

 **GOULDS PUMPS**

# Instruções de instalação, operação e manutenção

3996



**ITT**



# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução e segurança</b>	<b>3</b>
1.1	Introdução	3
1.1.1	Solicitando outras informações	3
1.2	Segurança	3
1.2.1	Terminologia e símbolos de segurança	4
1.2.2	Segurança ambiental	5
1.2.3	Segurança do usuário	5
1.2.4	Produtos com aprovação Ex	8
1.3	Garantia do produto	9
1.4	Considerações sobre ATEX e uso pretendido	9
<b>2</b>	<b>Informações gerais</b>	<b>14</b>
2.1	Introdução	14
2.1.1	Importância das instruções	14
2.1.2	Inspeção de recebimento	14
2.1.3	Conservação e armazenamento	14
2.1.4	Técnicas de manuseio	14
2.2	Recebimento da bomba	15
2.2.1	Requisitos de armazenamento	15
2.2.2	Manuseio	15
2.3	Informação da placas	17
<b>3</b>	<b>Instalação</b>	<b>19</b>
3.1	Local/fundação	19
3.1.1	Local	19
3.1.2	Fundação e placa de base	19
3.2	Tubulação	19
3.2.1	Tubulação de sucção	20
3.3	Tubulação de descarga	21
3.3.1	Tubulação de desvio	21
3.3.2	Tubulação auxiliar	21
3.3.3	Verificação da tubulação final	21
3.4	Alinhamento	22
3.4.1	Alinhamento do eixo	22
3.5	Procedimento de alinhamento do eixo da 3996	22
<b>4</b>	<b>Operação</b>	<b>24</b>
4.1	Preparação para início de operação	24
4.1.1	Lista de verificação	24
4.2	Precauções na partida	28
4.3	Partida da bomba	29
4.4	Operação	29
4.4.1	Considerações gerais	29
4.5	Operação com capacidade reduzida	30
4.6	Operação sob condições de congelamento	30
4.7	Desligamento	30
4.8	Alinhamento final	31
<b>5</b>	<b>Manutenção preventiva</b>	<b>32</b>
5.1	Comentários gerais	32
5.2	Agendamento da manutenção	32
5.2.1	Manutenção de rotina	32

5.2.2	Inspeções de rotina .....	32
5.2.3	Inspeção de três meses .....	32
5.2.4	Inspeções anuais .....	32
5.2.5	Intervalos de inspeção .....	32
5.3	Lubrificação .....	33
5.4	Manutenção dos mancais .....	33
5.5	Mancais lubrificados a graxa .....	33
5.6	Mancais lubrificados por névoa de óleo puro (opcional) .....	34
5.7	Caixa de empanque .....	35
5.7.1	Caixa de empanque vedada .....	35
5.8	Manutenção das vedações do eixo .....	36
5.9	Vedantes mecânicos .....	36
5.10	Caixa de enchimento vedada .....	36
5.11	Vedação dinâmica .....	37
5.12	Configuração da folga do impulsor .....	38
5.13	Método comparador .....	38
5.14	Método do calibrador de espessura .....	39
5.15	Vibração .....	40
<b>6</b>	<b>Desmontagem e remontagem .....</b>	<b>41</b>
6.1	Ferramentas requeridas .....	41
6.2	Desmontagem .....	41
6.3	Inspeção e substituição .....	42
6.4	Remontagem .....	43
6.5	Detalhes adicionais .....	46
6.5.1	Posicionamento dos vedantes mecânicos .....	46
6.6	Detalhes de construção dos dados de engenharia .....	46
6.7	Extremidade da bomba .....	47
6.8	Vista seccional .....	48
6.9	Peças sobressalentes e para reparos .....	48
6.10	Vistas seccionais das opções de tampas de drenagem automática/vedação dinâmica .....	49
6.11	Opções de mancais – vista seccional .....	51
<b>7</b>	<b>Solução de problemas .....</b>	<b>53</b>
7.1	Solução de problemas .....	53
7.1.1	Causas e medidas corretivas .....	53

# 1 Introdução e segurança

## 1.1 Introdução

### Objetivo deste manual

O objetivo deste manual é fornecer as informações necessárias para:

- Instalação
- Operação
- Manutenção



---

**CUIDADO:**

A falha em observar as instruções de segurança contidas neste manual pode resultar em ferimentos e/ou danos a propriedades e pode anular a garantia. Leia cuidadosamente este manual antes de instalar e usar o produto.

---

---

**INFORMAÇÃO:**

Guarde este manual para referência futura, e o mantenha disponível para leitura junto com a unidade.

---

### 1.1.1 Solicitando outras informações

Podem ser fornecidas versões especiais com as folhas de instruções suplementares. Veja o contrato de vendas para saber todas as modificações ou características de versões especiais. Para instruções, situações ou eventos que não são consideradas neste manual ou nos documentos de vendas, contate um representante da ITT.

Especifique sempre o tipo de produto exato e o número de série quando solicitar informações técnicas ou peças sobressalentes.

## 1.2 Segurança



---

**AVISO:**

- Risco de ferimentos sérios. A aplicação de calor a impulsores, propulsores ou seus dispositivos de retenção pode fazer com que líquidos presos se expandam rapidamente e resultar em uma explosão violenta. Este manual identifica claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. Nunca aplique calor aos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção, a menos que explicitamente indicado neste manual.
- O operador deve ter em mente as precauções de segurança e a bomba para evitar ferimentos.
- Risco de ferimento sério ou morte. Qualquer dispositivo que contenha pressão pode explodir, romper ou descarregar seu conteúdo se tiver uma pressurização excessiva. Tome todas as medidas necessárias para evitar esta condição.
- Risco de dano à propriedade, grave lesão corporal ou morte. É proibido instalar, operar ou manter a unidade usando qualquer método não previsto neste manual. Isso inclui qualquer modificação no equipamento ou o uso de peças não fornecidas pela ITT. Se existir alguma questão sobre o uso a que se destina o equipamento, contate um representante da ITT antes de continuar.
- Se a bomba/motor estiver danificada ou vazando óleo, não a coloque em funcionamento, visto que isso pode causar choque elétrico, incêndio, explosão, liberação de

vapores tóxicos, ferimentos ou danos ambientais. Não opere a unidade até o problema ter sido sanado ou reparado.

- Risco de dano à propriedade, grave lesão corporal ou morte. Se a bomba funcionar a seco, as peças rotativas dentro da bomba podem grimpar nas peças fixas. Não opere a máquina a seco.
- Risco de dano à propriedade, grave lesão corporal ou morte. O acúmulo de pressão e calor pode causar explosão, ruptura e descarga do fluido bombeado. Nunca acione a bomba com a válvula de descarga fechada.
- Operar uma bomba sem dispositivos de segurança expõe operadores a riscos de ferimentos sérios ou morte. Nunca opere uma unidade sem dispositivos de segurança adequados (proteções, etc.) devidamente instalados. Além disso, consulte informações específicas sobre dispositivos de segurança em outras seções deste manual.



### **CUIDADO:**

- Risco de ferimentos e/ou danos a propriedades. Operar uma bomba em uma aplicação inadequada pode causar pressurização excessiva, superaquecimento e/ou operação instável. Não altere a aplicação de serviço sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.




## 1.2.1 Terminologia e símbolos de segurança

### Sobre as mensagens de segurança

É extremamente importante que leia, entenda e siga cuidadosamente as regulamentações e as mensagens de segurança antes de manusear o produto. Elas são publicadas para ajudar a evitar este perigos:

- Acidentes pessoais e problemas de saúde
- Danos no produto
- Avarias no produto

### Níveis de risco

Nível de risco	Indicação
 <b>PERIGO:</b>	Uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave
 <b>AVISO:</b>	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou lesão grave
 <b>CUIDADO:</b>	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em ferimentos ligeiros ou moderados
<b>INFORMAÇÃO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma situação potencial que, se não for evitada, pode resultar em condições indesejáveis</li> <li>• Uma prática não relacionada a lesões pessoais</li> </ul>

### Categorias de risco

As categorias de risco podem ser incluídas nos níveis de risco ou terem símbolos específicos substituindo os símbolos de nível de risco comuns.

Os riscos elétricos são indicados pelo seguinte símbolo específico:



## RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO:

Esses são exemplos de outras categorias que podem ocorrer. Elas são incluídas nos níveis comuns de risco e podem utilizar símbolos complementares:

- Risco de esmagamento
- Risco de corte
- Risco de arco voltaico

### 1.2.1.1 O símbolo Ex

O símbolo Ex indica as regulamentações de segurança para produtos com aprovação Ex quando usados em atmosferas potencialmente explosivas ou inflamáveis.



## 1.2.2 Segurança ambiental

### A área de trabalho

Mantenha sempre limpa a estação para evitar e/ou descobrir emissões.

### Regulamentações sobre lixo e emissões

Observe essas regulamentações de segurança relativamente ao desgaste e às emissões:

- Descarte correto de todo o lixo.
- Manuseie e descarte o fluido processado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.
- Limpe todos os salpicos seguindo os procedimentos de segurança e ambientais.
- Relate às autoridades competentes todas as emissões ambientais.



### AVISO:

Se o produto estiver contaminado, como por químicos tóxicos ou radiação nuclear, NÃO o envie para a ITT até passar por descontaminação e oriente a ITT dessas condições antes de retornar.

### Instalação elétrica

Para obter os requisitos da instalação elétrica, consulte a companhia local de eletricidade.

### 1.2.2.1 Diretrizes de reciclagem

Cumpra sempre as leis e os regulamentos locais relativos a reciclagem.

## 1.2.3 Segurança do usuário

### Regras gerais de segurança

São aplicadas estas regras de segurança:

- Mantenha sempre a área de trabalho limpa.
- Tenha em atenção os riscos apresentados por gás e vapores na área de trabalho.
- Evite perigos elétricos. Tenha em atenção os riscos dos choques elétricos ou dos perigos do arco de flash.
- Nunca esqueça o risco de afogamento, acidentes elétricos e queimaduras.

### Equipamento de segurança

Use equipamento de segurança conforme as regulamentações da empresa. Use este equipamento de segurança dentro da área de trabalho:

- Capacete
- Óculos de proteção, preferencialmente com proteções laterais
- Sapatos de proteção
- Luvas de proteção
- Máscara de gás
- Proteção auditiva
- Kit de primeiros socorros
- Dispositivos de segurança

### Conexões elétricas

As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricitistas certificados conforme todas as regulamentações internacionais, nacionais, estaduais e locais. Para obter mais informações sobre os requisitos, veja as seções específicas das conexões elétricas.

### Ruído



---

**AVISO:**

Os níveis de pressão sonora podem exceder 80 dbA em plantas de processo em operação. Avisos visuais claros ou outros indicadores devem estar disponíveis para aqueles que entram em uma área com níveis de ruído inseguros. O pessoal deve usar proteção auditiva adequada ao trabalhar em ou ao redor de qualquer equipamento, incluindo bombas. Considere limitar o tempo de exposição do pessoal ao ruído ou, quando possível, encerrar o equipamento para reduzir o ruído. A legislação local pode fornecer orientações específicas sobre a exposição do pessoal ao ruído e quando a redução da exposição ao ruído é necessária.

---

### Temperatura



---

**AVISO:**

As superfícies do equipamento e da tubulação podem exceder 130 °F (54 °C) em plantas de processo em operação. Avisos visuais claros ou outros indicadores devem alertar o pessoal sobre superfícies que podem atingir uma temperatura potencialmente insegura. Não toque nas superfícies quentes. Deixe as bombas operando em alta temperatura esfriarem o suficiente antes de realizar a manutenção. Se tocar em uma superfície quente não puder ser evitado, o pessoal deve usar luvas, roupas e outros equipamentos de proteção adequados, conforme necessário. A legislação local pode fornecer orientações específicas sobre a exposição de pessoal a temperaturas inseguras.

---

### 1.2.3.1 Precauções antes do trabalho

Observe estas precauções de segurança antes de trabalhar com o produto, ou se estão em conexão com o produto:

- Instale uma barreira adequada ao redor da área de trabalho como, por exemplo, um corrimão de proteção.
- Certifique-se de que todas as proteções estejam no devido lugar e corretamente fixadas.
- Certifique-se de que possua um caminho livre de retirada.
- Certifique-se de que o produto não pode rolar nem cair, e magoar pessoas ou danificar bens.
- Certifique-se de que o equipamento de içamento esteja em boas condições.
- Use um arnês de içamento, uma linha de segurança e um dispositivo de respiro, se necessário.



- Deixe que todo o sistema e componentes da bomba resfriem antes de os manusear.
- Certifique-se de que o produto tenha sido cuidadosamente limpo.
- Desconecte e bloqueie a energia antes de efetuar assistência na bomba.
- Verifique se existe risco de explosão antes de soldar ou de usar ferramentas de mão elétricas.

### 1.2.3.2 Precauções durante o trabalho

Observe estas precauções de segurança quando trabalhar com o produto, ou se estão em conexão com o produto:



#### **CUIDADO:**

A falha em observar as instruções de segurança contidas neste manual pode resultar em ferimentos e/ou danos a propriedades e pode anular a garantia. Leia cuidadosamente este manual antes de instalar e usar o produto.

- Nunca trabalhe sozinho.
- Use sempre roupas protetoras e proteção de mãos.
- Mantenha-se afastado das cargas suspensas.
- Levante sempre o produto pelo dispositivo de içamento.
- Esteja atento ao risco de um arranque repentino, se o produto for usado com um controle de nível automático.
- Esteja atento à aceleração de arranque, que pode ser forte.
- Lave os componentes com água após a desmontagem da bomba.
- Não exceda a pressão máxima de trabalho da bomba.
- Não abra nenhum ventilador ou válvula de dreno, nem retire qualquer bujão, enquanto o sistema está pressurizado. Certifique-se de que a bomba esteja isolada do sistema, e que pressão é aliviada antes de desmontar a bomba, remover os bujões ou desconectar o encanamento.
- Nunca funcione com a bomba sem uma proteção de acoplamento devidamente instalada.

### 1.2.3.3 Líquidos perigosos

O produto foi projetado para ser usado com líquidos que podem ser perigosos para a saúde. Observe estas regras quando trabalhar com o produto:

- Certifique-se de que as pessoas que trabalham com líquidos que ofereçam riscos biológicos estejam vacinadas contra as doenças a que podem estar expostas.
- Observe a limpeza rigorosa do pessoal.
- Uma pequena quantidade de líquido estará presente em determinadas áreas, como a câmara de vedação.

### 1.2.3.4 Lavar a pele e os olhos

1. Siga estes procedimentos para produtos químicos ou fluidos perigosos que tenham entrado em contato com seus olhos ou sua pele:

Condição	Ação
Produtos químicos ou fluidos perigosos nos olhos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenha as pálpebras afastadas com os dedos.</li> <li>2. Lave os olhos com colírio ou água corrente durante, ao menos, 15 minutos.</li> <li>3. Consulte um médico.</li> </ol>
Produtos químicos ou fluidos perigosos na pele	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retire a roupa contaminada.</li> <li>2. Lave a pele com água e sabão durante, ao menos, 1 minuto.</li> <li>3. Consulte um médico, se necessário.</li> </ol>

## 1.2.4 Produtos com aprovação Ex



Ex.

Siga estas instruções especiais de manuseio se você tiver uma unidade com aprovação



A proteção de acoplamento usada em um ambiente classificado como ATEX deve estar devidamente certificado e ser construído de material que não deita chispas.

### Requisitos pessoais

Estes são os requisitos relativos a pessoal dos produtos com aprovação Ex em atmosferas potencialmente explosivas:

- Todos os trabalhos no produto precisam ser efetuados por eletricitas certificados e mecânicos autorizados da ITT. São aplicadas regras especiais às instalações em atmosferas explosivas.
- Todos os usuários devem conhecer os riscos inerentes à corrente elétrica, bem como as características químicas e físicas do gás e/ou vapor presente nas áreas perigosas.
- Toda manutenção para produtos que já tiverem sido aprovados precisa estar em conformidade com as normas internacionais e nacionais.

A ITT renuncia qualquer responsabilidade pelo trabalho efetuado por pessoal sem formação e não autorizado.



### Produto e requisitos de produto

Estes são os requisitos do produto e respetivo manuseio para os produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Use somente o produto conforme os dados do motor aprovado.
- O produto aprovado nunca deve funcionar a seco durante a operação normal. O funcionamento a seco durante a assistência e inspeção domente é permitido fora da área classificada.
- Antes de começar a trabalhar com o produto, certifique-se de que ele e o painel de controle estejam isolados da fonte de alimentação e do circuito de controle, de modo a não poderem ser ligados.
- Não abra o produto enquanto ele estiver ligado ou em uma atmosfera com gás explosivo.
- Certifique-se de que os contatos térmicos estejam conectados em um circuito de proteção conforme as aprovações do produto, e de que estejam em uso.
- Intrinsecamente, os circuitos de segurança são normalmente necessários para o sistema automático de controle de nível pelo regulador de nível, se montado na zona 0.
- A tensão produzida pelos fixadores deve estar conforme o diagrama aprovado e as especificações do produto.
- Não modifique o equipamento sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Use somente peças que tenham sido fornecidas por um representante autorizado da ITT.

## 1.3 Garantia do produto

### Cobertura

A ITT assegura a correção das falhas em produtos da ITT nas condições a seguir:

- As falhas se devem a defeitos no design, materiais ou manufatura.
- As falhas são relatadas a um representante da ITT dentro do período de garantia.
- O produto é usado somente nas condições descritas neste manual.
- O equipamento de monitoração incorporado na produto está corretamente conectado e em uso.
- Todo o trabalho de reparo e serviço é efetuado por pessoal autorizado da ITT.
- São usadas peças genuínas da ITT.
- Somente os acessórios e peças sobressalentes aprovados autorizados pela ITT são usados em produtos aprovados.

### Limitações

A garantia não cobre falhas causadas por estas situações:

- Manutenção deficiente
- Instalação imprópria
- Modificações ou alterações no produto e instalação efetuadas sem consultar a ITT
- Trabalho de reparo executado incorretamente
- Desgaste normal

A ITT não assume nenhuma responsabilidade por estas situações:

- Ferimentos corporais
- Danos ao material
- Perdas econômicas

### Reclamação ao abrigo da garantia

Os produtos da ITT são de alta qualidade com vida longa e operação confiável esperada. Contudo, se necessitar de efetuar uma reclamação de garantia, contate um representante da ITT.

## 1.4 Considerações sobre ATEX e uso pretendido

Deve-se tomar um cuidado especial em ambientes potencialmente explosivos para garantir que a manutenção do equipamento seja feita de maneira adequada. Isto inclui, mas não se limita a:



Ex.

Siga estas instruções especiais de manuseio se você tiver uma unidade com aprovação



A proteção de acoplamento usada em um ambiente classificado como ATEX deve estar devidamente certificado e ser construído de material que não deita chispas.

### Requisitos pessoais

Estes são os requisitos relativos a pessoal dos produtos com aprovação Ex em atmosferas potencialmente explosivas:

- Todos os trabalhos no produto precisam ser efetuados por eletricitas certificados e mecânicos autorizados da ITT. São aplicadas regras especiais às instalações em atmosferas explosivas.
- Todos os usuários devem conhecer os riscos inerentes à corrente elétrica, bem como as características químicas e físicas do gás e/ou vapor presente nas áreas perigosas.
- Toda manutenção para produtos que já tiverem sido aprovados precisa estar em conformidade com as normas internacionais e nacionais (por exemplo, EN 60079-17).

A ITT renuncia qualquer responsabilidade pelo trabalho efetuado por pessoal sem formação e não autorizado.

### Produto e requisitos de produto

Estes são os requisitos do produto e respetivo manuseio para os produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Use somente o produto conforme os dados do motor aprovado.
- O produto aprovado nunca deve funcionar a seco durante a operação normal. O funcionamento a seco durante a assistência e inspeção doméstica é permitido fora da área classificada.
- Antes de começar a trabalhar com o produto, certifique-se de que ele e o painel de controle estejam isolados da fonte de alimentação e do circuito de controle, de modo a não poderem ser ligados.
- Não abra o produto enquanto ele estiver ligado ou em uma atmosfera com gás explosivo.
- Certifique-se de que os contatos térmicos estejam conectados em um circuito de proteção conforme as aprovações do produto, e de que estejam em uso.
- Intrinsecamente, os circuitos de segurança são normalmente necessários para o sistema automático de controle de nível pelo regulador de nível, se montado na zona 0.
- A tensão produzida pelos fixadores deve estar conforme o diagrama aprovado e as especificações do produto.
- Não modifique o equipamento sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Use somente peças que tenham sido fornecidas por um representante autorizado da ITT.

### Descrição da ATEX

As diretivas da ATEX são uma especificação em vigor na Europa para equipamentos elétricos e não-elétricos instalados na Europa. A ATEX trata do controle de atmosferas potencialmente explosivas e dos padrões dos sistemas de proteção e equipamentos usados nessas atmosferas. A relevância dos requisitos da ATEX não se limita à Europa. Pode aplicar estas diretrizes aos equipamentos instalados em qualquer atmosfera potencialmente explosiva.

### Orientações para conformidade

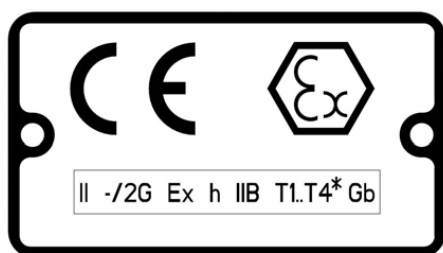
A conformidade é cumprida somente quando a unidade é operada para o objetivo a que se destina. Não altere as condições do serviço sem a aprovação de um representante da ITT. Quando você instala ou faz a manutenção de produtos à prova de explosão, cumpra sempre a diretiva e as normas aplicáveis (por exemplo, IEC/EN 60079-14).

1. Monitorar o estrutura da bomba e temperatura final do líquido.
2. Manter a lubrificação correta dos mancais.
3. Assegurar-se de que a bomba seja operada no intervalo hidráulico a que se destina.

A conformidade com ATEX aplica-se somente quando a unidade de bomba é operada de acordo com o uso ao qual se destina. A operação, instalação ou manutenção da bomba de outra forma que não a abordada no manual de Instalação, Operação e Manutenção (IOM) pode resultar em ferimentos graves ou danos no equipamento. Isso inclui qualquer modificação ao equipamento ou o uso de peças que não tenham sido fornecidas pela ITT Goulds Pumps. Se houver alguma dúvida sobre o uso a que o equipamento se destina, contate um representante da ITT Goulds antes de continuar.

IOMs atualizados encontram-se disponíveis em <https://www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/IOMs/> ou com seu representante de vendas local da ITT Goulds Pumps.

Todas as unidades de bombeamento (bomba, selo, acoplamento, motor e acessórios da bomba) certificada para uso em um ambiente classificado como ATEX é identificada por uma etiqueta ATEX presa à bomba ou à placa de base nas quais está montado. Esta é a aparência típica dessa etiqueta:



**Figura 1: placa de informações típica da bomba ATEX**

Os símbolos CE e Ex indicam a conformidade com ATEX. O código abaixo significa:

**Tabela 1: Definições da classe de temperatura**

Código	Temperatura da superfície permitida máxima em °C   °F	Temperatura líquida permitida máxima em °C   °F
T1	440   824	372   700
T2	290   554	267   513
T3	195   383	172   342
T4	130   266	107   225
T5	Opção não disponível	Opção não disponível
T6	Opção não disponível	Opção não disponível

\* A temperatura máxima do líquido pode ser limitada pelo modelo da bomba e pelas opções específicas na encomenda. [Tabela 1: Definições da classe de temperatura on page 11](#) serve para determinar o código T'x' para aplicações ATEX com temperaturas de líquido que ultrapassam 107°C | 225°F.

A classificação de código marcada no equipamento deve corresponder à área especificada em que o equipamento será instalado. Se não corresponder, não coloque o equipamento em funcionamento e contate o representante de vendas da ITT Goulds Pumps antes de continuar.

#### ISO 80079-37:2016 Seção 5.7

Intervalo de substituição recomendado do mancal (com base na vida útil de L10) = 17.520 horas de operação.



#### AVISO:

- Quando o equipamento/unidade de bombeamento é instalado/operado em uma atmosfera potencialmente explosiva, as instruções após o símbolo Ex devem ser seguidas e o equipamento deve ser instalado de acordo com as instruções abaixo. Ferimentos e/ou danos ao equipamento podem ocorrer por uma explosão caso essas instruções não sejam seguidas. Se houver alguma dúvida quanto a estes requisitos, ou se for preciso modificar o equipamento, entre em contato com um representante da Goulds.
- Um cuidado especial deve ser tomado quando a fonte de energia elétrica do equipamento estiver energizada.
- O ajuste incorreto do impulsor pode causar contato entre as peças rotativas e estacionárias, resultando em faísca e geração de calor.
- Corte a alimentação do acionador para prevenir choques elétricos, partida acidental e ferimentos.
- JAMAIS dê partida na bomba sem escorva adequada (todos os modelos) ou nível de líquido adequado em bombas auto-escorvantes (Modelos 3796 e SP3298).

- Todo o equipamento instalado deve ser devidamente conectado à terra para prevenir a descarga inesperada de eletricidade estática. Isso inclui a garantia de que as bombas revestidas com PFA (Modelo 3198), as bombas revestidas com ETFE (Modelo 3298, SP3298, V3298) e as bombas não metálicas de extremidade líquida (Modelo NM3196) bombeiam fluidos condutores. Caso contrário, uma descarga de eletricidade estática poderá ocorrer durante a drenagem da bomba ou sua desmontagem para fins de manutenção.
- Ao bombear fluidos com condutividade inferior a 1000 ps/m, siga as diretrizes da IEC TS 60079 32-1.
- Os procedimentos de alinhamento devem ser seguidos a fim de evitar o contato não intencional de peças rotativas. Siga os procedimentos de instalação e operação fornecidos pelo fabricante do acoplamento.
- Ao instalar em um ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor e acessórios sejam devidamente certificados.
- O procedimento para a definição da folga do impulsor deve ser seguido. A definição incorreta da folga ou o não seguimento dos procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos ao equipamento.
- Devem ser seguidos os procedimentos de definição da folga do anel de desgaste e do impulsor. A definição incorreta da folga ou o não seguimento dos procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos ao equipamento.
- A temperatura de assistência no ambiente de classificação ATEX é limitada à classificação da área especificada na etiqueta ATEX fixada à bomba (tabela de referência 1 na seção de segurança das classificações ATEX).
- O acoplamento usado em um ambiente de classificação ATEX deve ser devidamente certificado.
- O protetor do acoplamento usado em um ambiente classificado ATEX precisa ser constituído de material anti-fagulhas.
- Os mancais precisam ser lubrificados corretamente a fim de evitar a geração excessiva de calor, faíscas e falha prematura.
- O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação ATEX deve ser devidamente certificado.
- O vedante mecânico deve ter um sistema de descarga de vedante apropriado. A inobservância deste procedimento pode causar geração de calor excessivo e falha no vedante.
- Não são permitidas caixas de espanque e/ou vedações dinâmicas com enchimento em um ambiente classificado como ATEX.
- Bombas que não possuam escorvamento automático precisam ser completamente escorvadas durante todo o funcionamento. As únicas linhas de modelo com escorvamento automático são as 3796 e SP3298.
- As bombas precisam ser completamente escorvadas durante todo o funcionamento.
- É preciso acatar a seção de manutenção preventiva para que a classificação ATEX aplicável ao equipamento seja mantida. Deixar de seguir esses procedimentos anulará a classificação ATEX do equipamento. Os intervalos de substituição dos mancais são fornecidos no modelo de bomba IOM específico.
- Os intervalos de inspeção devem ser reduzidos, conforme apropriado, se o fluido bombeado for abrasivo e/ou corrosivo, ou se o ambiente for classificado como potencialmente explosivo.
- Em toda esta seção sobre a lubrificação dos mancais, diferentes temperaturas do líquido bombeado são relacionadas. Se o equipamento for certificado para ATEX e a temperatura indicada exceder o valor aplicável mostrado na Tabela 1 em SEGURANÇA, então essa temperatura não é válida. Caso essa situação ocorra, consulte seu representante da ITT/Goulds.

- 
- Os sistemas de resfriado, como os de lubrificação dos mancais, sistemas de vedação mecânica e afins devem estar funcionando corretamente para evitar excesso de criação de calor, chispas e falha prematura.
  - Gire o eixo manualmente para assegurar-se de que gira suavemente e de que não existe nenhuma fricção que possa levar à geração excessiva de calor, faíscas ou falha prematura.
  - As cargas de flange do sistema de tubos, incluindo as da expansão térmica dos tubos, não devem exceder os limites da bomba. Pode ocorrer deformação da carcaça em contato com peças rotativas, o que pode provocar uma geração excessiva de calor, fagulhas e falha prematura.
  - Assegure-se de que a bomba e os sistemas estejam isentos de objetos estranhos antes de colocá-los em funcionamento e que objetos não possam adentrar a bomba durante a operação. Objetos estranhos no bombeamento ou no sistema de tubulação podem causar bloqueios da vazão que podem resultar em geração excessiva de calor, faíscas e falhas prematuras.
  - Não isole nem deixe que as caixas dos mancais acumulem uma camada de pó pois isso pode provocar geração de calor excessivo, fagulhas e falha prematura.
  - Verifique o magnetismo no eixo da bomba e desmagnetize o eixo se for detectada alguma magnetização. O magnetização atrairá objetos de ferro para o impulsor, vedantes e mancais, o que pode resultar na geração excessiva de calor, chispas e falhas prematuras.
  - O vazamento do líquido de processo pode resultar na criação de uma atmosfera explosiva. Assegure-se de que os materiais da carcaça da bomba, impulsor, eixo, luvas, gaxetas e vedações sejam compatíveis com o líquido do processo.
  - O vazamento do líquido de processo pode resultar na criação de uma atmosfera explosiva. Siga todos os procedimentos de montagem da bomba e do vedante.
  - A criação de gases dentro da bomba, no sistema de selagem e/ou no sistema de encanamento do processo pode resultar em um ambiente explosivo dentro da bomba ou no sistema de encanamento do processo. Garanta que tubulação de processamento, a bomba e o sistema de vedação estejam corretamente ventilados antes da operação.
  - Os sistemas de vedação que não são auto-purgantes ou auto-ventilados, como o 23, precisam de ventilação manual antes do funcionamento. A inobservância deste procedimento pode causar geração de calor excessivo e falha no vedante.
  - Não aplique tinta ou revestimentos adicionais à bomba em um ambiente ATEX. A descarga elétrica estática pode ser iniciada ao entrar em contato ou esfregar superfícies com espessura de revestimento excessiva.
  - Possível risco de carga eletrostática. Não esfregue, limpe ou sopre o equipamento com pano ou mídia seca.
  - Correntes elétricas parasitas podem acender atmosferas explosivas. Garanta que os inversores sejam certificados para operação de inversor de frequência variável pelo fabricante.
  - O usuário deve observar a necessidade de usar um dispositivo de segurança, como um supressor de chamas, para evitar que a chama entre ou saia do reservatório da bomba, tanque ou barril, quando adequado.
  - Para aplicações de motores de velocidade variável, o motor elétrico deve ser especificado com aterramento do eixo e usado com um tipo de acoplamento condutivo adequado para a classificação da área.
  - Em instalações ou bombas com proteção contra corrosão catódica, uma pequena corrente flui constantemente pela unidade. Isso não é permitido na bomba completa ou maquinário parcialmente montado sem que outras precauções sejam adotadas. A ITT deve ser consultada em tal contexto.
-

## 2 Informações gerais

### 2.1 Introdução

Este manual de instruções destina-se a ajudar as pessoas envolvidas na instalação, operação e manutenção de bombas Modelo 3996 da Goulds. Recomenda-se a leitura completa deste manual antes da instalação ou realização de qualquer trabalho com a bomba ou o motor.

#### 2.1.1 Importância das instruções

O projeto, o material e a mão de obra incorporados na construção das bombas da Goulds fazem com que elas possam proporcionar um serviço prolongado e livre de problemas. No entanto, a vida útil e o funcionamento satisfatório de qualquer unidade mecânica são aprimorados e estendidos pela aplicação correta, instalação adequada, inspeção periódica e manutenção cuidadosa. Este manual de instrução foi preparado para ajudar os operadores a compreender a construção e os métodos corretos de instalação, operação e manutenção dessas bombas.

Analise detalhadamente as seguintes seções e siga cuidadosamente as instruções de instalação e operação. Mantenha esse manual de instruções acessível para consultas. Mais informações podem ser obtidas entrando em contato com a Engineering Application Division, Goulds Pumps, Inc., Seneca Falls, New York 13148, EUA, ou com sua filial local.

---

#### **INFORMAÇÃO:**

A Goulds Pumps não se responsabiliza por nenhum dano ou atraso causado por falha de conformidade com o disposto no presente manual de instruções. Esta bomba não deve ser usada com outros líquidos diferentes ou operada em velocidades, pressões de trabalho, pressões de descarga ou temperaturas acima do especificado na confirmação do pedido original, sem permissão por escrito da Goulds Pumps.

---

#### 2.1.2 Inspeção de recebimento

Deve-se tomar cuidado ao descarregar as bombas. Se a remessa não for entregue em boas condições e de acordo com o Conhecimento de embarque, anote o dano ou falta tanto no recibo quanto na nota de frete. Faça quaisquer reclamações prontamente à empresa de transportes.

As folhas de instruções sobre vários componentes, bem como o Manual de instalação, operação e manutenção (IOM) da bomba estão incluídos no envio. Não jogue fora!

#### 2.1.3 Conservação e armazenamento

A preparação para armazenamento doméstico normal da Goulds é adequado para proteger a bomba durante o envio em caminhões cobertos. Ela também proporciona proteção durante o armazenamento coberto no local de trabalho e por um período curto entre a instalação e o início de operação.

Se a bomba for ficar inativa e exposta ao tempo por um período prolongado, antes ou após a instalação, são necessárias precauções especiais. Uma abordagem possível é providenciar conservantes especiais e embalagem antes do envio. No entanto, após a instalação, as embalagens de proteção terão sido removidas. Então, a aplicação de conservantes após a instalação é considerada uma boa prática. Informações sobre as várias opções de conservação e armazenamento de longo prazo disponíveis podem ser obtidas junto ao seu representante local da Goulds.

Os fabricantes do acionador, acoplamento, e vedante mecânico devem ser contactados para que se obtenha as suas recomendações sobre os procedimentos de preservação e proteção.

#### 2.1.4 Técnicas de manuseio

Precauções devem ser tomadas ao mover bombas Quando exigido em função do tamanho das unidades, correias devem ser colocadas sob a bomba e o motor, como mostrado em [2.2.2 Manuseio on page 15](#).



---

## 2.2 Recebimento da bomba

Inspecione a bomba assim que recebê-la. Verifique cuidadosamente se tudo está em ordem. Anote qualquer dano ou itens em falta no recibo ou na nota de frete. Registre quaisquer reclamações perante a empresa de transporte o mais rápido possível.

### 2.2.1 Requisitos de armazenamento

#### Curto prazo (menos de 6 meses)

O procedimento normal de empacotamento da Goulds é projetado para proteger a bomba durante o transporte. Ao receber, armazene em local coberto e seco.

#### Longo prazo (mais que seis meses)

Será necessário um tratamento de conservação dos mancais e das superfícies usinadas. Gire o eixo várias vezes a cada 3 meses. Consulte os fabricantes do acionador e do acoplamento para obter os procedimentos de armazenamento de longo prazo. Armazene em um local coberto e seco.

---

#### **INFORMAÇÃO:**

O tratamento de armazenamento de longo prazo pode ser adquirido com o pedido inicial da bomba.

---

As unidades com acionadores montados são movimentadas com correias embaixo da carcaça da bomba e do acionador.

### 2.2.2 Manuseio



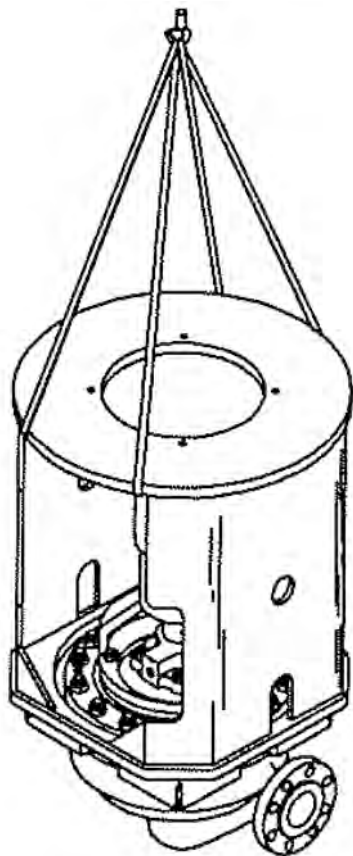
---

#### **AVISO:**

A bomba e os componentes são pesados. Se este equipamento não for devidamente elevado e apoiado, podem ocorrer lesões e/ou danos ao equipamento.

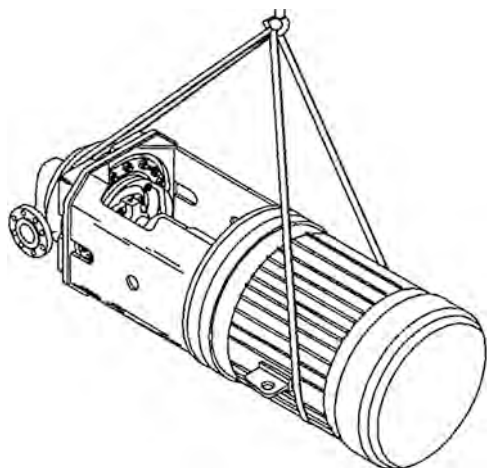
---

Tenha o máximo ao mover as bombas. O equipamento de elevação deve ser capaz de suportar todo o conjunto adequadamente. Eleve a bomba isolada usando ganchos adequados nos orifícios do suporte montado na estrutura ou com correias apropriadas através das grandes aberturas do suporte montado na carcaça.

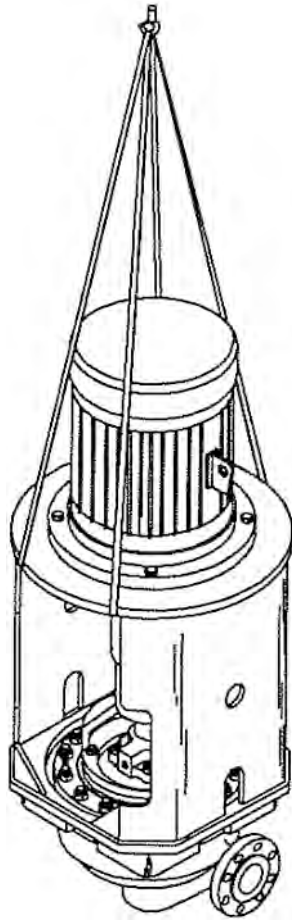


**Figura 2: Suporte montado na carcaça**

As unidades com acionadores montados são movimentadas com correias embaixo da carcaça da bomba e do acionador.



**Figura 3: Correias sob a carcaça da bomba**



**Figura 4: Correia sob o driver**

Ou com ganchos nos orifícios no suporte montado na estrutura ou com correias através das grandes aberturas do suporte montado na carcaça.




**AVISO:**


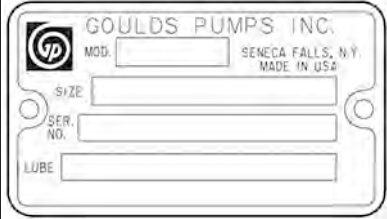
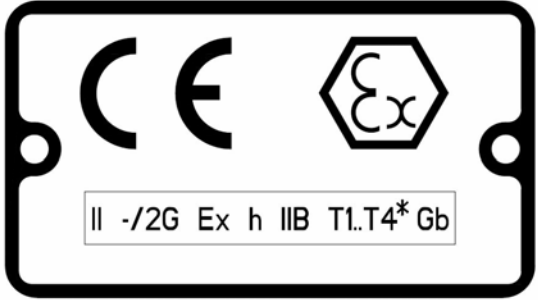
As unidades com acionadores montados podem ser pesadas na parte superior. O peso do acionador pode fazer com que a unidade montada vire, resultando em lesões graves ou danos às bombas.

## 2.3 Informação da placas

Cada bomba possui placas Goulds que fornecem informações sobre a bomba. As etiquetas estão localizadas na carcaça e na estrutura do mancal.

Para encomendar peças de reposição, você precisará identificar o modelo da bomba, o tamanho, o número de série e o número do item das peças solicitadas. Essas informações podem ser obtidas na etiqueta da carcaça da bomba. Os números dos itens podem ser encontrados nesse manual.

Descrição	Exemplo
<p>Etiqueta da carcaça da bomba - Fornece informações sobre as características hidráulicas da bomba. Observe o formato do tamanho da bomba: Descarga x sucção - Diâmetro máximo nominal do impulsor em polegadas. (Exemplo: 2x3-8)</p>	 <p><b>Figura 5:</b></p>

Descrição	Exemplo
	 <p><b>Figura 6:</b></p>
<p>Etiqueta da estrutura do mancal - fornece informações sobre o sistema de lubrificação usado</p>	 <p><b>Figura 7:</b></p>
<p>Etiqueta ATEX - se aplicável, a unidade de bomba pode ter a etiqueta ATEX a seguir afixada na bomba e/ou na placa de base. Consulte a seção sobre segurança para obter uma descrição dos símbolos e códigos</p>	 <p><b>Figura 8:</b></p>

## 3 Instalação



### AVISO:

Quando a unidade de bombeamento é instalada em atmosferas potencialmente explosivas, as instruções indicadas pelo símbolo Ex devem ser seguidas. Ferimentos e/ou danos ao equipamento podem ocorrer caso essas instruções não sejam seguidas. Se houver alguma dúvida quanto a estes requisitos, ou se for preciso modificar o equipamento, entre em contato com um representante da Goulds antes de prosseguir

### 3.1 Local/fundação

#### 3.1.1 Local

A unidade de bombeamento deve ser colocada, conforme a praticidade, o mais perto possível da fonte de suprimento. O espaço de piso e a altura de pé direito alocados à unidade devem ser suficientes para inspeção e manutenção. Lembre-se de possibilitar condições para operação com guindaste ou guincho.



### AVISO:

Todo o equipamento instalado deve ser devidamente conectado à terra para prevenir a descarga inesperada de eletricidade estática.

#### 3.1.2 Fundação e placa de base

As bombas em linha Modelo 3996 são projetadas para serem montadas e sustentadas diretamente na tubulação. Não é necessário suporte sob a bomba. Os suportes da tubulação devem estar localizado perto da bomba e devem ser projetados para suportar o peso da unidade completa (bomba e motor).

### 3.2 Tubulação

As orientações para tubulação são fornecidas nos "Hydraulic Institute Standards" (Padrões do Instituto de Hidráulica) disponíveis no:

Hydraulic Institute 30200 Detroit Road

Cleveland, OH 44145-1967

e devem ser consultadas antes da instalação da bomba.



### AVISO:

Nunca coloque a tubulação na posição forçando as conexões com flange da bomba. Isso pode causar tensões perigosas na unidade e desalinhamento incorreto entre a bomba e o acionador. A tensão no tubo afetará de forma adversa a operação da bomba, resultando em lesões e danos ao equipamento.

1. A tubulação deve ser tão curta quanto possível para minimizar as perdas por atrito.
2. Sugere-se que os anéis de expansão sejam adequadamente projetados e instalados nas linhas de sucção e/ou descargas ao manusear líquidos a temperaturas elevadas, de modo que a expansão térmica da tubulação não retire a bomba do alinhamento.
3. A tubulação deve ser disposta de modo a permitir que a lavagem da bomba antes da remoção da unidade em serviços manuseando líquidos perigosos.
4. Limpe cuidadosamente todas as peças da tubulação, válvulas e conexões e derivações da bomba antes da montagem.
5. Toda a tubulação deve ser sustentada independentemente dos e alinhado naturalmente com os flanges da bomba. A Tabela abaixo mostra os critérios de alinhamento do flange da tubulação.

**Tabela 2: Alinhamento do flange da tubulação**

Tipo	Critério
Axial	Espessura da junta do flange é de $\pm 0,8$ mm   0.03 pol.
Paralelo	0,001 mm/mm (0.001 pol./pol.) de diâmetro do flange para um máximo de 0,8 mm (0.03 pol.).
Concêntrico	Os parafusos do flange devem ser facilmente instalados com a mão.

- A parte inferior da carcaça deve ser sustentada por uma base sólida ou devem ser usados pés de carcaça.

### 3.2.1 Tubulação de sucção



#### AVISO:

O valor de NPSHA deve sempre exceder o de NPSHR, conforme mostrado nas curvas de desempenho da Goulds recebidas com o pedido. (Consulte o Instituto de Hidráulica para os valores necessários de NPSH e fricção do tubo para avaliação da tubulação de sucção).

#### INFORMAÇÃO:



A bomba nunca deve ser regulada do lado da sucção.

Uma tubulação de descarga devidamente projetada e instalada é necessária para o funcionamento sem problemas da bomba. A tubulação de sucção deve ser lavada ANTES de ser conectada à bomba.

- O uso de joelhos junto ao flange de sucção da bomba deve ser evitado. Deve haver um mínimo de dois (2) diâmetros de tubo da tubulação reta [cinco (5) diâmetros de tubo é preferível] entre o joelho e entrada de sucção. Quando usados, os cotovelos devem ter raio longo.
- Use um tubo de sucção com tamanho uma (1) ou duas (2) vezes superior à sucção da bomba, com um redutor no flange de sucção. O encanamento de sucção nunca deve ter um diâmetro menor que a entrada de sucção da bomba.
- Os redutores, se utilizados, devem ser excêntricos e localizados no flange de sucção da bomba com inclinação lateral para baixo.
- Uma tela de sucção deve ser instalada antes da primeira utilização e quando o sistema de sucção for aberto para operação. A tela deve ser do tipo cônico com uma superfície líquida igual a pelo menos três (3) vezes a área da seção transversal do tubo de sucção. A malha da tela deve ser dimensionada para impedir que partículas maiores que 1,6 mm (1/16 pol.) entrem na bomba e deve ser instalada em um carretel para permitir a remoção para limpeza. A tela deve permanecer no sistema até que a inspeção periódica mostre que o sistema está limpo.
- São recomendadas linhas de sucção separadas quando mais de uma bomba está funcionando a partir da mesma fonte de fornecimento.

#### Condições de elevação da sucção

- A tubulação de sucção não deve ter bolsas de ar.
- A tubulação de sucção devem ter uma inclinação para cima para bombear.
- Todas as juntas devem ser herméticas.
- Um meio de escorvamento da bomba deve ser fornecido.

### Condições de sucção com inundação/cabeçote de sucção

1. Uma válvula de isolamento deve ser instalada na linha de sucção a, pelo menos, dois (2) diâmetros do tubo de sucção da bomba para permitir o fechamento da linha para inspeção e manutenção da bomba.
2. Mantenha o tubo de sucção sem bolsas de ar.
3. A tubulação deve estar nivelada ou inclinada gradualmente a partir da fonte de alimentação.
4. Nenhuma parte da tubulação deve estender-se abaixo do flange de sucção da bomba.
5. O tamanho da entrada a partir do fornecimento é uma (1) ou duas (2) vezes maior que o encaixe de sucção.
6. O tubo de sucção deve estar adequadamente submerso abaixo da superfície do líquido para evitar vórtices e a entrada de ar na fonte.

## 3.3 Tubulação de descarga

Uma tubulação de descarga devidamente projetada e instalada é necessária para o funcionamento bomba sem problemas. A tubulação de descarga deve ser lavada ANTES de ser conectada à bomba.

1. Válvulas de isolamento e de retenção devem ser instaladas na linha de descarga. Coloque a válvula de retenção entre a válvula de isolamento e a bomba; isso possibilitará a inspeção da válvula de retenção. A válvula de isolamento é necessária para o escorvamento, regulação do fluxo e para inspeção e manutenção da bomba. A válvula de retenção evita que a bomba ou o vedante se danifiquem devido à inversão do fluxo através da bomba quando o acionador é desligado.
2. Incrementadores, se utilizados, devem ser colocados entre a bomba e as válvulas de retenção.
3. Dispositivos de amortecimento devem ser usados para proteger a bomba de surtos e golpe de ariete se válvulas de fechamento rápido forem instaladas no sistema.

### 3.3.1 Tubulação de desvio

Os sistemas que requerem operação com fluxos reduzidos por períodos prolongados devem ser fornecidos com uma linha de desvio conectada do lado da descarga (antes de quaisquer válvulas) à fonte de sucção.

É possível dimensionar e instalar um orifício de fluxo mínimo na linha de desvio para evitar fluxos excessivos de desvio. Consulte o escritório de vendas mais próximo ou a fábrica para obter assistência no dimensionamento do orifício.

Deve ser considerado o uso de uma válvula de controle de recirculação automática ou válvula operada por solenoide, se não é possível um desvio constante (ou seja, orifício).

### 3.3.2 Tubulação auxiliar

Poderá ser necessária tubulação auxiliar para resfriamento da tampa da câmara de vedação, lavagem da vedação mecânica ou outros recursos especiais fornecidos com a bomba. Consulte a folha de dados da bomba para obter as recomendações específicas da tubulação auxiliar.

Se o resfriamento da tampa da câmara de vedação for necessário, siga as orientações listadas abaixo.

1. Fluxos de 4 l/min. (1 GPM) irá geralmente satisfazer os requisitos de resfriamento.
2. A pressão da água de resfriamento não deve exceder 7,0 kg/cm<sup>2</sup> (100 psig).

### 3.3.3 Verificação da tubulação final

Após conectar a tubulação à bomba:

1. Gire o eixo várias vezes com a mão para ter certeza de que não há nenhum emperramento e todas as peças estão livres.

2. Verifique o alinhamento, segundo os critérios de alinhamento descritos anteriormente, para determinar se a tensão da tubulação afetou o alinhamento. Se há tensão no tubo, corrija a tubulação.

## 3.4 Alinhamento

O alinhamento entre a bomba e o motor é integrado através de um encaixe de travamento usinado entre o motor de face C e o suporte do motor. Nenhum alinhamento adicional é normalmente necessário.

Há uma exceção para isso. A estrutura do mancal da bomba do Modelo 3196 ANSI horizontal pode ser usada no modelo 3996. Essa estrutura pode ser utilizada em situações de emergência ou quando se desejar minimizar o inventário. A estrutura do Modelo 3196 não fornecerá o alinhamento integrado e os procedimentos de alinhamento normais devem ser realizados. A estrutura do Modelo 3196 pode ser identificado pela base e camisa de resfriamento na lateral.

### 3.4.1 Alinhamento do eixo

Muitos usuários agora exigem um alinhamento T.I.R. de 0,002 polegadas para obter um maior tempo médio entre falhas (MTBF). Todas as 3996 que foram enviadas após 09/01/90 foram alinhadas na fábrica para T.I.R. de 0,002 polegadas.

Os procedimentos de montagem foram desenvolvidos para alinhar o eixo da bomba e o eixo do acionador para T.I.R. de 0,002 polegadas. Cada bomba é montada utilizando uma faixa de torque de +10% do valor de torque recomendado para os parafusos. Se o alinhamento T.I.R. de 0,002 polegadas for exigido pelo cliente, um alinhamento final deve ser feito no campo.

O procedimento a seguir foi desenvolvido para uso no campo e no nosso chão de fábrica para obter um alinhamento eixo a eixo de 0,002 polegadas.

## 3.5 Procedimento de alinhamento do eixo da 3996

1. Inspeccione todos os encaixes usinados em busca de sinais de contaminação ou danos. Todos os encaixes devem estar limpos. Se a bomba for nova, esta etapa não é necessária.
2. Afrouxe todos os parafusos do motor, suporte do motor e da carcaça, mas não remova-os.

---

### INFORMAÇÃO:

Certifique-se de que os parafusos da carcaça estejam retraídos.

3. Afaste a unidade do eixo (eixo, carcaça e impulsor) da face do ângulo da carcaça, ajustando a carcaça do mancal. Uma volta de 1/4 nos parafusos da carcaça do mancal é suficiente para assegurar que o impulsor não suba na face do ângulo da carcaça. A indicação adequada não pode ser feita com o impulsor tocando a face do ângulo.
4. Aperte os parafusos de contenção do motor em um padrão cruzado com o torque recomendado. (Consulte Tamanho do fixador e valores de torque recomendados)
5. Aperte os parafusos de suporte do motor em um padrão cruzado de 90% do valor de torque recomendado para os parafusos. Por exemplo, se o valor de torque recomendado para os parafusos for 60 libras-pé, aperte os parafusos a 54 libras-pé.
6. Aperte os parafusos da carcaça em um padrão cruzado de 90% do valor de torque recomendado.
7. Conecte um comparador ao eixo do acionador e marque o eixo da bomba para que o indicador sempre esteja em contato com o mesmo local no eixo da bomba.
8. Gire os dois eixos na mesma direção e registre as leituras do indicador a cada 90 graus (4 lugares).
- 9.

Aumente progressivamente o valor do torque e comece a apertar os parafusos necessários para alinhar o eixo. Não exceda 110% dos valores de torque recomendados. Após cada série de aperto, repita a etapa N° 5 até que o alinhamento desejado seja alcançado.



**INFORMAÇÃO:**

Indique fora do conector para a I.D. do bloqueio do motor, no suporte do motor, ao alimentar o motor sem bomba.

10. Redefina a folga entre a face do ângulo da carcaça e do impulsor para 0,008 (0,015 se estiver usando a opção de alta temperatura). Assegure-se de que os parafusos da carcaça do mancal estejam fixados.

**INFORMAÇÃO:**

Aperte os parafusos de acoplamento e do conjunto do conector no eixo. O torque desses componentes não é feito na fábrica e deve ser feito no local. Consulte as instruções do fabricante do acoplamento para obter os níveis de torque corretos.

**Tabela 3: Tamanho do fixador e valores de torque recomendados**

Fixador padrão	Tamanho nominal do fixador	Torque recomendado*1 libra-pé
SAE	5/16	6
	3/8	10
	7/16	18
	1/2	27
	5/8	53
	3/4	94
	7/8	152
	1	228

Para roscas lubrificadas, chapeadas ou revestidas PTFE, utilize 75% dos valores de torque mostrados.

# 4 Operação

## 4.1 Preparação para início de operação

### 4.1.1 Lista de verificação



---

**AVISO:**

Ao instalar em um ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor seja devidamente certificado.

---

1. Verificação da rotação



---

**CUIDADO:**

Podem ocorrer sérios danos se a bomba funcionar na rotação errada.

---

1. Bloqueie a alimentação do acionador.



---

**AVISO:**

Bloqueie a alimentação do acionador para prevenir a partida acidental e lesões.

---

2. Certifique-se de que os conectores de acoplamento estejam bem fixadas aos eixos e o espaçador de acoplamento tenha sido removido.

---

**INFORMAÇÃO:**

A bomba é enviada com o espaçador de acoplamento removido.

---

3. Desbloqueie a alimentação do acionador.
4. Certifique-se de que todos estão afastados. Movimente o acionador apenas o tempo suficiente para determinar o sentido da rotação. A rotação deve corresponder à seta na caixa do mancal.
5. Bloqueie a alimentação do acionador.

2. Lubrificação



---

**AVISO:**

Os mancais precisam ser lubrificados corretamente a fim de evitar a geração excessiva de calor, faíscas e falha prematura.

---

**Lubrificação com graxa**

- Os mancais de esferas lubrificados com graxa são padrão nas unidades do Modelo 3996.
- Os mancais são lubrificados na fábrica.
- Consulte a seção Manutenção preventiva para ver as recomendações de lubrificação.

**Lubrificação com névoa de óleo puro**

- A névoa de óleo puro é um recurso opcional para o Modelo 3996. Siga as instruções do fabricante do gerador de névoa de óleo. As conexões de entrada e saída estão localizadas na lateral da estrutura do mancal.
- Consulte a seção Manutenção preventiva para ver as recomendações de lubrificação e a localização das conexões.

**AVISO:**

A operação da unidade sem a devida lubrificação causará falha do mancal e emperramento da bomba.

3. Alinhamento – Conforme descrito na secção Alinhamento, o alinhamento é normalmente incorporado e não necessita ser reverificado.
4. Caixa de enchimento - As bombas são fornecidas sem vedação, anel de lanterna ou buçim de divisão. Estas peças estão incluídas na caixa de conexões fornecida com cada bomba, e devem ser instaladas antes da colocação em funcionamento.

**AVISO:**

Não são permitidas caixas de enchimento vedadas em um ambiente classificado como ATEX.

**AVISO:**

O vedante mecânico usado em um ambiente com classificação ATEX deve ser devidamente certificado.

1. Vedação - a vedação da caixa de enchimento, o anel de lanterna e o buçim estão na caixa de conexões fornecida com a bomba. Instale três anéis de vedação, o anel lanterna de duas peças (lados entalhados voltados um para o outro), mais dois anéis de vedação e o buçim. Torça os anéis lateralmente em vez de para fora ao colocá-los no eixo para evitar danificá-los. Assente cada anel firmemente à medida que é instalado e escalone as juntas 90°. O buçim deve ser puxado apenas com os dedos.

A vedação não deve funcionar a seco. Se o líquido bombeado estiver limpo, o vazamento de 40 a 60 gotas por minuto do buçim é satisfatório. Se o líquido estiver sujo, conecte um líquido de lavagem limpo à conexão do anel de lanterna para manter os sólidos fora da vedação.

Ocasionalmente, a caixa de enchimento está abaixo da pressão atmosférica (sucção sob vácuo, etc.). Nessas condições, forneça o líquido de vedação por meio de uma linha que vai da descarga da bomba até a conexão do anel da lanterna. O vazamento oriundo da caixa pode ser canalizado para longe através da conexão de drenagem de ½ polegada na carcaça.

2. Vedantes mecânicos – Quando vedantes mecânicos são fornecidos, eles estão instalados na bomba. Os vedantes mecânicos não devem funcionar a seco ou em abrasivos. Conecte os fluxos de recirculação, lavagem e/ou resfriamento seguindo as instruções impressas do vedante fornecido no pedido.
5. Lubrificação/resfriamento da caixa de enchimento – Faça uma verificação para verificar se a tubulação auxiliar necessária esteja instalada e funcionando. Se o resfriamento e/ou lavagem proveniente de uma fonte externa estiver sendo usado, estabeleça esses fluxos.
6. Verifique a folga do impulsor -

**AVISO:**

O procedimento para a configuração da folga do impulsor deve ser seguido. A configuração incorreta da folga ou não seguir os procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos ao equipamento.

Antes de ligar a bomba, a folga do impulsor deve ser verificada. A eficiência da bomba é mantida quando a folga adequada do impulsor é definida. O melhor desempenho hidráulico é atingido quando a folga frontal do impulsor é definida na fábrica para limites predeterminados que são consistentes com as condições de serviço.

A configuração máxima do impulsor não deve ser inferior a 0,005 polegada (0,13 cm) acima dos valores da tabela abaixo ou haverá uma degradação significativa de desempenho.

**AVISO:**

A temperatura de serviço em um ambiente de classificação ATEX é limitada à classificação de área especificada na etiqueta ATEX afixada à bomba (consulte Tamanho do fixador e valores de torque recomendados em [3.5 Procedimento de alinhamento do eixo da 3996 on page 22](#) para saber as classificações ATEX).

Além disso, para temperaturas de bombeamento acima de 200°F (93°C), a configuração de frio (ambiente) deve ser aumentada conforme a tabela abaixo. Isso é necessário para impedir que o impulsor contate a carcaça devido à expansão diferencial proveniente das temperaturas de operação mais altas.

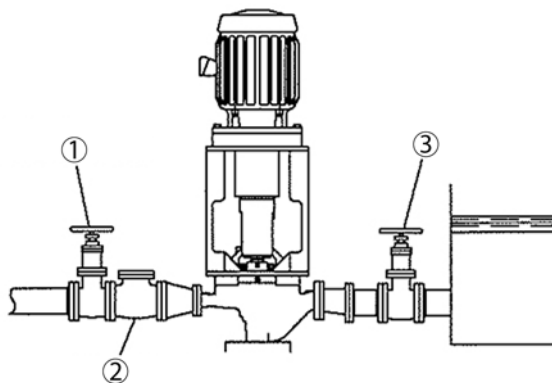
**Tabela 4: Folgas do impulsor - Folgas de temperatura fria para várias temperaturas de serviço**

Temperatura de serviço	ST		MT	
	polegadas	mm	polegadas	mm
De -20 a 150°F (-29 a 66°C)	0,005	0,13	0,008	0,20
Até 175°F (79°C)	0,005	0,13	0,008	0,20
Até 200°F (93°C)	0,005	0,13	0,008	0,20
Até 250°F (121°C)	0,006	0,16	0,009	0,23
Até 300°F (149°C)	0,007	0,19	0,010	0,26
Até 350°F (177°C)	0,009	0,22	0,012	0,29
Até 400°F (204°C)	0,010	0,25	0,013	0,32
Até 450°F (232°C)	0,011	0,28	0,014	0,35
Até 500°F (260°C)	0,012	0,30	0,015	0,38

## 7. Acople a bomba e o acionador

**AVISO:**

Bloqueie a alimentação do acionador para evitar rotação acidental e lesões.



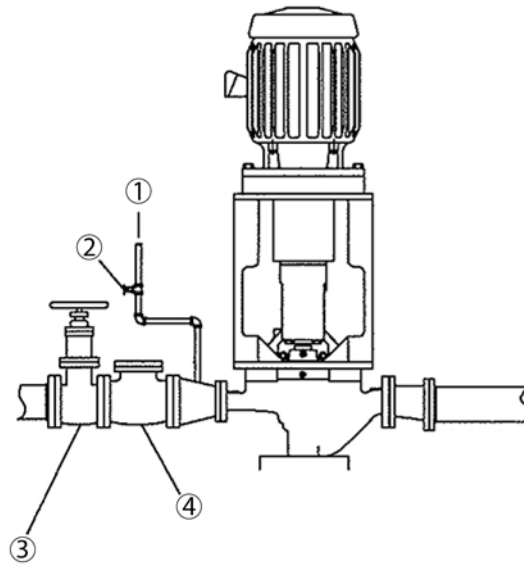
1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de verificação
3. Válvula de isolamento de sucção

**Figura 9:**

**AVISO:**

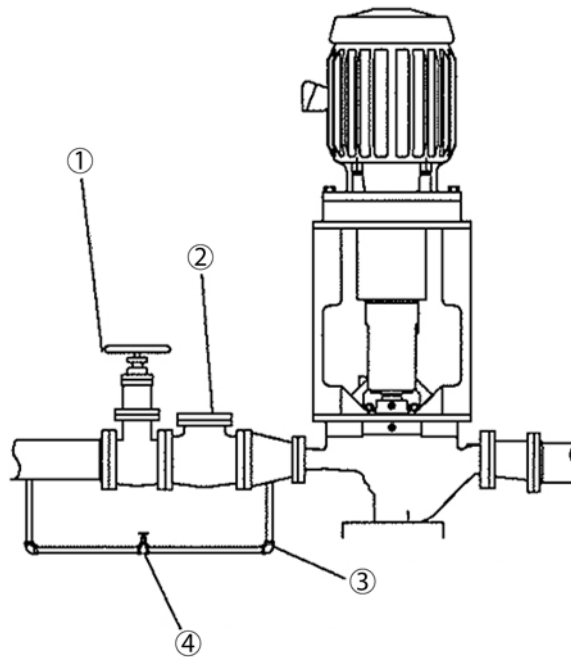
O acoplamento usado em um ambiente de classificação ATEX deve ser devidamente certificado.

1. Instale e lubrifique o acoplamento conforme as instruções do fabricante.



1. A partir de fonte exterior
2. Válvula de fechamento
3. Válvula de isolamento de descarga
4. Válvula de verificação

**Figura 10:**



1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de verificação
3. Linha de desvio
4. Válvula de fechamento

**Figura 11:**

2. Instale a proteção do acoplamento. Consulte a Seção de instalação e desmontagem da proteção de acoplamento - Apêndice II.



**AVISO:**

O protetor do acoplamento usado em um ambiente com classificação ATEX precisa ser constituído de material anti-fagulhas.

---



**AVISO:**

Nunca opere uma bomba sem a proteção do acoplamento devidamente instalada. Consulte o Apêndice II para obter as instruções de instalação da proteção do acoplamento. Podem ocorrer lesões se a bomba for operada sem a proteção do acoplamento.

---

8. Escorvamento - Nunca opere a bomba até ela estar corretamente escorvada. Podem ser usados vários métodos de escorvamento, dependendo do tipo de instalação e do serviço envolvido.
- 



**AVISO:**

As bombas precisam ser completamente escorvadas durante toda a operação.

---

Fornecimento de sucção acima da bomba

1. Abra lentamente a válvula de sucção.
2. Abra as saídas de ar na tubulação de sucção e descarga, carcaça, câmara de vedação e tubulação de vedação, se existente, até que todo o ar seja eliminado e saia apenas o líquido.
3. Feche as saídas de ar

Fornecimento de sucção abaixo da bomba

Pode ser usada uma válvula de pé e uma fonte externa de líquido para escorvar a bomba. A fonte externa de líquido pode ser uma bomba de escorva, linha de descarga pressurizada ou outra fonte.

1. Feche a válvula de descarga e abra as saídas de ar da tubulação de sucção e de descarga, carcaça, câmara de vedação e tubulação de vedação, se fornecidos.
  2. Abra a válvula na linha de fornecimento externa até que todo o ar seja expelido e escoe apenas líquido.
- 



**AVISO:**

Ao manusear fluidos perigosos e/ou tóxicos, deve-se usar o equipamento apropriado de proteção pessoal. Se a bomba estiver sendo drenada, devem-se tomar as devidas precauções para evitar lesões. O bombeamento deve ser manipulado e descartado de acordo com os regulamentos ambientais aplicáveis.

---

3. Feche as saídas de ar e, em seguida, a linha de fornecimento externa.

Outros métodos de escorvamento da bomba

- Escorvamento por ejetor.
  - Escorvamento por bomba de escorvamento automático
- 

## 4.2 Precauções na partida

1. Todo o equipamento, bem como dispositivos e controles relacionados à segurança pessoal devem ser instalados e operados da maneira apropriada.
  2. Para impedir a falha prematura da bomba na partida inicial devido à sujeira ou detritos no sistema de tubulação, assegure-se de que a bomba pode ser operada de forma contínua na velocidade e fluxo máximos durante 2 a 3 horas.
  3. Acionadores com velocidade variável devem ser levados à velocidade nominal tão rapidamente quanto possível.
-

- Os acionadores de velocidade variável não devem ser ajustados ou verificados quanto às configurações do regulador de velocidade ou ao disparo de velocidade excessiva enquanto estiverem acoplados à bomba na operação inicial. Se as configurações não tiverem sido verificadas, desacople a unidade e consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do acionador para obter assistência.
- Temperaturas de bombeamento superiores a 93°C (200°F) exigirão o aquecimento da bomba antes da operação. Faça circular uma pequena quantidade de fluido através da bomba até a temperatura da carcaça atingir uma diferença de 38°C (100°F) em relação à temperatura do fluido bombeado e estar uniformemente aquecida.

---

**INFORMAÇÃO:**

A taxa de aquecimento não deve exceder 1,4°C (2.5°F) por minuto.

---

## 4.3 Partida da bomba

- Certifique-se de que a válvula de sucção e quaisquer linhas de resfriamento ou recirculação estejam abertas.
- Feche totalmente ou abra parcialmente a válvula de descarga, dependendo das condições do sistema.
- Iniciar o acionador.

---

**INFORMAÇÃO:**

Observe imediatamente os manômetros. Se a pressão de descarga não for rapidamente alcançada, pare o acionador, volte a escorvar e tente a partida novamente.

- Abra lentamente a válvula de descarga até obter o fluxo pretendido.

---

**INFORMAÇÃO:**

Observe a bomba quanto aos níveis de vibração, temperatura dos mancais e ruído excessivo. Se os níveis normais forem excedidos, desligue e solucione o problema.

## 4.4 Operação

### 4.4.1 Considerações gerais

---

**INFORMAÇÃO:**

Varie sempre a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. NUNCA regule o fluxo no lado da sucção.

---

**INFORMAÇÃO:**



O acionador pode ficar sobrecarregado se a gravidade específica (densidade) do líquido bombeado for superior à prevista originalmente ou se a vazão nominal for excedida.

---

**INFORMAÇÃO:**



Sempre opere a bomba nas condições nominais ou próximo a elas a fim de prevenir danos resultantes de cavitação ou recirculação.

---

## 4.5 Operação com capacidade reduzida



**AVISO:**

NÃO opere a bomba abaixo dos fluxos nominais mínimos ou com a válvula de sucção e/ou descarga fechada. Essas condições podem criar um perigo de explosão devido à vaporização do material bombeado e podem levar rapidamente à falha da bomba e lesões.

---

**INFORMAÇÃO:**



Danos resultam de:

1. Aumento dos níveis de vibração – afeta mancais, caixa de enchimento ou câmara de vedação e vedante mecânico.
  2. Aumento das cargas radiais – tensão no eixo e nos mancais.
  3. Acúmulo de calor – vaporização que causa arranhões ou emperramento das peças rotativas.
  4. Cavitação – danos às superfícies internas da bomba.
- 

## 4.6 Operação sob condições de congelamento

A exposição a condições de congelamento, enquanto a bomba estiver inativa, pode causar o congelamento do líquido e danificar a bomba. O líquido no interior da bomba deve ser drenado. O líquido no interior das bobinas resfriamento, se fornecido, também deve ser drenado.

## 4.7 Desligamento

1. Feche lentamente a válvula de descarga.
  2. Desligue e bloqueie o acionador para evitar rotação acidental.
- 



**AVISO:**

Ao manusear fluidos perigosos e/ou tóxicos, deve-se usar o equipamento apropriado de proteção pessoal. Se a bomba estiver sendo drenada, devem-se tomar as devidas precauções para evitar lesões. O fluido bombeado deve ser manipulado e descartado de acordo com os regulamentos ambientais aplicáveis.

---



---

## 4.8 Alinhamento final

---

**AVISO:**

Os procedimentos de alinhamento devem ser seguidos a fim de evitar o contato não intencional de peças rotativas. Siga os procedimentos de instalação e operação do acoplamento fornecidos pelo fabricante do acoplamento.

---

1. Opere a unidade sob as condições atuais de operação durante o tempo necessário para colocar a bomba, acionador e sistema associado na temperatura de operação.
2. Remova a proteção de acoplamento. Consulte as instruções de instalação e de desmontagem da proteção do acoplamento no Apêndice II.
3. Verifique o alinhamento enquanto a unidade ainda estiver quente, conforme o procedimento de alinhamento na seção Instalação.
4. Reinstale a proteção de acoplamento.

# 5 Manutenção preventiva

## 5.1 Comentários gerais

Um programa de manutenção de rotina pode estender a vida útil de sua bomba. Um equipamento submetido a uma boa manutenção durará mais e exigirá menos reparos. Você deve manter registros de manutenção, isso ajudará a identificar potenciais causas de problemas.



---

**AVISO:**

É preciso seguir a seção de manutenção preventiva para que a classificação ATEX aplicável ao equipamento seja mantida. Deixar de seguir esses procedimentos anulará a classificação ATEX do equipamento.

---

## 5.2 Agendamento da manutenção

### 5.2.1 Manutenção de rotina

- Lubrificação do mancal
- Monitoramento do vedante
- Análise de vibração
- Pressão de descarga
- Monitoramento da temperatura

### 5.2.2 Inspeções de rotina

- Verifique o nível e condição do óleo através do visor na carcaça do mancal.
- Verifique se há ruídos, vibrações ou temperaturas dos mancais não usuais.
- Inspeccione se há vazamentos na bomba e na tubulação.
- Verifique se há vazamentos na câmara de selagem/caixa de enchimento. Vedante mecânico: Não deve haver vazamento.

Vedação: Um vazamento excessivo requer ajuste ou a possível substituição da vedação. Consulte [4.1.1 Lista de verificação on page 24](#) para o ajuste do bucim de enchimento.

### 5.2.3 Inspeção de três meses

- Verifique a fundação e se os parafusos de fixação estão apertados.
- Verifique a vedação se a bomba tiver sido deixada inativa, . Substitua se necessário.
- O óleo deve ser trocado pelo menos a cada 3 (três) meses (2000 horas), ou mais frequentemente se houver alguma condição atmosférica ou outras condições adversas que possam contaminar ou decompor o óleo. Se estiver turvo ou contaminado como visto pela inspeção através do visor, ele deve ser trocado imediatamente.
- Verifique o alinhamento do eixo Realinhe, se necessário.

### 5.2.4 Inspeções anuais

- Verifique a capacidade da bomba, a pressão e a alimentação. Se o desempenho da bomba não satisfizer os requisitos de seu processo, e os requisitos do processo não mudaram, a bomba deve ser desmontada, inspecionada e as peças desgastadas devem ser substituídas. Caso contrário, deve ser feita uma inspeção do sistema.

### 5.2.5 Intervalos de inspeção

Os intervalos de inspeção devem ser reduzidos, conforme apropriado, se o bombeamento for abrasivo e/ou corrosivo,

**AVISO:**

ou se o ambiente é classificado como potencialmente explosivo.

## 5.3 Lubrificação

Os mancais são normalmente lubrificados com graxa e são lubrificados na fábrica. Engraxe novamente em intervalos de aproximadamente 3 a 6 meses, até que a graxa saia das tampas de óleo que servem como pinos graxeiros. Use uma graxa à base de sódio ou lítio, de consistência NLGI N° 2. Siga as instruções de lubrificação do fabricante do motor e do acoplamento.

## 5.4 Manutenção dos mancais



Não isole as caixas dos mancais pois isso pode provocar geração de calor excessivo, fagulhas e falha prematura.



A temperatura de serviço em um ambiente classificado como ATEX é limitada à classificação da área especificada na etiqueta ATEX afixada na bomba; consulte [Tabela 1: Definições da classe de temperatura on page 11](#).



Para aplicações ATEX, a substituição de rolamentos (todos) é recomendada após 17.500 horas de operação.

## 5.5 Mancais lubrificados a graxa

Os mancais lubrificados a graxa são pré-lubrificados na fábrica. Reengraxe os mancais a cada 2.000 horas de operação ou 3 meses, o que ocorrer primeiro.

Procedimento de reengraxamento

**INFORMAÇÃO:**

Durante o reengraxamento, é possível que impurezas entrem na carcaça do mancal. O recipiente de graxa, o dispositivo de engraxamento e os conectores devem estar limpos.

1. Remova a sujeira dos dois pinos graxeiros.

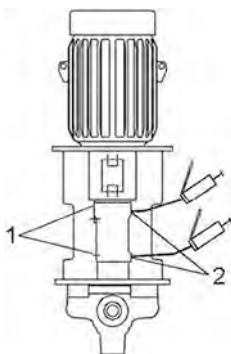


Figura 12:

**Tabela 5:**

Item	Descrição
1	Bujão de liberação da graxa
2	Pinos graxeiros

2. Remova os dois plugues de alívio de graxa da lateral da estrutura oposta aos pinos graxeiros.
3. Encha ambas as cavidades de graxa através dos pinos graxeiros com uma graxa recomendada até a graxa fresca aparecer nos orifícios de liberação. Reinstale os plugues de alívio de graxa antes de operar a bomba.

---

**INFORMAÇÃO:**

A temperatura do mancal geralmente aumenta após o reengraxamento devido a um fornecimento excessivo de graxa. A temperatura retornará ao normal após a bomba funcionar e purgar o excesso dos mancais, geralmente em duas a quatro horas. Os plugues de alívio de graxa devem ser removidos durante este período, e substituídos quando a temperatura estiver estabilizada.

---

Para a maioria das condições de operação, uma graxa de óleo mineral a base de lítio com número 2 de consistência NLGI é recomendada. Essa graxa é aceitável para temperaturas de mancais de -15°C a 110°C (5°F a 230°F).

As temperaturas dos mancais são, geralmente, cerca de 20°F (18°C) superiores às temperaturas da superfície exterior da caixa do mancal.

Algumas graxas aceitáveis são:

NLGI Consistência	2
Exxon	Unirex N2
Mobil	Mobilux EP2
Sunoco	Multipurpose EP
SKF	LGMT 2



**CUIDADO:**

Nunca misture graxas com consistências diferentes (NLGI 1 ou 3 com NLGI 2) ou com espessante diferente. Por exemplo, nunca misture graxa à base de lítio com graxa à base de poliureia.

---

**INFORMAÇÃO:**

Se for necessário trocar o tipo de graxa ou consistência, a bomba deve ser desmontada e a graxa antiga removida do mancal.

---

## 5.6 Mancais lubrificados por névoa de óleo puro (opcional)



**AVISO:**

As bombas são entregues sem óleo. Os mancais com lubrificação por névoa de óleo devem ser lubrificados no local de trabalho.

1. Siga as instruções do fornecedor do sistema de névoa de óleo.
2. Conecte as linhas de fornecimento de névoa de óleo às conexões roscadas superior e central.
3. Conecte a linha de drenagem à conexão roscada inferior.

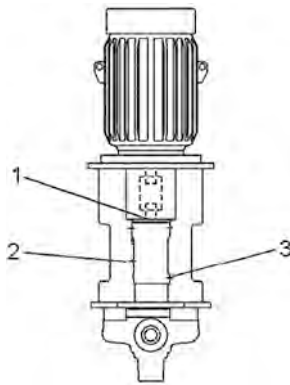


Figura 13:

Tabela 6:

Item	Descrição
1	Ventilação da névoa de óleo
2	Entrada da névoa de óleo
3	Ventilação/drenagem da névoa de óleo

A lubrificação por névoa de óleo é necessária para temperaturas de bombeamento superiores a 232°C (450°F), mas pode ser utilizada em temperaturas mais baixas.

Use um óleo de turbina de alta qualidade com inibidores de ferrugem e oxidação. Para a maioria das condições operacionais, as temperaturas dos mancais variam entre 50°C | 120°F e 82°C | 180°F. Nessa faixa, um óleo com grau de viscosidade ISO 68 a 40°C | 100°F é recomendado. Se as temperaturas dos mancais excederem 82°C (180°F), use um grau 100 de viscosidade ISO.

Alguns óleos aceitáveis são:

Tabela 7:

Exxon	Teresstic EP68
Mobil	Mobil DTE 26 300 SSU a 40°C   100°F)
Sunoco	Sunvis 968
Royal Purple	SYNFILM ISO VG 68 Synthetic Lube

## 5.7 Caixa de empanque

### 5.7.1 Caixa de empanque vedada

Inspecione periodicamente a caixa de empanque para verificar se há vazamento suficiente para lubrificar o engaxetamento e manter a caixa resfriada. Nunca retire o engaxetamento de forma que a caixa de empanque aqueça, uma vez que isso causará danos tanto ao engaxetamento quanto à manga. Retire porcas do bucim de forma lenta e uniforme quando a bomba estiver operando.

Após a bomba estar em funcionamento durante algum tempo e a vedação estar completamente gasta, pelo menos 40 a 60 gotas por minuto do líquido devem gotejar da caixa de empanque em todos os momentos para resfriamento e lubrificação da vedação e manga do eixo.

## 5.8 Manutenção das vedações do eixo

---



**AVISO:**

O vedante mecânico usado em um ambiente com classificação ATEX deve ser devidamente certificado.

---



**AVISO:**

O vedante mecânico deve ser lavado corretamente. A inobservância deste procedimento pode causar geração de calor excessivo e falha no vedante.

---

## 5.9 Vedantes mecânicos

Quando os vedantes mecânicos são fornecidos, um desenho de referência do fabricante é fornecido com o pacote de dados. Esse

desenho deve ser guardado para uso futuro quando fizer manutenção e efetuar ajustes do vedante. O desenho do vedante especifica o líquido de lavagem requerido e os pontos de fixação. O vedante e toda a tubulação de lavagem devem ser verificados e instalados antes de operar a bomba.

O tempo de vida de um vedante mecânico depende de vários fatores como a limpeza do líquido sendo usado e das propriedades da lubrificação. Devido à diversidade das condições de operação, não é possível indicar com precisão a vida útil do vedante mecânico.

---



**AVISO:**

Nunca opera a bomba sem líquido fornecido ao vedante mecânico. Operar um vedante mecânico a seco, mesmo por alguns segundos, pode causar danos ao vedante e deve ser evitado. Podem ocorrer lesões em caso de falha do vedante mecânico.

---

## 5.10 Caixa de enchimento vedada

---



**AVISO:**

Não são permitidas caixas de enchimento vedadas em um ambiente classificado como ATEX.

---

A operação de vedação pode ser inspecionada sem desligar ou desmontar a bomba. Durante a operação normal, a vedação deve ter um vazamento de, aproximadamente, uma gota por minuto. Se a taxa de gotejamento for maior ou menor que uma gota por minuto, então, pode ser necessário o ajuste do bucim. Para diminuir a taxa de vazamento, os dois parafusos do bucim devem ser apertados uniformemente um quarto ( $\frac{1}{4}$ ) de volta cada até que a taxa de vazamento desejada seja obtida. NUNCA aperte em demasia a vedação até o ponto em que seja observada menos que uma gota por minuto. O aperto em demasia pode causar consumo de energia e desgaste excessivo durante a operação. Se a vedação não puder ser apertada para obter menos que duas gotas por minuto, talvez seja necessário substituí-la e os procedimentos de instalação da vedação em Operação devem ser seguidos.

---



**AVISO:**

Nunca tente substituir a vedação até o acionador estar devidamente bloqueado e o espaçador do acoplamento ter sido removido.

---

## 5.11 Vedação dinâmica

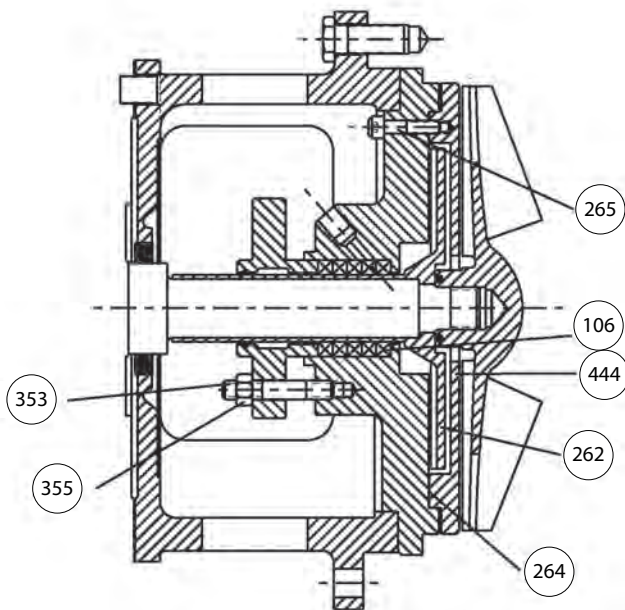


### AVISO:

Não são permitidas vedações dinâmicas em um ambiente com classificação ATEX.

#### Componentes da vedação dinâmica

Repelente - O repelente dinâmico evita efetivamente vazamentos do bombeamento através da caixa de enchimento quando a bomba opera de acordo com as condições aceitáveis publicadas. As peças da vedação dinâmica não se desgastam substancialmente para afetar a operação, a menos que o serviço seja particularmente abrasivo ou corrosivo. Consulte a seção Desmontagem e remontagem para saber sobre manutenção, desmontagem e reparo.



**Figura 14: Vedação dinâmica com vedante**

Vedação estática - Uma vedação estática é utilizada para evitar vazamentos quando a bomba está desligada. É um anel de vedação, vedante de face elastomérica ou vedante de grafite. O anel de vedação e o vedante de face elastomérica não precisam de manutenção a não ser quando o vazamento é excessivo. A vedação deve ser instalada como vedante da caixa de enchimento. É um tipo especial projetado para funcionar a seco, por isso não requer lavagem externa.

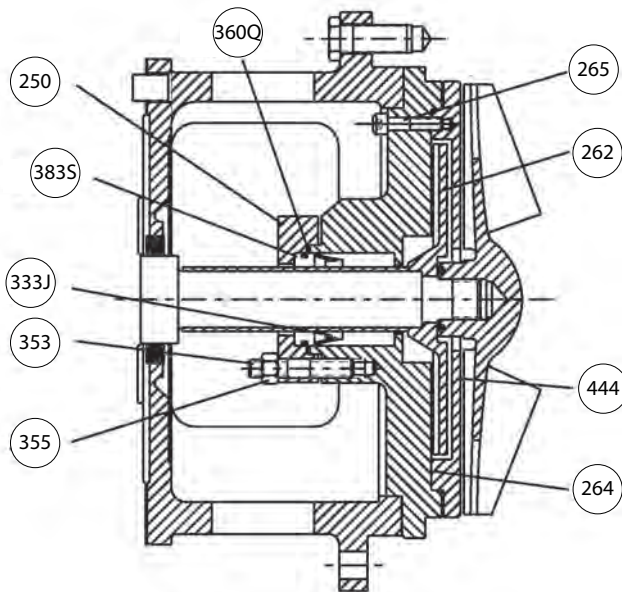


Figura 15: Vedação dinâmica com Chekseal™

## 5.12 Configuração da folga do impulsor



### AVISO:

O procedimento para a configuração da folga do impulsor deve ser seguido. A configuração incorreta da folga ou não seguir os procedimentos adequados pode resultar em faíscas, geração inesperada de calor e danos ao equipamento.



### AVISO:

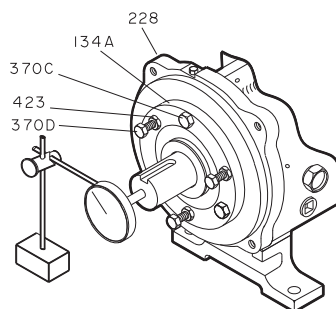
Bloqueie a alimentação do acionador para evitar rotação acidental e lesões.

Pode ser notada, com o tempo, uma alteração no desempenho da bomba através de uma queda no cabeçote ou do fluxo ou um aumento na potência requerida. O desempenho geralmente pode ser restaurado mediante o ajuste da folga do impulsor. Duas técnicas são fornecidas para ajustar a folga do impulsor, o método do comparador e o método do calibrador de folga.

## 5.13 Método comparador

1. Remova a proteção de acoplamento.
2. Remova o acoplamento.
3. Ajuste o indicador de modo que o botão entre em contato com a extremidade do eixo ou com a face do acoplamento.
4. Solte as porcas de aperto (423) nos parafusos (370D) e desaperte os parafusos cerca de duas voltas.
5. Aperte de forma uniforme os parafusos de bloqueio (370C), colocando a carcaça do mancal (134A) na direção da estrutura (228), até o impulsor contatar a carcaça. Gire o eixo para garantir que seja feito contato.



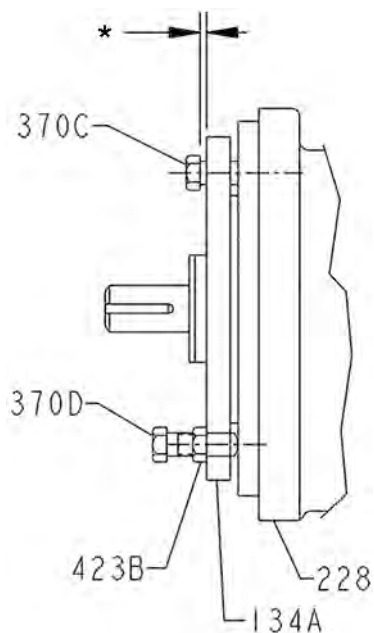


**Figura 16: Método comparador**

6. Ajuste o indicador para zero e volte o parafuso de bloqueio (370C) cerca de uma volta.
7. Enrosque os parafusos (370D) até eles tocarem de forma uniforme na estrutura do mancal. Aperte os parafusos uniformemente (cerca de uma volta por vez) afastando a carcaça do mancal (134A) da estrutura do mancal até que o indicador mostre a folga apropriada de acordo com [Tabela 4: Folgas do impulsor - Folgas de temperatura fria para várias temperaturas de serviço on page 26](#).
8. Aperte de forma uniforme os parafusos de bloqueio (370C) e, então, os parafusos (370D) mantendo a leitura do indicador no ajuste correto.
9. Verifique se o eixo gira livremente.
10. Recoloque a proteção do acoplamento.

## 5.14 Método do calibrador de espessura

1. Remova a proteção de acoplamento.
2. Solte as porcas de aperto (423) nos parafusos (370D) e desaperte os parafusos cerca de duas voltas.
3. Aperte de forma uniforme os parafusos de bloqueio (370C), colocando a carcaça do mancal (134A) na direção da estrutura (228), até o impulsor encostar na carcaça. Gire o eixo para garantir que seja feito contato.
4. Use um calibrador de espessura para ajustar a folga entre os três parafusos de bloqueio (370C) e a carcaça do mancal (134A) para as folgas do impulsor conforme [Tabela 4: Folgas do impulsor - Folgas de temperatura fria para várias temperaturas de serviço on page 26](#).
5. Use três parafusos (370D) para soltar de forma uniforme a carcaça do mancal (134A) até ela entrar em contato com os parafusos de bloqueio (370C). Aperte de forma uniforme as contra-porcas (423B).
6. Verifique se o eixo gira livremente.
7. Recoloque a proteção do acoplamento.



**Figura 17:**

\* Conforme [Tabela 4: Folgas do impulsor - Folgas de temperatura fria para várias temperaturas de serviço on page 26](#)

## 5.15 Vibração

É uma prática recomendada monitorar periodicamente a vibração da bomba. Normalmente, o nível de vibração será bem abaixo dos padrões aceitos. Tão importante é que o nível de vibração não aumente. Se um problema com a vibração for encontrado, consulte [7.1 Solução de problemas on page 53](#).

# 6 Desmontagem e remontagem

## 6.1 Ferramentas requeridas

- Chaves
- Chave de fenda
- Correia de içamento
- Macete de borracha
- Aquecedor de mancal de indução
- Extrator do mancal
- Perfuradora de mandril de bronze
- Alicates de anel elástico
- Chave de torque com soquetes
- Chaves allen
- Comparador
- Micrômetro
- Agentes de limpeza
- Calibrador de espessura
- Prensa hidráulica
- Blocos de nivelamento

## 6.2 Desmontagem

O Modelo 3996 foi projetado para permitir que a unidade completa seja removida sem afetar a caixa ou o motor. O desenho em corte, a lista de peças e os detalhes de construção devem ser usados em conjunto com as instruções de desmontagem.



---

**AVISO:**

Métodos apropriados de elevação precisam ser usados para que lesões e/ou danos ao equipamento sejam evitados. Devem ser usados calçados com biqueira de aço durante todo o tempo.

---



---

**AVISO:**

A bomba pode conter fluidos perigosos e/ou tóxicos. Deve-se usar equipamento de proteção pessoal adequado. Devem-se tomar as devidas precauções para prevenção de ferimentos. O fluido bombeado deve ser manipulado e descartado de acordo com os regulamentos ambientais aplicáveis.

---

---

**INFORMAÇÃO:**

Certifique-se de que todas as peças de substituição estejam disponíveis antes de desmontar a bomba para revisão.

---

1. Bloqueio do motor



---

**AVISO:**

Bloqueie a alimentação do acionador para prevenir a partida acidental e lesões.

---

2. Feche todas as válvulas que controlam o fluxo para e a partir da bomba.



**AVISO:**

O operador deve estar ciente das precauções de bombeamento e segurança a fim de evitar lesões.

3. Drene o líquido do encanamento e lave a bomba, se for necessário.
4. Remova a tubulação auxiliar.
5. Desaparafuse e remova o componente do espaçador do acoplamento.
6. Remova os parafusos (370) que fixam a estrutura (228) à carcaça. Parafusos de elevação (418) são fornecidos para auxiliar a desmontagem. Aperte os parafusos de modo uniforme, um plano de cada vez, para levantar a montagem da carcaça.
7. Remova a junta da carcaça (351).
8. Desaparafuse o impulsor (101) do eixo (122). As roscas estão para a direita. Impeça a rotação do eixo utilizando uma chave nas "faces planas" dos acoplamentos. Não perca ou danifique o anel em O (412A) faz a vedação entre o impulsor (101) e eixo (122) ou manga do eixo (126).
9. Nas unidades com vedante mecânico (383).
  - a) Vedação simples ou dupla interna – remova as porcas do parafuso prisioneiro do bucim (355) e cuidadosamente retire o bucim (250) dos parafusos prisioneiros. Não danifique as faces de vedação.
  - b) Vedação externa – solte os parafusos de ajuste que posicionam a parte rotativa da vedação e mova o vedante em direção à estrutura do mancal (228). Remova as porcas do parafuso prisioneiro do bucim (355) e cuidadosamente retire o bucim (250) do parafuso prisioneiro. Não danifique as faces de vedação.
10. Remova as porcas do parafuso prisioneiro (370H) que prendem a tampa da caixa de enchimento (184) da estrutura. Não permita que a caixa de enchimento entre em contato com o eixo (122), manga (126), roscas do eixo ou quaisquer peças de vedação mecânica. Retire a manga (126), se houver, do eixo (122).
11. Nas unidades com vedante mecânico, afrouxe os parafusos de ajuste que posicionam a parte rotativa do vedante ao eixo (122) e cuidadosamente remova a unidade do vedante e do bucim (250) do eixo. Nas unidades que possuem uma manga de eixo, (126), não é necessário remover a parte rotativa do vedante da manga, a menos que seja necessária a substituição do vedante.
12. Remova o defletor (123) do eixo (122).
13. Marque o eixo (122) no conector de acoplamento para obter o posicionamento adequado do conector durante a montagem e remova o conector.
14. Remova os parafusos da carcaça do mancal (370C). Parafusos de ajuste do impulsor (370D) com porcas de aperto podem ser utilizados para auxiliar na remoção do eixo (122) e conjunto do mancal da estrutura do mancal (228).
15. Remova o conjunto completo do eixo da estrutura do mancal. Isso incluirá o eixo (122), os dois mancais (112 e 168) e a carcaça do mancal (134). Não perca ou danifique o anel em O (496). Não danifique a vedação com graxa interior (333).
16. Retire o mancal interno (168).
17. Remova o anel de retenção do mancal (361A) e retire a carcaça do mancal do mancal de esferas. Não danifique o retentor de graxa da carcaça do mancal (332).
18. Endireite o terminal de conexão na arruela de bloqueio (382) e remova a contraporca do mancal (136) e a arruela. Retire o mancal de esferas (112).
19. Em unidades com vedação da caixa de enchimento, remova o vedante (106) e o anel de lanterna (105) da tampa da caixa de enchimento (184).

## 6.3 Inspeção e substituição

1. Impulsor (101) – Substitua se o impulsor apresentar erosão excessiva (especialmente em palhetas do ejetor na parte traseira do impulsor), corrosão, desgaste extremo ou rachadura das palhetas. A ranhura do anel em O e o conector do impulsor devem estar em boas condições. Verifique o balanceamento do impulsor.

2. Eixo (122) – Verifique se há desvios para assegurar-se de que o eixo não está empenado. Nas bombas sem mangas de eixo, a superfície do eixo na área da caixa de enchimento deve estar lisa e sem ranhuras. As bases dos mancais e as áreas de vedação do óleo devem estar lisas e sem arranhões ou ranhuras. As rosas do eixo devem estar em boas condições. Substitua o eixo, se necessário.
3. Manga do eixo (126) – A superfície na caixa de enchimento deve estar lisa e sem ranhuras. Se houver ranhuras, substitua.
4. Vedante mecânico (383) – As faces de vedação, juntas e membros de vedação do eixo devem estar em perfeito estado ou pode ocorrer vazamento excessivo. Substitua as peças gastas ou danificadas.
5. Mancais de esfera (112 e 168) – Substitua se desgastado, folgado ou áspero e barulhento quando girado. Os mancais novos não devem ser desempacotados até que estejam prontos para uso. Os mancais de reposição devem ser do tamanho e tipo adequados, conforme especificado nos Detalhes de construção (Seção VI). Sempre que possível, evite a reutilização de mancais que foram removidos.
6. Vedantes com graxa (332 e 333) – Substitua se rachados ou danificados. Para obter os tamanhos dos vedantes, consulte a tabela abaixo de Número de identificação do fornecedor.  
  
Os vedantes são sustentados pelo encaixe de pressão. Os lábios nos vedantes devem estar virados para fora (externos aos mancais).
7. Geral – Todas as peças devem estar limpas antes da montagem. Isso é especialmente importante nas ranhuras do anel de retenção e anel em O, rosas, encaixe de bloqueio, superfícies das juntas e áreas lubrificadas dos mancais. Quaisquer rebarbas devem ser removidas com lixa de água.

**Tabela 8: Número de identificação do fornecedor**

	Vedação	Chicago Rawhide	Crane	Garlock	Johns - Mansville	Nat'l	Victor
ST	Interno	13541			9080LPD	330663	6444BK3
	Externo	8626	137-187-8	76x6133			63647K5
			STD.	92x6133			
MT	Interno	-	175-287-12	63X922	-	-	63333
			STD.	65X922			
	Externo	-	112-200-8	-			64324K3
			STD.		-	-	

## 6.4 Remontagem

Este procedimento explica a remontagem da bomba após a completa desmontagem. Certifique-se de que todas as instruções na seção Inspeção e substituição foram seguidas. Consulte Vistas seccionais para o número do item aplicável.

1. Base do mancal de óleo na extremidade de acoplamento do eixo (122). Deslize o mancal da extremidade de acoplamento (112) (linha dupla) no eixo o mais longe possível com a mão. Coloque a tubulação ou manga de condução sobre o eixo, certificando-se de que está apenas na pista interna. Assegure-se de que o mancal está "ajustado" no eixo, especialmente as partes em contato com a vedação.
2. Posicione a arruela (382) e porca de bloqueio do mancal (136) no eixo e aperte firmemente. Dobre a "espiga" da arruela de pressão na ranhura da contraporca.
3. Deslize a carcaça do mancal (134) com o anel em O (496) para o local no eixo e sobre o mancal o mais distante possível. Não danifique a vedação com graxa (332).
4. Insira o anel de retenção do mancal (361) no sulco na carcaça do mancal (134). O lado plano do anel de retenção deve estar voltado para o mancal.
5. Base do mancal interno de óleo sobre o eixo (122). Deslize o mancal de rolamento interno (168) sobre o eixo o mais distante possível com a mão. Coloque a tubulação ou manga de condução sobre o eixo, certificando-se de que está apenas na pista interna. Assegure-se de que o

mancal esteja ajustado no eixo. Toque ou pressione uniformemente até que o mancal fique encaixado firmemente contra o flange do eixo. Não danifique o eixo, especialmente as partes em contato com a vedação com graxa.

6. Coloque uma pequena quantidade de lubrificante para anel em O no interior da estrutura do mancal (228) na carcaça do mancal (134) e bases internas do mancal, no anel em O e na vedação com graxa interior (333). Deslize cuidadosamente a unidade do eixo na estrutura do mancal o mais distante possível. Não danifique a vedação com graxa interior. Certifique-se de que o anel em O (496) está encaixado na ranhura da carcaça. Aperte os parafusos da carcaça do mancal (370C) cerca de 1/2 pol. (12 mm) na estrutura do mancal.
7. Deslize o defletor (123) no eixo (122).
8. Se a unidade tiver vedação da caixa de enchimento: Coloque a tampa da caixa de enchimento (184) voltada para a estrutura, certificando-se que os parafusos prisioneiros (370H) estejam alinhados com os orifícios adequados na estrutura. Recoloque as porcas e aperte firmemente. Deslize a manga, se houver, no eixo (122). Certifique-se de que a ranhura na extremidade de manga engate no pino de acionamento (496D) no eixo.
9. Se a unidade tiver vedante mecânico (383):

As instruções a seguir referem-se a bombas equipadas com vedantes mecânicos, com ou sem mangas.

Nas unidades com mangas, a porção rotativa da vedação pode ser montada sobre a manga e o conjunto de vedação de manga montado sobre o eixo como uma unidade.

Antes de montar quaisquer vedantes, limpe as faces dos vedantes cuidadosamente com um pano macio e limpo e, em seguida, lubrifique com óleo limpo.

Um ajuste preliminar do impulsor deve ser realizado para assegurar o posicionamento adequado do vedante mecânico.

- a) Posicione a manga (126), se houver, sobre o eixo (122) e acople a ranhura na manga com o pino de acionamento (469) no eixo. Coloque a tampa da caixa de enchimento (184) voltada para a estrutura (228). Assegure-se de que os parafusos prisioneiros (370H) estejam alinhados com os orifícios adequados na estrutura. Aperte firmemente as porcas ou parafusos.
  - b) Aparafuse o impulsor (101) com o anel em O (412A) no local no eixo. Certifique-se de que a unidade do eixo estende-se através da tampa da caixa de enchimento (184), de modo que o impulsor NÃO entre em contato com a face da tampa da caixa de enchimento.
  - c) Usando os parafusos de ajuste do impulsor (370C e 370D), ajuste a folga do impulsor até que um calibrador de espessura de 0,020 pol. (0,51 mm) possa ser inserido entre a parte de trás do impulsor e a face da tampa da caixa de enchimento.
  - d) Remova o impulsor (101) e a tampa da caixa de enchimento (184).
- As instruções a seguir são para três tipos básicos de vedação: Vedação interna, externa e dupla. Consulte o desenho do fabricante da vedação para determinar o tipo de vedação e a dimensão de posicionamento. Siga os procedimentos pertinentes.
10. Vedação interna simples
    - a) Monte o bucim (250), as juntas e a base estacionária. Se a unidade possuir manga (126), posicione a manga no eixo (122). Deslize a unidade do bucim no eixo ou manga.
    - b) Consulte a Seção V-D para obter instruções sobre o posicionamento adequado dos vedantes mecânicos.
    - c) Coloque a tampa da caixa de enchimento (184) voltada para a estrutura, certificando-se que os parafusos prisioneiros (370H) estejam alinhados com os orifícios adequados na estrutura. Recoloque as porcas e aperte firmemente. Não permita que a tampa da caixa de enchimento entre em contato com o eixo, mangas, se houver, ou vedante mecânico.
    - d) Consulte a Etapa 13 para obter mais instruções.
  11. Vedação externa
    - a) Se a unidade possuir manga de eixo (126), deslize-a no eixo (122).

- b) Lubrifique a parte giratória do vedante e deslize no eixo ou manga. Não aperte os parafusos de fixação.
  - c) Monte o bucim (250), juntas e a base estacionária e deslize a unidade no eixo ou manga.
  - d) Coloque a tampa da caixa de enchimento (184) voltada para a estrutura, certificando-se que os parafusos prisioneiros (370H) estejam alinhados com os orifícios adequados na estrutura. Aperte as porcas firmemente.
  - e) Coloque a unidade de bucim voltada para a face da caixa de enchimento e aperte as porcas do parafuso prisioneiro firmemente.
  - f) Deslize porção rotativa em direção ao bucim até que ele entre em contato com o vedante estacionário. Pressione a parte rotativa. Aperte os parafusos.
12. Vedação dupla
- a) Monte o bucim (250), as juntas e a base estacionária. Se a unidade possuir manga de eixo (126), posicione a manga sobre o eixo (122) e acople a ranhura na manga com o pino de acionamento (469) no eixo. Deslize a unidade do bucim no eixo ou manga.
  - b) Consulte [6.5.1 Posicionamento dos vedantes mecânicos on page 46](#) para obter instruções sobre o posicionamento adequado dos vedantes mecânicos.
  - c) Coloque o vedante estacionário interior e as juntas na parte inferior da caixa de enchimento.
  - d) Coloque a tampa da caixa de enchimento (184) voltada para a estrutura, certificando-se que os parafusos prisioneiros (370H) estejam alinhados com os orifícios adequados na estrutura. Aperte as porcas firmemente.
  - e) Consulte a Etapa 13 para obter mais instruções.
13. Aparafuse o impulsor (101) com o anel em O (412A) no local no eixo (122).
14. Nas unidades com vedação da caixa de enchimento (106), refaça a vedação da caixa de enchimento, conforme descrito na seção Fundação e placa de base. Monte as porcas dos parafusos prisioneiros do bucim apertando com os dedos.
15. Instale e posicione o conector de acoplamento na marca no eixo.
16. Coloque a junta da carcaça (351) voltada para o flange da carcaça.
17. Deslize o conjunto removível para dentro da carcaça (100). A ranhura de drenagem na tampa da caixa de enchimento (184) deve estar alinhada com a conexão de drenagem na carcaça. Instale e aperte a estrutura à carcaça. Instale e aperte a estrutura à carcaça. Instale e aperte a estrutura à carcaça. Certifique-se de que a bomba gira livremente. Caso contrário, regule os parafusos de ajuste do impulsor (370C e 370D). Instale e aperte a estrutura aos parafusos da carcaça uniformemente enquanto gira a bomba com a mão. Não bloqueie o impulsor na carcaça.
18. Reajuste as folgas do impulsor.
- a) Afrouxe os parafusos (370-C e D)
  - b) Aperte os parafusos (370C) enquanto gira o eixo até o impulsor começar a friccionar contra a carcaça.
  - c) Afrouxe os parafusos (370C) até que um calibrador de espessura de 0,015 polegada (0,375 mm) possa ser colocado entre a cabeça do parafuso e a carcaça do mancal.
  - d) Aperte os parafusos (370D) uniformemente. A carcaça do mancal, o eixo e o impulsor serão levantados para a folga apropriada da carcaça. Aperte os parafusos (370D) e porcas de aperto nos parafusos (370D).
  - e) Se desejado, um comparador pode ser usado em vez de um calibrador de espessura para verificar que a carcaça do mancal foi movida na distância correta de 0,015 polegada (0,375 mm).

## 6.5 Detalhes adicionais

### 6.5.1 Posicionamento dos vedantes mecânicos

1. Coloque a tampa da caixa de enchimento (184) voltada para a estrutura (228), certificando-se que os parafusos prisioneiros (370H) estejam alinhados com os orifícios adequados na estrutura. Aperte as porcas firmemente.
2. A posição correta da parte giratória de um vedante mecânico pode ser determinada por dois métodos.

#### Método de marcação

1. Marque o eixo (122) ou manga (126) levemente na face da caixa de enchimento.
2. Remova os parafusos ou porcas e deslize a tampa da caixa de enchimento (184) afastando-a da estrutura.
3. Lubrifique a parte giratória do vedante e deslize no eixo ou manga.
4. Aperte a parte giratória do vedante para corrigir a dimensão conforme mostrado no desenho do fabricante do vedante e aperte os parafusos de ajuste.

#### Método do alicate de pressão modificado

1. Deslize o conjunto de bucim (250) contra a caixa de enchimento. Não danifique a face de vedação. Não aparafuse o bucim à caixa de enchimento.
2. Prenda o alicate de pressão modificado ao eixo (122) ou manga (126) diretamente no bucim.
3. Deixando o alicate de pressão na posição, remova parafusos ou porcas e deslize a tampa da caixa de enchimento afastando-a da estrutura do adaptador.
4. Lubrifique a parte giratória do vedante e recoloca no eixo (122) ou manga (126).
5. Aperte a parte giratória do vedante para corrigir a dimensão conforme mostrado no desenho do fabricante do vedante e aperte os parafusos de ajuste.
6. Remova o alicate de pressão e consulte a Etapa 9 para obter mais instruções.

## 6.6 Detalhes de construção dos dados de engenharia

Tabela 9: Lado da alimentação

Lado da alimentação		Modelo 3996 ST	Modelo 3996 MT
Diâmetros do eixo	No impulsor	3/4" (19)	1" (25)
	Na caixa de enchimento (sem manga)	1 3/8" (35)	1 3/4" (44)
	Na caixa de enchimento (com manga)	1 1/8" (29)	1 1/1" (38)
	Diâmetro externo da manga	1 3/8" (35)	1 3/4" (44)
	Entre mancais	1 1/2" (38)	2 1/8" (54)
	No acoplamento	7/8" (22)	1 1/8" (29)
Mancais	Radial	6207	6309
	Extremidade de acoplamento (linha dupla)	3306	3309
	Amplitude do rolamento	4 1/8" (105)	6 3/4" (171)
	Saliência do eixo	6 1/8" (156)	8 3/8" (213)
Caixa de enchimento	Furo	2" (51)	2 1/2" (64)
	Profundidade	2 1/8" (54)	2 5/8" (67)
	Tamanho da vedação	5/16" x 5/16" (8 x 8)	3/8" x 3/8" (10 x 10)
	Nº de anéis	5	5
	Largura do anel de lanterna	7/16" (11)	5/8" (16)



Lado da alimentação		Modelo 3996 ST	Modelo 3996 MT
	Distância – Extremidade da caixa para obstrução mais próxima	2 3/16" (55)	3" (76)

## 6.7 Extremidade da bomba

Tabela 10:

		3996ST					3996MT							
Extremidade da bomba		1-1/2 x 2-6	1-1/2 x 3-6	2 x 3-6	1-1/2 x 2-8	1-1/2 x 3-8	1-1/2 x 2-10	1-1/2 x 3-10	2 x 3-10	3 x 4-10	1-1/2 x 3-13	2 x 3-13	3 x 4-13	4 x 6-13
	Diâmetro máximo de sólidos		11/32"	7/13"	3/8"	11/32"	7/16"	7/16"	7/32"	3/8"	5/8"	7/32"	3/8"	5/8"
		8,7	11,1	9,5	8,7	11,1	11,1	5,6	9,5	15,9	5,6	9,5	15,9	25
Deflexão do eixo	3500 RPM	3	6,2	7	6	7,8	7,2	8,6	9,8	15	10	15,7	35,5	-
	1750 rpm	0,8	1,6	1,8	1,5	2,0	1,9	2,2	2,5	4,1	2,6	4,6	11,5	16,5
Fator de carga (M)	1150 rpm	0,3	0,7	0,8	0,7	0,9	0,8	1	1,1	1,7	1,2	1,9	5	6,8
Espessura mínima da carcaça		3/8" (9,5)					1/2" (12,7)					9/16" (14,3)	5/8" (15,9)	
Margem para corrosão da carcaça		1/8" (3)					1/8" (3)							
Pressão de trabalho		Veja os gráficos em Capacidade de alta pressão												
Pressão de teste		150% da pressão de trabalho a 100°F (38°C)												
Temp. máx. do líquido (sem resfriamento)		250°F (120°C)												
Temp. máx. do líquido (com resfriamento e lubrificação com graxa)		350°F (175°C)												
Temp. máx. do líquido (com resfriamento e névoa de óleo)		500°F (260°C)												
Peso da unidade		Consulte as dimensões												

## 6.8 Vista seccional

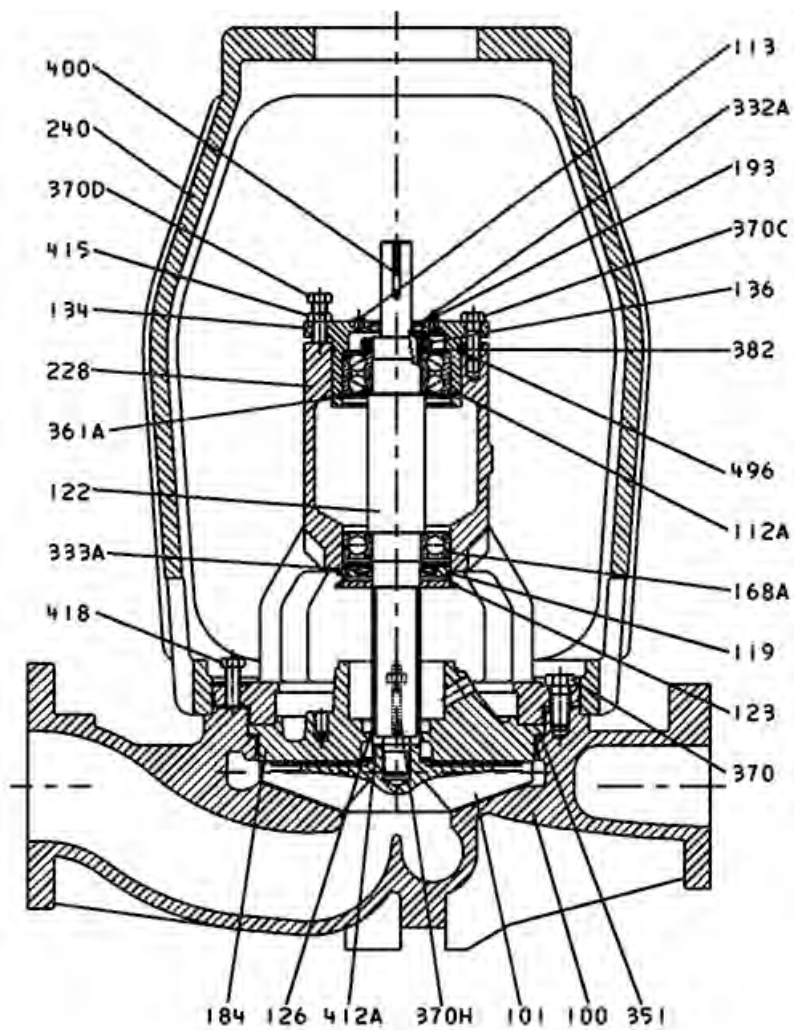


Figura 18:

## 6.9 Peças sobressalentes e para reparos

Tabela 11:

Nº de item	Qtd/bomba	Nome da peça
100	1	Carcaça
101	1	Impulsor sem RG
112	1*	Mancal de esferas OB
113	2	GRS RLF FTG
119	1	Tampa da extremidade do mancal
122	1*	Conjunto do eixo
123	1	Defletor
126	1*	Manga do eixo
134	1	Carcaça do mancal
136	1*	Porca de bloqueio do mancal
168	1*	Mancal de esferas 1B
184	1	SB tampa SA
193	2	Pino graxeiro

Nº de item	Qtd/bomba	Nome da peça
228	1	Estrutura
240	1	Suporte do motor
250	1*	Vedante mecânico GLD
332	1	Vedante de óleo
333	1	Vedante de óleo
351	1	Junta da carcaça
353	4	Parafuso prisioneiro do bucim
355	4	Porca sextavada
360Q	1	Junta - MS
361A	1	Anel de retenção
370	4-24	Parafuso de tampa H
370C	3	Parafuso de tampa H
370D	3	Parafuso com cabeça longa H
370H	2	Parafuso prisioneiro
372J	4	Parafuso de tampa H
382	1*	Freio de arruela do mancal
383	1*	Vedante mecânico
412A	1	Anel em O, impulsor
415	3	Porca sextavada (370D)
418	2	Parafuso para elevação
469D	1	Pino cilíndrico
496	1	Anel em O

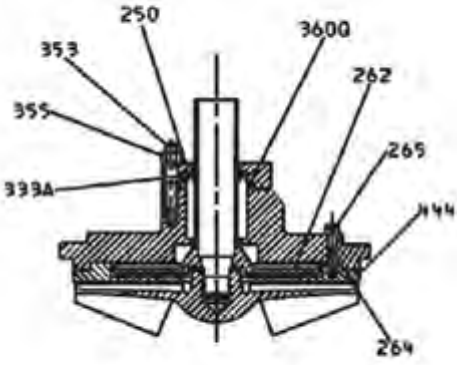

## 6.10 Vistas seccionais das opções de tampas de drenagem automática/vedação dinâmica

Vedação dinâmica CHEKSEAL®				Vedação dinâmica Caixa vedada			
Nº de item	Nº re-querido	Nome da peça	Material	Nº de item	Nº re-querido	Nome da peça	Material
250	1	Bucim		106	1 x	Vedação da caixa de enchimento	GRAFOIL
262	1*	Repelente/luva		107	1	Bucim	
264	1*	Junta, CVR, BKPL	PTFE	262	1 x	Repelente/luva	

6.10 Vistas seccionais das opções de tampas de drenagem automática/vedação dinâmica

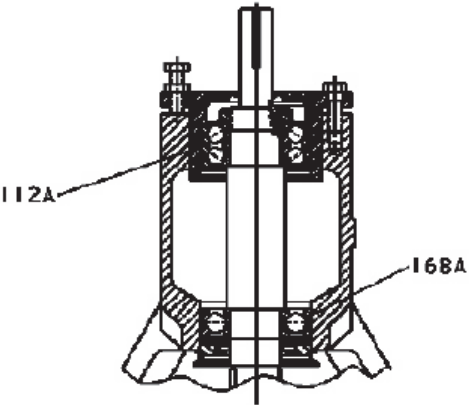
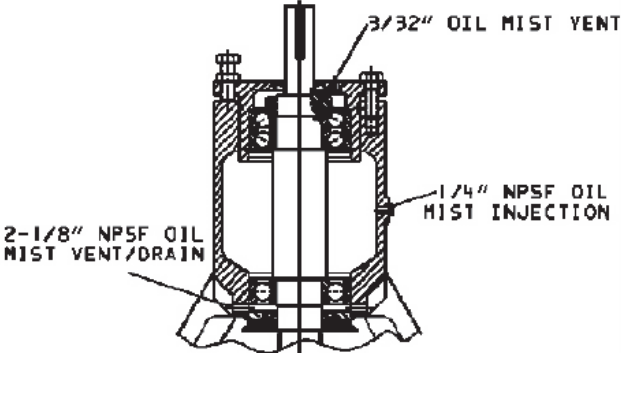
Vedação dinâmica CHEKSEAL®				Vedação dinâmica Caixa vedada			
265	4	Parafuso, ST, Caixa, BKPL	316SS	264	1 x	Junta, CVR, BKPL	PTFE
333J	1*	CHEKSEAL®	FLURAZ®	265	4	Parafuso, ST, Caixa, BKPL	316SS
353	4	Parafuso prisioneiro, bu-cim	316SS	353	2	Parafuso prisioneiro, bu-cim	316SS
355	4	Parafuso prisioneiro da porca do bu-cim	304SS	355	2	Parafuso prisioneiro da porca do bu-cim	304SS
360Q	1	Junta, bu-cim, caixa	EPDM-RBR	444	1	Placa posterior	
383S	1	Base estacionária	Cerâmica				
444	1	Placa posterior					

\* Peças sobressalentes recomendadas

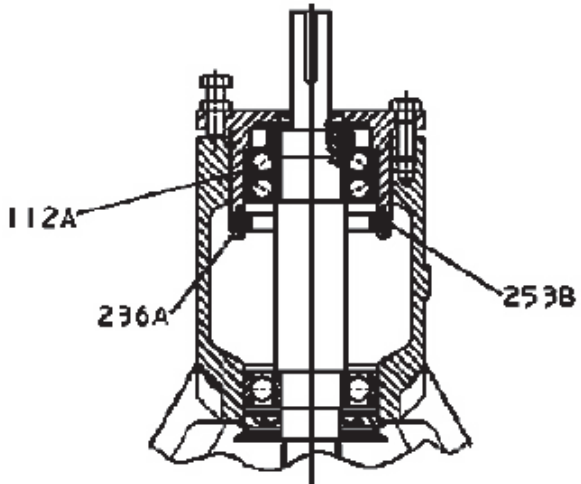
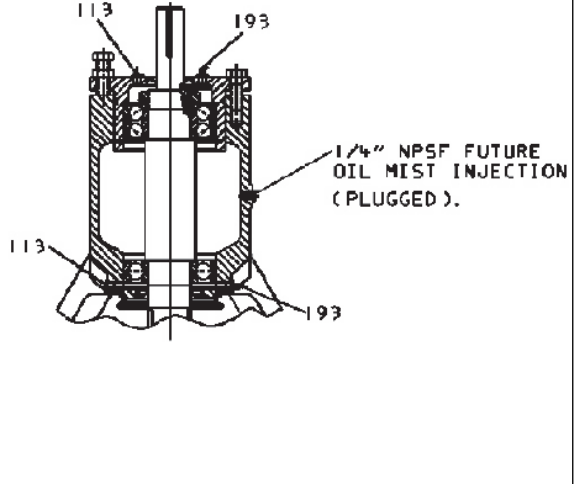
Vedação dinâmica Anel de vedação				Caixa de enchimento autodrenável Câmara de tampa/vedação			
							
Nº de item	Nº re-querido	Nome da peça	Materi-al				
250	1	Bucim					
262	1*	Repelente/luva					
264	1*	Junta, CVR, BXPL	PTFE				
265	4	Parafuso, ST, Caixa, BKPL	316SS				
333A	1*	Anel de vedação	Viton				
353	4	Parafuso prisioneiro, bu-cim	316SS				
355	4	Parafuso prisioneiro da porca do bu-cim	304SS				
360Q	1	Caixa do bu-cim da junta	EPDM-RBR				
444	1	Placa posterior					

\* Peças sobressalentes recomendadas

## 6.11 Opções de mancais – vista seccional

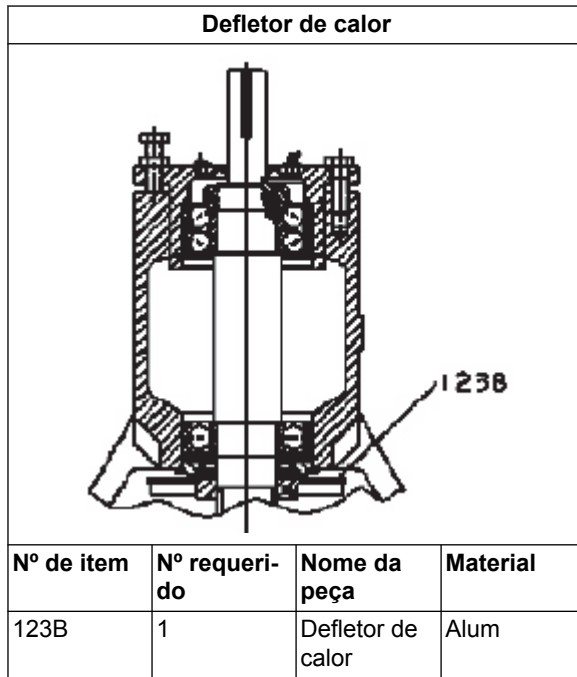
Mancais com lubrificação permanente		Névoa de óleo puro	
			
Nº de item	Nº re-querido	Nome da peça	Material
112A	1*	Rolamento de esferas OTBD	Aço
168A	1*	Mancal de esferas INBD	Aço

\* Peças sobressalentes recomendadas

Mancal de impulso duplex		Lubrificante de graxa com provisões para névoa de óleo puro	
			
Nº de item	Nº re-querido	Nome da peça	Material
112A	1*	Rolamento de esferas OTBD	Aço
236A	10	Parafuso, anel de grampo	Aço
253B	1	Anel do grampo	Aço

- Saídas de ar para névoa de óleo futura obtidas removendo as conexões 113 e 193.
- Remova as proteções dos mancais para névoa de óleo puro.
- Remova toda a graxa das áreas dos mancais para névoa de óleo puro.

\* Peças sobressalentes recomendadas



\* Peças sobressalentes recomendadas

# 7 Solução de problemas

## 7.1 Solução de problemas

Problema	Possíveis causas e correções
A. Nenhum líquido fornecido, líquido fornecido insuficiente ou pressão insuficiente.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20.
B. A bomba funciona por um momento e para.	4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 20.
C. A bomba consome muita energia.	6, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 31.
D. A bomba está barulhenta ou apresenta vibrações.	15, 16, 17, 28, 31.
E. A bomba vaza excessivamente na caixa de enchimento.	8, 24, 25, 26, 27.
F. Temperatura elevada do mancal.	15, 16, 17, 29, 30, 31.
G. A caixa de enchimento sobreaquecida.	8, 24, 25, 26, 27.

### 7.1.1 Causas e medidas corretivas

	Causa	Reparo
1	Bomba não escorvada ou resfriada adequadamente.	Verifique se a carcaça e o tubo de sucção estão completamente cheios com líquido.
2	Velocidade muito baixa.	Verifique se os cabos do motor estão corretos e recebendo a tensão total ou se turbina está recebendo a pressão de vapor total.
3	Cabeçote de descarga do sistema muito alta.	Verifique o cabeçote do sistema (particularmente perdas por atrito).
4	A altura de sucção está muito elevada.	Verificar NPSH disponível (tubulação de sucção muito estreita ou longa pode causar perdas excessivas por atrito). Verifique com vácuo ou calibre composto.
5	Impulsor ou tubulação obstruídos.	Verifique se há obstruções.
6	Direção incorreta da rotação.	Verifique rotação.
7	Bolsa de ar ou vazamento na linha de sucção.	Verifique a tubulação de sucção em busca de bolsas de ar e/ou vazamentos de ar.
8	Vedação da caixa de enchimento ou vedante desgastado permitindo o vazamento de ar para a carcaça da bomba.	Verifique a vedação ou vedante e substitua conforme necessário. Verifique se há lubrificação adequada.
9	Cabeçote de sucção não é suficiente para líquidos quentes ou voláteis.	Aumenta o cabeçote de sucção; consulte o fabricante.
10	Válvula de pé muito pequena.	Instale a válvula de pé de tamanho correto.
11	Válvula de pé ou tubo de sucção não imerso com profundidade suficiente.	Consulte o fabricante para saber a profundidade adequada. Use um defletor para eliminar vórtices.
12	Penetração de ar ou de gases no líquido.	Consulte a fábrica.
13	Folga do impulsor muito grande.	Verifique a folga adequada.
14	Impulsor danificado.	Inspeção e substitua conforme necessário.
15	Peças rotativas presas.	Verifique se as peças com desgaste interno possuem as folgas corretas.
16	Curvatura do eixo.	Retifique ou substitua conforme necessário.
17	Acoplamento ou bomba e acionador desalinha-dos	Verifique o alinhamento e realinhe, se necessário.
18	Diâmetro do impulsor muito pequeno	Consulte o fabricante para saber a diâmetro adequado do impulsor.
19	Localização do manômetro inadequada	Verifique a posição correta e descarregue o bocal ou o tubo.
20	Junta da carcaça danificada	Verifique as juntas e substitua, conforme necessário.

	<b>Causa</b>	<b>Reparo</b>
21	Velocidade muito alta	Verifique a tensão do enrolamento do motor ou pressão de vapor recebida pela turbina.
22	Cabeçote mais baixo que a especificação: bombas com muito líquido	Consulte a fábrica. Instale uma válvula de regulação, corte o impulsor.
23	Líquido mais pesado que o previsto	Verifique a viscosidade e o peso específicos.
24	A caixa de enchimento não está vedada corretamente (vedação insuficiente, não inserida ou executada corretamente, vedação muito apertada)	Verifique o vedante e refaça a vedação da caixa de enchimento.
25	Vedação ou vedante mecânico incorretos	Consulte a fábrica.
26	Vedante mecânico danificado	Inspeccione e substitua conforme necessário. Consulte a fábrica.
27	Luva do eixo arranhada	Retifique ou substitua, conforme necessário.
28	Cavitação	Aumente o NPSH disponível. Consulte a fábrica.
29	Capacidade da bomba muito baixa	Consulte o fabricante para saber o fluxo contínuo mínimo.
30	Vibração excessiva	Veja manutenção preventiva/vibração.
31	Lubrificação dos mancais imprópria ou mancais desgastados	Inspeccione e substitua conforme necessário.



**Visite nosso website para obter a versão mais recente deste documento e mais informações:**  
[www.gouldspumps.com](http://www.gouldspumps.com)



ITT Goulds Pumps, Inc.  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
USA

**Forma IOM.3996.pt-BR.2021-09**

©2021 ITT Inc.

As instruções originais estão em inglês. Todas as instruções que não estão em inglês são traduções do material original.