. Por este motivo remova-o de sua embalagem somente se você estiver habilitado a manuseá-lo, pois expô-lo de maneira inadequada você poderá estar comprometendo o seu funcionamento futuro. Caso se faça necessário removê-lo de sua embalagem, faça-o com cuidado e tão logo seja possível retorne-o para a mesma, mantendo as condições iniciais.

**ARMAZENAMENTO**

Sujeira, luz, calor poderão afetar em especial, as faces polidas e vedações secundárias do selo mecânico. Por este motivo mantenha-o dentro de sua embalagem original, armazenando-a em lugar seco, limpo e sombreado. Prateleiras abrigadas de luz solar, dentro de almoxarifados, são lugares adequados para a armazenagem de selos mecânicos John Crane, dentro de suas embalagens originais, desde que longe de substâncias químicas ou fontes de radiação que não sejam a iluminação natural indireta ou artificial do ambiente.

Este manual e o respectivo desenho que o acompanha deverão permanecer dentro da embalagem para que, juntamente com o

selo, cheguem ao profissional que irá instalá-lo no equipamento e acompanhará sua entrada em operação.

**INSTALAÇÃO**

A você que irá proceder à instalação deste selo no equipamento pedimos ler com atenção este manual e observar detalhadamente todas as informações contidas no desenho que o acompanha.

Havendo divergências entre informações deste manual e do desenho, solicitamos sempre considerar as instruções contidas no desenho, pelo fato destas serem específicas para o modelo em questão e frequentemente também considerarem as condições operacionais da aplicação para as quais este selo mecânico John Crane foi fornecido.

Certifique-se de que as condições operacionais contidas no desenho correspondam a do equipamento em que você pretende efetuar a montagem. Ocorrendo divergência informe o fato ao responsável por esta intervenção. Caso o desenho não se refira a alguma condição específica, pedimos que verifique os limites operacionais do selo que está em suas mãos, certificando-se de que as condições operacionais a que ele será submetido não às ultrapassem. Na dúvida contate um de nossos Engenheiros de Vendas. Somente assim você poderá maximizar a vida deste selo mecânico John Crane, minimizando retrabalhos e respectivos custos.

**Preparando o local de trabalho**

Inicialmente certifique-se de que o ambiente em que você procederá à montagem esteja limpo, ou seja, bancada livre de graxa, óleo, limalhas ou quaisquer outros detritos. Estas recomendações também são válidas para suas ferramentas.

**NOTA:** Fontes de poeira ou limalhas deverão ser afastadas das imediações do local durante a montagem.

**Preparando o equipamento**

Verifique as superfícies de todos os componentes do equipamento que terão contato com selo, atente para os graus de acabamento superficial e chanfros indicados na figura 1.

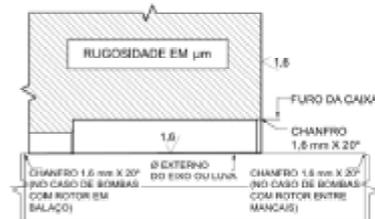


Figura 1 – Acabamento superficial e chanfros.

Além do acabamento as superfícies deverão estar isentas de riscos e rebarbas.

Verifique o diâmetro do eixo que deverá possuir tolerância de +0,00 a -0,05 mm e ovalização menor que 0,05 mm.

Verifique o diâmetro de guia da sobreposta que deverá possuir tolerância de +0,0 a -0,1 mm se o diâmetro for externo e +0,1 a -0,0 mm se for interno. Não havendo guia desconsidere esta recomendação, certificando-se de que exista uma forma eficaz de manter a concentricidade dentro dos limites anteriormente fixados.

**NOTA:** Superfícies de apoio da sobreposta e tampa deverão estar isentas de moossas. Caso estas existam, o levantamento de material ao seu redor deverá ser eliminado, pois poderá causar erros de perpendicularismo entre as faces do selo e a linha de centro do eixo, afetando substancialmente o desempenho do selo.

Monte cuidadosamente o equipamento seguindo as instruções do fabricante.

Verifique a folga axial do eixo como indicado na Figura 2.

**John Crane Brasil**

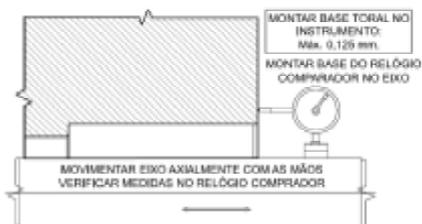


Figura 2 – Verificação da folga axial.

Verifique a folga radial do eixo como indicado na Figura 3.

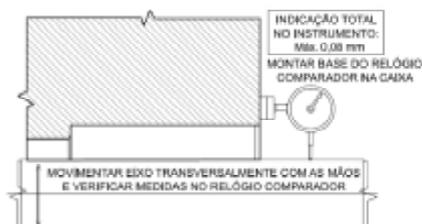


Figura 3 – Verificação da folga radial.

Verifique a excentricidade do eixo como indicado na Figura 4.

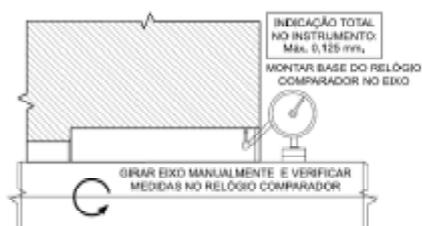


Figura 4 – Verificação da excentricidade.

Verifique o empeno do eixo como indicado na Figura 5.



Figura 5 – Verificação do empeno.

Verifique o perpendicularismo do eixo com indicado na Figura 6.

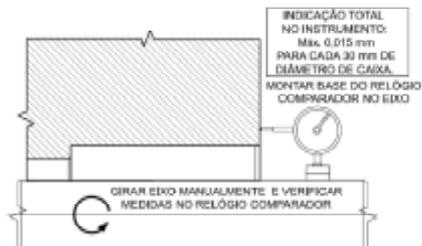


Figura 6 – Verificação do perpendicularismo.

**NOTA:** Havendo divergências em alguma das verificações acima proceda a sua correção.

**Efetuação a montagem do selo**

**Selo não cartucho**

Isto é, a sede está sendo fornecida separada da cabeça do selo. Marque sobre o eixo, ou luva, o posicionamento da face da caixa como indicado na figura 7.

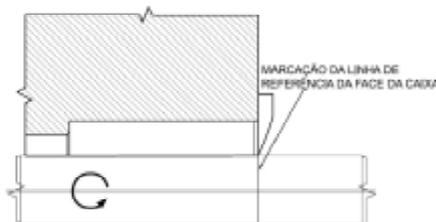


Figura 7 – Marcação da face da caixa.

A partir daí defina a posição das costas da cabeça, ou da sede do selo, conforme o caso, compondo as medidas do selo, indicadas no seu desenho, com as do equipamento, como indica a figura 8.

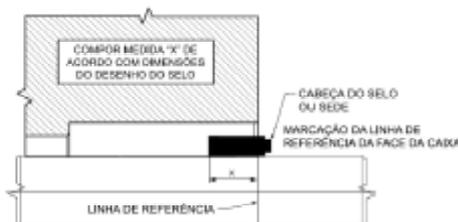


Figura 8 – Posicionamento do selo.

**NOTA:** Monte a cabeça do selo e a sede em suas respectivas posições. Para facilitar esta tarefa pode ser usado água ou álcool como lubrificante. Evite o uso de lubrificantes de base mineral, pois estes poderão atacar alguns tipos de borracha utilizados nas vedações secundárias.

**NOTA:** Desengordure as faces do selo, utilizando para isto papel absorvente fino embebido em álcool. Evite tocar as faces a partir daí.

**NOTA:** Proceda a montagem dos componentes com a cabeça do selo e da sede. Cuidar para não bater as faces, pois estas poderão ser facilmente danificadas. Existindo conexões externas para o selo, certificar-se de que estejam em suas posições corretas.

**NOTA:** Certifique-se de que as faces não foram tocadas. Caso isto tenha ocorrido desengordure-as novamente como descrito anteriormente.

**NOTA:** Proceda ao fechamento do selo tomando o cuidado para não forçar o selo mecânico ao apertar os parafusos de fixação de sobrepostas ou tampas. Durante o aperto verifique se o eixo mantém seu giro livre. É importante nesta operação o aperto uniforme e cruzado dos parafusos em especial se estiver sendo utilizada junta para a vedação da sobreposta ou tampa. Conclua a montagem do equipamento. Sendo possível instale também o sistema de refrigeração, caso contrário, mantenha as respectivas conexões bujonadas.

**Selo cartucho**

Isto é, selo fornecido pré-montado.

Instale-o sobre o eixo certificando-se de que suas conexões externas estejam em suas posições corretas.

Proceda a montagem dos demais componentes do equipamento até que as peças adjacentes ao selo estejam em suas posições definitivas.

**NOTA:** Fixe primeiramente a parte estacionária do selo ao corpo do equipamento cuidando para um aperto uniforme, alternado e gradativo dos parafusos.



## 6. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A IMBIL conta com um quadro de Técnicos do seu Departamento de Assistência Técnica, que opera tanto dentro da Fábrica localizada no Município de ITAPIRA / SP, como no Campo.

São pessoas altamente qualificadas e treinadas, que garantem ao “Usuário” total tranquilidade, na certeza que tanto Antes da venda como no Pós venda de quaisquer equipamentos fabricados pela IMBIL, ele terá todo respaldo, colaboração e atenção que qualquer situação exigir.

## 7. ATENÇÃO – CUIDADOS E PRECAUÇÕES

Concluída a montagem da Bomba e antes de colocá-la em funcionamento, é mandatório ater-se a certos cuidados e precauções, que se forem tomados, podem colocar em risco não apenas o desempenho do equipamento como até submetê-lo a danos irreversíveis.

Chamamos portanto à atenção aos seguintes tópicos:

1. Familiarizar-se com o conteúdo deste Manual, lendo-o cuidadosamente;
2. Verificar o torque de todas as porcas especiais M36x4, sempre apertando-as em “X”;
3. Verificar se os tubos schedule sucção e schedule de selo estão perfeitamente vedados;
4. Verificar se as tubulações de refrigeração e lubrificação dos mancais estão ligadas corretamente;
5. Verificar se todos os plugs (bujão) estão apertados;
6. Verificar o sentido de rotação da Bomba. E em caso de motor elétrico, dar uma “piscada” na chave de partida. Caso girar em sentido contrário, basta inverter a polaridade da fiação, sendo que a Bomba deverá girar na rotação indicada na Plaqueta de Identificação ou no seu Fundido;
7. Caso ocorrer superaquecimento dos mancais, vazamentos na bomba ou nos mancais e ruídos não comuns sem qualquer justificativa, deve-se interromper imediatamente seu funcionamento e procurar identificar as eventuais causas.

CONSULTAR DESTRIUIDORES  
AUTORIZADOS NO SITE:

<http://www.imbil.com.br>

**Fale Conosco: (55\*19) 3843-9833**

Vendas:	3843-9848	Qualidade:	3843-9872
Logística:	3843-9857	Fiscal:	3843-9836
Pós-Vendas:	3843-9876	Informática:	3843-9850
Exportação:	3843-9865	Treinamento:	3843-9837
Eng. <sup>a</sup> Aplicação:	3843-9866	Diretoria:	3843-9835



**Soluções em Bombeamento**

**IMBIL – INDÚSTRIA E MANUTENÇÃO DE BOMBAS ITA LTDA.**

Rua Jacob Audi, 690 - Vila Izaura – CEP 13971-045 - Itapira-SP  
PABX: (55\*19) 3843-9833 - FAX: Depto. Vendas (19)3863-0714  
Atendimento ao Consumidor DDG 0800-148500

<http://www.imbil.com.br>

E-mail: [ivendas@imbil.com.br](mailto:ivendas@imbil.com.br)

1ª Edição