

# MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

DE

# BOMBAS VERTICAIS DE INCÊNDIO

## ***Patterson Pump Company***

A Subsidiary of the Gorman-Rupp Company

PO Box 790

9201 Ayersville Road

Toccoa, Georgia 30577

Telephone: 706.886.2101

Fax: 706.886.0023

STANDARD VT MANUAL-Portuguese rev3  
Março, 2008

# ÍNDICE

---

<b><u>SECCÃO 1</u></b>	<b><u>DESCRIÇÃO E INFORMAÇÃO GERAL</u></b>	<b>PÁGINA</b>
➤	Descrição do Equipamento .....	7
	• Special Features (if applicable)	
➤	Identificação .....	7
➤	Descrição Geral .....	7
➤	Motores .....	7
➤	Conjunto da Cabeça de Descarga .....	8
➤	Conjunto da Coluna .....	8
➤	Conjunto do corpo dos impulsores .....	8
<b><u>SECCÃO 2</u></b>	<b><u>PROTECCÃO E ARMAZENAMENTO</u></b>	
➤	Protecção e Armazenamento.....	10
<b><u>SECCÃO 3</u></b>	<b><u>PRÉ-INSTALAÇÃO</u></b>	
➤	Recepção e Descarregar dos Contentores .....	11
➤	Desempacotamento e Limpeza.....	11
➤	Equipamento de Instalação e Ferramentas .....	11
➤	Pre-Installation Check List .....	11
<b><u>SECCÃO 4</u></b>	<b><u>INSTALAÇÃO</u></b>	
➤	Localização .....	14
➤	Maciço .....	14
➤	Nivelamento da Unidade .....	14
➤	Groute .....	15
➤	Tubagem .....	15
➤	Instalação da Bomba .....	16
➤	Instalação do Motor de Veio Oco .....	17
➤	Instalação do Motor de Veio Maciço .....	20
➤	Ajuste do Impulsor – Geral .....	22
➤	Ajuste do Impulsor – Veio do Motor Oco .....	23
➤	Ajuste do Impulsor –Veio do Motor Maciço .....	24
➤	Empanque Mecânico .....	25
➤	Caixa de Empanques .....	26
➤	Tensão do Tubo Envolvente .....	26

# ÍNDICE

(Continuação...)

<b><u>SECCÃO 5</u></b>	<b><u>OPERAÇÃO</u></b>	<b>PÁGINA</b>
	➤ Lista de Verificações do Pré-Arranque.....	27
	➤ Arranque Inicial .....	27
	➤ Ajuste da Caixa de Empanques .....	28
	➤ Lubrificação do Veio.....	29
	➤ Paragem .....	30
	➤ Limitação do Caudal Mínimo.....	30
<b><u>SECCÃO 6</u></b>	<b><u>MANUTENÇÃO</u></b>	
	➤ Geral .....	31
	➤ Inspeção Periódica .....	31
	➤ Manutenção da Caixa dos Empanques .....	31
	➤ Lubrificação da caixa dos Empanques.....	31
	➤ Substituição dos Empanques.....	31
	➤ Arranque Após Instalação do Novo Empanque .....	33
	➤ Manutenção da Caixa de Empanques Auxiliares .....	33
	➤ Manutenção do Empanque Mecânico .....	33
	➤ Reajuste do Impulsor .....	33
	➤ Lubrificação da Bomba .....	34
	➤ Detecção de Avarias .....	34
<b><u>SECCÃO 7</u></b>	<b><u>REPARAÇÕES</u></b>	
	➤ Geral .....	37
	➤ Ferramentas e Equipamento .....	37
	➤ Reparações na Caixa dos Empanques .....	37
	➤ Reparação dos Empanques Mecânicos .....	37
	➤ Desmontagem .....	38
	➤ Limpeza e Inspeção .....	41
	➤ Substituição de Peças .....	41
	➤ Lubrificação .....	41
	➤ Conjunto .....	42
	➤ Ajuste de Empanques/Conjunto de Tensores e Ajustamento .....	42
	➤ Desmontagem do Corpo dos Impulsores .....	43
	➤ Inspeção do Corpo dos Impulsores.....	44
	➤ Reparação do Corpo dos Impulsores.....	46
	➤ Lubrificação.....	47
	➤ Montagem do Corpo dos Impulsores .....	48
<b><u>SECCÃO 8</u></b>	<b><u>PARTS LIST</u></b>	
	➤ Requisitar Peças .....	51
	➤ Stock de Peças de Reserva .....	51
	➤ Devolução de Peças.....	51

# LIST OF ILLUSTRATIONS AND CHARTS

---

<b><u>SECCÃO 1</u></b>	<b>PAGE</b>
• Figure 1-A Typical Vertical Turbine Unit .....	8
<b><u>SECCÃO 4</u></b>	
• Figure 4-A Recommended Anchor Bolt Arrangement.....	12
• Figure 4-B Motor Guide Bushing Location.....	15
• Figure 4-C Hollow Shaft Driver Clutch .....	17
• Figure 4-D Driver Half-Coupling Correctly Positioned.....	18
• Figure 4-E Adjustable Flanged Coupling (shown with spacer).....	21
<b><u>SECCÃO 5</u></b>	
• Figure 5-A Recommended Line Shaft Oil .....	25
<b><u>SECCÃO 6</u></b>	
• Figure 6-A Standard Packing Dimensions .....	28
• Figure 6-B Troubleshooting Chart.....	30
<b><u>SECCÃO 7</u></b>	
• Figure 7-A Correct Positioning of Wrenches on Shafting.....	34
• Figure 7-B Standard Enclosing Tube and Line Shaft Projection .....	35
• Figure 7-C Bearing Clearances .....	36
• Figure 7-D Torque Values for Standard Fasteners .....	37
• Figure 7-E Tension Nut Assembly .....	37
• Figure 7-F Trouble Chart .....	39
• Figure 7-G Recommended Grease.....	41
• Figure 7-H Dimensions and Clearances .....	44
<b><u>SECCÃO 8</u></b>	
• Figure 8-A Adjustable Flanged Coupling Parts List .....	45
• Figure 8-B Parts List Open Line Shaft .....	46

## **NOTA IMPORTANTE**

As instruções e descrições contidas neste manual estão cobertas pelo projecto standard do equipamento podendo existir algum desvio tanto quanto possível. Este Manual não cobre todos os detalhes, variações e contingências possivelmente encontradas. Se desejar obter alguma informação complementar que não esteja contida neste manual, consulte o representante mais próximo da Patterson Pump.

### **PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA ADVERTÊNCIA!!!!**

Nunca opere este equipamento a uma velocidade superior para o qual ele foi concebido ou outra para além do especificado neste manual.

O equipamento foi considerado satisfatório dentro das condições para as quais foi fornecido; para além destes limites pode sujeitá-lo a fadiga e esforços para os quais ele não foi concebido.

Quando tiver de intervir no equipamento ou à volta do mesmo como descrito neste manual, é importante observar as precauções de segurança de forma a proteger o pessoal contra eventuais ferimentos.

As listas de práticas de segurança a seguir indicadas estão descritas de uma forma abreviada para facilitar a sua memorização:

- Evitar o contacto com peças rotativas
- Não deixe de cumprir todas as precauções de segurança, e evite usar dispositivos de protecção ineficazes
- Evitar expor-se a longos períodos de tempo junto ao equipamento devido aos elevados níveis de ruído.
- Tenha muito cuidado nos procedimentos que tenham haver com; segurar, levantar, instalar, funcionamento e manutenção do equipamento.
- Não tente modificar este equipamento, consulte a fábrica se julgar necessária alguma modificação.
- Use apenas peças de reserva originais.
- Observe com muito cuidado as etiquetas de perigo anexas ao equipamento ou incluídas neste manual.

Para a prática de uma manutenção segura é exigido que as mesmas sejam efectuadas por pessoal devidamente qualificado. Uma falha de atenção por não seguir este aviso poderá resultar em acidentes com danos pessoais.

As seguintes instruções devem ser completamente lidas antes da instalação desta unidade. Esta unidade está preparada para operar durante muitos anos sem problemas de operação quando devidamente, instalada aplicada e mantida. As instruções aqui apresentadas são informações básicas e métodos necessários a uma instalação e manutenção adequadas.

## **PROTECÇÕES DO ACOPLAMENTO**

O detentor do equipamento é responsável pela instalação das protecções . As protecções para o equipamento rotativo devem sempre estar colocadas durante a operação do equipamento.

**LEIA ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES!!**

# SECÇÃO 1

## DESCRIÇÃO E INFORMAÇÃO GERAL

---

### ➤ **INFORMAÇÃO GERAL:**

Para que o equipamento cumpra uma operação satisfatória vai depender em parte, da instalação e manutenção apropriada do mesmo. Este manual de instruções é fornecido para apresentar a informação básica de operação, manutenção e responsabilidade do pessoal. Devido a muitas variações e unidades concebidas sob encomenda é impossível cobrir cada variação de projecto ou contingência que possa surgir, contudo, a informação básica aqui contida cobre a maior parte das aplicações.

### ➤ **IDENTIFICAÇÃO:**

Se tiver de colocar questões a respeito da bomba, a fábrica necessitará do número de série completo para poder prestar assistência. O número de série está gravado numa placa em metal situada na parte superior do conjunto da cabeça de descarga. O motor tem uma placa identificativa anexa - quando tiver necessidade de colocar questões relacionadas com o motor, é necessário indicar o número de série, tanto do motor como da bomba .

### ➤ **DESCRIÇÃO GERAL:**

Os componentes básicos junto das bombas acopladas são os motores, o conjunto da cabeça de descarga, o conjunto da coluna, e conjunto do corpo dos impulsores. As bombas são normalmente enviadas já montadas e prontas a serem instaladas. Os motores, acoplamentos e filtros são enviados soltos, para evitar danos.

#### ▪ **Motor**

Podem ser usados uma variedade de motores, contudo, os mais comuns são motores eléctricos e caixa de transmissão angulares. Este manual tem como objectivo, os tipos de motores que podem ser agrupados em duas categorias.

- Motores de veio oco: O veio da bomba estende-se através de um tubo no centro do rotor e é ligado ao motor pelo conjunto da embraiagem na parte superior do motor.
- Motores de veio maciço: O veio do rotor é maciço e está por baixo da base de montagem do motor. Este tipo de motor requer um acoplamento ajustável entre o motor e a bomba.

- **Conjunto da Cabeça de Descarga**

O conjunto da cabeça de descarga suporta o motor e o conjunto do corpo dos impulsores disponibilizando a ligação da descarga (uma ligação da descarga subterrânea deverá estar localizada numa das secções da tubagem da coluna por baixo do apoio do motor). O conjunto de vedação do veio está localizado na cabeça de descarga para vedar o veio que sai da câmara de líquido. A vedação do veio será normalmente por caixa de empanques ou empanque mecânico.

- **Conjunto da Coluna**

O conjunto da coluna é de dois tipos básicos, qualquer um pode ser usado nas unidades de acoplamento-fechado:

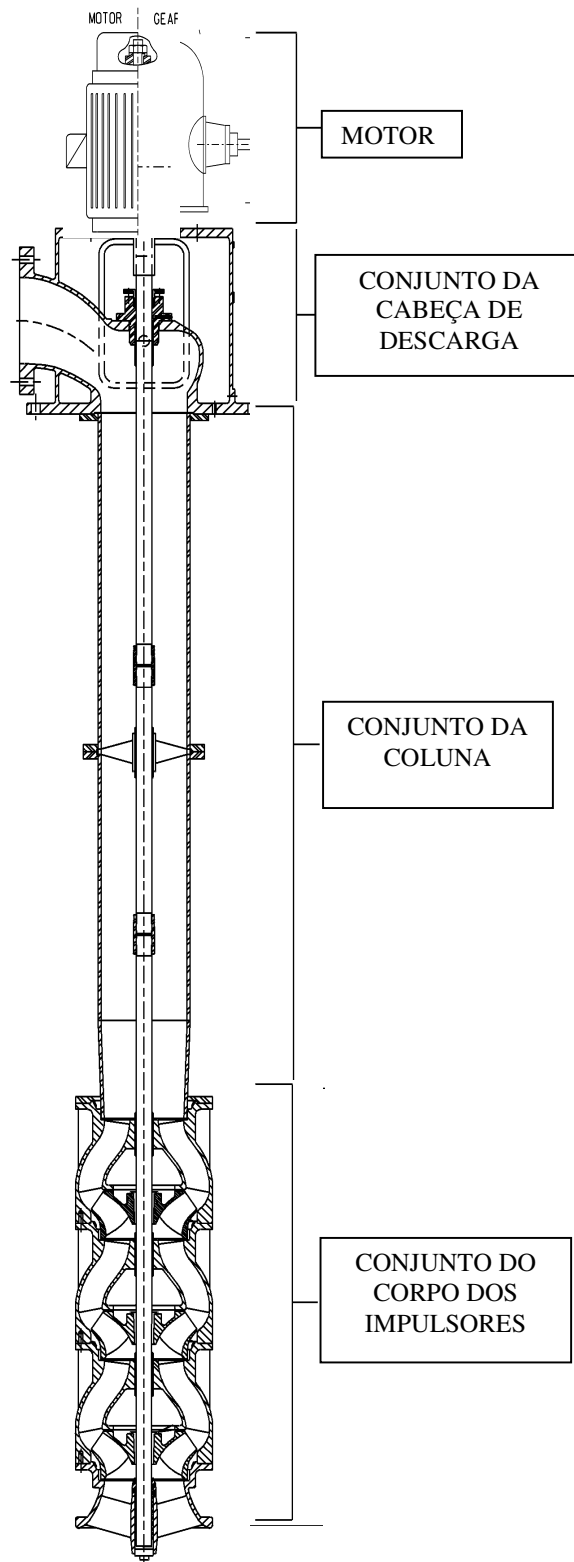
- A construção do veio utiliza o líquido que é bombeado para lubrificar os rolamentos do veio.
- A configuração do veio interior, tem uma tubagem à volta do veio e utiliza óleo, massa ou líquido injectado que é usado para lubrificar os rolamentos do veio.

O conjunto da coluna consiste na tubagem da coluna (que liga o corpo dos impulsores à cabeça de descarga e transporta o líquido bombeado para a cabeça de descarga); o veio, (que liga os impulsores à cabeça de descarga); o veio da cabeça (que liga o veio ao motor). Se for necessário a esta unidade em particular a tubagem da coluna pode ser flangeada ou roscada e pode conter rolamentos .

**NOTA:** Algumas unidades não necessitam de uma coluna tendo o conjunto dos impulsores ligado directamente à cabeça de descarga.

- **Conjunto do corpo dos impulsores**

O conjunto do corpo dos impulsores consiste nos impulsores montados rigidamente no veio do corpo dos impulsores que rodão e transmitem energia ao líquido. O corpo dos impulsores (ou difusores) contém o líquido com pressão aumentada e dirigem-no verticalmente para o estágio seguinte e eventualmente para a tubagem da coluna. A campânula de aspiração ou a câmara direccionam o líquido para dentro do impulsor de primeiro estágio. Os rolamentos estão localizados na campânula de aspiração, câmara de descarga, e entre cada impulsor.



**Figura 1-A**  
**UNIDADE TÍPICA DE TURBINA VERTICAL**

## **SECÇÃO 2**

# **PROTECÇÃO E ARMAZENAMENTO**

---

### ➤ **PROTECÇÃO E ARMAZENAMENTO:**

Todas as bombas são assistidas de fábrica e encontram-se prontas para operação ao serem entregues, mas em certas ocasiões decorre algum tempo entre a data de entrega e o início de operação da bomba. Equipamento que não está em funcionamento, deve ser mantido numa área limpa e seca. Se o equipamento tiver de ser armazenado por longos períodos de tempo (seis meses ou mais), devem ser tomadas as seguintes precauções para assegurar que o equipamento permanece em boas condições.

1. Certifique-se de que os rolamentos estão totalmente lubrificados.
2. Superfícies maquinadas sem pintura, que estejam sujeitas a corrosão devem ser protegidas com uma cobertura resistente a corrosão.
3. O veio deve ser rodado entre  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  volta à mão periodicamente para assegurar que o veio da bomba não começa a flectir. Os intervalos adequados são de um a três meses.
4. As resistências de aquecimento dos motores e controladores devem estar ligadas e totalmente operacionais se as condições atmosféricas se aproximarem das mesmas de operação. Consulte os manuais de instrução para outras precauções considerando a armazenagem dos componentes individuais da unidade da bomba.
5. Deve ser aplicado novo lubrificante nos rolamentos (onde aplicável) quando o equipamento for retirado de armazenagem. Nos rolamentos de borracha não utilize petróleo ou lubrificante à base de óleo.

## **SECÇÃO 3 PRÉ-INSTALAÇÃO**

---

### **> RECEPÇÃO E DESCARREGAR DOS CONTENTORES:**

Ao receber o equipamento, deve ter um cuidado extremo ao descarregá-lo do contentor. As peças pesadas devem assentar num skid junto ao chão se não tiver equipamento de elevação disponível. Não deixe cair a unidade, ou qualquer peça porque podem ficar danificadas e causarem problemas ao conjunto e operação da unidade.

Inspeccione a bomba e verifique se existem sinais de danos relacionados com o transporte antes do início da desembalagem ou armazenamento. Se os danos forem evidentes, deve ser notificado o agente local antes de desembalar e efectuar a reclamação.

### **> DESEMPACOTAMENTO E LIMPEZA:**

Se a unidade aparentar não estar danificada prossiga com o desempacotamento. A bomba é enviada como uma unidade da fábrica e é aconselhável levantá-la na posição vertical antes de ser desempacotada. Se isto não for possível as unidades maiores devem ser apoiadas em vários sítios quando forem levantadas na posição vertical. Em nenhuma circunstância o peso de qualquer bomba deve assentar na câmpanula de aspiração.

Limpe todas as partes sujas, materiais de embalagem e outros materiais estranhos. Lave à pressão o interior e o exterior da bomba. Limpe todas as superfícies maquinadas - estas têm uma cobertura de protecção contra oxidação que deve ser removida. Retire quaisquer pontos de ferrugem encontrados nas superfícies maquinadas com uma lixa fina. Limpe todas as ligações roscadas a qualquer equipamento acessório.

**NOTA:** As peças e os acessórios podem ser colocados dentro das embalagens ou nos skids junto às embalagens individuais. Inspeccione e verifique se não ficaram peças em todas as embalagens, pacotes e skids antes de as deitar fora.

### **> EQUIPAMENTO DE INSTALAÇÃO E FERRAMENTAS:**

Não deve iniciar nenhuma instalação sem ter equipamento adequado para o fazer. A lista seguinte cobre os itens principais necessários à instalação.

1. Empilhador/multifunções capaz de suportar e movimentar o peso da bomba ou do motor.
2. Cabo de suspensão para atar à bomba e olhais de elevação do motor.

3. Ferramentas manuais diversas tais como - chaves de caixa, jogo de chaves de caixa, chave de parafusos, chaves sextavadas, etc.
4. Escova de arame, raspador e lixa fina.
5. Massa lubrificante e óleo de lubrificação fino.

➤ **PRÉ-INSTALAÇÃO E LISTA DE VERIFICAÇÕES:**

As seguintes verificações devem ser feitas antes de iniciar realmente a instalação para assegurar uma instalação apropriada e prevenir atrasos:

- Quando for recebida mais do que uma unidade, confirme o número de série da bomba de acordo com a etiqueta da embalagem para ter a certeza de que a unidade que está a ser instalada é a unidade correcta.
- Verifique a potência e a velocidade do motor indicada na chapa metálica do motor e na bomba (localizada na cabeça de descarga) para ter a certeza de que os valores não se afastam de 2%.
- Com as unidades do motor a trabalhar certifique-se de que a frequência e a tensão indicadas na chapa de identificação estão de acordo com o funcionamento disponível. Certifique-se também de que a tensão e a potência da caixa de comando ou do motor de arranque do motor estão de acordo com a potência e tensão que constam no motor.
- Verifique a profundidade do cárter de acordo com o comprimento da bomba para ter a certeza que não há interferência.
- Verifique o nível de líquido proposto no cárter em relação ao comprimento da bomba - o estágio mais baixo da bomba deve estar sempre submerso.
- Limpe o cárter e o sistema de tubagem antes de instalar a bomba.
- Verifique o equipamento de instalação para se certificar de que o mesmo ficará em condições de segurança.
- Verifique todas as ligações da bomba (parafusos, porcas, etc.) relativamente ao aperto. Estes foram devidamente apertados de fábrica; contudo, poderão desapertar-se durante o transporte.
- Em motores de veio oco, verifique as dimensões da embraiagem em relação às dimensões do veio que deve entrar através da embraiagem. Pode acontecer que as dimensões do veio que entra na cabeça da descarga sejam diferentes das

dimensões do veio que entra no motor - certifique-se relativamente ao veio que entra através do motor.

- ☐ Nos motores de veio maciço, verifique as dimensões do veio em relação às dimensões do acoplamento .

## SECÇÃO 4 INSTALAÇÃO

### > LOCALIZAÇÃO:

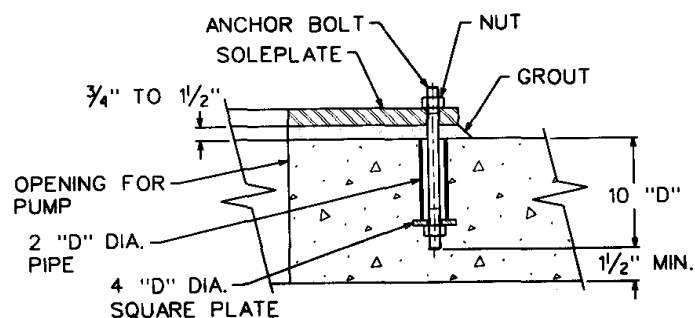
Devem ser tidos em consideração vários factores quando é seleccionado o local para a instalação da unidade da bomba nomeadamente (bomba, base, motor e acoplamento). A unidade deverá estar acessível para posteriores inspecções e manutenções. A sala da bomba deve ter altura suficiente para o uso de grua, guindaste ou outros dispositivos necessários de elevação. A localização deve exigir um mínimo de cotovelos e de encaixes na linha de descarga para minimizar perdas por fricção e a unidade deve estar protegida contra inundações.

### > MACIÇO:

O maciço deve ser suficientemente substancial para absorver as vibrações e para formar um suporte rígido permanente à bomba. O betão é o mais utilizado nos maciços. Antes de colocar o maciço, localize os chumbadores através do traçado do desenho. Os chumbadores devem ser instalados nas mangas com o dobro do diâmetro do chumbador para permitir o alinhamento em relação à furação da placa de assentamento ou da cabeça de descarga consulte a **Figura 8-A**. Coloque  $\frac{3}{4}$ " a  $1\frac{1}{2}$ " de groute entre o maciço e a cabeça de descarga ou placa de assentamento. A superfície superior do maciço deve ficar áspera para permitir uma melhor aderência do groute.

### > NIVELAMENTO DA UNIDADE:

Posicione a unidade de forma a que os chumbadores estejam alinhados no meio dos buracos de montagem na base. Coloque placas metálicas de calçamento directamente por baixo da parte da base que suporta a maior parte do peso e com espaçamento suficientemente próximo para ajudar a dar suporte e a estabilidade uniforme. Ajuste as placas metálicas de calçamento ou os calços até que a flange superior da cabeça de descarga esteja nivelada. Aperte os parafusos do maciço sem apertar demasiado e volte a verificar o alinhamento antes de colocar o groute.



## **Figura 4-A**

### **DISPOSIÇÃO RECOMENDADA DO CHUMBADOR**

#### **> GROUTE:**

O Groute compensa as irregularidades no maciço e distribui o peso da unidade de uma forma uniforme no maciço. Também impede deslocamentos laterais da placa base e reduz a vibração. Use groute que não encolha. Os chumbadores do maciço devem ser uniformemente apertados, mas não muito firme. Groute a unidade como se segue:

1. Construa um molde forte à volta da placa base para conter o groute.
2. Embeba completamente o topo do maciço, depois retire a água da superfície.
3. Vaze o groute. Vá calcando enquanto vaza para preencher todas as superfícies e prevenir bolsas de ar. O espaço entre o maciço e a placa base deverá ser completamente cheio com groute. Os calços podem ser deixados no lugar. Ajuste as placas metálicas de calçamento ou os calços até que a flange superior da cabeça de descarga esteja nivelada. Aperte os chumbadores do maciço, mas não firmemente e volte a verificar o alinhamento antes de colocar o groute. Utilize um nível graduado em milésimos de milímetro. A bomba deve estar nivelada dentro de 0,025 por 30 cms da largura.
4. Depois de o groute secar (normalmente após 48-horas), aperte completamente os chumbadores do maciço.
5. Aproximadamente após 14 dias depois de ter sido colocado o groute ou quando estiver completamente seco, aplique uma pintura à base de óleo nas bordas expostas do groute para impedir que o ar e a humidade entrem em contacto com o groute.

#### **> TUBAGEM:**

Ligue as tubagens depois do groute estar completamente seco. A tubagem deverá ser instalada o mais curta e direita possível. Os cotovelos devem ser do tipo de raio longo e os tubos devem alinhar naturalmente. Não deve ser transmitida à bomba tensão exterior. O problema mais comum nesta situação é forçar a tubagem a acoplar com a bomba. Esta situação é crítica nas bombas com descarga subterrânea quando a descarga possa estar a uma distância abaixo da estrutura de suporte e uma tensão relativamente pequena pode causar desalinhamento.

A Tubagem de descarga deverá ser instalada com uma válvula anti-retorno e uma válvula de cunha, com a válvula anti retorno entre a bomba e a válvula de cunha. A válvula anti retorno impede a inversão do caudal protegendo a bomba contra pressões. A válvula de cunha é usada para o arranque e para isolar a bomba para manutenção.

➤ **INSTALAÇÃO DA BOMBA:**

Se a bomba for enviada já montada, proceder ao próximo passo. Se a bomba for enviada por montar, veja as instruções de montagem na **Secção de Montagem da Bomba**.

1. Posicione o equipamento de elevação na parte central por cima da abertura do maciço.

**NOTA:** O cárter e a tubagem deverão estar completamente limpos e isentos de todos os materiais soltos antes de iniciar a instalação.

2. Se for usada a placa de assentamento (soleplate), nivele a superfície de montagem, com groute e coloque os chumbadores no lugar (consulte a secção precedente sobre grouting).

3. Limpe a flange de descarga da bomba.

**NOTA:** Todas as superfícies maquinadas antes de serem enviadas levam protecção anti ferrugem que deve ser completamente retirada assim como qualquer pintura ou ferrugem, que possam existir nas faces maquinadas. As faces devem ser primeiro raspadas com uma escova de arame e depois com uma lixa fina para retirar alguns pontos de relevo. Utilize uma lima fina para retirar todos os entalhes ou rebarbas.

**NOTA:** Todas as roscas devem ser verificadas para detectar danos e repará-las se necessário. Se for necessário preencher uma rosca, retire se possível a peça da bomba, ou arranje um trapo para amparar todos os resíduos de forma a não caírem sobre as outras peças da bomba. Limpe todas as roscas com uma escova de arame e solvente de limpeza. As extremidades dos veios devem ser limpas e retirar algumas rebarbas desde que o alinhamento dependa das extremidades do veio da trave quadrada. Lubrifique com massa todas as ligações aparafusadas - um composto suave do tipo "Never-Seez" que deve ser usado em acoplamentos de rosca em aço inox e monel.

**CUIDADO!!** Aplique lubrificante nas roscas do veio macho apenas quando efectuar as ligações do veio - não deve colocar lubrificante em excesso de forma a penetrar nas extremidades do veio.

4. Levante a bomba, instale o filtro se aplicável e desça-a lentamente para dentro do cárter, utilize cintas na cabeça de descarga. Vá guiando a bomba manualmente à medida que a vai descendo e verifique se existem obstruções ou rebarbas na bomba que podem ser detectados pelas mãos. Pare de descer a unidade quando estiver a poucos centímetros do maciço.

**NOTA:** Tenha um cuidado especial para não danificar qualquer tubagem, que se estenda ao longo da coluna e/ou do conjunto dos impulsores. Esta

tubagem (quando usada) deve permanecer aberta - se for danificada deverá ser retirada e substituída.

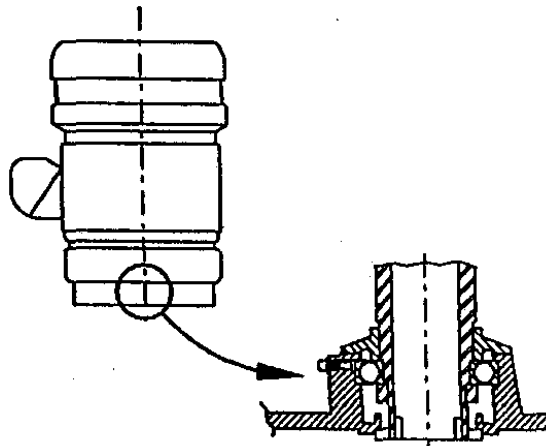
5. Rode a bomba até que as faces da flange de descarga estejam na direcção apropriada para alinhamento com a tubagem; alinhe os buracos dos chumbadores.
6. Desça devagar a bomba até ao maciço.
7. Instale os chumbadores ou as porcas mas não os aperte.
8. Desloque ligeiramente o tubo de descarga da bomba no maciço, se necessário, para facilitar o alinhamento.

**CUIDADO!!** Fadiga externa não deve ser transferida à bomba - toda a tubagem deve ser cuidadosamente alinhada e suportada como medida preventiva.

9. Aperte os parafusos da flange de descarga - certifique-se de que as flanges fixam sem esforço.
10. Aperte os chumbadores.

➤ **INSTALAÇÃO DO MOTOR DE VEIO OCO :**

1. Limpe a flange de montagem do motor na cabeça de descarga e verifique se existem rebarbas e entalhes no registo e na face de montagem. Lubrifique suavemente.
2. Retire a embraiagem do motor.
3. Eleve o motor e limpe a flange de montagem, verifique se existem rebarbas e entalhes.
4. Alguns motores eléctricos são fornecidos com “casquilho guia inferior” que está instalado no fundo do motor para estabilizar o veio. Alguns fabricantes de motores montam estes casquilhos guias antes de serem enviados enquanto que outros enviam o casquilho guia do acompanhado com instruções para a montagem em campo. Verifique as instruções da embalagem para ver se o casquilho guia é necessário, se for, determine se o casquilho já está montado ou não e prossiga de acordo com a **Figura 4-B**.



Guia do casquilho localizado no fundo do motor dentro do veio oco.

**Figura 4-B**  
**LOCALIZAÇÃO DO CASQUILHO GUIA DO MOTOR**

5. Levante e centre o motor por cima da bomba.
6. Baixe cuidadosamente até cerca de (6mm) acima da flange de montagem. Rode o motor até que a caixa de derivação no motor ou o veio de entrada na engrenagem do motor esteja na posição correcta. Alinhe os buracos dos parafusos e insira os parafusos.
7. Baixe com cuidado para assentar no lugar tendo a certeza que a fêmea do registo do motor corresponde ao macho do registo da bomba.
8. Aperte os parafusos de montagem.
9. Verifique o manual do fabricante do motor para exigências especiais incluindo instruções de lubrificação. **Siga todas as instruções de “arranque”**.
10. Nesta altura nos motores eléctricos deve ser verificada a rotação. Faça as ligações eléctricas faça um arranque muito curto do motor para verificar a rotação. **O MOTOR DEVE RODAR NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO**, quando visto para baixo pela extremidade do topo do motor. Para mudar a direcção da rotação num motor trifásico, troque as ligações de quaisquer duas linhas de fase.

**CUIDADO!!** Rotação invertida com a bomba ligada pode causar graves danos à bomba - Verifique **SEMPRE** a rotação antes de ligar o motor à bomba.

11. Nesta altura deve ser instalado o empanque mecânico, se a bomba estiver equipada com empanque mecânico e este não tiver sido enviado por montar. - Consulte a **Secção de Empanque Mecânico** para mais detalhes.

**NOTA:** Em unidades equipadas apenas com veio da cabeça em peça única (sem acoplamento de veio entre o motor e a bomba), os passos 12, 13 e 14 não serão aplicáveis.

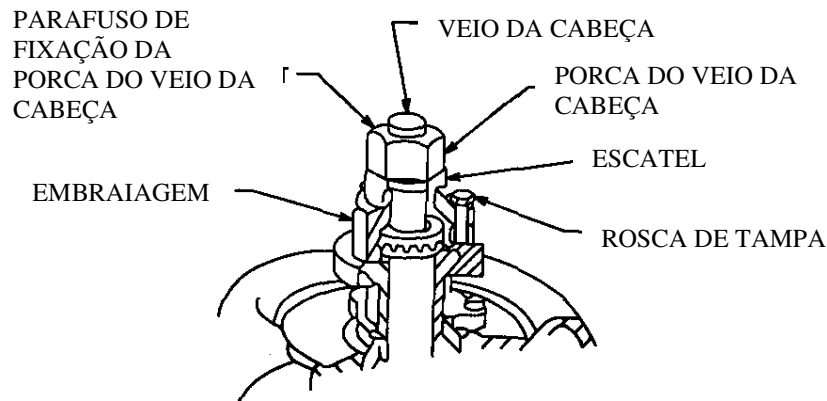
12. Ensaie o acoplamento do veio principal e a porca do veio da cabeça nas respectivas roscas, estas deverão apertar apenas à mão caso contrário limpe as roscas com uma lima triangular fina. Verifique as extremidades dos veios onde vão encostar dentro do acoplamento: as extremidades deverão ser planas e limpas.
13. Lubrifique as roscas do veio superior e enrosque (rosca esquerda) o acoplamento do veio até meio caminho do veio superior.

**CUIDADO!!** Aplicar moderadamente lubrificante apenas nas roscas do veio macho para evitar formações entre as extremidades do veio, que pode causar desalinhamentos.

14. Lubrifique as roscas do veio da cabeça e desça o veio da cabeça cuidadosamente para baixo através do motor e enrosque dentro do acoplamento do veio. Os veios devem encostar um contra o outro.

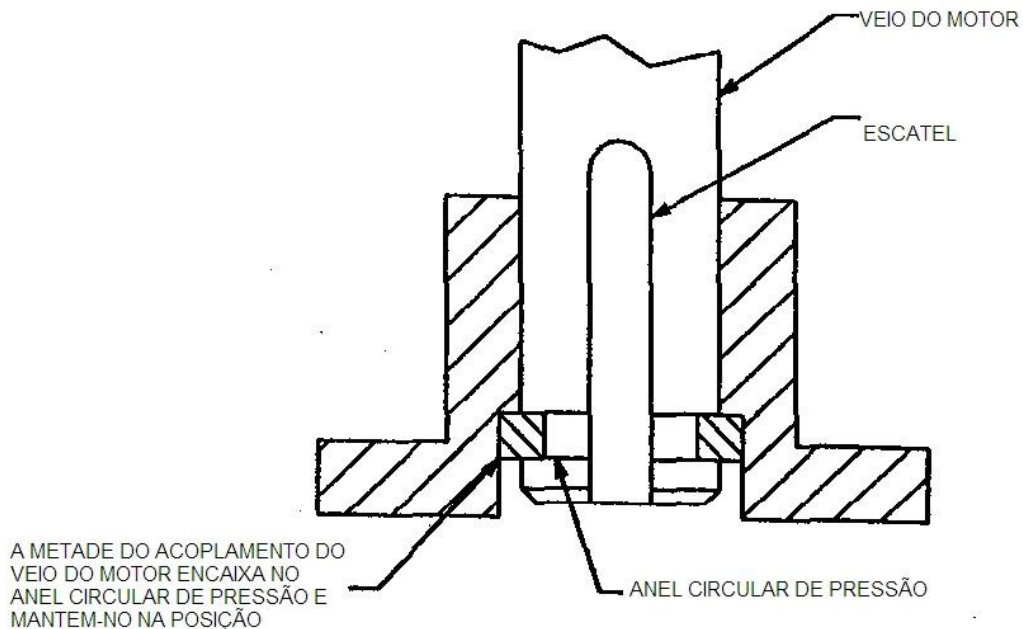
**NOTA:** O veio da cabeça deverá estar centrado (veios longos podem inclinar-se ligeiramente devido ao seu peso; no entanto podem ser centrados sem esforço) no motor de veio oco. Se não, verifique a flange de montagem do motor e veja se está mal montada voltando a limpar as extremidades do veio onde está acoplado dentro da cabeça de descarga.

15. Instale a embraiagem no motor com cuidado de forma a ajustar apropriadamente em baixo. Consulte a **Figura 4-C**.
16. Instale o escatel na embraiagem e no veio. Isto deverá ajustar ao deslizar.
17. Enrosque a porca de ajuste (rosca esquerda) no veio até encostar à embraiagem.



**Figura 4-C**  
**VEIO OCO DA EMBRAIAGEM DO MOTOR**

18. Consulte o **Ajuste do Impulsor - Secção Geral** no ponto “ajuste do impulsor”.
  19. Ajuste o empanque mecânico DEPOIS de ajustar os impulsores.
- **INSTALAÇÃO DO MOTOR DE VEIO MACIÇO :**
1. Limpe a flange de montagem do motor na extremidade da descarga e verifique se existem rebarbas ou entalhes no registo e na face de montagem. Lubrifique ligeiramente.
  2. Limpe as roscas do veio da cabeça, lubrifique e tente ajustar a porca. A porca de ajuste deverá enroscar manualmente para baixo.
  3. Levante o motor e limpe a flange de montagem, verifique se existem rebarbas e entalhes.
  4. Instale as metades de acoplamento do motor no veio do motor. Consulte a **Figura 4-D**.
    - Coloque a chave recta na ranhura do escatel, esteja seguro de que a chave está suficientemente para cima e distante para compensar o corte da ranhura em torno do veio próximo da extremidade.
    - Deslize a metade de acoplamento do motor no veio suficientemente afastado para inserir o anel de pressão circular na ranhura do veio.
    - Instale o anel de pressão circular na ranhura do veio - quando a metade de acoplamento estiver posicionada apropriadamente vai deslizar sobre o escatel circular e prendê-la na posição. Consulte a Figura 4-D.



**Figura 4-D**  
**METADE DE ACOPLAMENTO DO MOTOR CORRECTAMENTE POSICIONADAS**

5. Nesta altura deve ser instalado o empanque mecânico, se a bomba estiver equipada com empanque mecânico e este tiver sido enviado por instalar - Consulte a **Secção de Empanque Mecânico** para mais detalhes
6. Instale as metades de acoplamentos da bomba no veio da cabeça:
  - Deslize as metades de acoplamento da bomba no veio.
  - Instale o escatel e empurre-o para as roscas limpas.
  - Enrosque a porca de ajuste (roscas esquerdas) no veio até que a extremidade do veio esteja nivelada com o topo da porca de ajuste.
7. Centre o motor sobre a bomba e rode-o para alinhar com os buracos de montagem.
  - Motores eléctricos – rode a caixa de junção para a posição desejada.

- Engrenagens do Motor – rode o veio de entrada para a posição desejada.

**NOTA:** Algumas unidades de engrenagem do motor são fornecidas com uma placa adaptadora onde o parafuso padrão da montagem da engrenagem não encaixa no parafuso padrão da montagem do suporte do motor. Esta placa deverá ser instalada no suporte do motor antes de instalar a engrenagem.

8. Desça o motor cuidadosamente no lugar assegurando que o registo fêmea do motor encaixa sobre o registo macho da bomba.
9. Aparafuse o motor à cabeça de descarga.
10. Verifique as instruções dos fabricantes do motor para obter instruções adicionais incluindo instruções de lubrificação. **Siga todas as instruções de “arranque”.**
11. Nesta altura deverá ser verificado a rotação dos motores eléctricos. Faça as ligações eléctricas e dê um arranque muito rápido ao motor para verificar o sentido da rotação. **O MOTOR DEVE RODAR NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO** olhando para baixo pelo topo da extremidade do motor. Para mudar a direcção da rotação num motor trifásico, permuta qualquer das duas linhas condutoras.

**CUIDADO!!** Antes de dar o arranque rápido ao motor certifique-se de que as metades do acoplamento não estão a tocar e que o motor pode rodar livremente sem a bomba rodar. As metades do acoplamento do motor devem estar na posição correcta como mostrado na **Figura 4-D** de forma a que o anel de pressão circular não saia para fora.

**CUIDADO!!** Inverter a rotação com a bomba ligada pode causar danos à bomba - verifique **SEMPRE** a rotação antes de ligar o motor à bomba.

12. Em bombas que utilizam acoplamento do tipo espaçador, aparafuse o espaçador às metades do acoplamento do motor.
13. Enrosque a porca de ajuste até que haja uma abertura de (5mm) entre a porca e o espaçador ou metades de acoplamento do motor.
14. Consulte a **Secção Geral - Ajuste do impulsor** para ajustar o impulsor.

**NOTA:** Ajuste o empanque mecânico **DEPOIS** de ajustar os impulsores.

➤ **GERAL - AJUSTE DO IMPULSOR:**

O ajuste correcto do impulsor apropriadas posiciona o impulsor dentro do corpo do impulsor para um desempenho máximo. O impulsor deve ficar ligeiramente levantado para não arrastar no corpo dos impulsores. Os impulsores fechados devem ser elevados 2 a 2 ½ voltas de ajuste da porca ou aproximadamente(6mm).

**CUIDADO!!** O impulsor deve estar para baixo contra a sede do corpo dos impulsores quando começarem os ajustes dos impulsores - todas as instruções e

dimensões acima dadas assumem que o impulsor está inicialmente de todo para baixo. Quando as bombas são submetidas à pressão de aspiração a pressão actua contra o veio e tende a levantá-lo. Se a pressão de aspiração for suficientemente elevada pode levantar o veio. Certifique-se de que o veio está em baixo quando começar a ajustar os impulsores.

Se, após efectuar o ajuste acima referido, a bomba não debitar a capacidade de carga, os impulsores podem ser baixados de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  volta de uma vez até que o ajuste mais baixo possível sem que os impulsores arrastem. Por outro lado, se os impulsores parecerem estar a arrastar depois do ajuste inicial, a unidade deverá ser parada e os impulsores levantados de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  volta. Impulsores a arrastar aumentará a carga e pode ser ouvido e sentido pelo aumento da vibração.

### ➤ **AJUSTAMENTO DOS IMPULSORES - VEIO DO MOTOR OCO**

O ajuste dos impulsores ao usar o veio do motor oco é realizado no topo do motor através do seguinte procedimento. A canóia do motor terá de ser removida antes de iniciar.

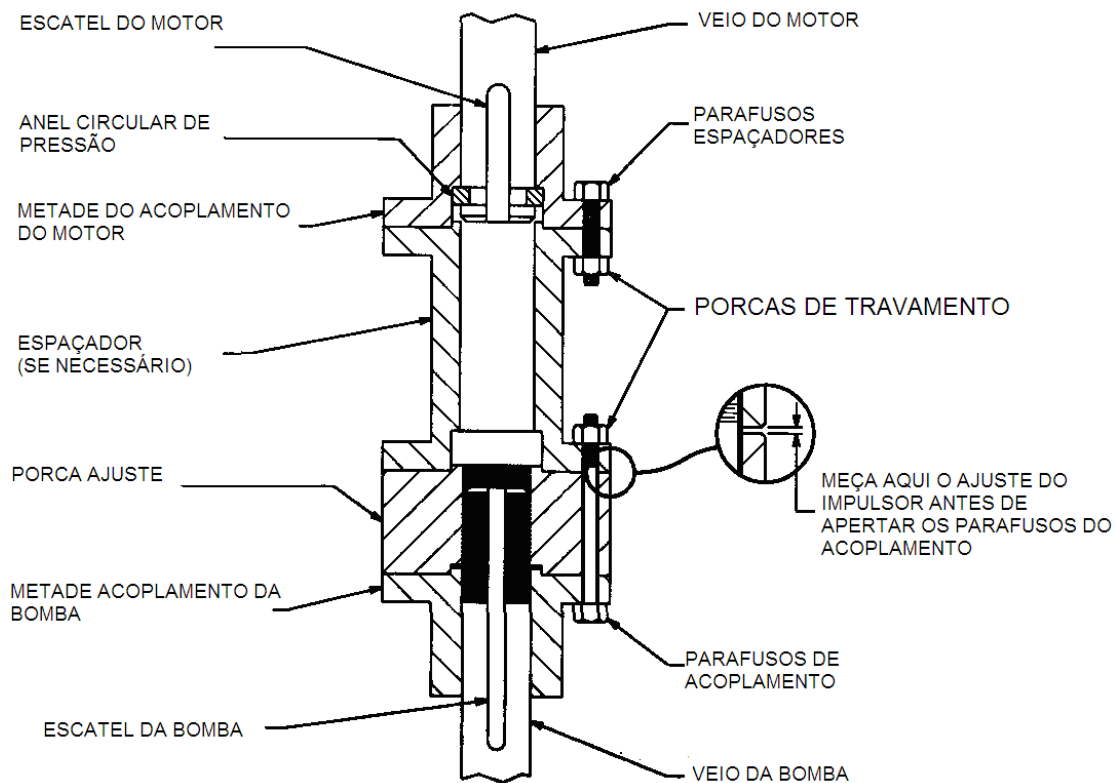
1. Instale o veio como delineado na **Secção de Instalação do Veio do Motor Oco**, se ainda não estiver montado.
2. Instale a embraiagem do motor de acordo com as instruções do manual do motor e aparafuse-o no lugar.
3. Instale o escatel, certifique-se que o topo do escatel pressiona para baixo o topo da embraiagem.
4. Verifique a posição do veio - manualmente levante ligeiramente o veio e baixe-o até sentir um contacto metal com metal. Isto indica que os impulsores estão “no fundo” e que corresponde à posição correcta para começar a ajustar o impulsor.
5. Enrosque o veio da cabeça ajustando a porca (roscas esquerdas) até que o impulsor deixe de estar assente e o veio rode livremente.
6. Ajuste os impulsores como delineado no **Geral - Ajuste do Impulsor**.
7. Trave a porca de ajuste do veio da cabeça com os parafusos de travamento introduzidos para baixo através dos buracos da porca de ajuste e enrosque dentro da embraiagem do motor.

**CUIDADO!!** Trave sempre o veio da cabeça com a porca de ajuste antes de arrancar com o motor. Um falha neste procedimento pode resultar em danos no motor e na bomba.

➤ **AJUSTE DOS IMPULSORES - VEIO DO MOTOR MACIÇO :**

O ajuste do impulsor quando utilizar o veio maciço do motor é realizado no acoplamento da flange ajustável localizada por baixo do motor.

1. Monte o acoplamento na bomba e no motor como definido na **Instalação do Veio do Motor Maciço** .
2. Volte a ajustar a porca acima do veio (rosca esquerda) até que as porcas estejam firmemente apertadas contra o espaçador ou na metade do acoplamento do motor e o veio da bomba não se move para baixo. Isto assegurará que os impulsores estão todos direccionados para baixo contra a sede e na posição apropriada de ajuste.
3. Enrosque a porca de ajuste para baixo até que o ajuste do impulsor possa ser medido como indicado na **Secção Geral - Ajuste do Impulsor** possa ser medido entre a porca de ajuste o espaçador ou na metade de acoplamento do motor tal como indicado na **Figura 4-E**.
4. Deslize a metade do acoplamento da bomba acima do veio e alinhe com os buracos dos parafusos da porca com os correspondentes da metade do acoplamento da bomba. Rode o veio do motor até os parafusos do acoplamento poderem ser introduzidos.
5. Aperte todos os parafusos, que vão levantar os impulsores para a posição correcta de operação.



**Figura 4-E**  
**ACOPLAMENTO DA FLANGE AJUSTÁVEL**  
**(Mostrado Com o Espaçador)**

➤ **EMPAQUE MECÂNICO:**

Devido ao número de configurações de empanques mecânicos disponíveis, foi escrito um manual de instruções em separado para cobrir a instalação e operação dos empanques. Há, contudo, comentários que se aplicam a todos os empanques.

1. A cavidade do empanque deve estar limpa antes do empanque ser instalado.
2. As faces do registo do corpo do empanque e a tampa do corpo do empanque devem estar limpas e isentas de rebarbas.
3. O empanque do veio é um produto de precisão. Deve ser tratado com cuidado. Tenha particular atenção em não riscar ou lascas as faces da rotação ou da sede.
4. As linhas de circulação devem permanecer no lugar e abertas. Não as remova.
5. Os ajustes dos impulsores devem ser feitos **ANTES** do ajuste do empanque.

**Leia o Manual de Instruções do Empanque mecânico fornecido com esta unidade.**

➤ **CAIXAS DOS EMPANQUES:**

As caixas dos empanques são embaladas e instaladas de fábrica. Não aperte o prensa empanques. **Consulte a Secção de Verificações do Pré-arranque.**

➤ **TENSÃO DO TUBO ENVOLVENTE:**

A tensão do tubo envolvente (na configuração de veio com tubo envolvente) é pré ajustada em fábrica antes de ser enviada. Não deverá ser necessário ajuste adicional. Veja as instruções de montagem caso considere necessários quaisquer ajustes adicionais.

## SECÇÃO 5 OPERAÇÃO

---

### ➤ LISTA DE VERIFICAÇÕES DO PRÉ-ARRANQUE :

Antes do arranque da bomba devem ser feitas as seguintes verificações:

- Rode o veio da bomba manualmente para se certificar de que a bomba roda livremente e os impulsores estão correctamente posicionados.
- Certifique-se de que a porca de ajuste do veio está correctamente travada e na posição.
- Certifique-se de que o motor foi apropriadamente lubrificado de acordo com as instruções fornecidas com o motor.
- Verifique a rotação do motor. Lembre-se que a bomba deve estar desligada do motor antes da verificação. O motor deve rodar no **SENTIDO ANTI-HORÁRIO** quando olhar para baixo pelo topo do motor.
- Verifique todas as ligações no motor e no equipamento de controle.
- Verifique se todos os chumbadores estão apertados.
- Verifique todos os apertos dos parafusos e ligações da tubagem (parafusos da montagem do motor; parafusos da flange do acoplamento; parafusos da tampa do corpo do empanque; tubagem do empanque, etc.).
- Em bombas equipadas com caixa de empanques certifique-se de que as porcas do prensa empanques estão só apertadas a dedo - **NAO APERTE** os prensa empanques antes do arranque.
- Em bombas equipadas com empanques mecânicos deve ser colocado líquido de limpeza dentro da câmara dos empanques. A câmara dos empanques deve ser limpa com jactos de líquido de limpeza para fornecer a lubrificação inicial. Certifique-se de que o empanque mecânico está ajustado correctamente e encaixado no lugar.

**NOTA:** Depois do arranque inicial, não será necessária uma pré-lubrificação do empanque mecânico, existirá líquido suficiente dentro da câmara de empanques para a lubrificação no arranque subsequente.

### ➤ ARRANQUE INICIAL:

1. Se a linha de descarga tiver uma válvula deverá ser parcialmente aberta para o arranque inicial.

2. Inicie o caudal do líquido de lubrificação, nos pontos correspondentes do veio envolvente.
3. Arranque com a bomba e observe a operação. Se detectar qualquer excesso de barulho, vibração ou se a bomba parecer lenta ou não arrancar, desligue imediatamente a bomba e consulte a **Secção 6** para ver as causas prováveis.
4. Se a bomba arrancar satisfatoriamente, abra a válvula de descarga como desejado.
5. Verifique completamente a bomba e o motor para detectar fugas, ligações desapertadas ou operação imprópria.
6. Se for possível, deve deixar a bomba funcionar aproximadamente durante ½ hora neste arranque inicial. Isto vai permitir que os rolamentos, a caixa dos empanques ou empanques, e outras peças “funcionem” de forma a reduzir a possibilidade de problemas em futuros arranques .

**NOTA:** Se estiverem presentes abrasivos ou lixos no arranque, deve-se deixar a bomba funcionar até que o fluido bombeado esteja limpo. Parar a bomba quando existam grandes quantidades de abrasivos (que às vezes estão presentes no arranque inicial) podem causar encravamentos na bomba e causar mais danos do que se a bomba se mantiver em operação.

**CUIDADO!!!** Devem ser feitos todos os esforços no sentido de manter as linhas isentas de abrasivos, depósito, etc., de modo a que não entrem na bomba.

➤ **AJUSTE DA CAIXA DOS EMPANQUES:**

No arranque inicial é muito importante que a caixa dos empanques não esteja muito apertada. Os empanques novos devem “funcionar” apropriadamente para prevenir danos no veio e redução no tempo de duração da caixa dos empanques. Consulte a “**Secção do Arranque Com Caixa de Empanques Novos**” para mais informações.

Deve ser permitido um escape de líquido pela caixa de empanques para uma operação apropriada. A quantidade apropriada de escape pode ser determinada pela verificação da temperatura do líquido. Este deve ser frio ou morno - **E NÃO QUENTE**. Geralmente 40 a 60 gotas por minuto será adequado. Quando ajustar os prensa empanques, vá apertando as porcas em pequenas etapas até reduzir o escape ao necessário. As porcas devem apertadas apenas aproximadamente ½ volta de cada vez com intervalos de 20 a 30 minutos de forma a permitir que o empanque “se ajuste”.

Quando correctamente ajustado, será obtido um bom resultado apenas com um conjunto de empanques. Ocasionalmente, poderá ter de ser adicionado mais um anel de cordão de empanque para ficar com a caixa cheia. Depois de adicionar dois ou três anéis na caixa, ou quando o ajuste apropriado não poder ser alcançado, a caixa dos prensa empanques deve ser completamente limpa de todos os empanques velhos e substituídos.

➤ **LUBRIFICAÇÃO DO VEIO:**

Os rolamentos do veio são lubrificados pelo líquido bombeado e em unidades de acoplamento fechado (inferiores a 9 metros) normalmente não necessitará de pré ou pós lubrificação.

Os rolamentos dos veios envolventes são normalmente lubrificados com óleo ou água limpa que é alimentada ao tensor por caudal de gravidade ou sistema de injeção de pressão. Um sistema de caudal de gravidade que utiliza óleo é a configuração mais comum. O reservatório de óleo deve-se manter cheio com óleo de turbina fino de boa qualidade (cerca de 150 SUS a temperatura de operação) e ajustado para gerar 5 a 8 gotas por minuto.

Os sistemas de injeção são concebidos para instalações específicas. A pressão de injeção e a quantidade de líquido lubrificante irá variar em função do projecto. Consulte a etiqueta da embalagem ou as instruções em separado do lubrificante em termos de exigências quando a unidade é concebida para lubrificação por injeção.

O óleo seguinte pode ser recomendado para Lubrificação dos Rolamentos do Veio em condições normais de operação.	
<b>FABRICANTE</b>	<b>MARCA REGISTRADA DO ÓLEO</b>
Continental Oil Company	Conoco Turbine Oil, light
ESSO Standard Oil Company	Teresso 43
Mobil Oil Company	Mobil DTE 797
Magnolia Petroleum Corporation	Mobil DTE 797
Shell Oil Company	Tellus 27
Standard Oil Company of California	Chevron OC Turbine 9
Socony-Mobil Oil Company, Inc.	Mobil DTE 797
Sun Oil Company	Sunvis 916
Texaco, Inc.	Texaco Regal A
Tide Water Oil Company	Tycol Aturbrio 50
Union Oil Company of California	Redline Turbine Oil 150

Se nenhum dos óleos acima mencionados estiver disponível, pode ser adquirido um óleo com as seguintes especificações:

Óleo do tipo turbina com inibidores de oxidação e ferrugem adicionados.  
Viscosidade 145-175 SUS a 100 graus F com um índice de viscosidade mínima de 90.  
Recomendamos que não sejam usados óleos de lavagem.

**Figura 5-A**  
**ÓLEO RECOMENDADO PARA O VEIO**

➤ **PARAGEM:**

A bomba pode ser parada através da abertura da válvula de descarga sem causar danos. Contudo, a fim de impedir o efeito de golpes aríete na tubagem, a válvula de descarga deverá ser previamente fechada.

1. Feche a válvula de descarga.
2. Pare o motor.
3. Feche a lubrificação em bombas de veio envolvente.

➤ **LIMITAÇÃO DO CAUDAL MÍNIMO:**

Todas as bombas centrífugas têm limitações no caudal mínimo ao qual podem operar. A limitação mais comum é a que resulta de se evitar temperatura excessiva na bomba devido à absorção da potência no próprio fluido. Outras razões menos entendidas de restrições são:

1. O aumento NPSHr em caudais baixos.
2. Operação ruidosa e áspera e possíveis danos físicos devido à recirculação interna. (o barulho pode ocorrer debaixo de água e não se ouvir).
3. Subida dos níveis de aumento.

O tamanho da bomba, a energia absorvida, e o líquido bombeado estão entre as considerações que determinam estas limitações de caudal mínimo. Por exemplo, algumas bombas pequenas não têm limitações, excepto o problema da temperatura, enquanto que muitas bombas de grandes dimensões, de potência elevada têm limitações cerca de 40-50% da sua capacidade do seu melhor ponto de eficiência. O caudal seguro para esta bomba é dado sob Especificações da Bomba.

## **SECÇÃO 6 MANUTENÇÃO**

---

### ➤ **GERAL:**

É recomendada uma inspeção diária como sendo o melhor meio de prevenção contra avarias e manter uma manutenção a custos mínimos. O pessoal da manutenção deverá inspecionar à volta de toda a instalação de forma criteriosa cada vez que faz uma inspeção - uma mudança no nível de barulho, amplitude de vibração ou desempenho pode ser a indicação de uma avaria iminente.

Qualquer desvio no desempenho ou operação do que o esperado pode ser identificado na sua causa. A determinação da causa de qualquer mau funcionamento ou de operação desapropriada é essencial à correcção do problema - se a correcção é feita pelo utilizador, revendedor ou pela fábrica.

Variações do desempenho inicial indicam condições de alterações no sistema, desgaste ou avaria iminente na unidade.

### ➤ **INSPECÇÃO PERIÓDICA:**

Sugerimos uma inspeção periódica e detalhada (uma vez por mês) em todas as unidades. Durante esta inspeção a bomba e o motor deverão ser verificados a nível de desempenho, alterações nos níveis de vibração e ruído, parafusos ou tubagens soltos, sujidades e corrosão. Limpe e volte a pintar todas as áreas que têm ferrugem ou estão corroídas.

### ➤ **MANUTENÇÃO DA CAIXA DOS EMPANQUES:**

A manutenção da caixa dos empanques deverá consistir em lubrificar a caixa quando for necessário, apertar os prensa empanques ocasionalmente se o escape se tornar excessivo e instalar novos anéis de empanques e conjuntos se necessário.

### ➤ **LUBRIFICAÇÃO DA CAIXA DOS EMPANQUES:**

Em operação normal será aconselhável lubrificar mensalmente a caixa de empanques. Deverá ser usado um lubrificante, do tipo “Standard of Califórnia #TB-médio” ou “Texaco Multifax #2-médio”.

### ➤ **SUBSTITUIÇÃO DOS EMPANQUES:**

Retire o prensa empanques e os empanques usados. Se a caixa tiver retentor labial retire-o e retire todos os empanques por baixo da caixa. Verifique se o veio ou a manga

têm Vincos ou raspadelas. Tenha a certeza que os buracos de passagem (se necessário) não estão obstruídos. Repare, ou substitua o veio ou a manga, caso o desgaste seja significativo. Se o desgaste for diminuto, alise-o de forma a ficar com a superfície lisa e concêntrica. Limpe a concavidade da caixa.

Lubrifique o interior e exterior dos anéis substituídos ligeiramente e instale a caixa, o escalonamento das uniões a 90°. Substitua o retentor labial quando usado.

**NOTA:** Recomenda-se a utilização de conjuntos de empanques já formados, disponíveis pelo fornecedor.

Substitua o prensa empanques e aperte as porcas, certifique-se de que o prensa empanques entra na caixa uniformemente. Mantenha os empanques sob pressão moderada durante um minuto para permitir que o caudal arrefeça e se ajuste. Desembarace o prensa empanques até se soltar antes de arrancar com a bomba.

<b>TIPO STANDARD</b>				
DIMENSÕES DO VEIO OU DA MANGA	NÚMERO DOS ANÉIS DE EMPANQUE	DIMENSÃO DOS ANÉIS DO EMPANQUE	PROFUNDIDADE DA CAIXA	DEXT
1 1/2	3	3/8	1 3/8	2 1/4
1 11/16	3	3/8	1 3/8	2 7/16
1 15/16	3	3/8	1 3/8	2 11/16
2 3/16	3	3/8	1 3/8	2 15/16
2 7/16	3	3/8	1 3/8	3 1/4

<b>TIPO ALTA- PRESSÃO</b>				
DIMENSÕES DO VEIO OU DA MANGA	NÚMERO DOS ANÉIS DE EMPANQUE	DIMENSÃO DOS ANÉIS DO EMPANQUE	PROFUNDIDADE DA CAIXA	DEXT
1 1/2	4	3/8	2 1/8	2 1/4
1 11/16	4	3/8	2 1/8	2 7/16
1 15/16	4	3/8	2 1/8	2 11/16
2 3/16	4	3/8	2 1/8	2 15/16
2 7/16	4	3/8	2 1/4	3 1/4

**Todas as caixas de alta pressão deverão ter três anéis de empanques localizados acima do retentor labial. O Empanque recomendado: “Braided Fiber” impregnado com Graphite semelhante ao modelo C1065 da John Crane.**

**Figura 6-A  
DIMENSÕES STANDARD DOS EMPANQUES**

### ➤ **ARRANQUE APÓS INSTALAÇÃO DO NOVO EMPANQUE:**

Verifique se a linha de bypass (caso exista) está ligada e os empanques dos prensa empanques estão soltos. Arranque com a bomba e deixe-a funcionar durante 20 a 30 minutos, não aperte os prensa empanques durante este período de “funcionamento” mesmo que se verifique alguma fuga significativa. Caso esta fuga se mantenha mais do que o normal ajuste tal como descrito na **Secção de Ajuste da Caixa de Empanques**. Se os novos empanques causarem excesso de aquecimento durante o “funcionamento” Limpe com água fria à pressão o veio e a caixa de empanques ou desligue a bomba até arrefecer se necessário.

### ➤ **MANUTENÇÃO DA CAIXA DE EMPANQUES AUXILIARES:**

Bombas equipadas com empanques mecânicos podem também ser fornecidas com uma caixa de empanques auxiliares para restringir fugas caso o empanque mecânico falhe. Estes prensa empanques deverão ficar soltos desde que sob operação normal o empanque não seja arrefecido e lubrificado. Esta configuração de caixa de empanques está concebida para ajudar a reter fugas depois do empanque mecânico; não está concebida para ser usada como empanque primário e não deve ser usada como tal.

### ➤ **MANUTENÇÃO DO EMPANQUE MECÂNICO:**

Os empanques mecânicos não deverão ser reajustados. Serão obtidos melhores resultados se o empanque estiver ajustado correctamente e deixado dessa forma. Se o empanque começar a ter fugas depois de um período longo de operação, deverá ser prestada uma assistência técnica extra para reajuste, contudo, geralmente é melhor planear a substituição do empanque no período seguinte de manutenção.

Depois dos impulsores serem reajustados, poderá ocorrer fugas no empanque devido a um ajuste mal feito no empanque ou as peças dos empanques terem sido mal encaixadas. Se o reajuste do empanque não resolver o problema, consulte o **Manual de Instruções do Empanque Mecânico** para mais informação.

### ➤ **REAJUSTE DO IMPULSOR:**

Normalmente o impulsor não requer reajustes frequentes se no início da instalação ficarem bem colocados. Pequenos ajustes nos impulsores não deverão produzir variações significativas no desempenho dos impulsores incluídos.

**NOTA:** Todos os ajustes no impulsor vão alterar o ajuste do empanque mecânico. A menos que se pretenda um ajuste muito reduzido, é recomendado que o empanque seja desapertado do veio até que o ajuste esteja completo, e então reajustado.

### ➤ **LUBRIFICAÇÃO DA BOMBA:**

A bomba não requer lubrificação periódica para além da lubrificação da caixa dos prensa empanques, delineada na **Secção de Lubrificação da Caixa dos Empanques** e da lubrificação do veio delineado na **Secção de Lubrificação do Veio**. Deverá ser colocado empanque novamente no rolamento de aspiração sempre que forem feitas reparações, contudo, não deverá ser colocado empanque novo se não for necessário efectuar quaisquer reparações no conjunto do corpo dos impulsores.

➤ **LUBRIFICAÇÃO DO MOTOR:**

Os motores requerem atenção periódica. Consulte as **Instruções do Manual do Motor**

**Figura 6-B - DETECÇÃO DE AVARIAS**

CONDIÇÕES	CAUSAS PROVÁVEIS	RESOLUÇÃO
A Bomba não Funciona	<ol style="list-style-type: none"> <li>Os contactos de protecção de sobrecarga do Motor abrem: <ul style="list-style-type: none"> <li>Caixa de controlo incorrecta</li> <li>Ligações incorrectas</li> <li>Sobrecargas anormais</li> <li>Tensão de alimentação baixa</li> <li>Temperatura ambiente da caixa de controle ou motor de arranque muito elevado</li> </ul> </li> <li>Fusível fundido, ligação eléctrica solta ou interrompida.</li> <li>Avaria no motor.</li> <li>Avaria no equipamento de controle.</li> <li>Interruptor avariado.</li> <li>Bomba com vibrações.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Verifique o seguinte: <ul style="list-style-type: none"> <li>Confirme a potência e Pressão na placa de identificação</li> <li>Verifique o esquema eléctrico fornecido com o motor de arranque</li> <li>Substitua</li> <li>Verifique a tensão no controlador na ligação à bomba</li> <li>use relés apropriados</li> </ul> </li> <li>Verifique os valores dos fusíveis, relés ou resistências.</li> <li>Repare ou Substitua.</li> <li>Verifique todos os circuitos e repare.</li> <li>Repare ou substitua.</li> <li>Desligue o interruptor principal e rode a bomba manualmente para verificar.</li> <li>Verifique o ajuste do impulsor ou desmonte a unidade para determinar a causa.</li> </ol>
A Bomba funciona, mas não sai água	<ol style="list-style-type: none"> <li>Válvula de retenção instalada ao contrário.</li> <li>Válvula de retenção presa.</li> <li>A unidade funciona ao contrário.</li> <li>Altura muito grande para a bomba.</li> <li>A bomba não está submersa.</li> <li>Quantidades excessivas de ar ou de gás.</li> <li>Impulsor obstruído ou bomba com lama ou areias.</li> <li>Impulsor desapertado do veio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Inverta a válvula de retorno.</li> <li>Solte a válvula.</li> <li>Consulte as Secções: Instalação do veio oco ou do veio maciço do motor.</li> <li>Confirme com a curva da bomba.</li> <li>Baixe a bomba se possível ou acrescente líquido ao sistema.</li> <li>Corriga as condições.</li> <li>Arranque e pare a bomba várias vezes ou use pressão da linha para limpar.</li> <li>Retire a unidade e repare.</li> </ol>

Capacidade Reduzida	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bypass aberto.</li> <li>2. Coluna muito grande para a bomba.</li> <li>3. O motor não atinge a velocidade.</li> <li>4. Impulsor parcialmente obstruído.</li> <li>5. Tubo de descarga corroído ou fugas no local do sistema.</li> <li>6. Quantidades excessivas de ar ou de gás</li> <li>7. Desgaste excessivo devido a abrasivos.</li> <li>8. Impulsor imprópriamente ajustado.</li> <li>9. Impulsor desapertado do veio.</li> <li>10. Rotação errada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique as válvulas de bypass .</li> <li>2. Verifique as curvas da bomba.</li> <li>3. Verifique a tensão com a bomba em funcionamento.</li> <li>4. Arranque e pare a bomba várias vezes ou use pressão da linha para limpar</li> <li>5. Substitua o tubo ou repare as fugas.</li> <li>6. Corrija as condições.</li> <li>7. Substitua as peças com desgaste.</li> <li>8. Consulte a Secção de Instalação do veio maciço do motor.</li> <li>9. Retire a unidade e repare.</li> <li>10. Corrija. Consulte as Secções de Instalação do veio do motor oco e maciço .</li> </ol>
---------------------	--	--

**Figura 6-B DETECÇÃO DE AVARIAS continuação...**

Motor em sobrecarga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A tensão de alimentação não está correcta.</li> <li>1. O equipamento de verificação usado está avariado.</li> <li>2. A gravidade específica superior ao projecto.</li> <li>3. Operação da bomba num ponto diferente do projecto.</li> <li>4. Velocidade do motor muito elevada.</li> <li>5. O impulsor arrasta.</li> <li>6. Bomba com vibrações.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique e corrija.</li> <li>1. Verifique o equipamento.</li> <li>2. Corrija a gravidade específica ou reavalie o sistema.</li> <li>3. Verifique a curva da bomba.</li> <li>4. Tensão de alimentação muito elevada.</li> <li>5. Reajuste.</li> <li>6. Desligue o interruptor principal, rode a bomba manualmente para verificar.</li> <li>7. Desmonte a unidade para determinar a causa.</li> </ol>
Bomba com vibração e barulho excessivo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A unidade funciona ao contrário.</li> <li>2. A bomba deixa de aspirar e bombeia ar.</li> <li>3. Fixações soltas.</li> <li>4. Rolamentos do motor ou da bomba em mau estado.</li> <li>5. Impulsor desapertado do veio.</li> <li>6. Veios do motor e da bomba desalinhados.</li> <li>7. Fadiga da tubagem devido a desalinhamento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consulte as Secções de Arranque Inicial da Unidade, Instalação do Veio do Motor Oco e Instalação do Veio do Motor Maciço.</li> <li>2. Baixe a bomba ou reduza a capacidade.</li> <li>3. Verifique todos os parafusos, porcas, etc.</li> <li>4. Retire a unidade e repare.</li> <li>5. Retire a unidade e repare</li> <li>6. Retire a unidade e repare</li> <li>7. Corrija.</li> </ol>
Desgaste Excessivo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrasivos.</li> <li>2. Bomba com vibrações.</li> <li>3. Vibração.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mude para materiais mais rijos.</li> <li>2. Desligue o interruptor principal.</li> <li>3. Desmonte a unidade para determinar a causa.</li> <li>4. Determine a causa e corrija.</li> </ol>

Corrosão	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impurezas.</li> <li>2. Líquido corrosivo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analise o líquido.</li> <li>2. Mude para materiais resistentes à corrosão.</li> </ol>
Líquido bombeado no tubo envolvente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pressão e caudal insuficiente do sistema de lubrificação.</li> <li>2. Rolamentos do corpo dos impulsores desgastados.</li> <li>3. Tubo envolvente ou rosca do rolamento de ligação defeituosos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuste o caudal/pressão. Verifique se existem obstruções.</li> <li>2. Substitua os rolamentos.</li> <li>3. Verifique e substitua, se necessário.</li> </ol>
Fuga excessiva na caixa de empanques	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Os empanques não estão devidamente apertados.</li> <li>2. As extremidades dos empanques não se encontram por estágios.</li> <li>3. Desgaste dos empanques ou das mangas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuste como necessário.</li> <li>2. Substitua de acordo com a Secção de Substituição de Empanques.</li> <li>3. Substitua as peças desgastadas.</li> </ol>
Sobreaquecimento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rolamentos. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veio dobrado</li> <li>- Elementos de rotação vibram</li> <li>- Tubagem em esforço</li> <li>- Lubrificação insuficiente dos rolamentos.</li> <li>- Massa ou óleo incorrecto.</li> <li>- A água de flash não circula no tubo envolvente.</li> </ul> </li> <li>2. Caixa dos empanques <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prensa empanques demasiado apertado.</li> <li>- Tubagem de água de flash obstruída.</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rolamentos. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retire, endireite ou substitua</li> <li>- Verifique se o veio está dobrado.</li> <li>- corrija</li> <li>- aumente a lubrificação</li> <li>- corrija</li> <li>- verifique se está obstruído ou pressão insuficiente.</li> </ul> </li> <li>2. Caixa de empanques <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desaperte os prensa empanques até a temperatura baixar. Consulte a Secção do Ajuste da Caixa de Empanque.</li> </ul> </li> </ol>

## SECÇÃO 7 REPARAÇÕES

---

### > GERAL:

Deve registar a necessidade de serem efectuadas eventuais reparações, tanto na bomba como no motor. Quando as verificações de manutenção regulares indicarem níveis de vibração fora do normal ou haja uma queda de desempenho, está iminente uma provável revisão.

As reparações consistirão em retirar a unidade e desmontar até ao ponto necessário para substituir as peças desgastadas.

A desmontagem deve ser feita numa área limpa e com espaço suficiente para colocar as peças retiradas na ordem de desmontagem. Numa reparação é importante limpar as peças - lembre-se que se trata de um equipamento com tolerâncias pequenas, de uma máquina de velocidade elevada e que deverá ser tratada como tal.

**CUIDADO!!** Proteja as superfícies maquinadas de rebarbas e raspas, que poderão causar desalinhamentos na remontagem.

### > FERRAMENTAS E EQUIPAMENTO:

As ferramentas e o equipamento necessário serão referidas na **Secção 3** deste manual.

**CUIDADO!!** Desligue e trave sempre o interruptor principal do motor antes de começar a trabalhar na bomba ou no motor.

### > REPARAÇÕES NA CAIXA DOS EMPANQUES:

A reparação da caixa de empanques pode ser feita sem ter de ser retirada a unidade completa. A substituição dos empanques está delineada na **Secção 4**, pode ser efectuada sem interferir com a bomba ou com o motor. O rolamento da caixa de empanques pode ser substituído se for necessário, retirando o motor e deslizando a caixa de empanques por cima do veio.

### > REPARAÇÃO DOS EMPANQUES MECÂNICOS:

As reparações dos empanques mecânicos podem ser feitas sem retirar a unidade completa. O conjunto dos empanques mecânicos pode ser substituído retirando os espaçadores e baixar a metade de acoplamento das unidades do veio maciço. Nas unidades de veio oco o veio do motor e o acoplamento do veio dentro da cabeça de descarga deve ser retirado ou levantado para fora.

➤ **DESMONTAGEM:**

**NOTA:** Consulte a **Secção 8** (para identificação e desenhos das peças)

1. Desligue as ligações eléctricas do motor.
2. Desaperte o empanque mecânico do veio (se a unidade tiver empanque mecânico).
3. Desligue o veio da bomba do motor.
  - Veio oco - retire o parafuso de travamento, escatel, e embraiagem do motor. Consulte a **Figura 4-C**. Desenrosque o veio da cabeça do acoplamento do veio dentro da cabeça de descarga e retire-o.
  - Veio maciço - baixe o veio e desaparafuse a metade de acoplamento do motor.
4. Retire os parafusos que estão anexados do motor à cabeça de descarga ou se a bomba tiver descarga inferior, para segurar o motor.
5. Levante o motor da bomba assente em suportes de madeira. Nos casos de veios maciços do motor, certifique-se de que os suportes estão devidamente elevados para separar a metade do acoplamento e o veio.
6. Desmonte a tubagem de descarga da bomba.
7. Retire os chumbadores (ou porcas).
8. Levante a bomba vertical até que a aspiração da bomba esteja separada do maciço.
9. Tape as aberturas no maciço.
10. Baixe a bomba e posicione-a verticalmente num suporte e área apropriados para desmontagem. Suporte o peso do conjunto do corpo dos impulsores quando baixar a bomba, de forma a que o peso não seja suportado pela campânula de aspiração.

**NOTA:** Se for possível a necessidade de reparações de alguma dimensão recomendamos que a unidade seja levada para outra área com piso liso e com equipamento de elevação.

11. Retire os prensa empanques.

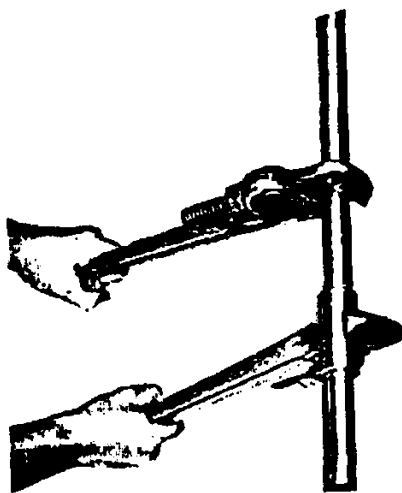
**NOTA:** Com a manga montada nos empanques mecânicos, o conjunto da manga e do empanques deverá ser retirado com a tampa. Consulte o **Manual de Instruções do Empanque** para mais detalhes.

12. Retire os parafusos de fixação que unem a caixa de empanques ou o corpo dos empanques à placa base.
13. A configuração de veio envolvente - retire os parafusos de tensão, lubrifique a linha e desaperte o conjunto dos tensores. Roscas direitas. Consulte a **Figura 7-E**.
14. Retire a caixa de empanques, tensores e corpo dos empanques.

**NOTA:** Antes de prosseguir certifique-se de que a placa base, a cabeça de descarga e o corpo dos impulsores estão suportados de uma forma independentes uns dos outros.

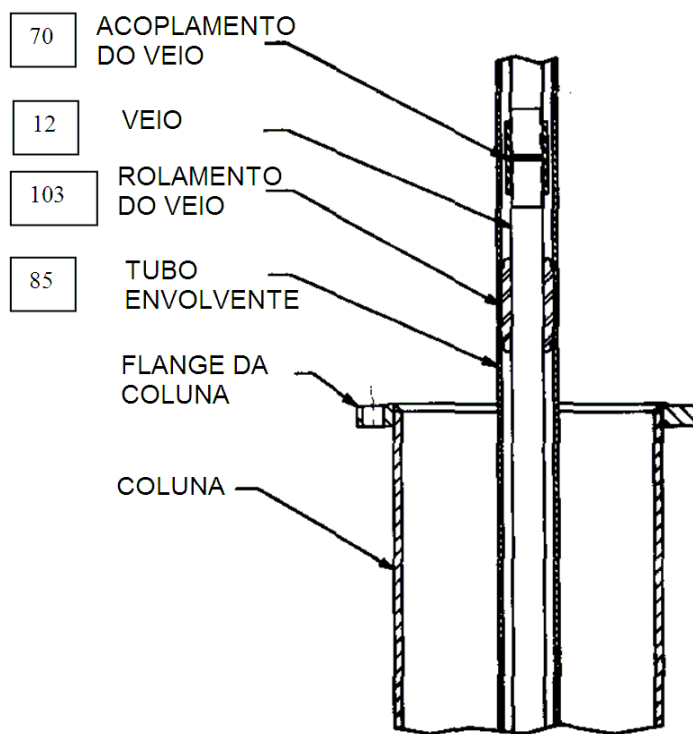
15. Desmonte o corpo dos impulsores ou o topo do tubo da coluna da cabeça de descarga. Esta ligação poderá estar flangeada ou o tubo da coluna ou o conjunto do corpo dos impulsores poderão estar enroscados dentro da cabeça de descarga. Se estiverem enroscados, as roscas são direitas.
16. Retire a cabeça de descarga cuidadosamente para não danificar o veio.
17. Desmonte o tubo da coluna, se presente, na primeira junção abaixo do topo e retire do veio.
18. Configuração de veio aberto - sempre que, que o acoplamento do veio (70) é exposto quando é retirado o troço do tubo da coluna, o veio (12) e o acoplamento deverão ser retirados mantendo o acoplamento e rodando o veio para cima sempre para a direita (as roscas do veio são roscas esquerdas).

**CUIDADO!!** Quando usar chaves em veios coloque sempre as chaves no mesmo lado do veio como ilustração na **Figura 7-A** para evitar tensão lateral adicional nos veios.



**Figura 7-A**  
**POSICIONAMENTO CORRECTO DAS CHAVES NOS VEIOS**

19. Configuração de veio envolvente - cada vez que o troço de tubo da coluna é retirado do tubo envolvente (85), o veio (12) deve ser desmontado. Identifique a junção (consulte a **Figura 7-B**) e desenrosque (porcas direitas) o tubo envolvente (85) do rolamento do veio (103) que actua como rolamento para o veio e também como acoplamento do tubo envolvente. Deixe o rolamento do veio enroscado dentro do tubo envolvente restante para suportar o veio. Retire o tubo envolvente desapertado. Desacoplar o acoplamento do veio exposto como delineado no passo 18 acima descrito. Retire o veio.



**Figura 7-B**  
**TUBO ENVOLVENTE E VEIO**

20. Desmonte cada secção do tubo da coluna uma de cada vez e retire ao longo do veio, o tubo envolvente, o suporte e chumaceiras, como aplicável, até que todos tenham sido retirados.
22. Retire o conjunto do corpo dos impulsores para uma área desimpedida e continue a desmontagem como delineado na **Secção de Desmontagem do Corpo dos Impulsores**.

➤ **LIMPEZA E INSPECÇÃO:**

Depois da desmontagem, todos os componentes deverão ser completamente limpos e examinados de defeitos físicos, desgaste, corrosão e danos.

Confirme que todos os rolamentos têm um espaçamento completo à volta do diâmetro do veio. É recomendado que todos os rolamentos que apresentem desgaste sejam substituídos. A seguir são indicados os espaçamentos diamétricos máximos permitidos acima do diâmetro do veio existente.

<b>DIMENSÕES DO VEIO</b>	<b>ESPAÇAMENTO MÁXIMO</b>
1" a 1-3/4"	.020" (.5 mm)
1-15/16" a 2-7/16"	.025" (.64 mm)
2-11/16" a 3-15/16"	.030" (.76 mm)

**Figura 7-C**  
**ESPAÇAMENTO DOS ROLAMENTOS**

Todos os rolamentos estão comprimidos nos seus encaixes e podem ser forçados para fora ou maquinados no diâmetro interno até a parede ser suficientemente fina para dobrar. Rolamentos de borracha são retirados dobrando o rolamento e retirando ou cortando uma extremidade e deslocando o rolamento para fora.

➤ **SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS:**

Peças que apresentem sinais de danos, rachas ou desgaste excessivo devem ser substituídas. Utilize apenas peças originais da Patterson Pump para substituições. A lista das peças originais está indicada na **Secção 8**.

**CUIDADO!!** Quando estiver a reparar uma bomba que esteve a funcionar durante vários anos, as condições físicas e a integridade de todas as peças tais como parafusos de fixação, corpo dos impulsores, roscas, etc. devem ser cuidadosamente verificados para ter a certeza de que estas peças podem continuar a desempenhar as suas funções sem falhas.

➤ **LUBRIFICAÇÃO:**

Volte a montar o rolamento da aspiração como delineado na **Secção de Lubrificação do Corpo dos Impulsores**.

Lubrifique todos os rolamentos metálicos e saias dos impulsores com massa limpa ou óleo. Limpe completamente todas as ligações de rosca e flanges e pinte com composto de junção de tubo.

➤ **CONJUNTO:**

A montagem da unidade é basicamente o inverso da desmontagem. Antes de prosseguir com a montagem do conjunto, limpe completamente e verifique se existem rebarbas em todas as roscas, registros e faces de união. Limpe com uma lima onde for necessário. Lubrifique como acima delineado. Os rolamentos do veio aberto podem ser lubrificados com uma solução sabonária. Não utilize óleo em rolamentos de borracha.

Prossiga com a montagem na ordem inversa da desmontagem como delineado na **Secção Desmontagem** acima. A **Figura 7-D** indica os valores dos torques recomendados para os elementos de aperto standard.

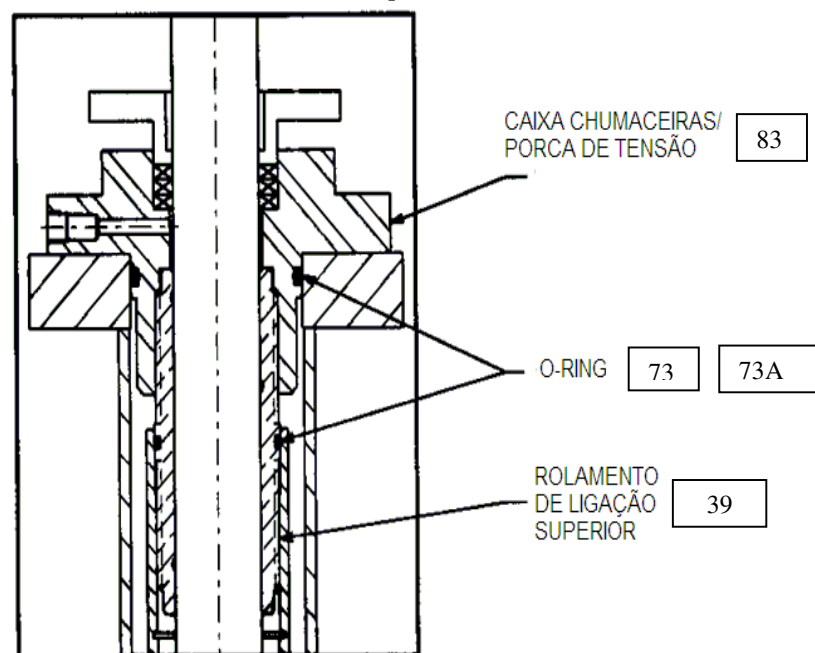
<b>DIMENSÕES</b>	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4
<b>TORQUE (FT-LB)</b>	5.4	10	17	27	40	60	84	135

**FIGURA 7-D  
VALORES DE TORQUE PARA APERTOS**

**CUIDADO!!** Limpeza e lubrificação apropriada são muito importantes, dado que a existência de um pedaço pequeno, rebarba ou um rolamento seco, podem obrigar a refazer todo o trabalho.

➤ **CAIXA DE EMPANQUES / CONJUNTO DE TENSORES E AJUSTAMENTO:**

As unidades de veio envolvente usam caixa de empanques / tensores na parte superior do tubo envolvente que deve estar apertado apropriadamente para uma operação adequada. A construção geral é mostrada na **Figura 7-E**.



**Figura 7-E**  
**CONJUNTO DA PORCA DE TENSÃO**

1. Limpe todas as superfícies dos empanques de todos os “O-Ringues” e lubrifique suavemente.
2. Enrosque o rolamento de ligação superior (39) dentro da caixa de empanques (83) manualmente até ajustar firmemente.
3. Instale os “O-Ringues” (73A, 73) no rolamento de ligação e na parte de baixo da caixa de empanques.
4. Depois de montar a cabeça de descarga na coluna, deslize a caixa de empanques (83) sobre o veio e enrosque (rosca direita) o rolamento de ligação (39) para dentro do tubo envolvente superior (85A) até estar assente. O tubo envolvente superior tem as porcas para dentro a 1” do topo superior.
5. Aperte a caixa de empanques / tensor até que a furação do tensor fique alinhada com o primeiro buraco da cabeça de descarga (máximo de 1/8 a 1/4 de volta após contacto).

**CUIDADO!!** É necessário que o tubo envolvente esteja sujeito a uma certa tensão, que é conseguida pelo aperto do tensor, contudo, um aperto excessivo

poderá distorcer ou partir o tensor. Não aperte mais do que 1/4 após contacto, nas bombas de acoplamento fechado.

6. Coloque os parafusos de travamento e aperte.
  7. Prossiga com o resto da instalação.
- **DESMONTAGEM DO CORPO DOS IMPULSORES, INSPECÇÃO E REPARAÇÃO:**

#### **Desmontagem do Corpo dos Impulsores:**

1. Faça marcas em todas as flanges, que o ajudará no processo de montagem.
2. Com o conjunto do corpo dos impulsores deitado numa superfície horizontal, retire os rolamentos de borracha protectores. Desaparafuse e retire o corpo dos impulsores difusores do topo do conjunto.
3. Retire os três parafusos de fixação em aço inox e os dois parafusos de ajuste do impulsor na chumaceira. Volte a colocar os parafusos de fixação nas perfurações das roscas das chumaceiras.
4. Aperte os parafusos da chumaceira até encostar ao impulsor. Tenha cuidado para não riscar as roscas. Bata suavemente no impulsor com um maço para o separar da chumaceira.
5. Deslize o impulsor e a chumaceira do veio como uma unidade.
6. Desaparafuse e retire o corpo dos impulsores de topo tendo a certeza de que está numerado e marcado.
7. Repita os passos 3-6 até que o conjunto inteiro dos impulsores esteja desmontado.

#### **Inspeção:**

Depois desmontar, todos os componentes do conjunto do corpo dos impulsores deverão ser completamente limpos e examinados relativamente a defeitos. Deverão ser verificados relativamente a desgaste, corrosão e danos os seguintes componentes.

1. Impulsor – verifique as passagens de água e veja se existem sinais abrasivos ou de corrosão, verifique as saias dos impulsores como se fossem novas no que refere ao espaçamento.
2. Veio – Verifique se no veio existe desgaste e picadas. Verifique se está direito - o veio deve estar direito dentro de uma leitura do indicador total de .005.

3. Corpo dos impulsores – Verifique se existem sinais de abrasão ou corrosão nas passagens de água, verifique o estado dos impulsores em relação ao espaçamento.
4. Rolamentos – verifique o espaçamento total de todos os rolamentos do diâmetro do veio. Os espaçamentos estão descritos na **Figura 7-C**. É recomendável que todos os rolamentos que mostrem sinais de desgaste sejam substituídos.

O diagrama abaixo indicado, ilustra as observações mais comuns e acções de correcções necessárias.

OBSERVAÇÃO	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO DE CORRECÇÃO NECESSÁRIA
Veio dobrado	Manuseamento incorrecto	Substitua o veio ou endireite-o
Desalinhamento dos rolamentos da tubagem e adaptadores	Mal montado	Volte a montar e verifique. Se continuar desalinhado, substitua as peças.
Desgaste nos veios dos empanques	Desgaste natural, acção corrosiva.	Substitua o veio
Rolamentos com desgaste desigual	Veio desalinhado	Substitua os rolamentos e endireite ou substitua o veio.
Rolamentos desgastados	Acção abrasiva	Substitua os rolamentos
Desgaste do anel do empanque lateral	Acção abrasiva	Substitua os anéis do empanque
Desgaste no empanque lateral e na saia do impulsor.	Acção abrasiva	Aplice anéis de desgaste na saia do impulsor e no empanque lateral se o dano no corpo dos impulsores e nos impulsores não for grande.
Desgaste muito grande no corpo dos impulsores e na parede exterior.	Acção abrasiva	Substitua os corpos dos impulsores se o desgaste for excessivo.
Desgaste nas pás dos impulsores ou nas pás	Acção abrasiva	Substitua os impulsores se o desgaste for excessivo.

**Figura 7-F**  
**QUADRO DE AVARIAS**

## Reparações:

Peças que apresentem sinais de danos, rachas ou desgaste excessivo devem ser substituídas. Se tiver de substituir peças use apenas peças originais Patterson Pump. A lista das peças está indicada na **Secção 8**.

**CUIDADO!!** Quando reparar o conjunto do corpo dos impulsores que já esteve em funcionamento durante alguns anos, as condições de desgaste de todas as peças devem ser cuidadosamente analisadas, tais como parafusos de fixação, corpo dos impulsores e roscas.

**CUIDADO!!** Quando tentar reparar qualquer peça deve ter extremo cuidado para manter o alinhamento das peças de acoplamento, dando-lhes uma tolerância semelhante à de peças novas.

### 1. Substituição de rolamentos:

Os rolamentos de substituição são fornecidos “para dimensões” de encaixe e ajuste nos respectivos furos com ajuste de .001" a .003". Se o furo do rolamento estiver muito corroído ou desgastado, a peça deve ser substituída ou maquinada para garantir um furo adequado ao rolamento.

### 2. Substituição do veio:

A melhor solução, quando existem danos no veio é substituí-lo. Devido à possibilidade de danos intercalares, os veios de substituição deverão ser sempre verificados a nível de integridade antes de serem instalados.

### 3. Reparação do impulsor envolvente e do corpo da superfície do empanque:

O desgaste da saia do impulsor e da superfície do empanque do corpo pode ser corrigida pela instalação de anéis de desgaste se não estiver excessivamente danificada. Isto é normalmente realizável rodando a saia do impulsor para obter uma superfície lisa e depois furar o corpo e instalar os anéis de desgaste em ambas as superfícies. Se a unidade original foi fornecida com um ou outro corpo ou impulsor (ou ambos) anéis de desgaste, estes devem ser retirados completamente e substituídos.

Quando os anéis de desgaste são instalados no impulsor é recomendável que seja utilizada a máquina de ajuste por retracção - a interferência deverá ser forte para impedir deslocamento, 0.010" em unidades pequenas 0.015" a 0.020" em dimensões grandes. Deve ser aplicado calor suficiente ao anel de desgaste para expandir e permitir que o anel de desgaste caia sobre o impulsor.

Quando os anéis de desgaste são instalados no corpo deve-se garantir um encaixe de .003" a .005". O anel de desgaste pode ser instalado batendo levemente. Deve ser usado um bloco de madeira para proteger o anel de desgaste.

## Lubrificação:

Volte a montar o rolamento da aspiração com massa insolúvel tal como mostrado na **Figura 7-G**. Lubrifique todos os rolamentos e saias dos impulsores com massa limpa ou óleo. Limpe completamente todos os parafusos, porcas, enrosque as ligações e as flanges e pinte com condutor branco e com óleo, ou composto para junções de tubagem.

<b>FABRICANTE</b>	<b>Para Serviço Geral (com alguma resistência à água) Menos 28º Celsius até mais 121º Celsius</b>	<b>Para Resistência Máxima à Água Menos 28º Celsius até mais 121º Celsius</b>
American Oil Company and Standard Oil Division of American Oil Company	Amolith Grease No. 2	Amolith Grease No. 2
The Atlantic Refining Company	Atlantic Lubricant 54	Atlantic Lubricant 54
Cato Oil and Grease Company	5335 Lith-flex C No. 2	5484 Mystic JT-6
Cities Service Oil Company	Trojan Grease H-2	Trojan Grease H-2
Continental Oil Company	Conoco Super Lube	Conoco Super Lube
*Gulf Oil Corporation	Gulfcrown No. 2 or EP-2	Gulfcrown No. 2 or EP-2
Exxon	Nebula EP-1	Nebula EP-2
*E.F. Houghton & Company	Cosmolube No. 2 Grease	Cosmolube No. 2 Grease
*Imperial Oil 7 Grease	BRB-572	BRB-572
*Jesco Lubricants Company	Jesco 822 Grease	Jesco 822 Grease
Keystone Lubricating Company	Grease Nos. 81XLT or 51XLT	Grease Nos. 81XLT or 51XLT
*Mobile Oil Company	Mobilux EP #2	Mobilux EP #2
*The Pennzoil Company	Pennzoil 705 HDW	Pennzoil 705 HDW
Phillips Petroleum Company	Philube Multi-Purpose L-2	Philube Multi-Purpose L-2
*Quaker State Refining Corporation	Quaker State Multi-Purpose Lubricant	Quaker State Multi-Purpose Lubricant
*Shell Oil Company, Inc.	Shell Alvania Grease 2	Shell Alvania Grease 2
Signal Oil Company	Signal Industrial Grease Med	Signal Industrial Grease Med
Atlantic Richfield	Litholine HEP 2	Litholine HEP 2
*Standard Oil Company of California	Chevron Industrial Grease Med	Chevron Industrial Grease Med
Sunay DX Oil Company	No. 646 DX All Purpose Grease	No. 646 DX All Purpose Grease
Sun Oil Company	Sun 72 XMP Grease or Prestige 42	Sun 72 XMP Grease or Prestige 42
*Texaco, Inc.	995 Multifax EP2	995 Multifax EP2
*Tidewater Oil Company	Veedol All Purpose Grease	Veedol All Purpose Grease

*Union Oil Company of California	Unoba A-1 Grease	Unoba F-1 Grease
----------------------------------	------------------	------------------

- Distribuição Nacional e Internacional

## **Figura 7-G**

### **MASSA RECOMENDÁVEL**

#### **Montagem:**

A montagem da unidade é basicamente o inverso de quaisquer desmontagem. Antes de prosseguir com a montagem, limpe completamente de rebarbas em todas as roscas, registos e faces de acoplamento. Limpe com uma lima se for necessário. Lubrifique como delineado na **Secção de Lubrificação do corpo dos impulsores**.

**CUIDADO!!** As Limpezas e lubrificações apropriadas são muito importantes porque a existência de uma pequena partícula, uma rebarba ou um rolamento seco pode obrigar a refazer todo o trabalho.

1. Coloque o veio do corpo dos impulsores numa superfície horizontal.
2. Verifique o veio para ver se há entalhes ou rebarbas - alise com uma lixa fina se for necessário.
3. Verifique se o veio está direito - a curvatura máxima não deverá ser superior a 0,127 mm, caso contrário o veio deverá ser endireitado ou substituído. Se a deflexão for gradual ao longo de um comprimento considerável o veio poderá normalmente ser endireitado apoiando-o em duas peças de madeira e exercendo pressão no ponto maior da curvatura. Se o veio tiver uma deformação significativa sugerimos a sua substituição dado que nunca ficará aceitável mesmo que endireitado localmente.
4. Deslize o colar de areia no veio 2-3" do fundo da extremidade (desenroscando a extremidade).
5. Lubrifique o fundo do rolamento com massa (mostrado na **Figura 7-G**) e deslize a campânula de aspiração no fundo da extremidade do veio.
6. Enrosque a extremidade da haste enroscada ou o parafuso de fixação do conjunto do parafuso de retenção na extremidade da unidade do veio até que ele toque no fundo.
7. Enrosque a tampa do parafuso de retenção na campânula de aspiração. Aperte o tampão.
8. Rode o veio para a direita, para enroscar o veio para baixo contra a tampa.
9. Dê 2 voltas completas ao veio para voltar ao sítio.
10. Deslize o colar de areia para baixo até tocar no rolamento da câmpanula de aspiração.

11. Deslize o primeiro estágio do impulsor para baixo do veio até assentar firmemente na câmpanula de aspiração.
12. Deslize as chumaceiras para baixo do veio e insira-o para dentro do impulsor tendo o cuidado para que os três buracos não sejam tapados da linha de cima da chumaceira com os três buracos tapados do impulsor. Inserindo os parafusos de fixação nesta altura vai assegurar o alinhamento.
13. Conduza a chumaceira firmemente para dentro do impulsor com a chumaceira do motor fornecida com a bomba. Instale os três parafusos de fixação e fixe a chumaceira ao impulsor. Volte a instalar os dois parafusos de fixação. (é recomendável lubrificar com Loc-tite estas roscas).
14. Deslize o primeiro estágio do difusor no veio, tenha cuidado para não danificar as roscas do veio. Posicione-o acima da câmpanula de aspiração, alinhando com as marcas que fez durante a desmontagem. Aparafuse-o no lugar. É aconselhável só aparafusar 3 ou 4 parafusos em cada corpo durante a montagem, para facilitar a desmontagem, caso se tal for necessário mais tarde no processo de montagem.
15. Verifique o veio em termos de movimento lateral como a seguir indicado:
  - Depois de removido o parafuso de retenção, puxe o veio para o fundo da bomba o mais longe que conseguir.
  - Faça uma marca no veio no ponto onde ele entra no cubo do corpo.
  - Depois puxe o veio na direcção oposta o mais longe que conseguir.
  - A distância do topo do cubo do corpo à marca que tinha feito no veio deve permanecer constante durante a montagem.
  - Tenha a certeza que o veio roda livremente no corpo dos impulsores.
  - Verifique se o veio está livre lateralmente depois de cada corpo ser montado.
16. Antes de colocar o próximo impulsor, use o parafuso de retenção para exercer tracção no(s) impulsor(es) instalado(s). Os impulsores devem ser puxados para baixo até assentarem para fora. Não aperte demasiado, pois pode causar desvio do impulsor no veio.
17. Repita os passos 11-16 para cada estágio consecutivo.
18. Depois do último corpo ser instalado, aparafuse o corpo de descarga na sua posição.

19. Retire o parafuso de retenção - Lubrifique com massa se necessário com cuidado para não lubrificar demasiado o rolamento. O veio não deve levantar quando a tampa é instalada.
20. Rode o veio de aperto à mão para verificar se vibra, verifique também o jogo de extremidade puxando-o para cima e meça a distância da deslocação. Compare com o registado no ponto 15.
21. Instale a tampa da câmpanula de aspiração.
22. Aparafuse a coluna adaptadora no lugar se necessário.
23. Aparafuse o acoplamento do veio no corpo do veio dos impulsores.
24. Se o movimento lateral estiver correcto (igual ao verificado com um estágio instalado) instale e aperte o resto dos parafusos do corpo dos impulsores. Veja a **Figura 7-D** para valores de torque.

### Dimensões e espaçamentos:

A lista abaixo indica os espaçamentos permitidos dos rolamentos. Se os espaçamentos excederem a tolerância máxima abaixo indicada, a peça deverá ser substituída. O espaçamento mostrado para os anéis de desgaste são tolerâncias de fábrica. Se a bomba mostrar mais do que 5% de deterioração no desempenho, estes devem ser substituídos.

DIMENSÕES DO CORPO IMPULSORES	12	13	14	17	18	19	21	24
DIMENSÕES DO VEIO	1-1/2	1-11/16	1-11/16	2-3/16	2-3/16	2-3/16	2-7/16	2-3/4
ROLAMENTOS (MÁXIMO)	.016	.020	.020	.020	.020	.020	.023	.023
ESPAÇAMENTO (BAIXO)	.006	.006	.006	.010	.010	.010	.013	.013
ESPAÇAMENTO DIAMÉTRICO DE FÁBRICA DO ANEL DE DESGASTE	.020 .014	.018 .013	.018 .013	.020 .016	.026 .020	.021 .016	.024 .016	.034 .030
ANEL DE DESGASTE DO CORPO DOS IMPULSORES D.i.	5.392 5.394	7.954 7.956	7.954 7.956	9.016 9.018	10.890 10.896	12.016 12.018	12.016 12.021	15.022 15.024

**Figura 7-H**  
**DIMENSÕES E ESPAÇAMENTOS**

Antes de substituir os anéis de desgaste, verifique se existe desgaste excessivo noutras superfícies e nos bordos principais dos corpos dos impulsores. Se as aletas ou paredes não estão em boas condições, a peça inteira deverá ser substituída.

Na eventualidade dos anéis de desgaste serem substituídos, é recomendável que os rolamentos do corpo também sejam substituídos para evitar atrito nas superfícies do anel de desgaste.

Os anéis de desgaste estão pressionados dentro do empanque do lado do corpo dos impulsores **Figura 7-H**.

## **SECÇÃO 8**

### **LISTAGEM DAS PEÇAS**

---

➤ **REQUISITAR PEÇAS:**

Quando requisitar peças de reserva ou peças de substituição, deve indicar o número de série, modelo e tipo de bomba. Pode ser verificado na chapa de identificação fornecida com a unidade. Dê o nome completo e o número de referência de cada peça e a quantidade requerida de acordo com o indicado no desenho da secção aplicável (**Figuras 8-A ou 8-B**).

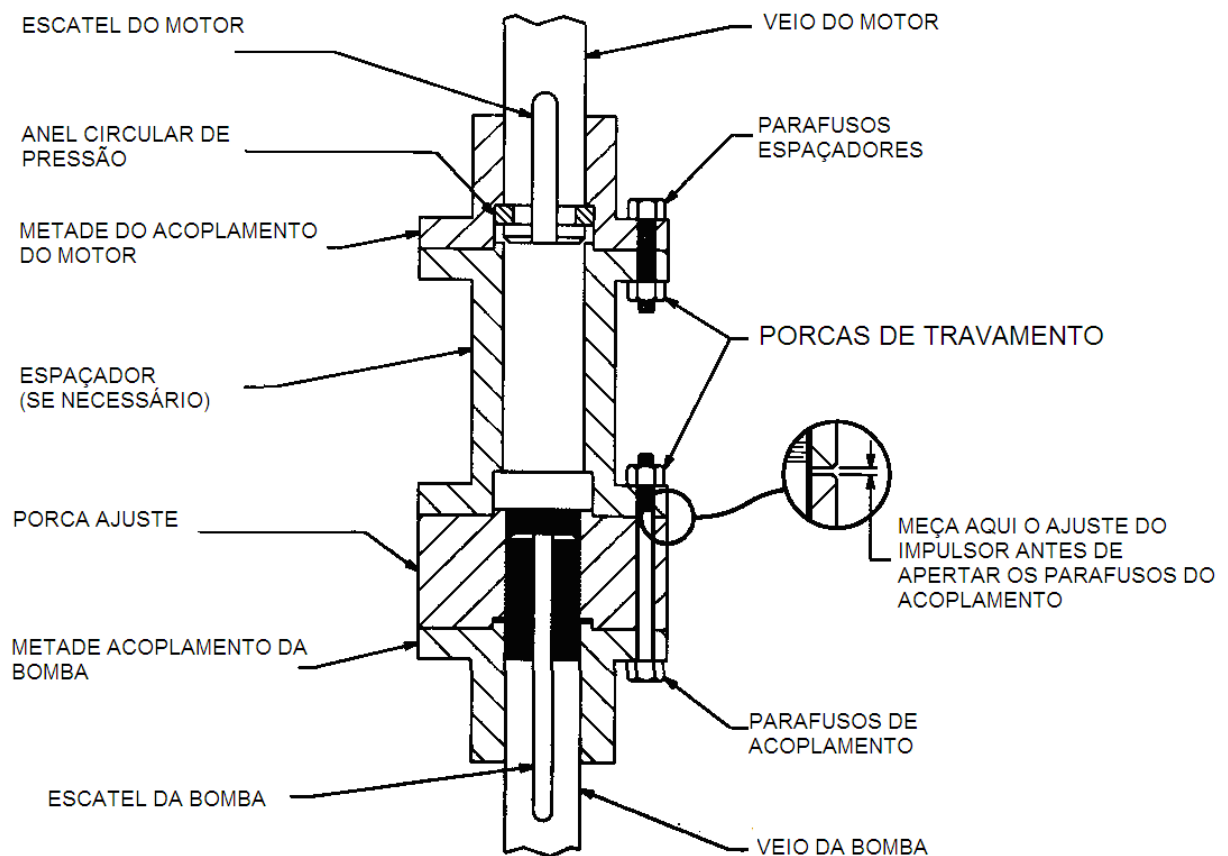
➤ **STOCK DE PEÇAS DE RESERVA:**

As peças de reserva a serem mantidas em stock variam de acordo com as assistências, terreno, manutenção antecipada, tempo permitido e número de unidades. Sugerimos, uma quantidade mínima de um jogo completo de rolamentos, juntas, “O-Ringue”, empanques uma peça de rotação.

➤ **DEVOLUÇÃO DE PEÇAS:**

Todos os materiais devolvidos à fábrica devem vir acompanhados por um formulário (RGA) Autorização de Produtos Devolvidos. Os formulários (RGA) podem ser obtidos directamente da fábrica ou através do representante local da Patterson Pump. O formulário deve ser completamente preenchido. Peças devolvidas em garantia devem ser acompanhadas de um resumo escrito completo submetido com o formulário RGA.

**ATENÇÃO!!** O material devolvido ser cuidadosamente embalado para impedir danos de transporte. A fábrica não pode assumir qualquer responsabilidade em peças danificadas durante o transporte.



**Figura 8-A**  
**PEÇAS DE ACOPLAMENTO FLANGEADAS AJUSTÁVEIS**

**Figura 8-B**  
**LISTA DAS PEÇAS PARA TURBINA VERTICAL STANDARD**