



**MULTISTEEL**<sup>®</sup>  
**Bombas Centrífugas**

# MANUAL DE INSTALAÇÃO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Nº de série (OSB):

Bomba:

**Preencher os dados acima conforme plaqueta de identificação da bomba, para consultas futuras.**

**Este manual contém informação básica. Realizar a leitura completa antes da instalação do equipamento.**

**Manter este manual próximo ao local de operação do equipamento.**



<b>1</b>	<b>Observações Fundamentais</b>	3
<b>2</b>	<b>Instalação</b>	4
2.1	Recebimento - Inspeção	4
2.2	Armazenagem por curto prazo	4
2.3	Armazenagem por longo prazo	4
2.4	Localização da instalação	4
2.5	NPSH - "Net Positive Suction Head"	5
2.6	Transporte e recebimento	5
2.7	Armazenamento e Conservação	6
2.8	Fundações	6
2.9	Instalando o conjunto moto-bomba	6
2.10	Alinhamento Bomba-Acionador	7
2.10.1	Verificando o alinhamento	7
2.11	Tubulação	7
2.11.1	Tubulação de sucção	7
2.11.2	Tubulação de descarga	8
2.11.3	Tubulações adicionais	8
2.12	Lubrificação	8
2.12.1	Quantidade do óleo	9
2.12.2	Troca do óleo	9
2.13	Motor	10
2.14	Escorva	10
<b>3</b>	<b>Funcionamento</b>	10
3.1	Partida	10
3.2	Parada	10
<b>4</b>	<b>Problemas de operação</b>	10
4.1	Causas de problemas de origem na sucção	11
4.2	Causas de problemas de origem nos sistemas	11
4.3	Causas de problemas de origem mecânica	11
<b>5</b>	<b>Manutenção / Reparo</b>	11
5.1	Lubrificação	11
5.2	Gaxetas	12
5.2.1	Lubrificação das gaxetas	12
5.2.2	Troca das gaxetas	12
<b>5.3</b>	<b>Selo Mecânico</b>	13
5.4	Instruções para reparos	13
5.4.1	Remoção do conjunto Mancal-Motor.	13
5.4.2	Desmontagem do conjunto Mancal-Rotor	13
5.4.3	Desmontagem do Mancal	14
5.4.4	Inspeção dos componentes em contato com o líquido	15
5.4.5	Rotor	15
5.4.6	Tampa da carcaça	15
5.4.7	Manutenção do conjunto Mancal de Rolamentos	15
5.5	Preparação para montagem	15
5.5.1	Montagem dos rolamentos no eixo	15
5.5.2	Montagem dos retentores	16
5.5.3	Montagem do conjunto Mancal – Rotor	16
5.5.4	Montagem final do conjunto Mancal – Rotor na Carcaça	16
<b>6</b>	<b>Pintura padrão MULTISTEEL</b>	17
<b>7</b>	<b>Instalação típica</b>	17
<b>8</b>	<b>Desmontagem para 2 estágios – Bomba RF 125/2</b>	18
<b>9</b>	<b>Linhas: RV, RSV, RH, RA e RT</b>	22
9.1	Rotores	22
9.2	Carcaças Linhas RV, RSV e RH	22
9.2.1	Construção Linha RV	23
9.2.2	Construção Linha RSV e RH	23
9.3	Carcaças Linhas RA e RT	23
<b>10</b>	<b>Relação de peças sobressalentes, recomendadas para 2 anos de operação.</b>	24
<b>11</b>	<b>Intercambialidade entre as bombas</b>	25

## 1 OBSERVAÇÕES FUNDAMENTAIS

**LER ATENTAMENTE ESTAS INSTRUÇÕES  
ANTES DE INICIAR O FUNCIONAMENTO DO CONJUNTO BOMBA-MOTOR**

- Não operar este equipamento fora das especificações para as quais ele foi selecionado (vazão, pressão, temperatura, densidade, rotação, etc.), sem consultar previamente nosso DEPARTAMENTO TÉCNICO.  
O uso inadequado deste equipamento pode causar danos pessoais e materiais.
- A bomba é fornecida com óleo no mancal; a alimentação de óleo deverá ser feita conforme indicado neste documento.
- **PLAQUETA TÉCNICA** de identificação da bomba: encontra-se na parte superior do mancal e contém os principais dados técnicos da bomba, e arquivados em nossos registros de fabricação:
  - Identificação do fabricante: MULTISTEEL;
  - Marca da bomba; MULTISTEEL;
  - O.S.B. = n<sup>o</sup>. de Série da Ordem de Serviço da bomba;
  - Data da fabricação;
  - Tipo da bomba;
  - Vazão de trabalho (Projeto), em m<sup>3</sup>/h;
  - Pressão de trabalho (Projeto), em m.c.l. (m coluna de líquido);
  - Potência do motor recomendada, em cv;
  - Rotação do motor recomendada, em rpm;
  - ROL. DIANT. = n<sup>o</sup>. do rolamento dianteiro;
  - ROL. TRAS. = n<sup>o</sup>. do rolamento traseiro;
  - ROTOR = diâmetro do rotor original de fábrica;
  - Dados adicionais.

 <b>MULTISTEEL</b> <sup>®</sup> LTDA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE BOMBAS CENTRÍFUGAS LTDA	
RCD. WASHINGTON LUIS, Km. 158,6 CORDEIROPOLIS - SP - CEP 13460-970 FONE: (19) 3548-0878 - FAX: (19) 3548-9871 <a href="http://www.bombasmultisteel.com.br">www.bombasmultisteel.com.br</a> <a href="mailto: vendas@bombasmultisteel.com.br">vendas@bombasmultisteel.com.br</a>	
O.S.B.	DATA
BOMBA	
Q	m <sup>3</sup> /h
H	m.c.l.
MOTOR	cv
MOTOR	rpm
ROL. DIANT.	
ROL. TRAS.	
# ROTOR	mm
TAG	

Fig.1: Plaqueta de identificação

PEÇAS SOBRESSALENTES: para encomendá-las, citar:

- Dados da Plaqueta Técnica: O.S.B.;
- Nome da peça e/ou n<sup>o</sup> do desenho (ou código) da peça;
- Quantidade de peças;
- Material da peça.

## 2 INSTALAÇÃO

### 2.1 RECEBIMENTO - INSPEÇÃO

- Inspecionar o equipamento no recebimento e comunicar-nos quaisquer irregularidades encontradas, imediatamente.
- Examinar atentamente a caixa de embalagem: peças ou acessórios podem ser embalados separadamente e fixados às caixas para protegê-los durante o transporte.

### 2.2 ARMAZENAGEM POR CURTO PRAZO

- Colocar a bomba em lugar seco, protegido contra umidade e poeira.
- A cada 15 dias, girar o eixo com as mãos, algumas vezes, para evitar aderência entre partes girantes e estacionárias e para redistribuir a película de lubrificante existente no mancal
- O mancal deve ser mantido com óleo.

### 2.3 ARMAZENAGEM PROLONGADA

- Desmontar a bomba, as gaxetas (ou selo mecânico) e o cadeado d'água.
- Limpar as peças do selo mecânico, cuidadosamente.
- Limpar as superfícies aparentes do eixo e as superfícies externas usinadas com solvente e aplicar uma camada de TECTIL ou de um inibidor de oxidação.
- Lavar a bomba internamente com SHELL VPI, dissolvido em óleo ENSISENGINE 20 ou 40; esta proteção deverá ser repetida a cada 3 meses.
- Bombas em aço inoxidável dispensam essas proteções.
- Limpar as superfícies aparentes do acoplamento com solvente e aplicar uma camada de TECTIL ou de um inibidor de oxidação, exceto nos locais

em contato com a borracha do elemento elástico.

- Remontar a bomba sem as gaxetas e sem o cadeado d'água.
- Montar o selo mecânico, se for o caso.
- Tampar as bocas de entrada e saída da bomba com papelão e tampar todas as conexões externas da bomba e das gaxetas (selo mecânico).
- Manter a bomba vazia.
- Manter o mancal com óleo lubrificante, alimentando-o através do copo de nível (e não através do bujão superior - respiro).
- Girar o conjunto bomba + selo mecânico (se for o caso) + mancal + motor, a cada 15 dias, manualmente.
- Armazenar esse conjunto em local abrigado, seco e arejado.
- Após 2 anos de armazenagem, desmontar a bomba, o selo mecânico (se for o caso), o mancal e repetir o procedimento descrito neste item.
- Neste caso, esvaziar o óleo do mancal através do bujão de drenagem e proceder como indicado no item 2.12 destas instruções.

### 2.4 LOCALIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO

O local escolhido deve ter:

- Espaço acessível à inspeção e à manutenção.
- Espaço e eventuais dispositivos de levantamento para a instalação e a remoção da bomba, do motor ou do conjunto.
- Nível acima do nível de inundação.
- Tubulações simples e diretas para que o NPSH disponível seja suficiente para evitar cavitações (ver adiante).
- Base suficientemente sólida para que a bomba não ceda e comprometa a tubulação com esforços extras.
- Fácil acesso às plaquetas de identificação da bomba e do motor.
- Boa circulação de ar no ambiente, para a perfeita refrigeração do motor.

## 2.5 NPSH - “NET POSITIVE SUCTION HEAD”

- O NPSH REQUERIDO pela bomba é a pressão efetiva necessária na sucção da bomba, para a perfeita operação do equipamento.
- O NPSH varia de uma bomba para outra e, para cada bomba, varia com sua capacidade.
- O NPSH REQUERIDO pela bomba é obtido da curvas características da bomba, disponíveis em nosso Catálogo.

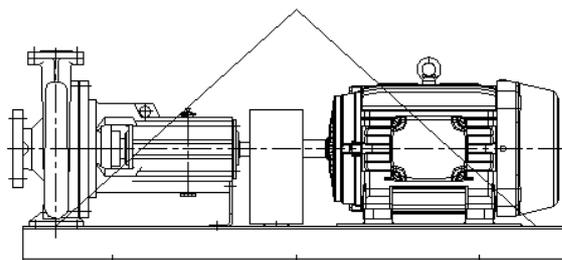


Fig.3 : Transporte correto da unidade Completa

## 2.6 TRANSPORTE E RECEBIMENTO

- O transporte deve ser feito com atenção e cuidado, mantendo-se sempre a bomba na posição horizontal, evitando com isso deslizamento do arranjo de suspensão.
- Não utilizar gancho de içamento na extremidade livre do eixo da bomba, no olhal do motor e no olhal do mancal.

**Observação:** Se durante o transporte a bomba deslizar do arranjo de suspensão, poderá ocorrer danos pessoais e à bomba.

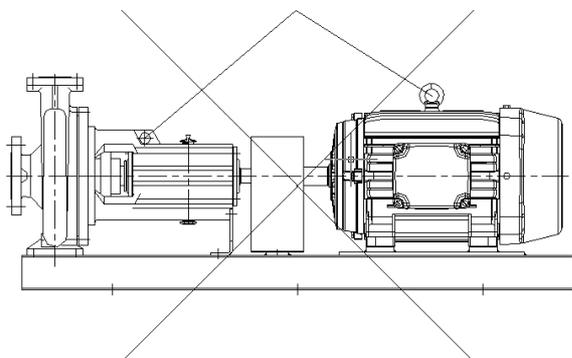


Fig.2: Transporte incorreto da unidade Completa

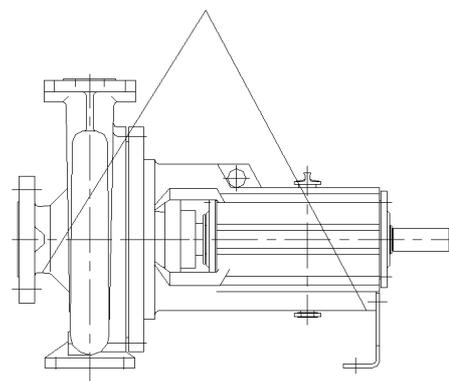


Fig.4:

Transporte correto da Bomba

## 2.7 ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO

O armazenamento da Bomba deve ser feito em local fechado e seco com a umidade do ar o mais constante possível. Em caso de armazenamento ao ar livre (não recomendado), a unidade e a embalagem devem ficar cobertas com material impermeável, para evitar contato com a umidade.

Componentes de baixa liga que ficam expostos devem ser protegidos. Em geral utilizam-se produtos disponíveis comercialmente para este fim, seguindo-se as especificações do fabricante.

**Observação:** Os componentes em armazenamento devem ser protegidos contra pó, bichos e insetos e acesso não autorizado. Todas as aberturas dos componentes da unidade montada estão fechadas e só devem ser abertas na instalação, quando for necessário.

## 2.8 FUNDAÇÕES

- As bombas MULTISTEEL podem ser fornecidas com ou sem base de chapa estrutural dobrada, a qual possui aberturas para injeção de nata de cimento, após ter sido preenchida com concreto secundário.
- As bombas fornecidas montadas sobre base, com motor, devem ser instaladas definitivamente em estrutura de suporte reforçada, sem vibrações ou em piso de concreto (mais comum), que possua massa suficiente para a absorção das vibrações normais que ocorrem em funcionamento, fixadas através de chumbadores.

## 2.9 INSTALANDO O CONJUNTO MOTO - BOMBA

Após colocar a base sobre a fundação, nivelá-las com a ajuda de um nível de bolha colocado nas sapatas usinadas dos assentos da bomba e do motor.

O desvio permitido é de 0,2 mm/m. Calços devem ser colocados entre a base e a fundação, sempre à esquerda e à direita e bem próximo dos chumbadores.

Para distância entre chumbadores maior que 800mm devem ser adicionados calços entre os furos adjacentes (ver fig. 5), todos os calços devem estar perfeitamente nivelados.

Insira os chumbadores e fixe-os a fundação usando concreto. Quando colocada a argamassa, nivelar a base e apertar os chumbadores uniforme e firmemente. Então grutear a base usando concreto de encolhimento baixo com um tamanho de partícula padrão e uma proporção de água/concreto  $\leq 0,5$ . Após a secagem completa do grauteamento, checar novamente o nivelamento das superfícies usinadas da base.

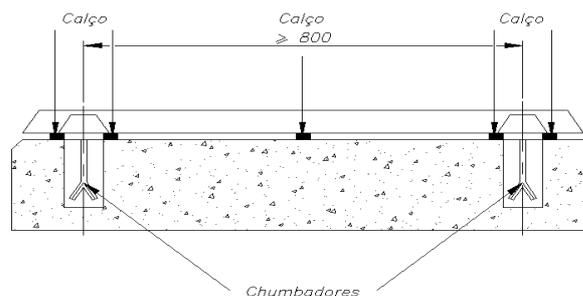


Fig. 5: Colocação de calços

## 2.10 ALINHAMENTO BOMBA-ACIONADOR

- O conjunto bomba, acoplamento e motor é montado sobre uma base comum e pré alinhada no processo de fabricação.
- As instruções a seguir também se aplicam a bombas não montadas em base comum.

**Observação:** O alinhamento incorreto do acoplamento afetará a operação e pode resultar em danos aos mancais e selos do eixo, assim como desgaste prematuro das partes girantes.

### 2.10.1 VERIFICANDO O ALINHAMENTO

- O conjunto da bomba estará corretamente alinhado, se uma régua for colocada axialmente nas duas metades do acoplamento e for obtida a mesma distância em relação ao eixo em toda a circunferência (ver figuras 6 e 7).
- Usar um calibrador de lâmina, tipo cunha ou um relógio comparador para verificar.

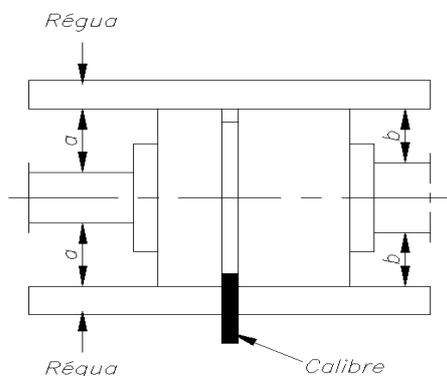


Fig. 6: Alinhado um acoplamento

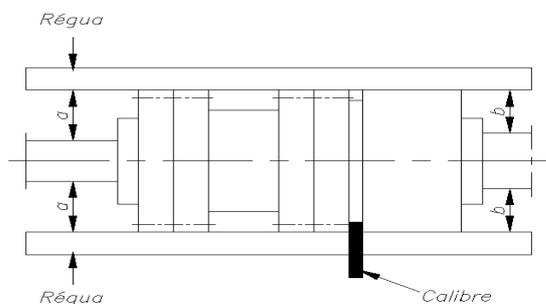


Fig. 7: Alinhado um acoplamento com espaçador

- O desvio radial e axial entre as duas metades do acoplamento não deve exceder 0,1mm.
- O alinhamento da bomba e do acionador deve ser verificado preferencialmente por meio de um relógio comparador. A figura 8 ilustra exemplos dos possíveis arranjos com relógio comparador.

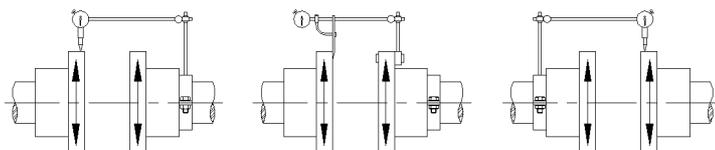


Fig. 8: Alinhando um acoplamento com relógio comparador

- Batimento aceitável da face do acoplamento (axial) max: 0,1mm.
- Desvio radial admissível, medido sobre a circunferência completa, max: 0,2mm.

**Observação:** As medidas de batimento e desvio variam de acordo com o tipo de acoplamento empregado.

## 2.11 TUBULAÇÃO

### 2.11.1 TUBULAÇÃO DE SUÇÃO

- A tubulação de sucção deve ser colocada para a velocidade do fluido ficar inferior a 2 m/s.
- **O diâmetro do flange de sucção não é referência para o diâmetro do tubo de sucção.**
- A tubulação de sucção deve ser reta e tão curta quanto possível, bem como isenta de pontos de entrada de ar.
- A linha de sucção quando negativa deve ser colocada com uma inclinação ascendente em direção à bomba e quando afogada, com uma inclinação descendente em direção à bomba.
- A tubulação deve ser apoiada bem próximo à bomba a fim de evitar a transmissão de esforços e tensões à flange de sucção.

### 2.11.2 TUBULAÇÃO DE DESCARGA

- Para um bom rendimento do sistema de bombeamento, a tubulação de descarga deve ter um diâmetro mínimo superior em 25 mm (1") do diâmetro original da saída da bomba.
- Instalar válvula de bloqueio na tubulação de descarga, para possibilitar a manutenção do equipamento.
- A tubulação de descarga não deve se apoiar somente no flange da bomba, verificar sua fixação adequada a fim de evitar danos à carcaça da bomba.

### 2.11.3 TUBULAÇÕES ADICIONAIS

As dimensões das tubulações adicionais são indicadas nos desenhos construtivos da bomba e podem ser conectados ao equipamento, se necessário:

- Refrigeração do mancal, opcional;
- Refrigeração do selo mecânico;
- Drenagem do mancal;
- Drenagem da carcaça;
- Drenagem do gotejamento.

### 2.12 LUBRIFICAÇÃO

A lubrificação das bombas MULTISTEEL é feita através do sistema de LUBRIFICADOR DE NÍVEL CONSTANTE (opcional) ou por VARETA INDICADORA DE NÍVEL (padrão), conforme figura 9:

- Retirar o bujão superior, de enchimento e respiro, e adicionar óleo até que o tubinho de ligação entre o mancal e o lubrificador de nível constante (opcional) fique submerso ou adicionar óleo pelo alojamento da vareta indicadora de nível (padrão) até a indicação que consta na mesma.
- Bascular e encher o copo do visor de nível de óleo e recolocá-lo no lugar cuidadosamente.
- Observar que a arruela de cortiça existente na base onde assenta o copo de nível é destinada a amortecer eventual choque entre o copo de nível e o cachimbo, caso o copo escape das mãos do operador.

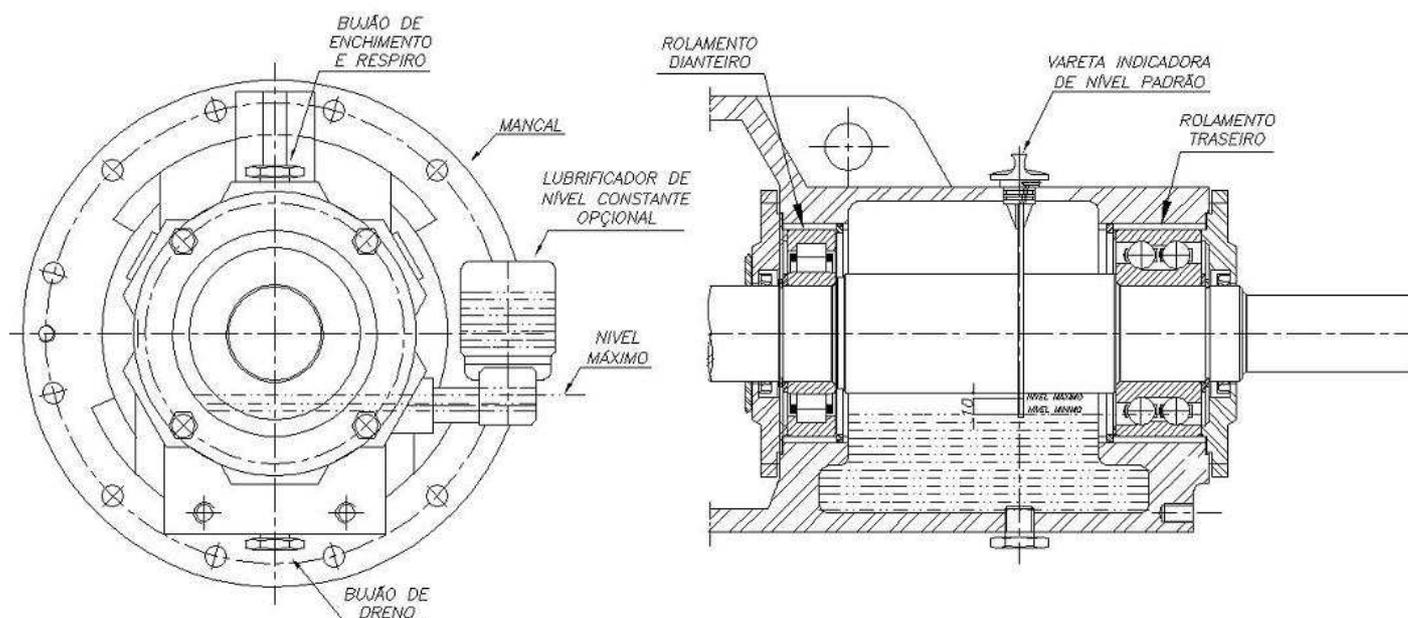


Fig. 9. Sistemas de lubrificação do mancal.

- Essa arruela não é para vedação, pois o nível de óleo nunca deve ultrapassar a posição em que o tubinho de ligação entre o mancal e o cachimbo fique submerso; isto só aconteceria se, após enchimento normal do mancal, houvesse entupimento do bujão superior de respiro e, com o funcionamento, o ar contido na câmara do mancal, sobre o nível do óleo, se aquecesse, dilatando-se e "empurrando" o óleo para fora do cachimbo.
- Óleos recomendados, para a lubrificação do mancal:

Fabricante	Até 1.750 rpm	Acima de 1.750 rpm
ATLANTIC	DURO AW - 68	DURO AW - 46
CASTROL	HYS PIN - 68	HYS PIN - 46
ESSO	TERESSO - 68	TERESSO - 46
IPIRANGA	IPITUR AW - 68	IPITUR AW - 46
MOBIL OIL	MOBIL DTE - 26	MOBIL DTE - 26
SHELL	TELLUS OIL - 68	TELLUS OIL - 46
TEXACO	REGAL R&O - 100	REGAL R&O - 68
PETROBRÁS	MARBRAX TR - 52	MARBRAX TR - 52
BARDAHL	MAXLUB MA - 20	MAXLUB MA - 20

Tabela 1: Especificação do óleo lubrificante

- **Na falta dos tipos indicados usar SAE 20 ou 30.**

### 2.12.1 Quantidade do óleo

Mancal	Quantidade de óleo (Litros)
BF - 776	0,75
BF - 795	0,2
BF - 822	0,5
BF - 837	0,65
BF - 3780	2,5

Tabela 2: Quantidade do óleo

### 2.12.2 Troca do óleo

- Remover o bujão roscado abaixo do mancal e drenar o óleo. Após a drenagem, rosquear o bujão novamente e completar o óleo como descrito na seção 2.13.
- Trocar o óleo a cada 8000 horas de trabalho efetivo ou pelo menos uma vez ao ano, (obedecer qual ocorrer primeiro).

## 2.13 MOTOR

- Dados sobre o motor devem ser verificados em sua Plaqueta de identificação e/ou em seu Catálogo.
- Motores elétricos devem ser ligados à rede conforme indicado.
- Retirar a proteção do acoplamento e verificar se o sentido de rotação do motor é o sentido anti-horário, visto o motor pela frente do acoplamento.

**Observação:** Para bombas equipadas com selo mecânico, **desacoplar** o acoplamento, antes de verificar o sentido de rotação, para evitar danos ao selo mecânico.

## 2.14 ESCORVA

- Antes de iniciar o funcionamento do conjunto bomba-motor, a bomba e a tubulação de sucção devem estar completamente cheias com o líquido a ser bombeado. Esta operação é denominada ESCORVA.

## 3 FUNCIONAMENTO

### 3.1 PARTIDA

Sequência regular de partida:

- Verificar se a válvula de bloqueio da sucção está "ABERTA".
- Verificar se a válvula de bloqueio da descarga está "FECHADA".
- Girar o acoplamento manualmente, para certificar-se de que os elementos girantes estão livres

- Verificar se o nível de óleo está correto.
- Verificar se os fluidos de refrigeração e de selagem do selo (ou das gaxetas) estão circulando.
- Acionar o motor.
- Verificar sentido de rotação.
- Logo após acionar o motor, abrir gradualmente a válvula de bloqueio da descarga, até o ponto de trabalho, ou até que a amperagem do motor iguale sua amperagem nominal. Caso isto ocorra, pode ser necessário diminuir o diâmetro do rotor, ou trocar o motor por outro de maior potência, pois não é aconselhável manter a válvula de bloqueio da descarga em posição semi-aberta.
- Verificar se está havendo bombeamento.
- Após a 1ª hora de trabalho, verificar o conjunto quanto a:
  - \* Ruídos;
  - \* Vibrações da bomba e do motor;
  - \* Vazamentos através do selo mecânico: deve ser nulo;
  - \* Temperatura dos mancais da bomba e do motor.

### 3.2 PARADA

Sequência normal de parada:

- Fechar a válvula de bloqueio da descarga.
- Desligar o motor.
- Fechar a válvula de bloqueio da sucção.
- Desligar os fluidos dos sistemas auxiliares.

## 4 PROBLEMAS DE OPERAÇÃO

<i>EVENTOS</i>	<i>POSSÍVEIS CAUSAS</i>
A BOMBA NÃO BOMBEIA	1, 2, 3, 4, 6, 11, 14, 16, 17 e 22
PRESSÃO INSUFICIENTE	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 17, 20, 22, 28 e 29
A BOMBA PERDE ESCORVA APÓS A PARTIDA	2, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12 e 13
SOBRECARGA NO MOTOR	15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 28, 31, 32 e 35
VAZAMENTO EXCESSIVO, ATRAVÉS DAS GAXETAS	13, 23, 25, 30, 31, 32, 36 e 37
GAXETAS DURAM POUCO	12, 13, 23, 25, 30, 31, 32, 35, 36 e 37
A BOMBA VIBRA	2, 3, 4, 9, 10, 11, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 33, 34, 38, 40, 41, 42 e 43
VIDA CURTA DE ROLAMENTOS	23, 25, 26, 34, 38, 39, 40, 41, 42 e 43
BOMBA SE AQUECE E TRAVA	1, 4, 21, 23, 26, 27, 33, 34 e 38

Tabela 3: Problemas e possíveis causas

#### 4.1 CAUSAS DE PROBLEMAS DE ORIGEM NA SUÇÃO

1. Bomba não escorvada.
2. Bomba ou tubulação de sucção parcialmente preenchida com líquido
3. Altura de sucção elevada.
4. Folga insuficiente entre pressão de vapor e pressão de sucção.
5. Quantidade excessiva de ar ou de gás no líquido.
6. Bolsões de ar na sucção da bomba.
7. Entrada de ar na tubulação de sucção da bomba.
8. Entrada de ar pelas gaxetas, selo mecânico ou junta de vedação da carcaça.
9. Válvula de pé muito pequena.
10. Válvula de pé parcialmente obstruída.
11. Entrada da tubulação de sucção insuficientemente submersa.
12. Ligação auxiliar para injeção de água no cadeado interrompida ou bujão de vedação da tampa da carcaça aberto.
13. Cadeado d'água mal colocado, prejudicando a formação de anel líquido de vedação das gaxetas.

#### 4.2 CAUSAS DE PROBLEMAS DE ORIGEM NO SISTEMA

14. Rotação do motor muito baixa.
15. Rotação do motor muito alta.
16. Sentido de rotação invertido.
17. Pressão de descarga requerida maior do que a de projeto.
18. Pressão de descarga requerida menor do que a de projeto.
19. Densidade do líquido diferente da de projeto.
20. Viscosidade do líquido diferente da de projeto.
21. Operação com vazão muito baixa.

#### 4.3 CAUSAS DE PROBLEMAS DE ORIGEM MECÂNICA

22. Corpos estranhos no rotor.
23. Desalinhamentos.
24. Fundações incorretas.
25. Eixo da bomba empenado.

26. Elemento girante em contato com elemento estacionário.
27. Rolamentos danificados.
28. Anéis de desgaste com folga excessiva.
29. Bomba cavitando.
30. Bucha do eixo excessivamente gasta.
31. Gaxetas montadas incorretamente.
32. Gaxetas não recomendadas para o tipo de trabalho.
33. Rolamentos gastos.
34. Rotor da bomba desbalanceado.
35. Prensa-gaxeta com aperto excessivo.
36. Falta de fluido refrigerante na câmara de resfriamento da tampa da carcaça.
37. Areia no fluido selador do cadeado d'água, originando sulcos na bucha do eixo e danificando as gaxetas.
38. Empuxo axial excessivo, causado por inexistência do dispositivo de balanceamento hidráulico.
39. Excesso de óleo lubrificante no mancal.
40. Falta de óleo lubrificante no mancal.
41. Rolamentos montados incorretamente ou avariados na montagem ou de tipo não adequado.
42. Poeira entrando nos rolamentos.
43. Oxidação dos rolamentos, devido à entrada de água no mancal.

## 5 MANUTENÇÃO / REPARO

### 5.1 LUBRIFICAÇÃO

Proceder como indicado no item 2.11 destas instruções.

### 5.2 GAXETAS

As bombas MULTISTEEL são fornecidas com gaxetas de alta capacidade de selagem e durabilidade. Suas características estão dispostas na tabela 4.

Acima de 90°C., é prevista câmara de resfriamento das gaxetas.

Características	Gaxeta de Fibra Acrílica com PTFE
Temperatura (°C)	-100 a 230
Pressão (bar)	20
ph	2 a 12
Velocidade máx. (m/s)	12

Tabela 4: Características da Gaxeta

### 5.2.1 LUBRIFICAÇÃO DAS GAXETAS

- O cadeado d'água, deve ser montado entre a 2ª e a 3ª gaxetas (ver fig. 10).
- A gaxeta pode ser lubrificada através de Plano 1, Plano 11 e Plano 54, conforme ASME B 73.1 (ver fig. 11).
- Plano 1: O fluido bombeado chega à gaxeta através da tampa traseira.
- Plano 11: A lubrificação acontece através de um tubo conectado à descarga da bomba.
- Plano 54: É injetado fluido de fonte externa com 1,5 bar de pressão, acima da pressão de sucção.
- Esta lubrificação por água ou outro líquido garante a refrigeração das gaxetas e evita a penetração de ar no interior da bomba, quando a pressão de sucção for inferior à atmosférica.
- Esta lubrificação faz a lavagem das gaxetas, evitando o acúmulo de sólidos ou abrasivos.

**Observação:** A lubrificação mais comum é feita por Plano 1, porém quando o fluido bombeado contém abrasivos ou sólidos em suspensão é indispensável a utilização de Plano 54. O plano 54 permite passagem do fluido de refrigeração para dentro da bomba. Verificar se o fluido bombeado é compatível com o fluido de lubrificação.

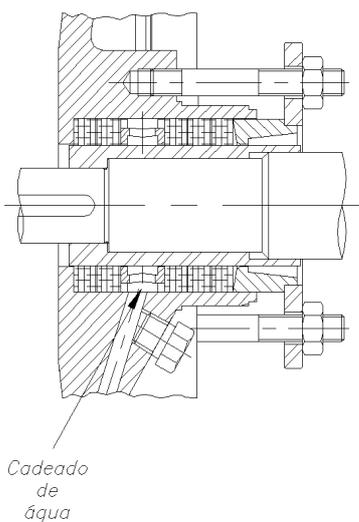


Fig.10:Montagem cadeado d'água

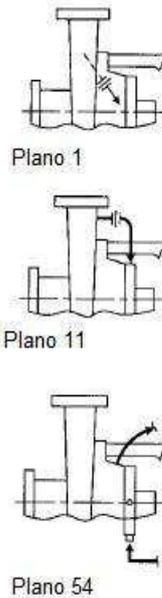


Figura 11: Planos de selagem

### 5.2.2 TROCA DAS GAXETAS

Para substituir as gaxetas, proceder da seguinte forma:

- Retirar as gaxetas usadas e o cadeado d'água, com um gancho apropriado.
- Montar os novos anéis de gaxeta, um a um, defasados de 90°.
- Certificar-se de que o cadeado d'água está na posição correta, ou seja, logo após o primeiro anel de gaxeta.
- Após apertar o prensa-gaxetas, deve-se observar um gotejamento contínuo durante o bombeamento.
- Se o gotejamento for muito grande, apertar cada porca ¼ de volta e aguardar cerca de 5 minutos até que as gaxetas se ajustem.
- Observar que um aperto exagerado do prensa-gaxetas acarretará na queima das gaxetas por atrito excessivo, podendo ocasionar danos na bucha do eixo, bem como aumentar a potência consumida.
- Como o alojamento das gaxetas na tampa da carcaça MULTISTEEL obedece à alta tecnologia do ramo, conforme Norma DIN 24960, ele é intercambiável, dispensando usinagem adicional, caso o cliente resolva substituir as gaxetas por qualquer tipo de selo mecânico disponível no mercado.

### 5.3 SELO MECÂNICO

- As bombas MULTISTEEL podem ser equipadas com qualquer tipo de selo mecânico existente no mercado.
- Selos mecânicos necessitam de manutenção. Ao primeiro sinal de vazamento, proceder conforme indicações do fabricante.
- Selos mecânicos necessitam de lubrificação e refrigeração. As formas mais utilizadas pela MULTISTEEL de se fazer ambas as operações são através de: Plano 1, Plano 11 e Plano 54 (ver fig. 11).
- O plano de selagem é adotado no projeto da bomba, conforme o fluido bombeado. Não se deve fazer nenhum tipo de modificação sem contatar o departamento técnico da MULTISTEEL.

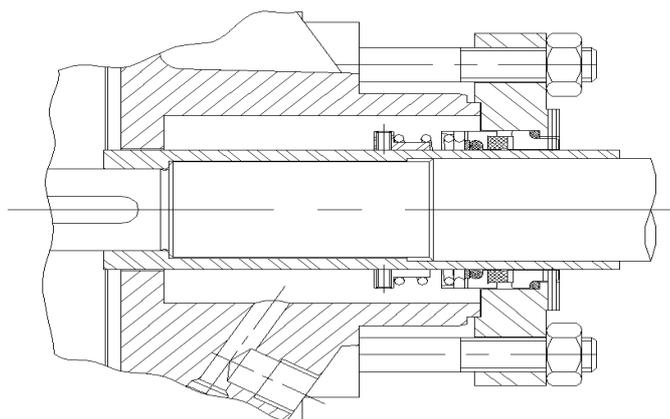


Fig. 12: Selo mecânico

### 5.4 INSTRUÇÕES PARA REPAROS

#### 5.4.1 REMOÇÃO DO CONJUNTO MANCAL-ROTOR

- Fechar as válvulas de bloqueio da sucção e da descarga.
- Remover o distanciador do acoplamento.
- Desligar as tubulações auxiliares e desconectar as de fonte externa.
- Drenar a carcaça através do bujão.
- Manter a carcaça fixa à tubulação e desmontar por trás ("BACK PULL-OUT") o conjunto mancal-rotor, (fig. 13).

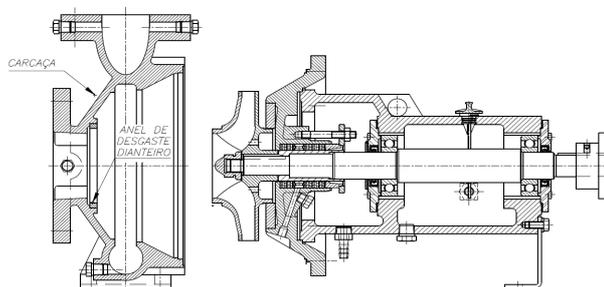


Fig.13: Remoção conjunto mancal-rotor

#### 5.4.2 DESMONTAGEM DO CONJUNTO MANCAL-ROTOR

- Prender o rotor para evitar que gire e soltar a porca do rotor.
- Remover o rotor e a chave do eixo.
- Remover a tampa traseira
- Remover os anéis de desgaste da carcaça e da tampa.
- Soltar os parafusos (ou porcas) que fixam o prensa-selo (ou prensa gaxetas) na tampa da carcaça.
- Retirar a bucha do eixo, o prensa-selo (ou prensa gaxetas).
- Retirar o meio-acoplamento e sua sua chave. (fig. 14, 15 e 16).

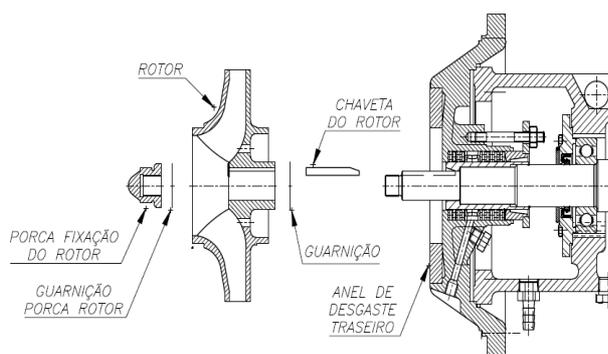


Fig. 14: Remoção do rotor

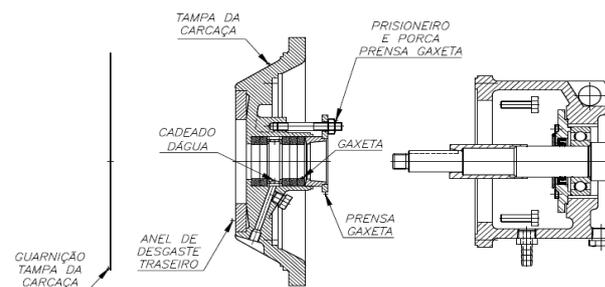


Fig. 15: Remoção da tampa traseira

### 5.4.3 DESMONTAGEM DO MANCAL

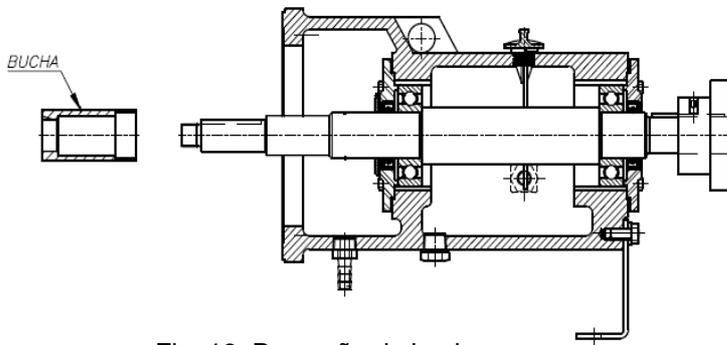


Fig. 16: Remoção da bucha

- Esgotar o óleo através do bujão inferior do mancal.
- Soltar os quatro parafusos da tampa frontal e da tampa traseira do mancal.
- Remover o anel centrífugador e as tampas.
- Remover o eixo pelo lado direito ou esquerdo.
- Retirar os rolamentos do eixo.

**Observação:** Para mancais que utilizam rolamentos série 33 e NU-3 a desmontagem do eixo com rolamentos é feita somente pelo lado de trás do mancal.

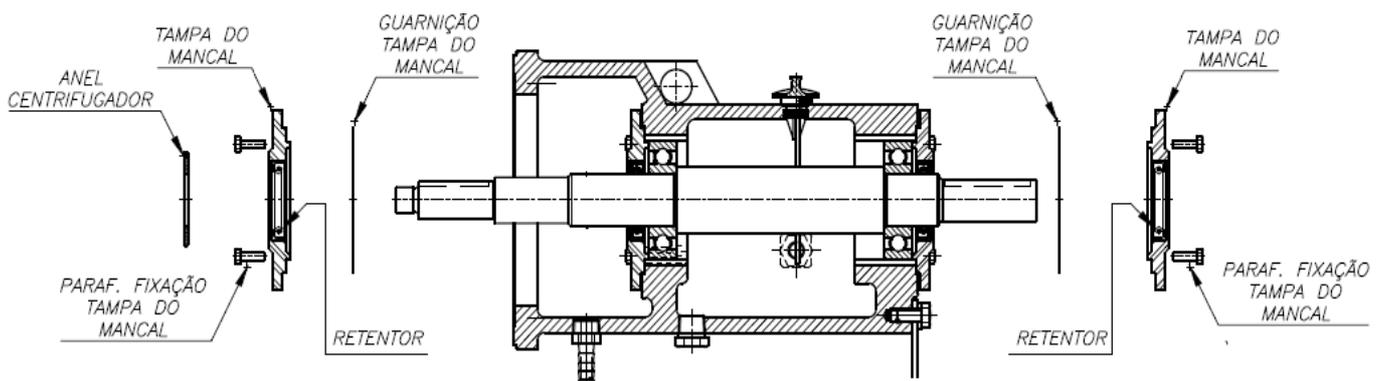


Fig. 17: Desmontagem do mancal

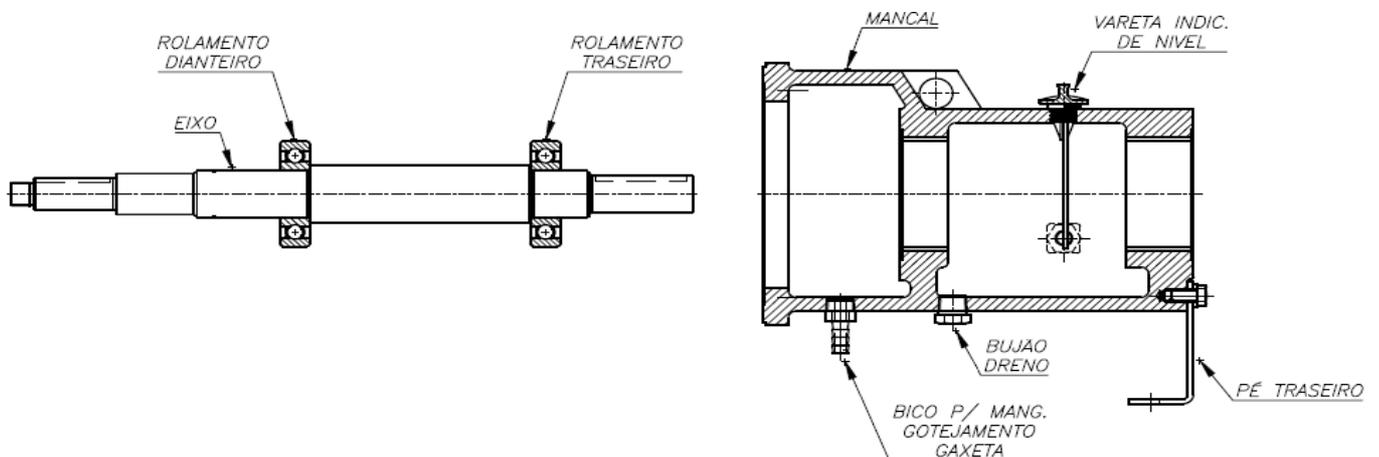


Fig. 18: Remoção do eixo

#### 5.4.4 INSPEÇÃO DOS COMPONENTES EM CONTATO COM O LÍQUIDO

Limpar todas as peças com Thinner ou gasolina e observar as áreas gastas ou avariadas, dando especial atenção aos seguintes itens:

- Observar o desgaste da bucha do eixo, pois sulcos profundos na mesma podem danificar gaxetas e provocar vazamentos excessivos.
- Nas bombas em aço laminado, verificar o estado dos anéis de guarnição justapostos ao rotor que servem para vedação do eixo.
- Caso estes anéis apresentem mau estado, é necessário substituí-los.
- Substituir os anéis de desgaste, caso apresentem desgaste.
- Verificar se as superfícies de encaixe entre a tampa e a carcaça não apresentam jogo relativo entre si (e consequente desalinhamento).
- Caso ocorra esse desgaste, proceder da seguinte forma:
- Em bombas fundidas é necessário substituir a peça gasta;
- Nas bombas em aço laminado, a peça gasta pode ser recuperada de forma garantida e segura, na MULTISTEEL.

#### 5.4.5 ROTOR

Após a limpeza do rotor, observar os seguintes itens:

- Verificar se os anéis estão excessivamente gastos;
  - Verificar se a superfície interna do cubo do rotor está avariada;
- Caso ocorra um dos itens acima, enviar o rotor à MULTISTEEL, para avaliar os danos e executar a recuperação, se esta for recomendável.

#### 5.4.6 TAMPA DA CARÇAÇA

- Limpar a face de assentamento da guarnição e verificar seu estado.
- Retirar (lavar) toda a sujeira existente na câmara de vedação, que serve de alojamento para as gaxetas (ou selo mecânico).

#### 5.4.7 MANUTENÇÃO DO CONJUNTO MANCAL DE ROLAMENTOS

- Durante o serviço o nível de óleo deve ser controlado por meio da vareta indicadora de nível de óleo. Se o nível se aproximar da marcação inferior da vareta, deve-se adicionar óleo.
- Depois de 8000 horas de serviço o mancal deve ser limpo e trocado o óleo.
- Em bombas com selo mecânico, verificar a excentricidade do eixo antes de removê-lo do mancal.
- Os mancais devem ser lavados no mínimo a cada dois anos de trabalho.
- Impurezas do meio externo são impedidas de entrar no mancal por meio dos retentores. Verificar a vida útil dos mesmos, trocar sempre que estiverem danificados ou endurecidos.

#### 5.5 PREPARAÇÃO PARA A MONTAGEM

- As bombas MULTISTEEL são de montagem relativamente simples, exigindo-se atenção maior para aquelas que possuem selo mecânico.
- É importante familiarizar-se com os nomes das peças e com a sequência de montagem, bastando para isto, familiarizar-se com o desenho de corte da bomba.
- É de extrema importância a limpeza do ferramental a ser utilizado bem como do local onde será feita a montagem.
- O local de montagem deve ser isento de partículas em suspensão que possam penetrar nos rolamentos ou no mancal.
- Assegurar-se de que todas as peças a serem montadas estejam limpas e prontas para a sua montagem.

#### 5.5.1 MONTAGEM DOS ROLAMENTOS NO EIXO

- Montar os rolamentos no eixo, por procedimento padrão (aquecer por indução ou banho em óleo) e certificar-se de que não haja nenhum jogo axial no eixo.

### 5.5.2 MONTAGEM DOS RETENTORES

- Colocar os retentores nas tampas do mancal, tomando o devido cuidado para não danificá-los.

<b>RETENTORES SABÓ - LINHA BR</b>			
BR Nr.	Ø EXT	Ø INT	ESPESES.
1667	42,3	30	8
1116	60,3	40	10
946	70,3	50	10
223	80,25	60	10
818	80,3	60	13
490	90,3	70	13
164	90,3	65	13

Tab.7: Retentores utilizados nos mancais.

### 5.5.3 MONTAGEM DO CONJUNTO MANCAL-ROTOR

- A folga total entre as tampas e os rolamentos é de 0,4 mm á 0,2 mm de cada lado.
- Após fixar as duas tampas, verificar se o eixo gira livremente e se não possui nenhuma folga.
- Colocar o anel centrifugador e o prensa-gaxetas (ou prensa-selo), no eixo.
- Montar as tampas do mancal, primeiro a interna, aparafusando-as com suas guarnições montadas.
- Colocar a bucha no eixo.
- Colocar as gaxetas (ou o selo mecânico) no alojamento da tampa da carcaça.
- Prensar o anel de desgaste na tampa da carcaça.
- Montar a tampa da carcaça no eixo e aparafusá-la no mancal, após colocar sua guarnição.
- Colocar a chaveta do rotor no eixo.
- Aplicar Trava-rosca LOCTITE 221 nos filetes da rosca do eixo.
- Colocar o rotor no eixo.
- Aparafusar a porca no eixo, apertando-a até travar, após colocar a guarnição entre a porca e o eixo.

- Aparafusar o prensa-gaxetas (ou prensa-selo) na tampa da carcaça.
- Girar o eixo, manualmente, e verificar se há atrito ou roçamentos, causados por peças avariadas ou desalinhadas.
- Caso isto ocorra, eliminar sua causa, antes de continuar a montagem.

### 5.5.4 MONTAGEM FINAL DO CONJUNTO MANCAL-ROTOR NA CARÇAÇA

- Prensar o anel de desgaste na carcaça.
- Montar o conjunto mancal-rotor na carcaça e aparafusá-lo.
- Verificar, novamente, se não há atrito ou roçamentos entre os elementos girantes e estacionários.
- Verificar o alinhamento, conforme item 2.10 destas instruções.
- Montar a chaveta, o meio acoplamento e as luvas espaçadoras.
- Colocar a bomba em funcionamento, conforme o item 3.1 destas instruções.

## 6 PINTURA PADRÃO MULTISTEEL

PINTURA PADRÃO MULTISTEEL		
DENOMINAÇÃO	LOCAL PINTADO	PINTURA
Mancal	Total	Sumalux DF S/B Azul SIRENZE SEMI - BRILHO
Bomba montada	Total	Sumalux DF S/B Azul SIRENZE SEMI - BRILHO
Base	Total	Sumalux DF S/B Azul SIRENZE SEMI - BRILHO
Proteção acoplamento	Total	Esmalte Sintético Vermelho
Logotipo / Letras	Total	Esmalte Sintético Preto

- Além da pintura padrão MULTISTEEL, realizamos qualquer tipo de pintura anti-corrosiva especificada pelo cliente.

## 7 INSTALAÇÃO TÍPICA

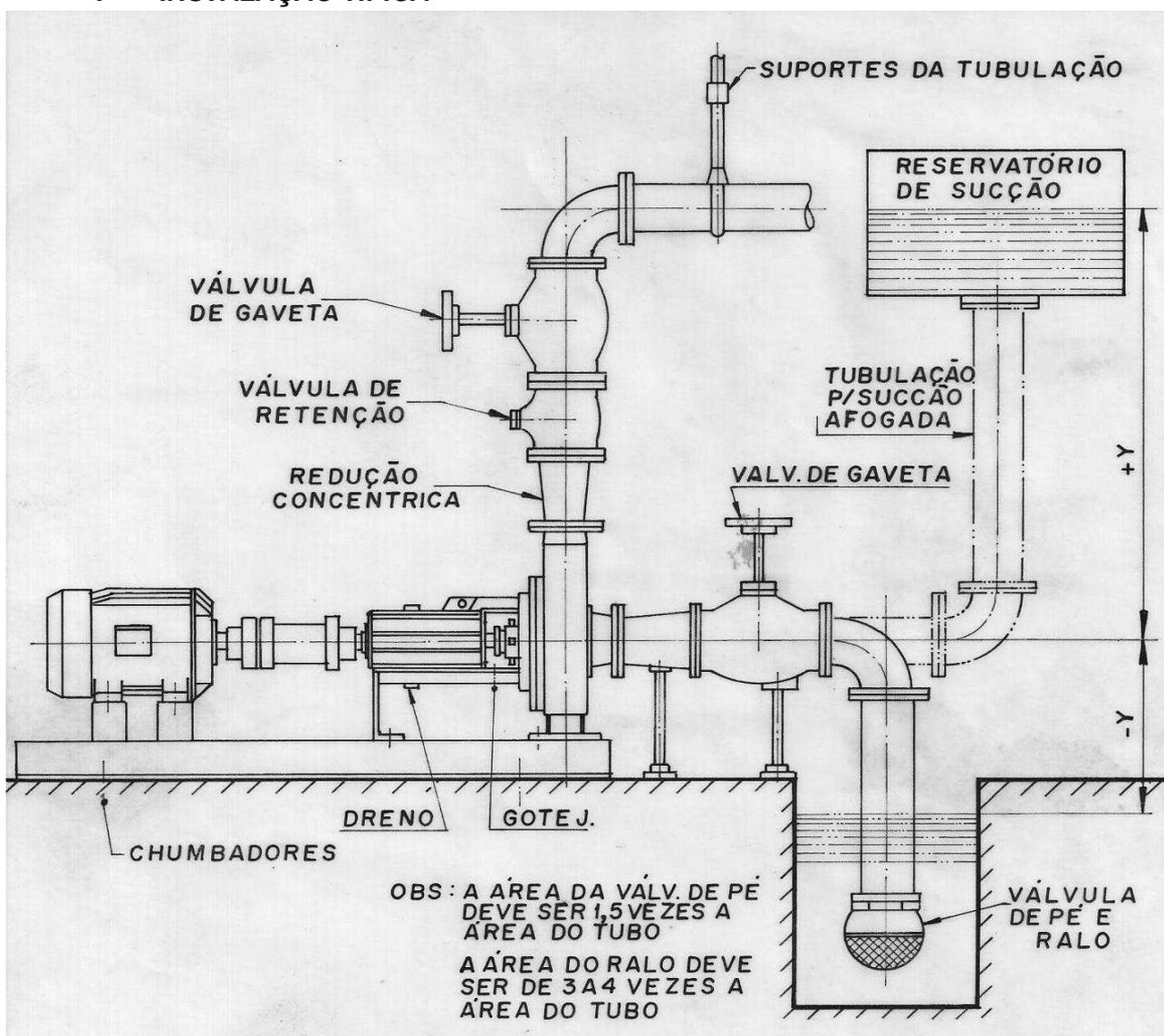


Fig. 19: Instalação típica



### 8 DESMONTAGEM PARA 2 ESTÁGIOS - BOMBA RF 125/2

- Para a linha de bombas RF com 2 estágios, realizar a desmontagem conforme desenho esquemático.
- Para montagem proceder inversamente.

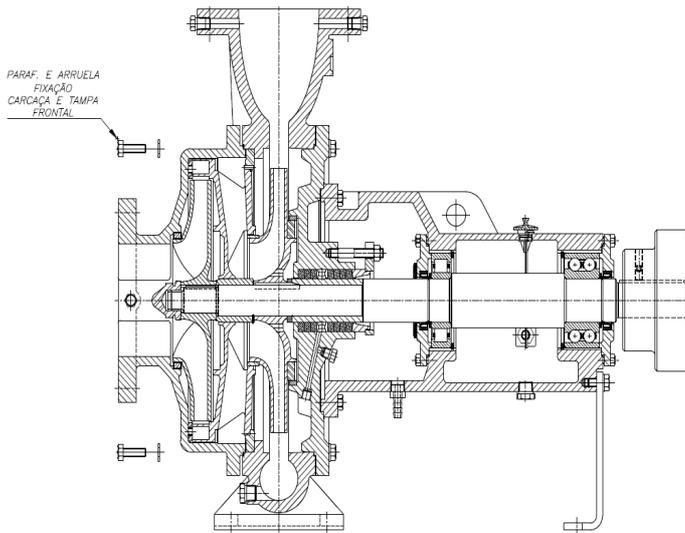


Fig. 20: Soltando parafusos da tampa frontal

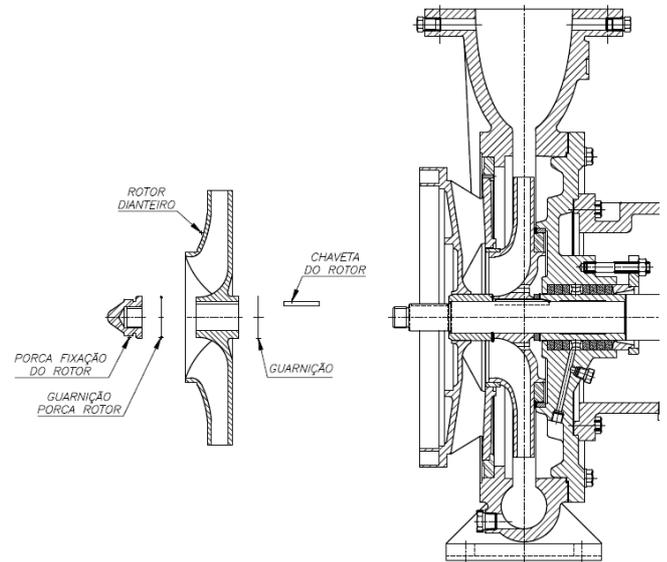


Fig. 22: Removendo rotor dianteiro

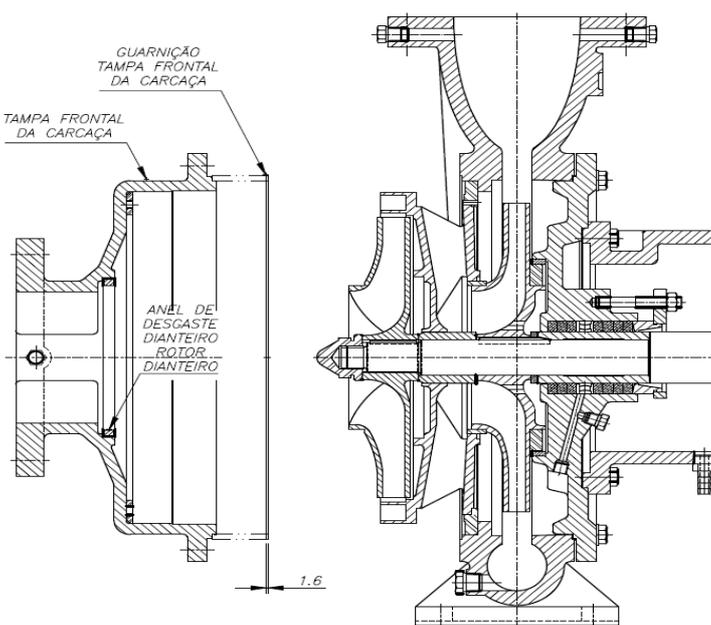


Fig. 21: Removendo tampa frontal e guarnição

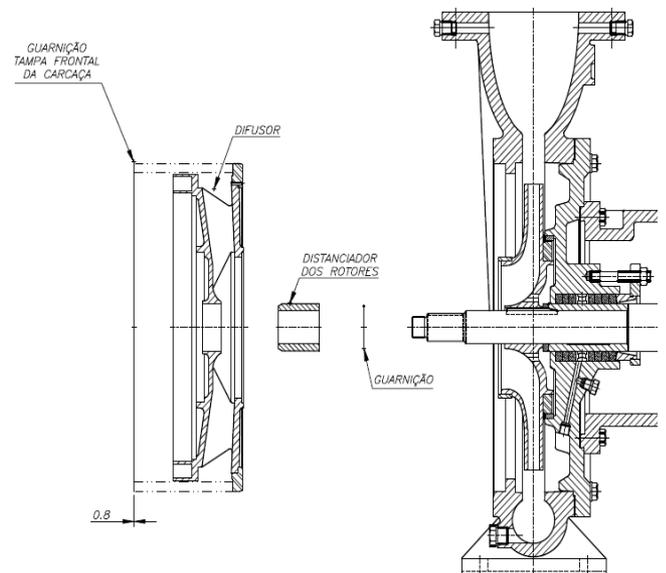


Fig. 23: Removendo difusor e distanciador

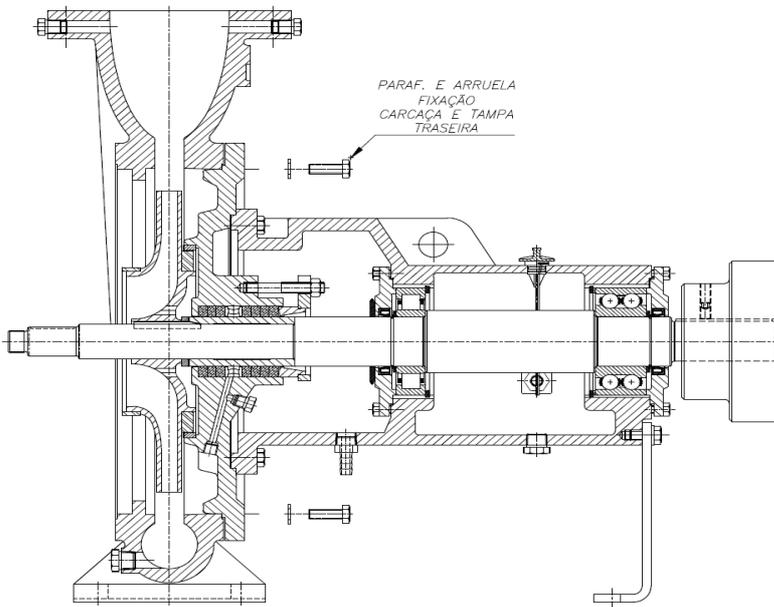


Fig. 24: Soltando parafusos da tampa traseira

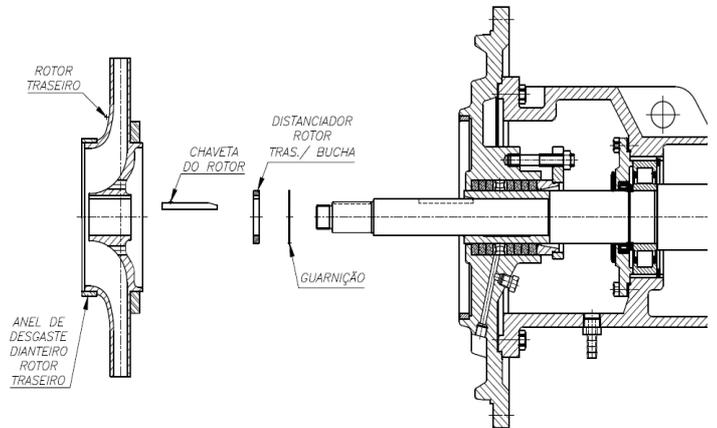


Fig. 26: Removendo rotor traseiro

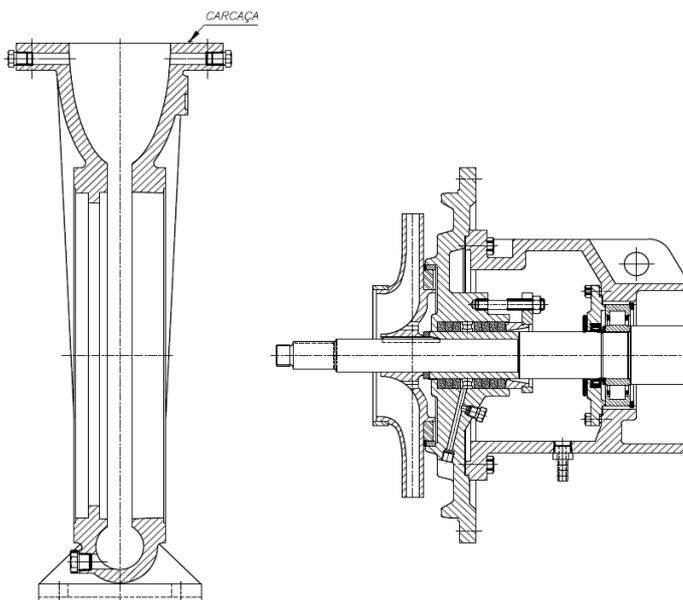


Fig. 25: Removendo a carça

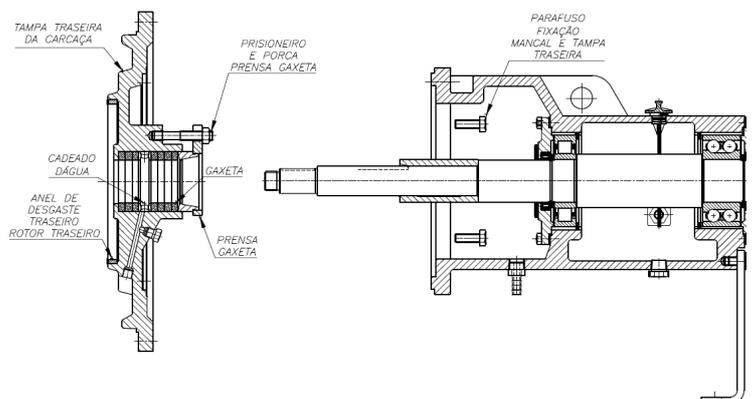


Fig. 27: Soltando parafusos mancal-tampa traseira e removendo a tampa

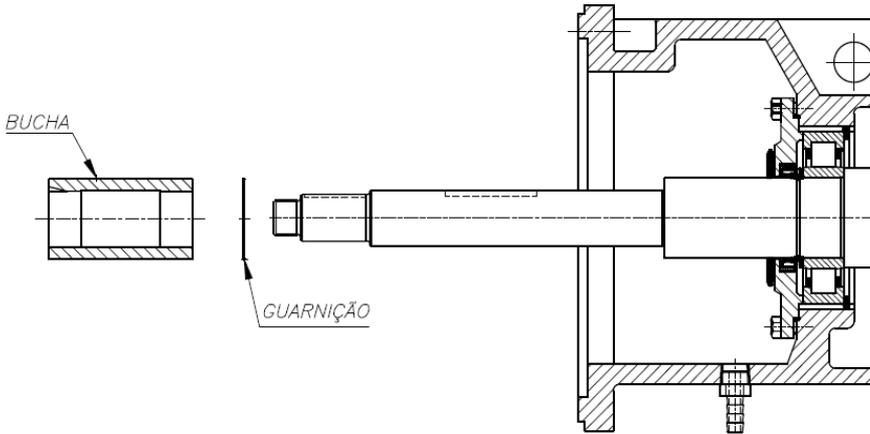


Fig. 28: Removendo bucha e guarnição

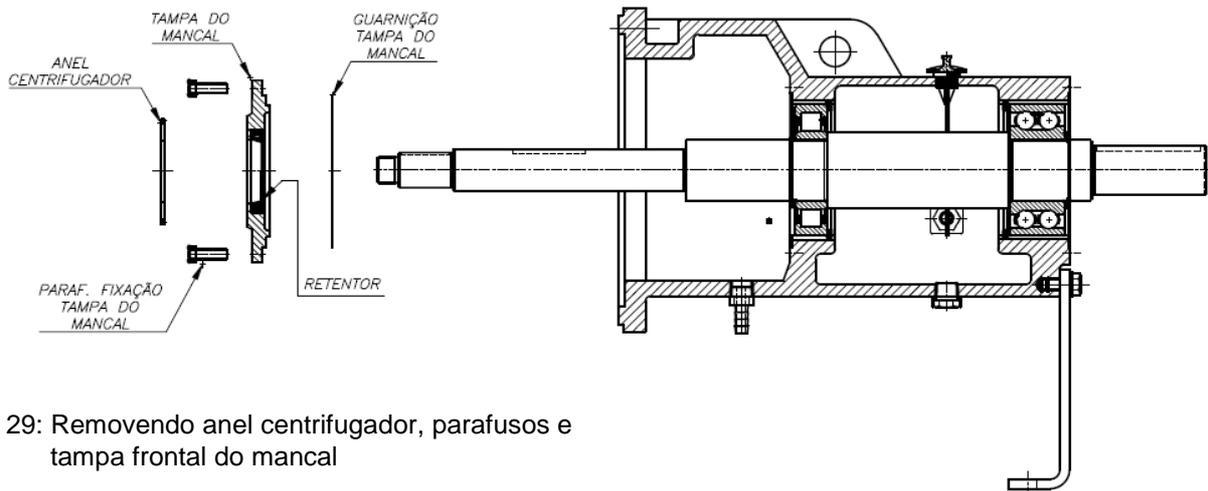


Fig. 29: Removendo anel centrífugo, parafusos e tampa frontal do mancal

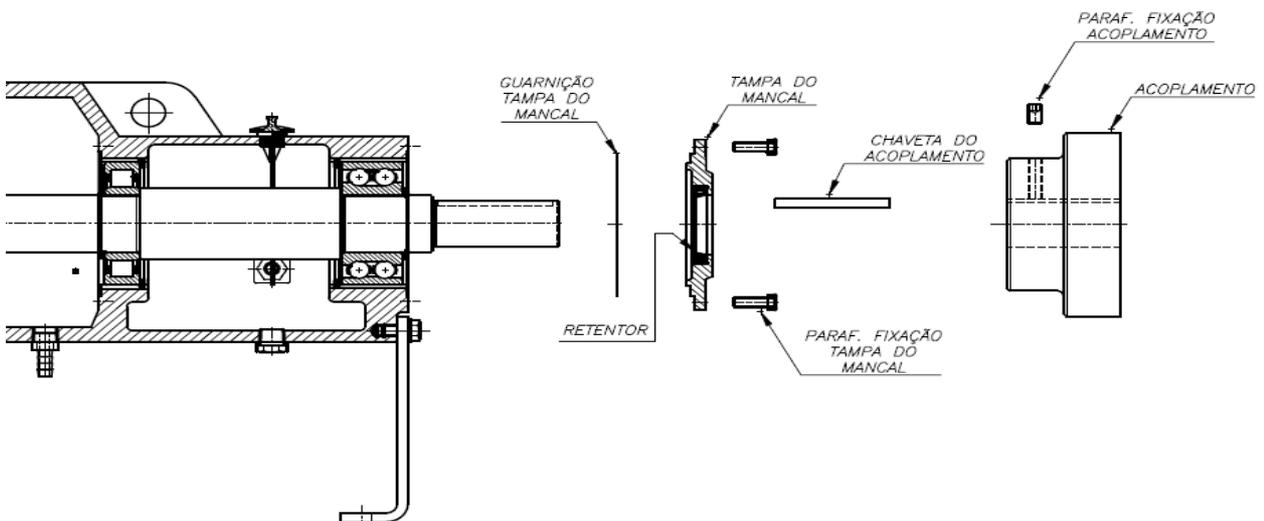


Fig. 30: Removendo acoplamento e tampa traseira do mancal

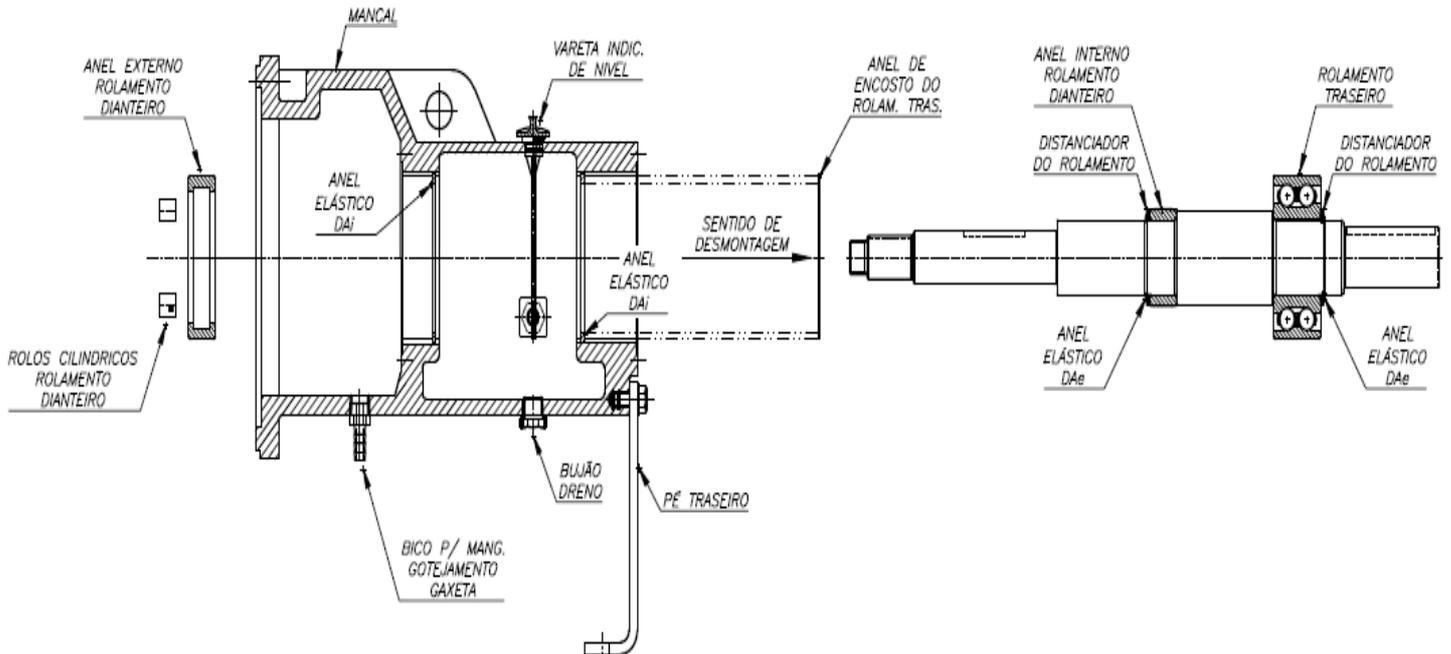


Fig. 31: Removendo eixo e rolamentos do mancal

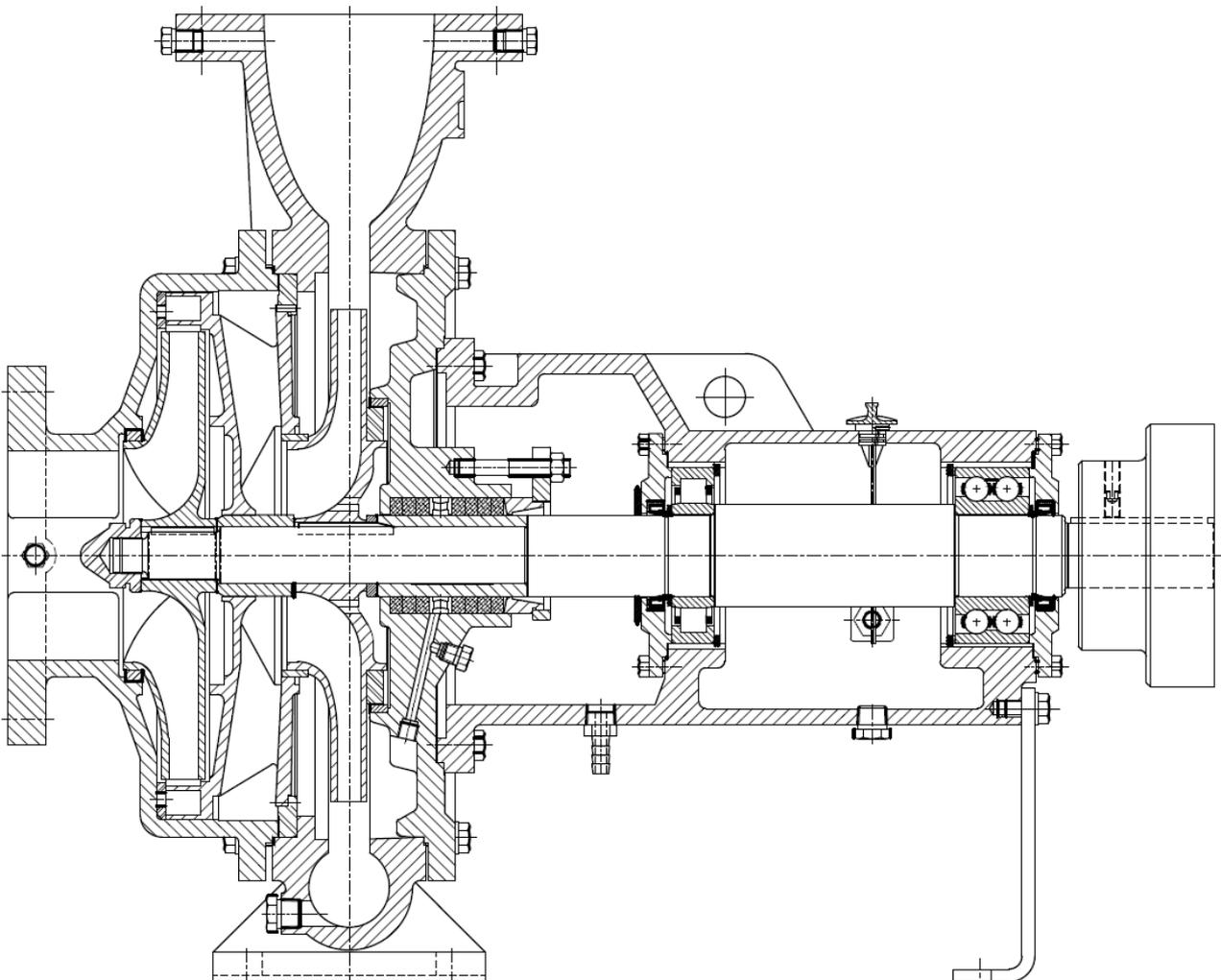


Fig. 32: Bomba RF dois estágios montada

## 9 LINHAS: RV, RSV, RH, RA e RT

Para as Linhas:

- RV = Rotor Vórtex
- RSV = Rotor Semi Vórtex
- RH = Rotor Helicoidal
- RA = Rotor Aberto
- RT = Rotor Tubular

O sistema bomba - mancal é o mesmo utilizado para linha RF (ver fig.27, pag.19). Levando em conta algumas diferenças que serão apresentadas a seguir.

### 9.1 Rotores

Os rotores das linhas RV, RSV, RH, RA e RT, permitem a passagem de sólidos em suspensão. Entrar em contato com a MULTISTEEL, para saber qual o tamanho máximo permitido para seu equipamento.

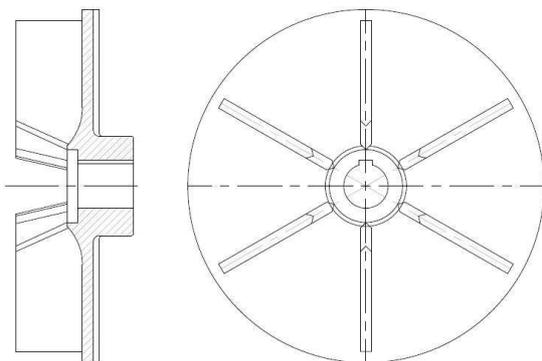


Fig.33: Rotor Vortex, linhas RV e RSV.

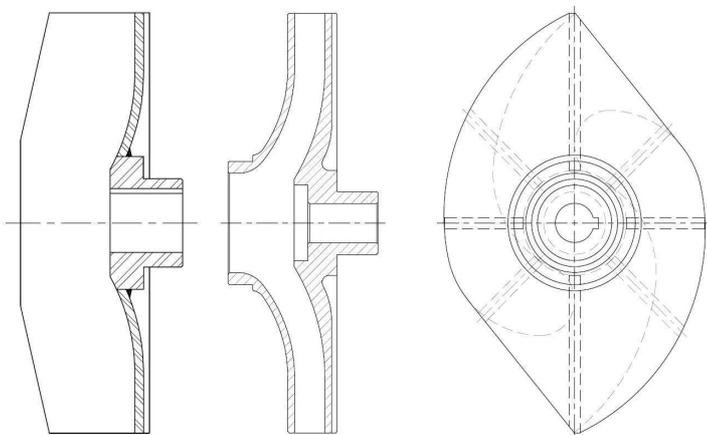


Fig.34: Rotor tubular, linhas RA e RT.

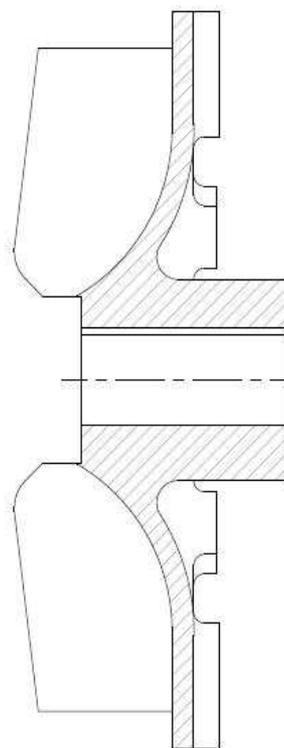


Fig.35: Rotor helicoidal, linha RH.

### 9.2 Carcaças Linhas RV, RSV e RH

Carcaças das linhas RV, RSV e RH, têm sua tubulação de recalque deslocado da linha de centro. Estas são indicadas para bombeamento de fluidos com sólidos em suspensão e fluidos densos.

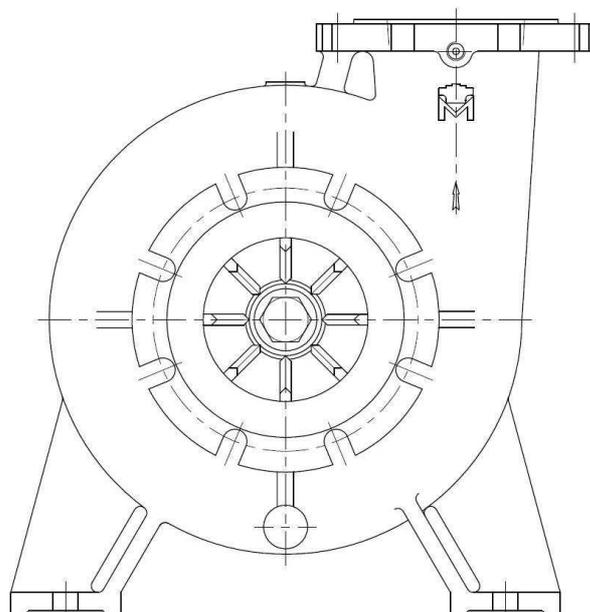


Fig.36: Vista frontal, linhas RV, RSV e RH

As Linhas RV, RSV e RH utilizam a mesma carcaça e forma construtiva.

A intercambialidade dos rotores permite um melhor dimensionamento para cada tipo de bombeamento.

Podem ser fabricadas em CF8, CF8M, CA40, NI-HARD, HASTELLOY, TITÂNIO, ETC...

### 9.2.1 Construção Linha RV

Nesta carcaça o rotor fica totalmente recuado com a utilização de um anel na parte traseira (ver fig. 37). Sendo esta indicada para serviço pesado, com sólidos em suspensão de tamanho elevado.

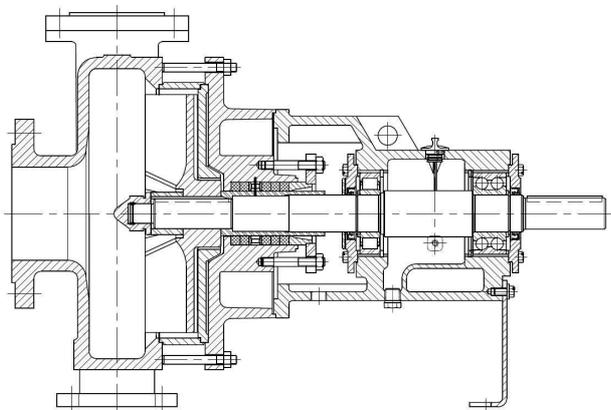


Fig.37: Forma construtiva linha RV.

### 9.2.2 Construção Linha RSV e RH

Nesta construção o rotor fica semi-recuado eliminando o anel na parte traseira (ver fig. 38). Sendo utilizadas para sólidos de menor proporção, são ideais em usinas de Álcool e Açúcar para peneira rotativa, embebição e fermentação, mas também possuem grande utilização em saneamento.

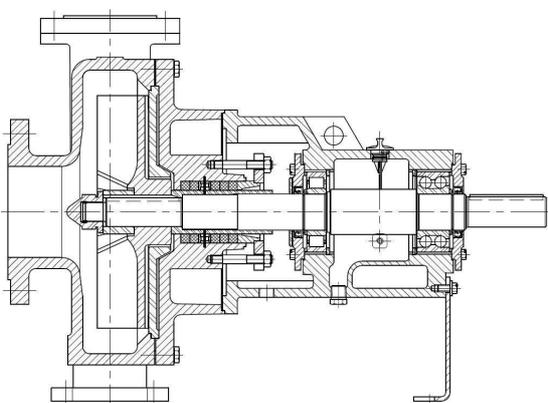


Fig.38: Forma construtiva linha RSV.

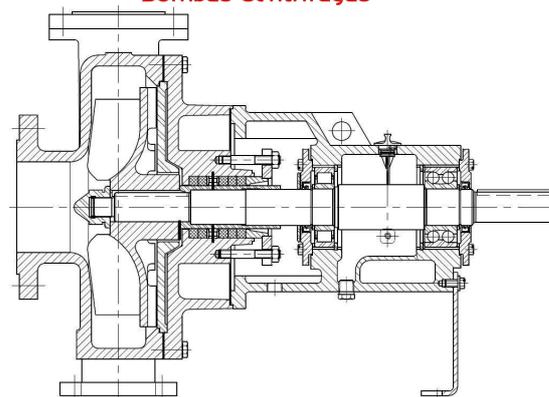


Fig.39: Forma construtiva linha RH.

### 9.3 Carcaças Linhas RA e RT.

Carcaças das linhas RA e RT possuem sua tubulação de recalque na linha de centro, igualmente à linha RF, mas são utilizadas para bombeamento de fluidos com sólidos em suspensão e com gases dissolvidos. São indicadas para saneamento e fábricas de Papel e Celulose.

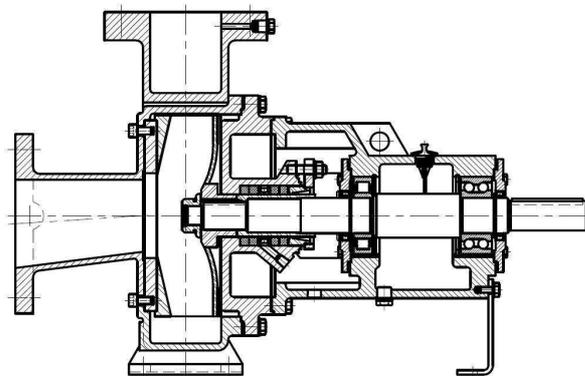


Fig.40: Forma construtiva linha RA.

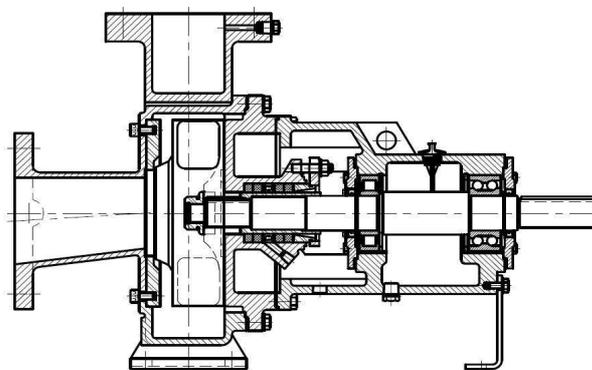


Fig.41: Forma Construtiva linha RT.

**10 Relação de peças sobressalentes, recomendadas para 2 anos de operação.**

IT.	QT.	Descrição da Peça	OSB ____/____ No. Desenho	Material
01	01	Eixo		
02	01	Bucha Cromada		
03	01	Anel de Desgaste Dianteiro		
04	01	Anel de Desgaste Traseiro		
05	01	Placa de Desgaste		
06	06	Gaxetas		TEFLON
07	02	Guarnição do Rotor		NA 1002
08	01	Guarnição da Carcaça		NA 1002
09	02	Guarnição da Tampa Mancal		Guarnital
10	01	Acoplamento		
11	02	Rolamento		Aço
12	02	Retentor		Borracha
13	01	Rotor		

- Os materiais e número de desenho são obtidos diretamente com nosso departamento técnico, necessitando somente que o cliente informe a OSB, que consta na plaqueta da bomba.
- As quantidades relacionadas se referem a um equipamento em funcionamento.



**MULTISTEEL®**  
Bombas Centrífugas

**11 INTERCAMBIALIDADE ENTRE AS BOMBAS**

BOMBAS TIPO R.F.	COMPONENTES																															
	MANCAL	TAMPA DO MANCAL	RETENTOR	PRENSA GAXETA	CADEADO D'ÁGUA	ANEL CENTRIF.	GAXETA	ROLAMENTO	PORCA DO ROTOR	GUARNIÇÃO DO MANCAL	GUARNIÇÃO DA CARCAÇA	EIXO	BUCHA	TAMPA DA CARCAÇA	CÂMARA DE REFRIGERAÇÃO	CARCAÇA	ROTOR	ANEL DE DESGASTE	ANEL DE VEDAÇÃO DA CÂMARA	PRISIONEIRO PRENSA GAXETA	PRISIONEIRO PRENSA GAXETA NA CÂMARA	ANEL ELÁSTICO										
20/160											1651	1645	1646	1641		1609	1606															
25/205											1655	1654	1652	1643		1617	1618															
32/130											1598			1470		1474	1469	1475														
32/160											1598			1470		1500	1504	1594														
32/205											788			1869		805	797	798														
40/130	BF - 793	BF - 792									1598			1621	1462	1509	1502	1593														
40/160			02 PÇ. SABÓ Nº 01667	BF - 794	BF - 795	BF - 097	9,5 mm	02 PÇ. Nº 6306	BL - 1325	BF - 789	1597	1180	1181	1470		1545	1536	1593	1872													
40/205											788			1869		910	907	908														
50/130											1598			1600		1516	1513	1592														
50/160											1597			1470		1526	1523	1592														
50/205											788			1869		917	915	916														
65/130											1598			1600		1548	1552	1591														
32/260											820	1186	1187	1337		816	813	814														
40/260											820	1186	1187	1337		926	924	925														
40/320											826	1189	1190	1452	1378	985	982	983	1873		1480											
50/260											820		1187	1337		930	928	929														
50/320											1870	1186	1187	1692		1688	1690	1905														
65/160	BF - 822	BF - 808	02 PÇ. SABÓ Nº 01116	BF - 810	BF - 811	BF - 809	9,5 mm	02 PÇ. Nº 6308	BL - 1300	BF - 821	1597		1585	1586		1565	1566	1590														
65/205											962		1187	1868		949	946	947														
65/260											820	1189	1190	1867		968	965	966														
80/160											1752				1463	1543	1544	1620	1874													
80/205											962	1189	1190	1868		957	955	956														
80/260											820	1189	1190	1867		973	970	971														
100/160											1655	1858	1859	1860		1855	1856	1857														
100/205											962	1189	1190	1868		961	959	960														
65/320											826			1863		845	842	1069														
80/320											826			1863		894	892	1068														
80/410											867			1864		940	939	1066														
100/260											936			1865		944	942	943														
100/320											826			1863		880	877	878														
100/410											867		1183	1864		913	912	878														
125/205											788			1866		980	975	977														
125/260											936			1865		996	994	995														
125/320											826		1184	1863	1629	859	857	858	1875		1632											
125/410											867			1864		898	896	1151														
150/205											1871			1628		1571	1584	1630														
150/260											936			1865		935	932	933														
65/320E											826			1254		1255	1253	1069														
80/320E											826	1185		1908		1907	1909	1068						DAe 50 DAI 110								
100/260E	BF - 1119										936			1249		1250	1248	943														
100/320E											826			1911		1910	1912	878														
150/320											826			1476		1305	1304	781														
150/410											867		1179	1460		875	873	874														
200/320	BF - 776										826			1476	1458	831	829	830														
250/320			02 PÇ. SABÓ Nº 00818	BF - 777	BF - 778	BF - 006	12,7 mm	02 PÇ. 6312	BL - 789	BF - 827	826			1476		851	849	850														
250/290											826	1194		1476		888	886	887	1876		1450											
150/510											904			1476		905	1515	874				863										
200/410											867	1251	1195	1503	1547	1460	1458	864	865					DAe 60 DAI 130								
250/410	BF - 1100	BF - 775									867			1460	1458	883	882	334														
300/360											920	1821		1453	1547	1542	1242	448														
300/410											Sob Consulta																					

Fig. 42: Intercambialidade entre peças



**MULTISTEEL Indústria e Comércio de Bombas Centrífugas LTDA**  
Rod. Washington Luiz Km 158,6 s/n – Cordeirópolis – SP - Brasil  
CEP: 13490-970  
Tel: 19 3546 9878 Fax: 19 3546 9871  
Email: [vendas@bombasmultisteel.com.br](mailto:vendas@bombasmultisteel.com.br)  
<http://www.bombasmultisteel.com.br>