

***Fristam***  
**PUMPS®**

*Engineered For Lasting Performance®*

# MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: Bombas Série FPR



**BOMBAS CENTRÍFUGAS SANITÁRIAS**

## DESCRIÇÃO

Esse manual contém instruções de instalação, operação e manutenção para as bombas centrífugas Fristam, séries FPR.

Os motores são padrão NEMA, totalmente fechado refrigerado por ventilador (TEFC). Eles são do tipo flange C. e possuem um mancal/rolamento frontal travado. Esses motores demandam a instalação de pés. Motores de reposição são facilmente adquiridos em distribuidores locais.

## CUIDADO

Inicie todas as rotinas e atividades de manutenção cortando a fonte de energia da bomba. A fim de prevenir partidas acidentais, ferimentos ou danos, observe todos os procedimentos de bloqueio e sinalização / identificação, como, por exemplo, os descritos pela ANSI Z244.1-1982 e OSHA 1910.147.

# SUMÁRIO

INFORMAÇÕES TÉCNICAS .....	4
INSTALAÇÃO .....	6
MANUTENÇÃO PREVENTIVA RECOMENDADA .....	9
DETALHE DA MONTAGEM DO SELO SIMPLES (TODOS OS MODELOS, EXCETO 4001) .....	10
DETALHE DA MONTAGEM DO SELO DUPLO (TODOS OS MODELOS, EXCETO 4001) .....	11
DETALHE DA MONTAGEM DO SELO SIMPLES (MODELO 4001).....	12
DETALHE DA MONTAGEM DO SELO DUPLO (MODELO 4001) .....	13
VISTA EXPLODIDA FPR 700-3540 .....	14
VISTA EXPLODIDA FPR 3450, 3550, 1051 e 1161 .....	16
VISTA EXPLODIDA FPR 4001.....	18
TROCA DO SELO.....	20
TROCA DO SELO – MODELO 4001 .....	26
SUBSTITUIÇÃO DO EIXO DA BOMBA .....	29
AJUSTE DA FOLGA DO ROTOR.....	31
SUBSTITUIÇÃO DO MOTOR.....	33
REGISTRO DE MANUTENÇÃO DA BOMBA.....	34
NOTIFICAÇÃO DE TERMOS E DISPOSIÇÕES DE GARANTIA, INCLUINDO AVISO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE, REIVINDICAÇÕES D LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE .....	43

# INFORMAÇÕES TÉCNICAS

## Especificações

Pressão Máxima na Sucção .....10,3 Bar (150 PSI)  
Faixa de Temperatura .....-40°C – 204 °C (40°F - 400°F)  
Nível de Ruído .....60 - 85 dB(A)

## Materiais de Fabricação (Nota: outras opções também disponíveis)

Componentes em contato com os produtos bombeados .....AISI 316L Aço Inoxidável  
Componentes do Selo Face Rotativa .....Cromo / Aço Inoxidável 316L  
Face Estacionária ..... Carvão  
Sistema de Flush (caso instalado) ..... Cerâmica  
Acabamento Superficial das partes em contato com o produto bombeado .....32 Ra  
Suporte do Flange ..... Ferro Fundido  
Juntas / O'rings ..... Viton  
O'ring da Tampa .....Buna  
Motor .....NEMA TEFC Flange C (Aço Laminado Pintado ou Ferro Fundido Pintado)  
.....Trifásico, 60 Hz, 208-230 / 460 VAC. 1750 / 3500 RPM

## Opções de Selo para Sistema “Front Pull-Out”

Selo Mecânico Simples Interno

Selo Mecânico Simples Interno com Quench

Selo Mecânico Simples Interno com Selo Mecânico Duplo Externo

Pressão recomendada do Flush .....Máxima de 0,34 Bar (5 PSI)

Vazão recomendada do Flush.....3,8 – 7,6 litros por hora (1 –2 Galões por Hora)

## Torques Recomendados

Porca do Rotor: Modelos 700 – 3550 ..... 54 N.m (40 ft.-lbs)  
Porca do Rotor: Modelos 1051, 1161, 4001 ..... 122 N.m (90 ft.-lbs)  
Porca da Tampa: Modelo 4001 ..... 142 N.m (105 ft.-lbs)  
Parafusos de Fixação da Voluta 757 ..... 75 N.m (55 ft.-lbs)  
Parafusos da Voluta 758 ..... 68 N.m (50 ft.-lbs)  
Parafusos da Voluta 102 ..... 150 N.m (110 ft.-lbs)

Tamanho do Motor	Parafuso do Motor	Parafuso do Colar de Eixo
56C – 140TC	27 N.m (20 ft.-lbs)	16 N.m (12 ft.-lbs)
180TC – 280TSC	75 N.m (55 ft.-lbs)	32 N.m (24 ft.-lbs)
280TC – 400TSC	150 N.m (110 ft.-lbs)	58 N.m (43 ft.-lbs)*
400TC	150 N.m (110 ft.-lbs)	142 N.m (105 ft.-lbs)

\* Modelo 4001 com motor 360TC: torque do parafuso do colar de eixo 142 N.m (105 ft.-lbs)

## Tolerância “Run-Out” do Eixo

Todos os modelos .....0.05 mm (0.002”)

<b>Folgas entre Rotor</b>	<b>e a Voluta</b>	<b>e a Tampa</b>
700, 710, 720, 731, 740, 1740 .....	0,5 mm (0,020”) .....	0,5 mm (0,020”) .....
3530, 3450, 3550, 3540, 1051 .....	1 mm (0,040”) .....	0,5 mm (0,020”) .....
3520 .....	0,5 mm (0,020”) .....	1 mm (0,040”) .....
750.....	1 mm (0,040”) .....	1 mm (0,040”) .....
1161 .....	1,5 mm (0,060”) .....	1,5 mm (0,060”) .....
4001 .....	1,75 mm (0,070”) .....	2,25 mm (0,090”) .....

## Ferramentas Necessárias para montagem e desmontagem

Soquete 9/16”	Parafuso de motores 56C – 140TC
Soquete 3/4”	Parafuso de motores 180TC – 280TC, parafusos das carcaças de flanges duplos
Soquete 15/16”	Parafuso da abraçadeira – carcaças de flange simples
Soquete 24 mm	Porca do rotor, parafuso de motores 320TC – 360TC
Soquete 32 mm	Porca da tampa, modelos 4001 / 1161
Soquete allen 3/16”	Porca do rotor, modelos 4001 / 1161
Soquete allen 1/4”	Abraçadeiras de eixo 56C – 180TC
Soquete allen 5/16”	Abraçadeiras de eixo 210TC – 250TC
Chave 3/4”	Abraçadeiras de eixo 280TC – 360TSC
Catraca	Parafuso da abraçadeira – Flange Simples
Torquímetro	Para soltar os parafusos
Alicates ajustáveis	Para aplicação do torque correto
Martelo de borracha	Para remoção da tubulação de água
Haste metálica de 3/8” diâmetro	Para remoção das porcas “Star” da tampa
Óleo compatível com grau alimentício	Para apoiar/travar o eixo quando da aplicação/alívio de torque do rotor
	Para lubrificação dos O-rings e vedações

# INSTALAÇÃO

## Desembalagem

Verifique o conteúdo e todas as embalagens quando desembalar o equipamento. Inspeção cuidadosamente a bomba, a fim de identificar quaisquer danos que porventura possam ter ocorrido durante o transporte. Informe imediatamente a transportadora quaisquer danos. Retire a proteção do motor e gire, manualmente, o eixo da bomba, a fim de verificar se o rotor gira livremente.

Mantenha as proteções de sucção e descarga da bomba até a instalação da bomba propriamente dita.

## Instalação

Antes de instalar a bomba, certifique-se de que:

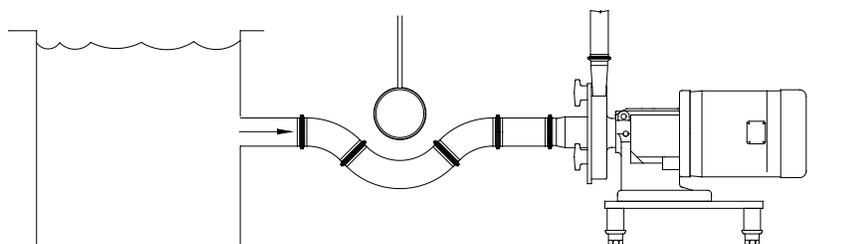
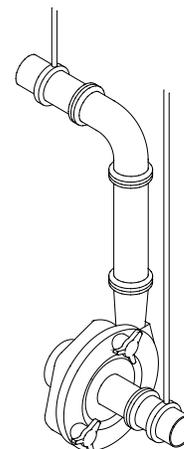
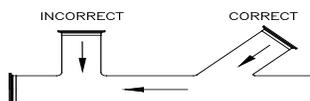
- a bomba permanecerá efetivamente acessível para manutenção, inspeção e limpeza;
- ventilação adequada para o motor está sendo fornecida;
- o motor e redutor estão adequados para o ambiente no qual irão operar. Bombas que irão operar em ambientes perigosos (por exemplo, ambientes corrosivos, com riscos de explosão, etc.) necessitam obrigatoriamente utilizar motor e redutor com as características apropriadas de proteção / blindagem. Falhas advindas do uso de motor inapropriado podem resultar em danos sérios e/ou ferimentos.

## Instruções para Tubulações

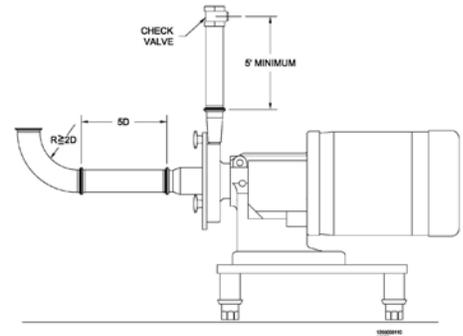
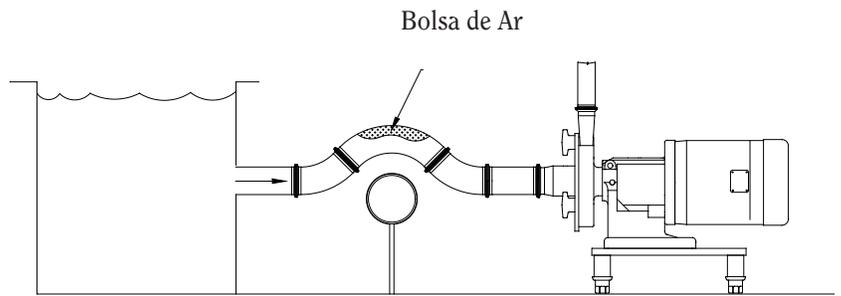
Essa seção descreve boas práticas relacionadas a tubulações, de forma a se obter máxima eficiência e vida útil para a sua bomba.

Máxima performance e uma operação sem problemas estão ligadas às boas práticas relacionadas a tubulações.

- Garantir que a tubulação esteja bem fixa e alinhada nas linhas de sucção e descarga auxilia na prevenção de problemas sérios na carcaça da bomba.
- Evitar transições abruptas nas tubulações.
- Mantenha a linha de sucção o mais curta e linear possível.
- Garantir que o NPSH disponível do sistema seja maior do que o NPSH requerido pela bomba.
- Evite áreas em desnível, nas quais possa ocorrer depósito de material.



- Evite a formação de bolsas de ar (“Air Pocket”) nas tubulações.
- Evite o fechamento abrupto de válvulas, pois pode ocasionar choques hidráulicos (golpes de aríete), podendo danificar a bomba e as instalações.
- Se possível, evite instalar cotovelos na linha de sucção. Quando necessário, eles devem estar localizados a uma distância equivalente a cinco vezes o diâmetro da tubulação até o bocal de sucção da bomba. Além disso, devem possuir um raio de curvatura maior que duas vezes o diâmetro da tubulação.
- Válvulas do tipo “Check Valve” na linha de descarga devem estar distantes a pelo menos 1,5 metros (5 pés) do bocal de descarga da bomba.



## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A menos que haja uma demanda específica do cliente, os motores fornecidos são TEFC para condições normais de operação. Muitas opções de motores estão disponíveis: a prova de água, a prova de explosão, aplicação em ambientes agressivos.

O motor especificado deve atender às condições operacionais predeterminadas. Mudanças nas condições operacionais (por exemplo, maiores viscosidades, maiores densidades, menores perdas de carga) podem sobrecarregar o motor. Quando da mudança das condições operacionais ou em caso de dúvidas, favor contatar a Fristam Pumps Inc., para assistência técnica.

Solicite um electricista especializado para proceder à instalação do motor, conforme as melhores práticas. Forneça proteção adequada.

Bombas equipadas com selos mecânicos nunca devem operar a seco, nem por poucos instantes. Determine o sentido de rotação de acordo com o ventilador do motor, o qual deve operar em sentido horário.

## OPERAÇÃO DA BOMBA

Instruções para Start-Up (Partida)

- Remova quaisquer objetos ou materiais estranhos que porventura estejam no interior da bomba.
- Não utilize a bomba para limpar o sistema!
- Verifique se o sentido de rotação indicado na bomba está correto. O sentido correto do motor é no sentido horário quando visto pelo motor. (NOTA: quando da verificação do sentido de rotação, a bomba deverá estar totalmente afogada).
- Nunca opere a bomba a seco, nem por poucos instantes. Isso pode danificar o selo mecânico.

Instruções para Desligamento (Parada do Equipamento)

- Corte a energia elétrica do sistema até a bomba.
- Feche as válvulas de retenção nas linhas de sucção e de descarga.
- Drene e limpe a bomba.

- Proteja a bomba contra poeira, calor, umidade e impactos.

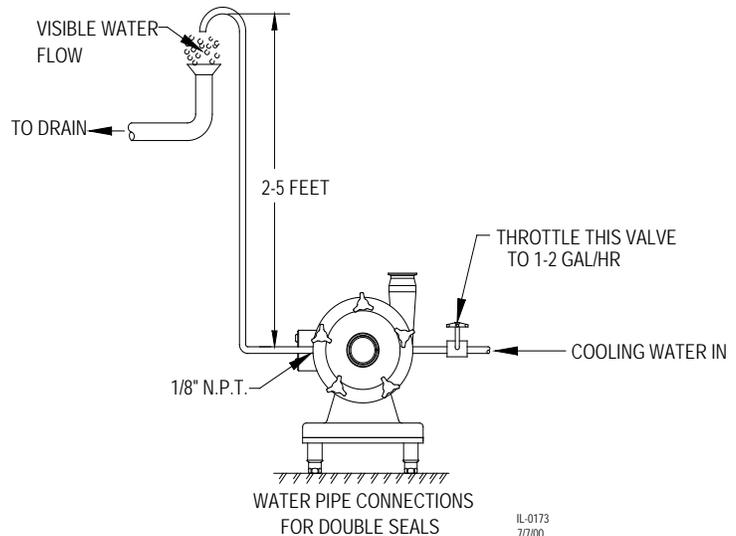
## INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE FLUSH PARA SELOS MECÂNICOS DUPLOS

Prepare o sistema de flush de água para o selo mecânico duplo, conforme demonstrado (Figura 6). Utilize somente entre 3,8 a 7,6 litros por hora (1 a 2 galões por hora) de água, a uma pressão máxima de 0,34 bar (5 PSI).

A vazão de água em excesso aumenta a pressão interna do selo mecânico.

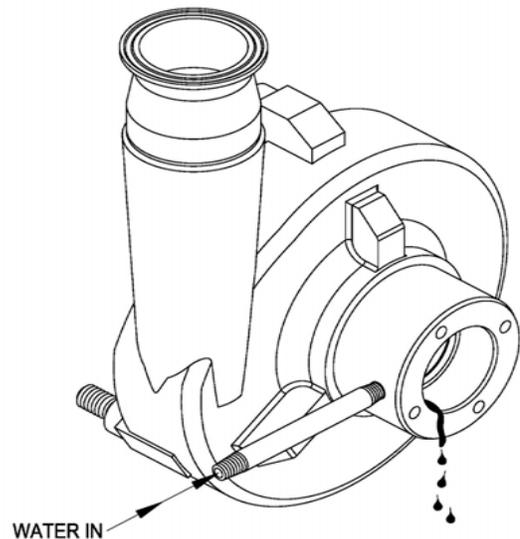
Nota: a pressão máxima dentro do selo mecânico é 0,34 bar (5 PSI). Vazão e/ou pressão excessiva no sistema de Flush ocasionará desgaste acentuado e redução da vida útil do selo mecânico.

Instale a tubulação de descarga do sistema de flush de água a uma altura de 0,6-1,5 metros (2-5 pés) acima da linha de centro do selo mecânico. Isso garantirá que sempre terá água no centro do selo mecânico e que ele nunca irá operar a seco.



É possível injetar vapor pelo centro do selo mecânico (dentro dos limites de pressão). Não é recomendável utilizar somente o vapor para a lubrificação / refrigeração do selo mecânico.

É aconselhável manter a saída do sistema de flush visível. Isso permite uma visualização rápida de que o sistema de flush está funcionando apropriadamente e também que o selo mecânico está operando adequadamente. Caso haja um mau funcionamento do selo mecânico, a fluxo de água do sistema de flush irá cessar, irá se descolorar ou apresentará um aumento de vazão incomum. Se essas condições aparecerem, inspecione o selo mecânico e substitua-o, se necessário.



## INSTALAÇÃO DO SISTEMA QUENCH

O sistema Quench (se fornecido), água do selo é direcionada para a face estacionária do selo mecânico. Uma vez que não existe a face secundária do selo mecânico, a água do Quench sairá pela parte de traseira da bomba.

Nem todas as bombas FPR requerem esse sistema.

Utilizar aproximadamente 3,8 a 7,6 litros por hora (1 a 2 galões por hora) de água a uma pressão máxima de 0,34 bar (5 PSI).

# MANUTENÇÃO PREVENTIVA RECOMENDADA

## Manutenção Preventiva Recomendada do Selo Mecânico

Diariamente, realize inspeção visual do selo mecânico a fim de detectar vazamentos.

Sob condições normais de operação, troque o selo mecânico anualmente.

Sob condições severas de operação, troque o selo mecânico, conforme a demanda.

## Inspeção dos Elastômeros

Inspeccione todos os elastômeros quando da realização da manutenção da bomba. Recomendamos a substituição dos elastômeros (o-rings e vedações) quando forem realizadas trocas: dos selos mecânicos e vedações, eixo da bomba e/ou substituição do motor.

Se a junta da porca do rotor apresentar falha ou fadiga, as roscas da porca do rotor e do eixo deverão ser limpas. Recomendamos realizar essa limpeza com escova de aço.

## Recomendações para Lubrificação do Motor

Use uma graxa de alto grau para os rolamentos de esferas e rolos.

Consultar as recomendações de lubrificação junto ao fabricante do motor.

**Tabela 1: Intervalos de Lubrificação do Motor para Condições Normais de Operação\***

Tamanho da Carcaca: NEMA (IEC)	3500 RPM	1750 RPM
Até 210 (incluindo 210) – 132 IEC	5.500 hrs.	12.000 hrs.
Acima de 210 até 280 (incluindo 280) – 180 IEC	3.600 hrs.	9.500 hrs.
Acima de 280 até 360 (incluindo 360) – 225 IEC	2.200 hrs.	7.400 hrs.

\*Para condições severas, multiplique o intervalo de horas por 0,5.

Para condições extremas, multiplique o intervalo de horas por 0,1

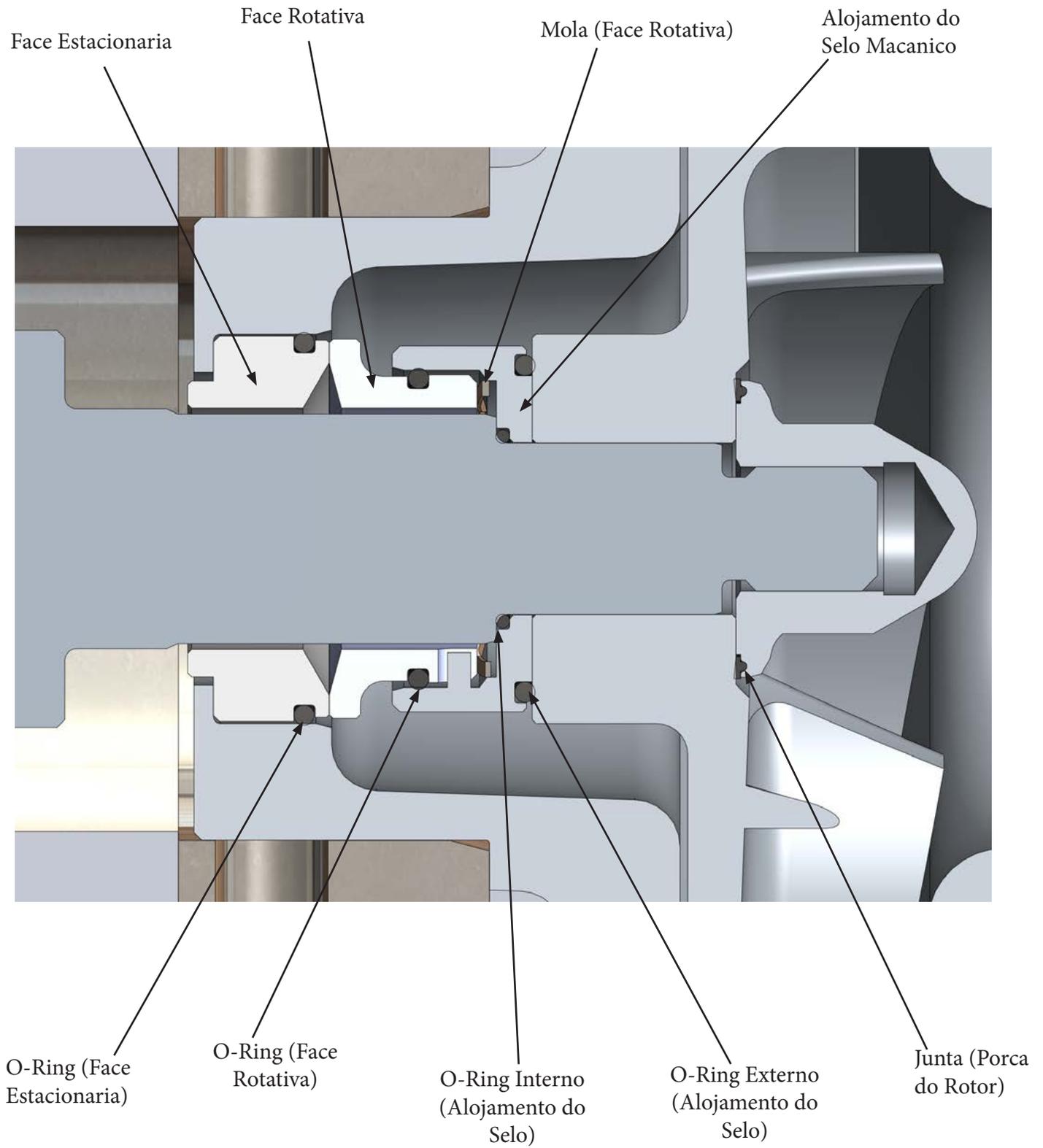
**Tabela 2: Definições das Condições de Serviço**

Condições de Serviço	Temperatura Ambiente Máxima	Contaminação Atmosférica
Padrão / Normal	104°F (40°C)	Limpo, pouca corrosão
Severa	122°F (50°C)	Contaminação moderada, corrosão
Extrema	>122°F (50°C)	Contaminação severa, poeira abrasiva, corrosão

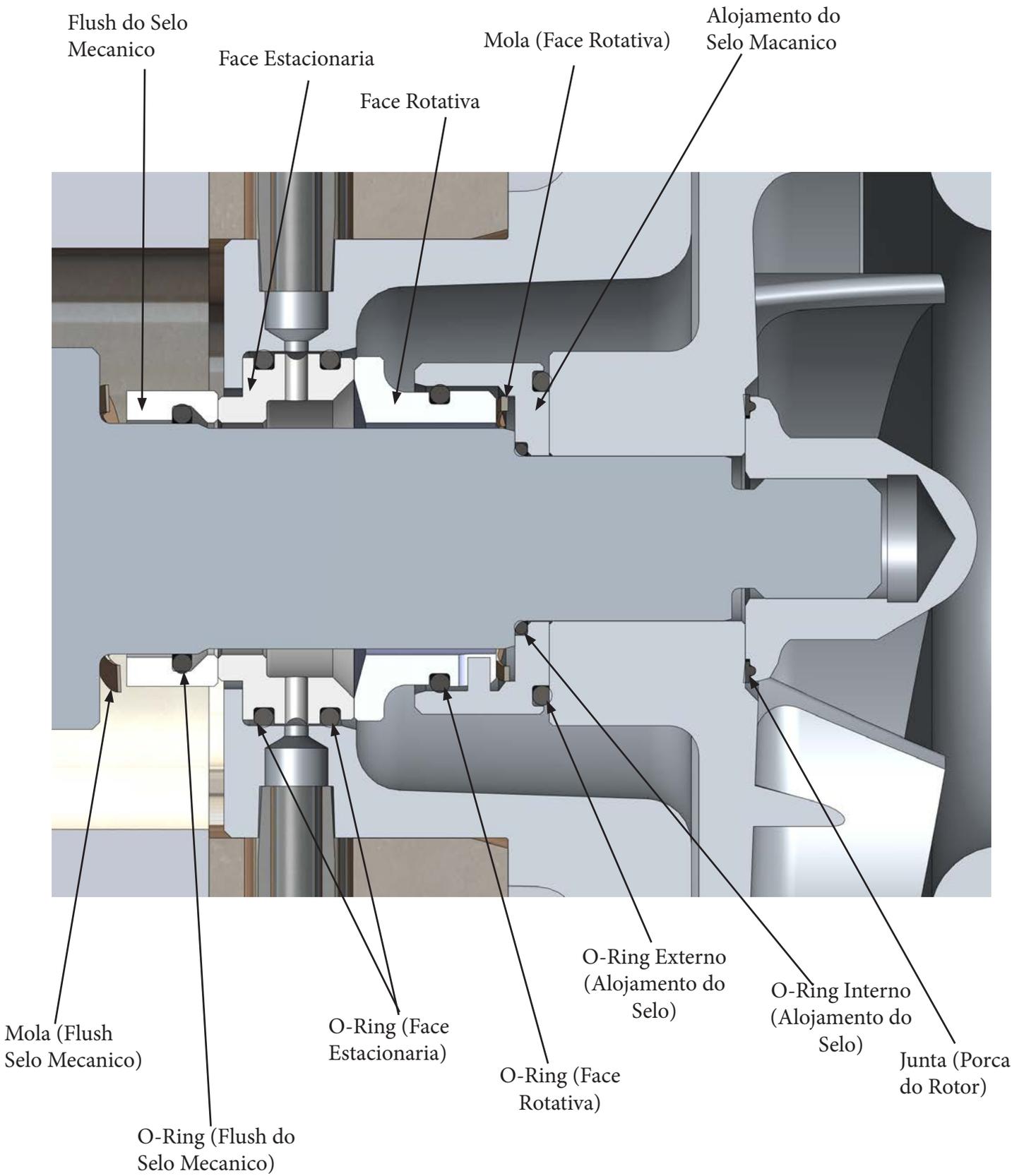
**Tabela 3: Volume de Graxa a ser adicionada por Mancal**

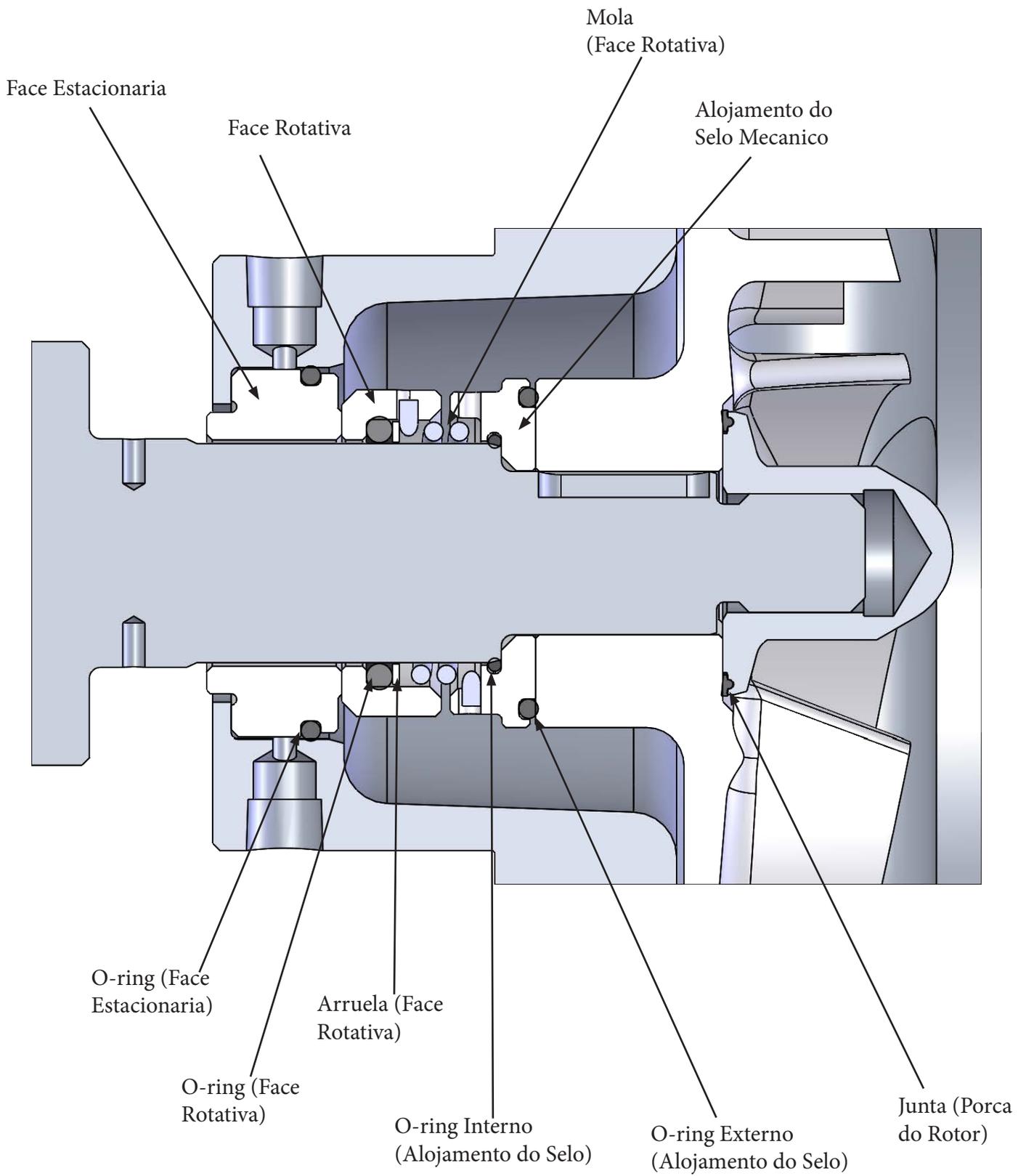
Tamanho da Carcaça: NEMA (IEC)	Graxa IN3	Volume TSP
Até 210 (incluindo 210) – 132 IEC	0,6	2,0
Acima de 210 até 280 (incluindo 280) – 180 IEC	1,2	3,9
Acima de 280 até 360 (incluindo 360) – 225 IEC	1,5	5,2

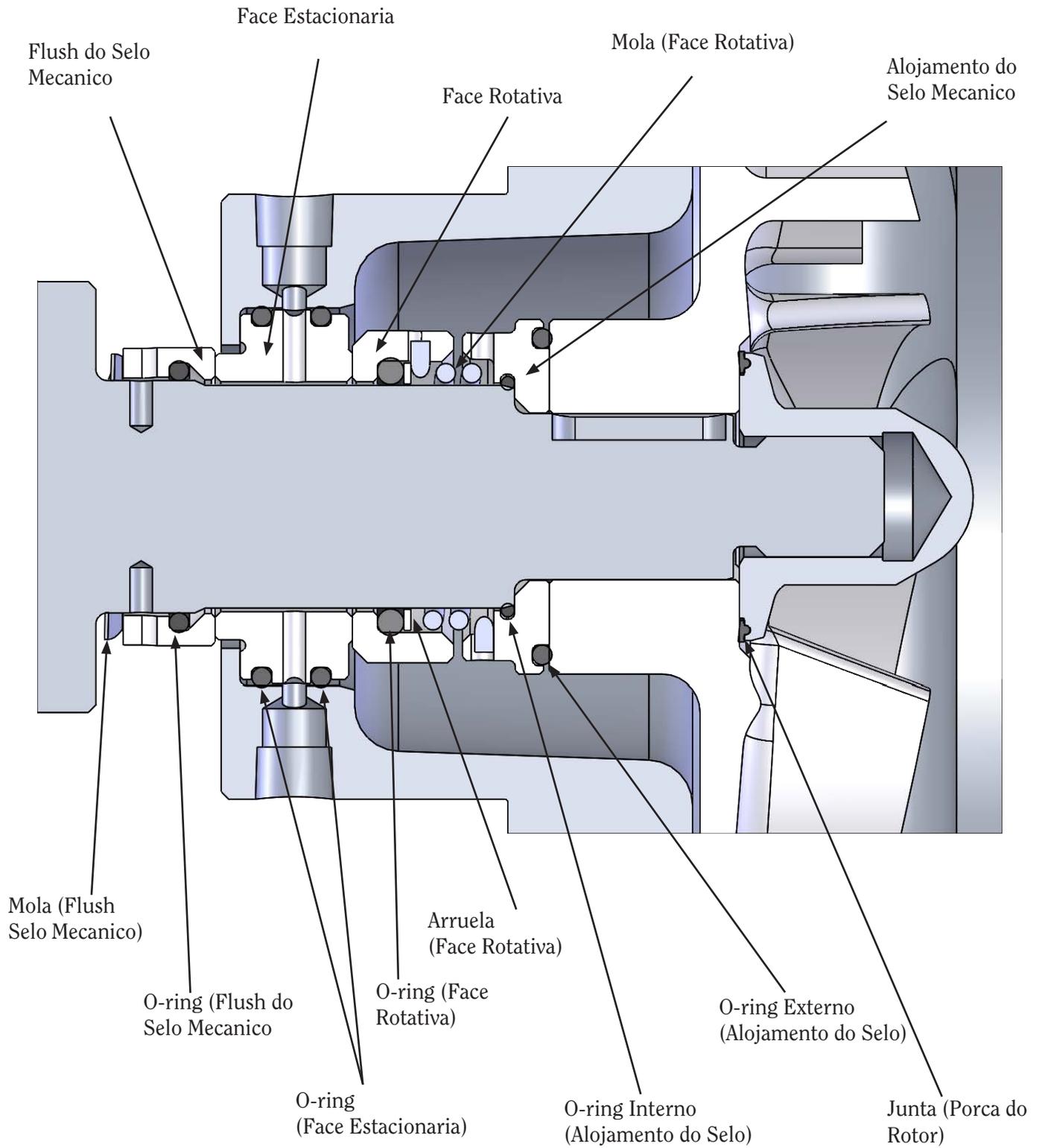
DETALHE DA MONTAGEM DO SELO SIMPLES (TODOS OS MODELOS, EXCETO 4001)

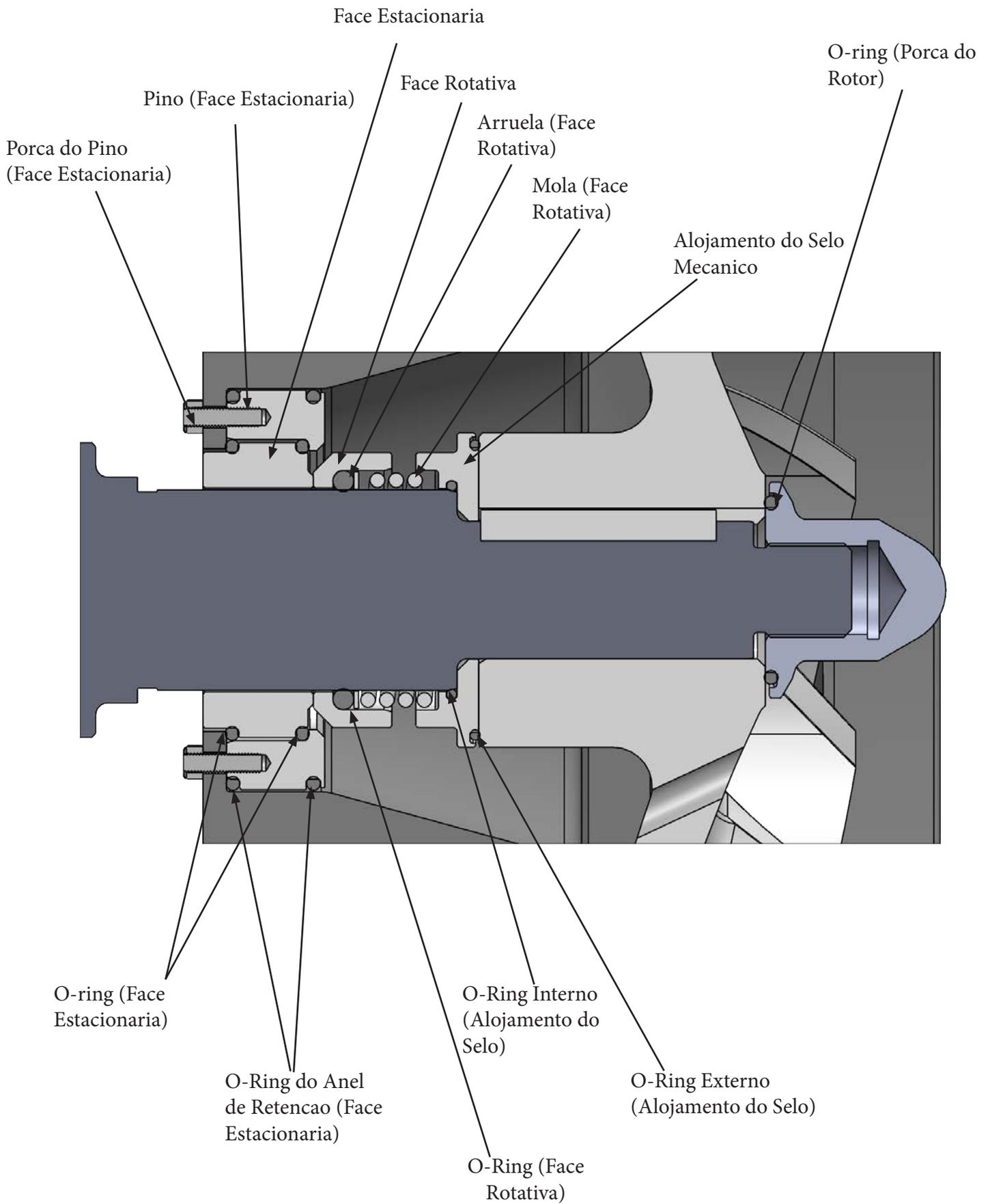


DETALHE DA MONTAGEM DO SELO DUPLO (TODOS OS MODELOS, EXCETO 4001)

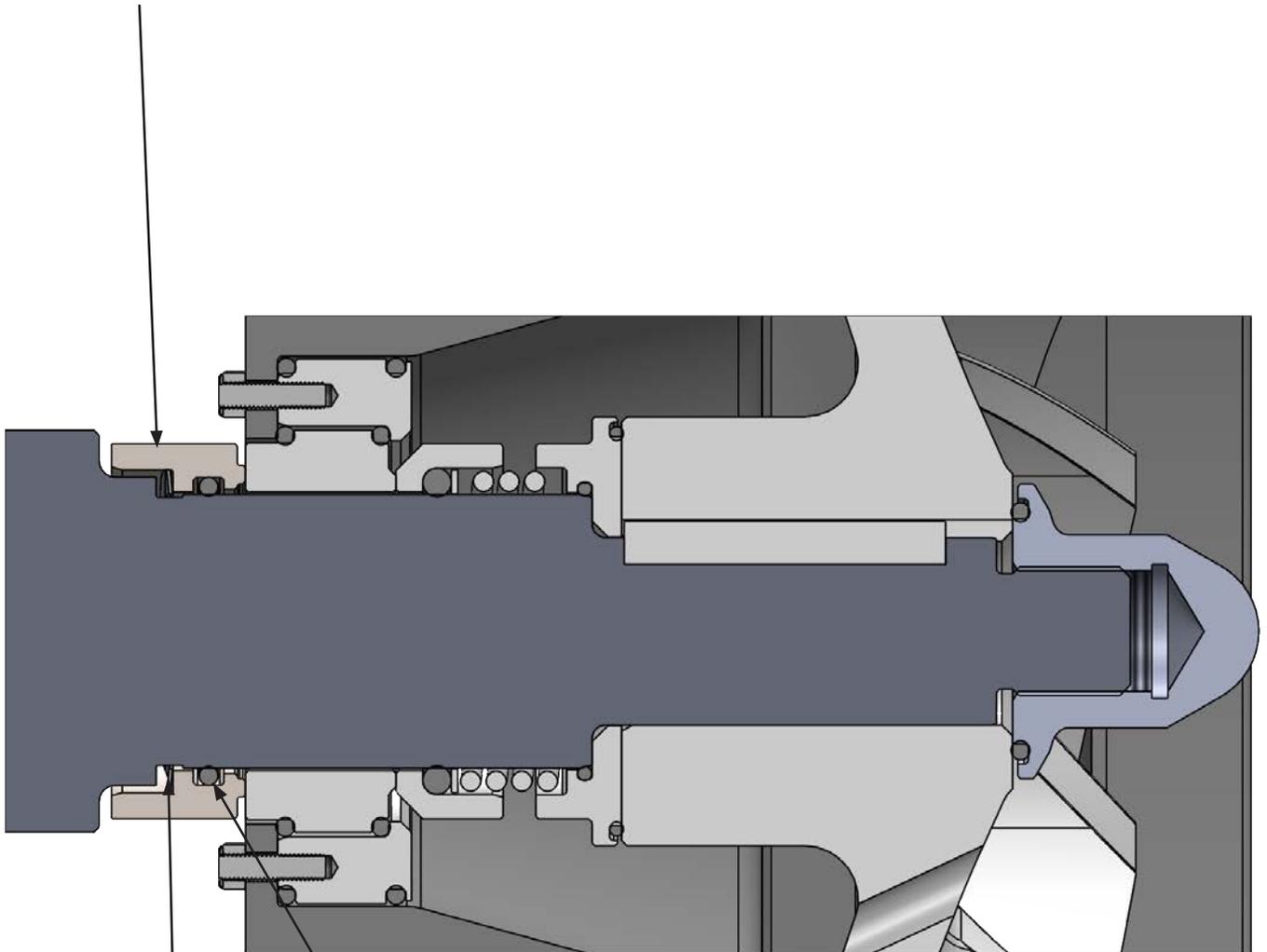






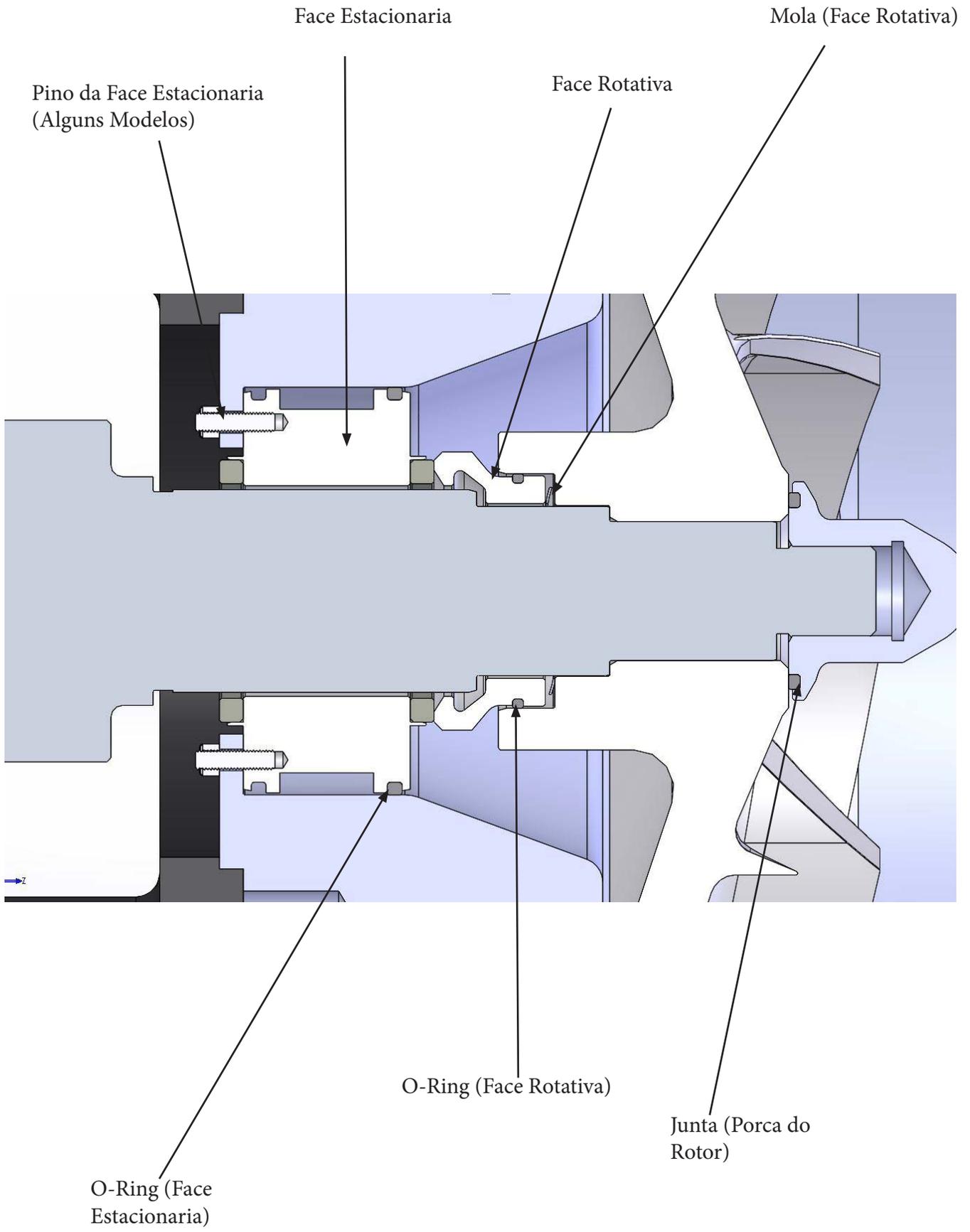


Flush do Selo Mecanico

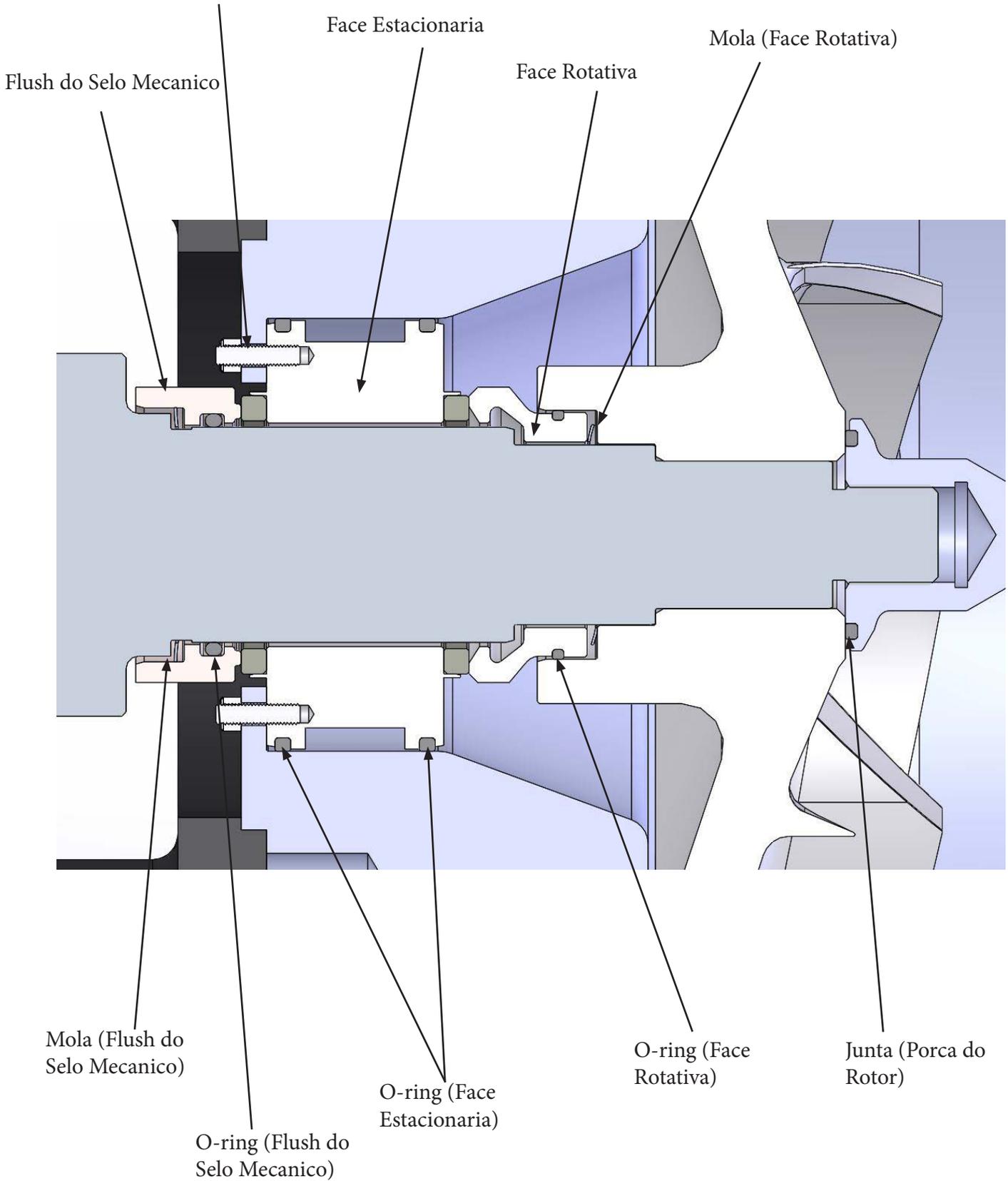


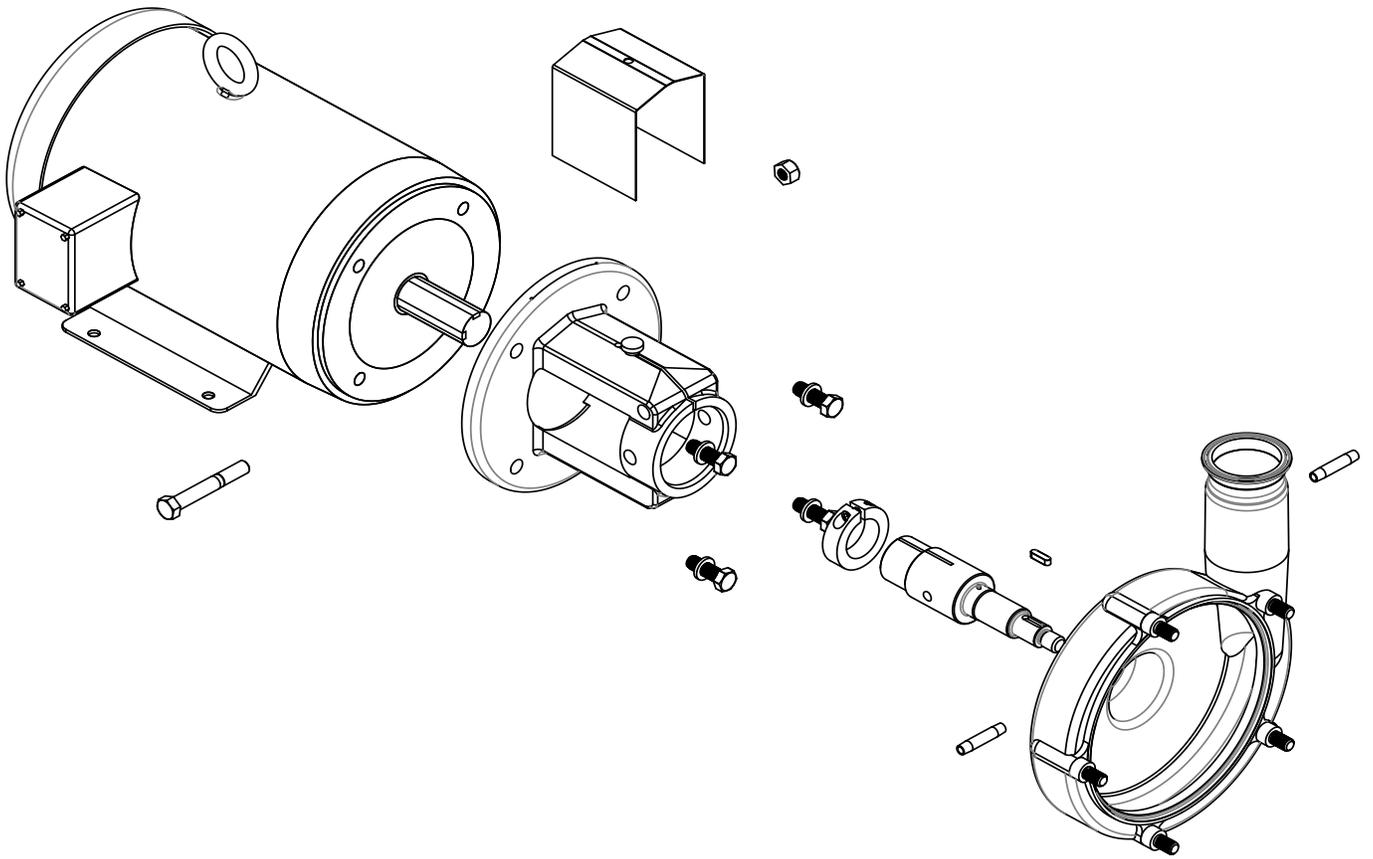
Mola (Flush do Selo Mecanico)

O-Ring (Flush do Selo Mecanico)

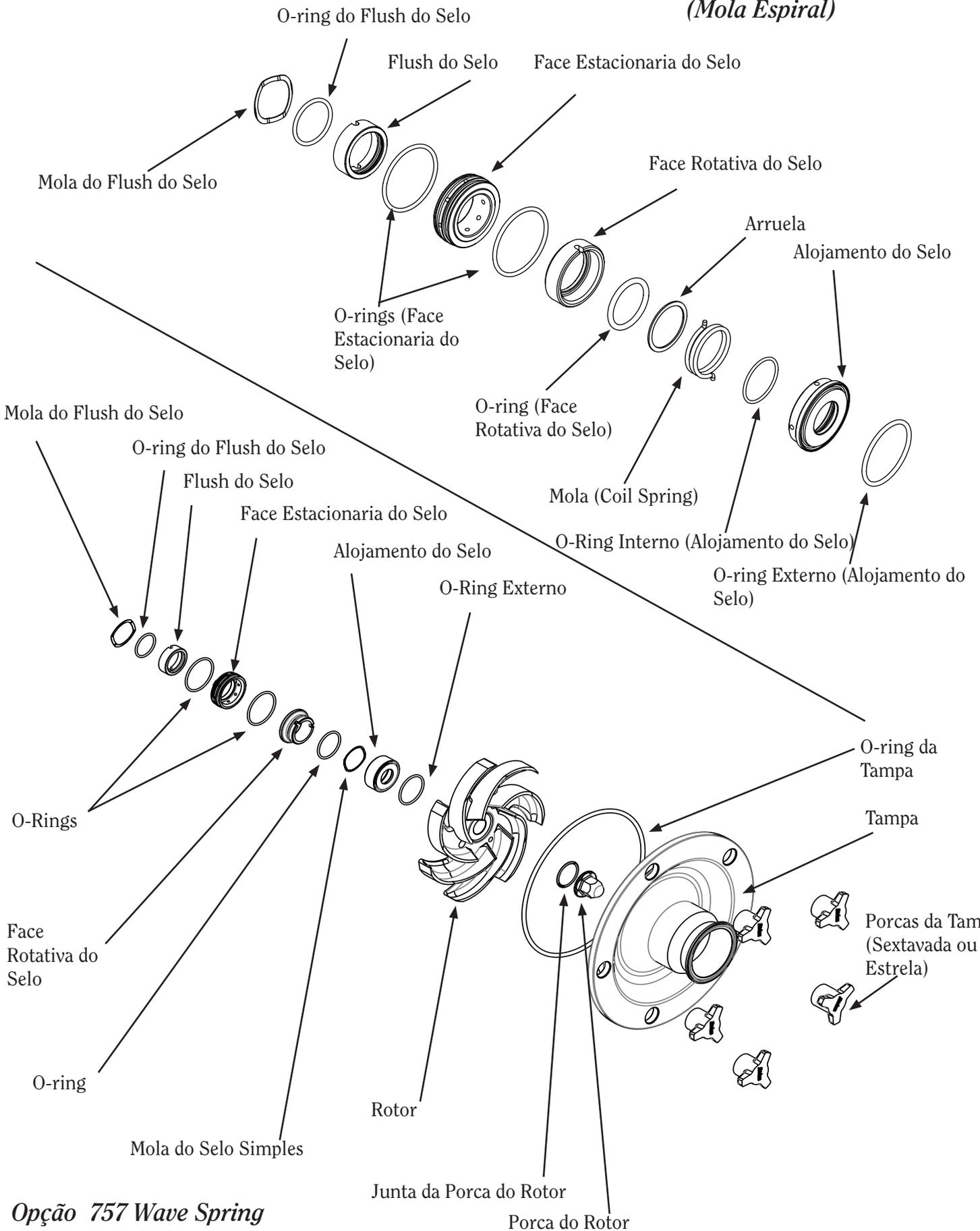


Pino da Face Estacionaria  
(Alguns modelos)

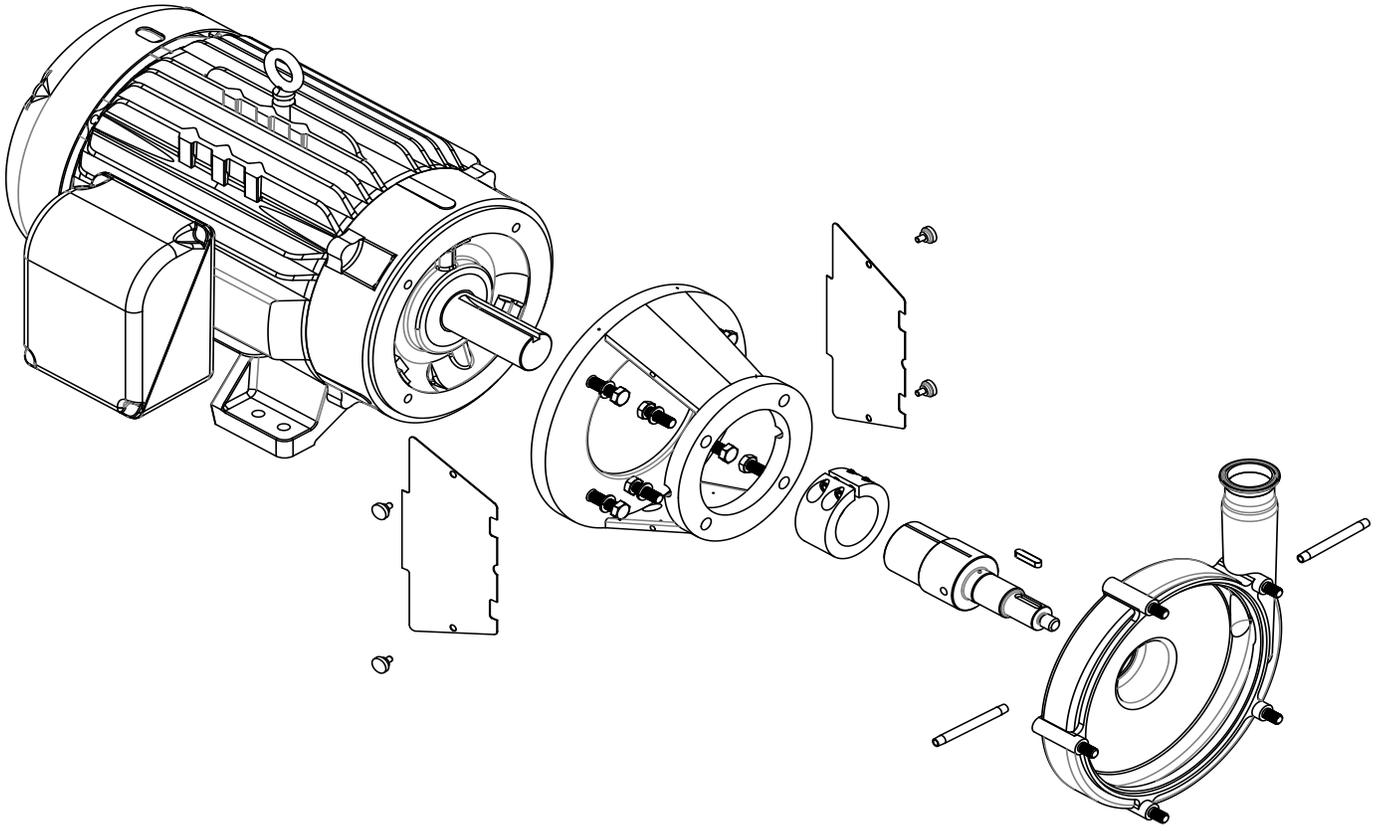




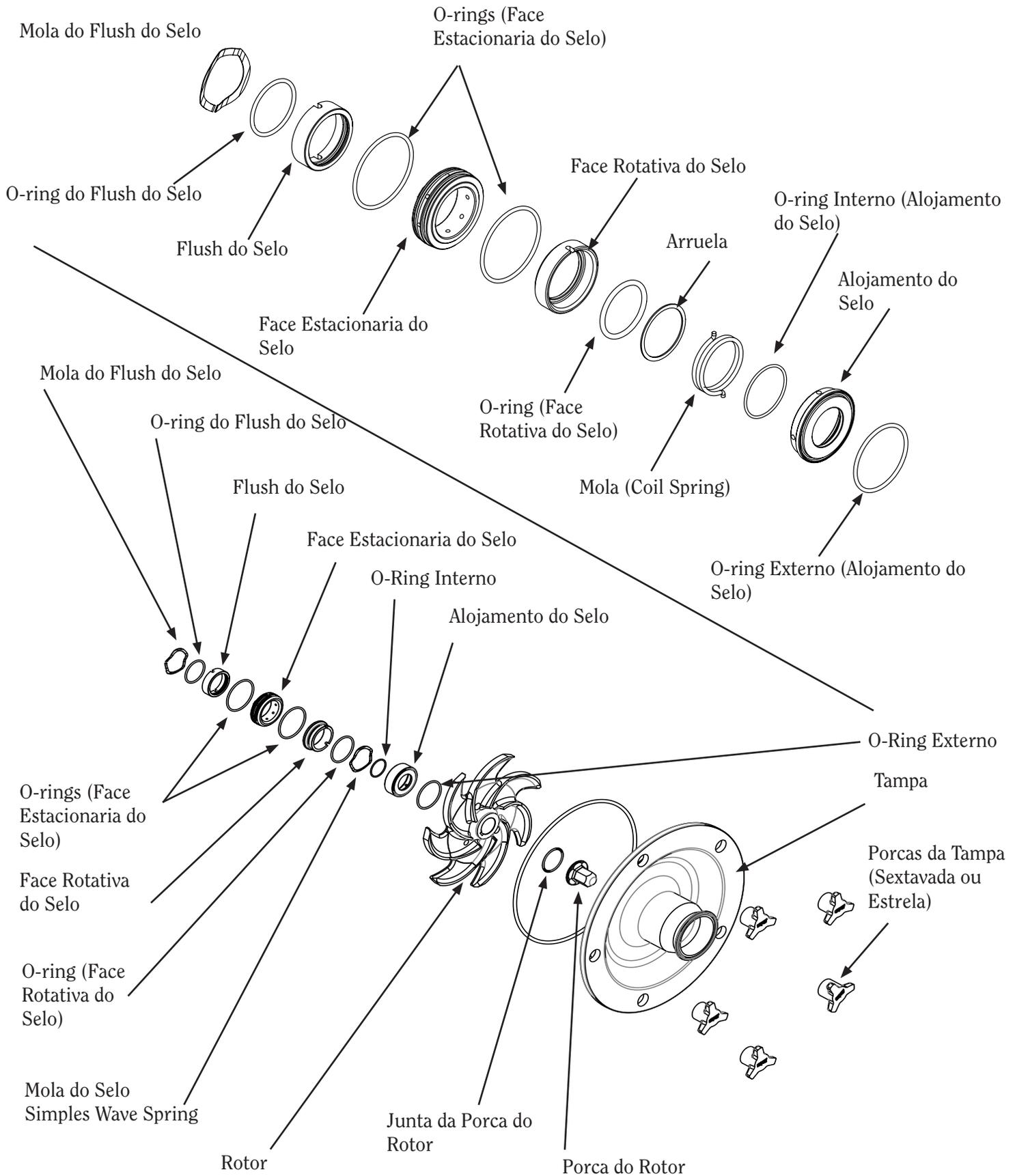
**Opção 857 Coil Spring  
(Mola Espiral)**



**Opção 757 Wave Spring  
(Mola Ondular)**

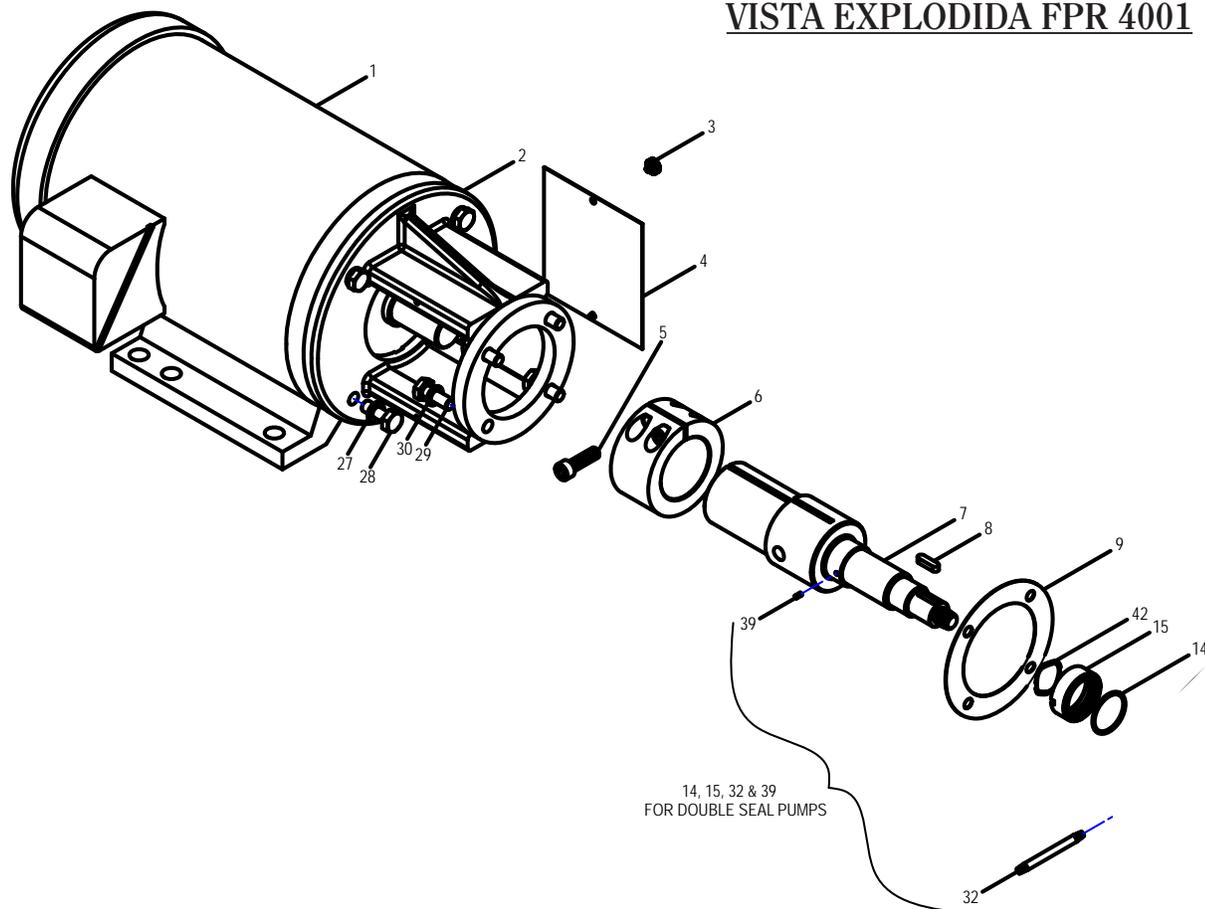


*Opção 858 Coil Spring (Mola Espiral)*



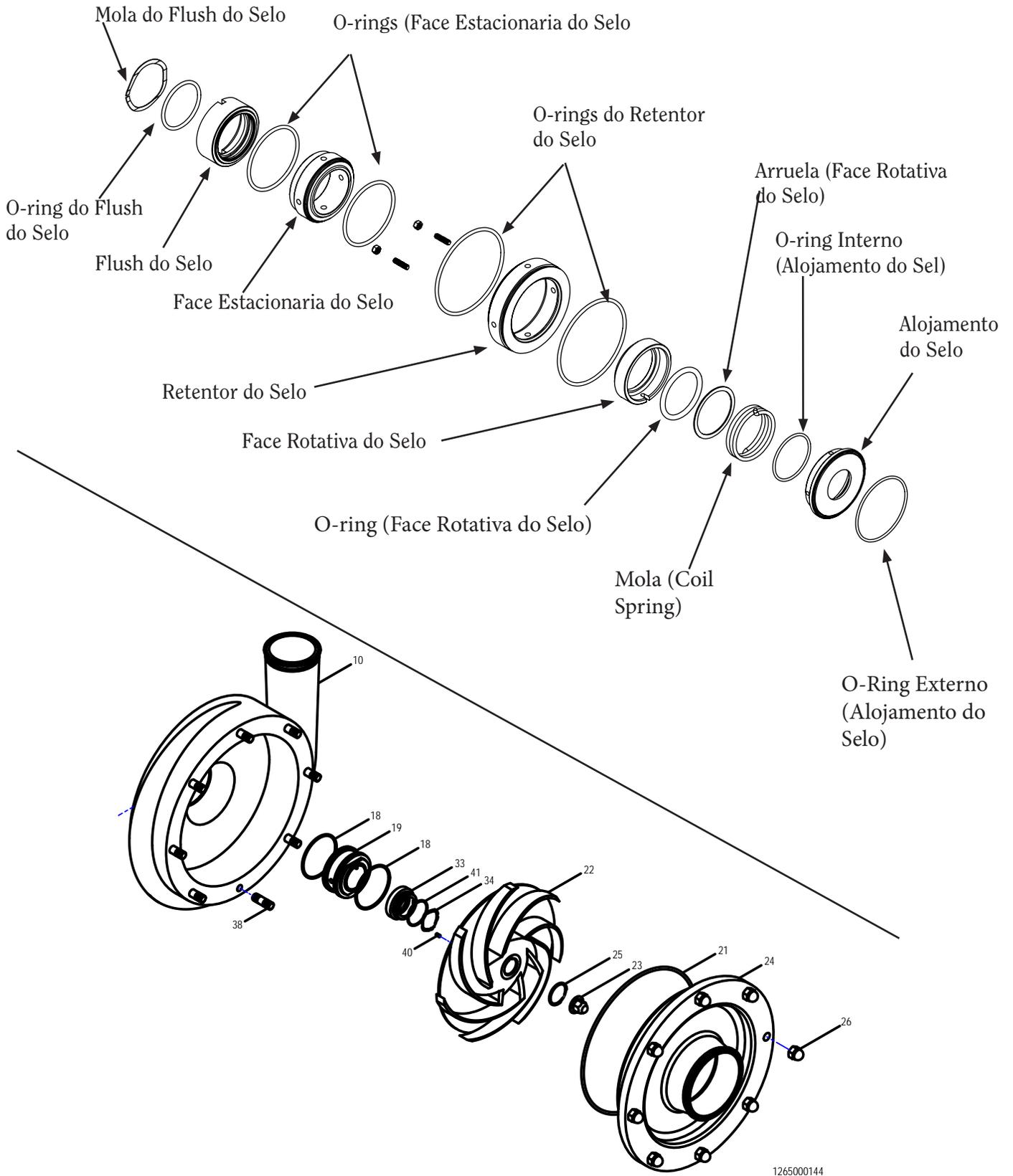
*Opção 758 Wave Spring (Mola Ondular)*

## VISTA EXPLODIDA FPR 4001



- |     |  |     |                                  |
|-----|--|-----|----------------------------------|
| 1.  | Motor                                  | 23. | Porca do Rotor                   |
| 2.  | Flange                                 | 24. | Tampa da Bomba                   |
| 3.  | Parafuso da Proteção                   | 25. | Junta da Porca do Rotor          |
| 4.  | Proteções do Eixo                      | 26. | Porcas da Tampa                  |
| 5.  | Parafuso (Colar do Eixo)               | 27. | Arruelas Autotravantes do Motor  |
| 6.  | Colar do Eixo                          | 28. | Parafuso do Motor                |
| 7.  | Eixo                                   | 29. | Parafusos da Voluta              |
| 8.  | Chaveta do Rotor                       | 30. | Arruelas Autotravantes da Voluta |
| 9.  | Calços (para alguns tamanhos de motor) | 32. | Tubulação de Água (Opcional)     |
| 10. | Voluta da Bomba                        | 33. | Face Rotativa Dianteira do Selo  |
| 14. | O'ring do Selo Duplo                   | 34. | Mola do Selo Simples             |
| 15. | Face Rotativa do Selo Duplo            | 38. | Prisioneiro da Voluta            |
| 18. | O'ring (Face Estacionária do Selo)     | 39. | Pino do Eixo                     |
| 19. | Face Estacionária do Selo              | 40. | Pino do Rotor                    |
| 21. | Junta da Tampa                         | 41. | O'ring (Face Rotativa do Selo)   |
| 22. | Rotor                                  | 42. | Mola do Selo Duplo               |

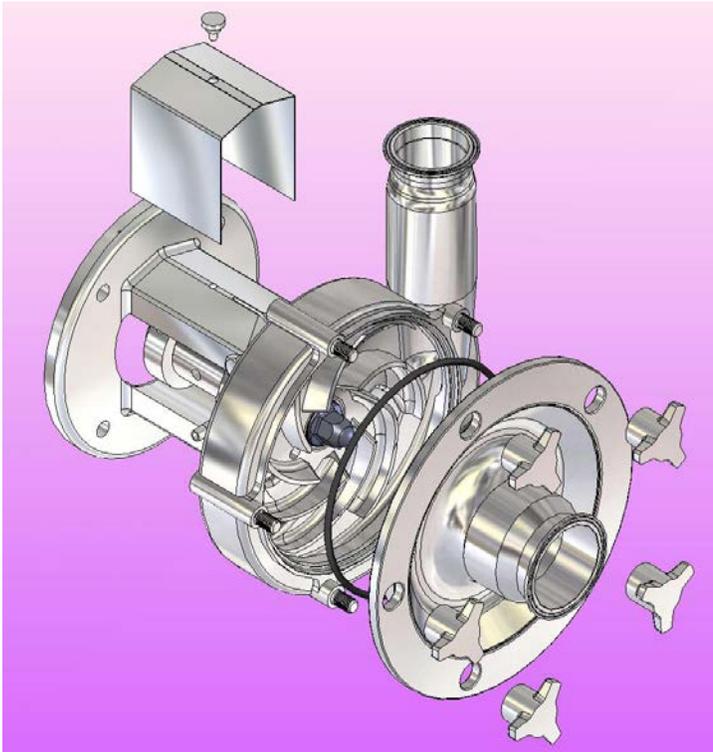
## Opção 859 Coil Spring (Mola Espiral)



## Opção 102 Wave Spring (Mola Ondular)

# TROCA DO SELO

## DESMONTAGEM (TODOS OS MODELOS, EXCETO 4001)



*Nota: quando QUALQUER parte do selo for substituída, é importante que TODAS as partes do selo sujeitas a desgaste sejam trocadas para garantir a sua integridade.*

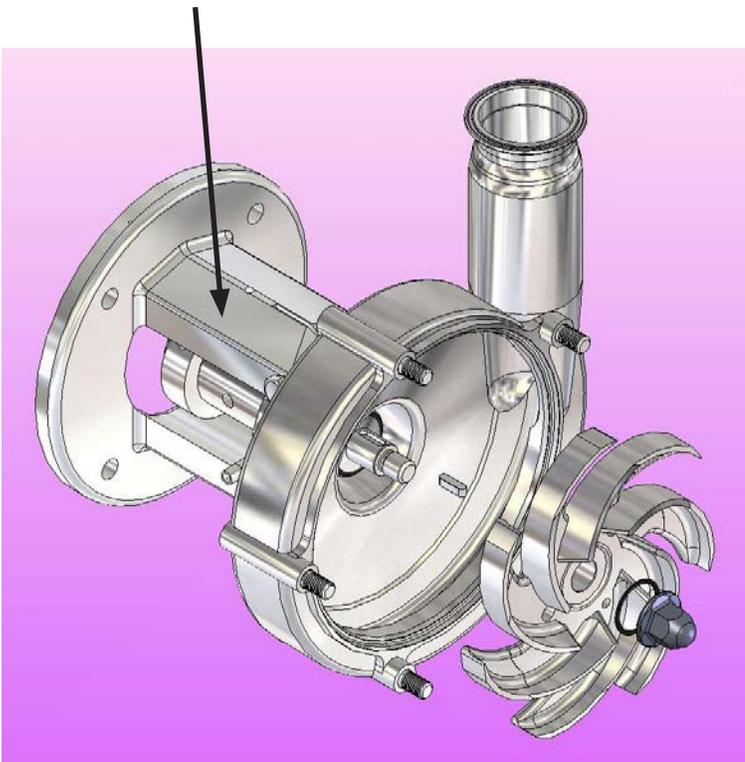


<https://youtu.be/je4Sl9-OhHU?t=57>

*Figura 1*

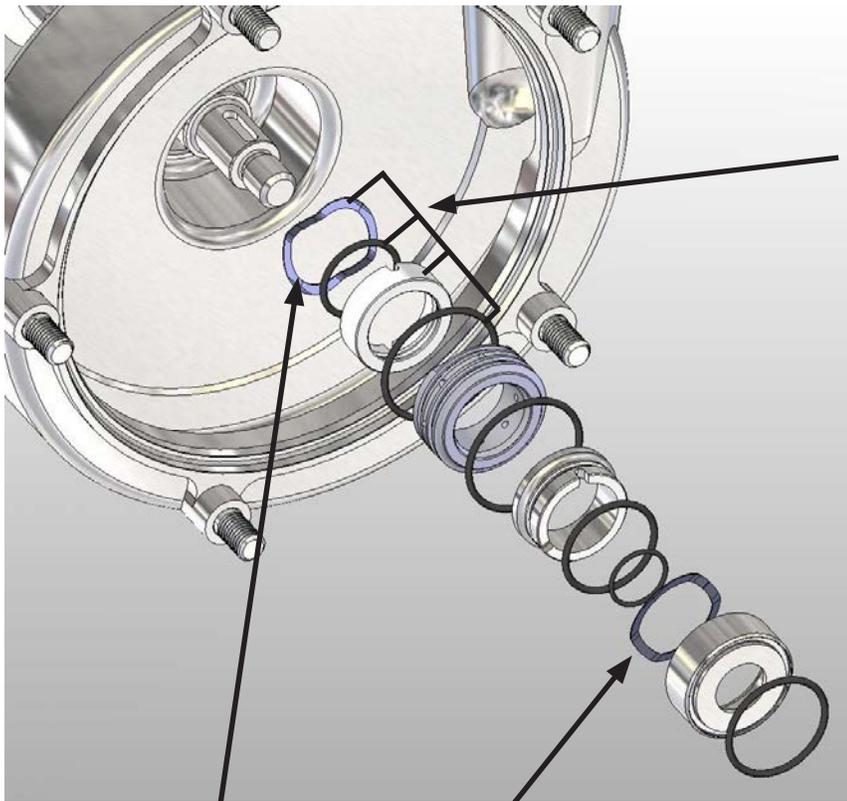
*Retire a proteção do flange.  
Retire as porcas da tampa com um martelo de borracha.  
Retire a tampa e descarte seu o'ring.*

Furo do Eixo de 3/8"



*Figura 2*

*Posicione uma haste de 3/8" ou chave Phillips no furo do eixo.  
Retire a porca do rotor, utilizando um soquete de 15/16" com uma catraca.  
Descarte a junta da porca do rotor.  
Retire o rotor e descarte seu o'ring.  
Retire a chaveta.*



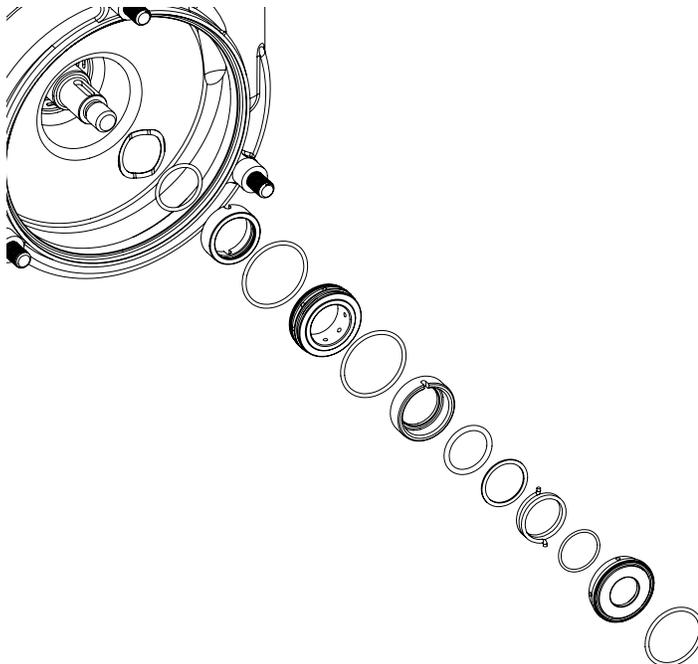
**Mola do  
Flush do  
Selo**

**Mola do Flush do  
Selo**

**Mola da Face Rotativa do Selo**  
A mola poderá ser do tipo Wave  
(ondular) ou Coil (Espiral)

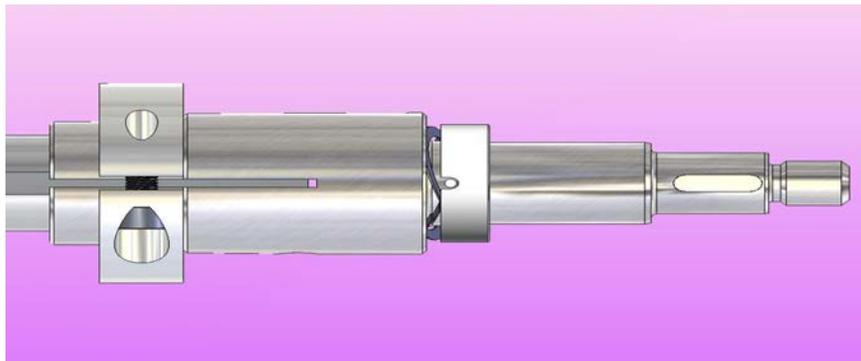
**FIGURA 3**

*RETIRE O ALIAMENTO DO SELO /  
CONJUNTO ROTATIVO DO SELO.  
DESCARTE A FACE ROTATIVA DO SELO,  
O'RINGS E MOLA.  
RETIRE A FACE ESTACIONÁRIA E A  
DESCARTE.  
SOMENTE PARA SELOS DUPLOS: RETIRE  
A FACE ROTATIVA E A MOLA DO SELO  
DUPLO E DESCARTE-AS.  
PARA OS SELOS 859, PRIMEIRAMENTE,  
AS PORCAS DOS PINOS DO SELO  
DEVERÃO SER AFROUXADAS /  
DESAPERTADAS.  
(OBSERVAÇÃO: PARA DISTINGUIR  
AS MOLAS DO SELO. A MOLA DO  
SISTEMA DE FLUSH POSSUI  
UMA FAIXA BRANCA NA BORDA  
EXTERNA E A MOLA DA FACE  
ROTATIVA DO SELO NÃO  
POSSUI.*



**Opção Coil Spring (Mola Espiral)**

## MONTAGEM (TODOS OS MODELOS, EXCETO 4001)



O-ring (Conjunto Estacionário) do selo mecânico  
Selo Mecânico Simples

O-ring (Conjunto Estacionário) do selo mecânico  
Selo Mecânico Duplo

### FLUSH DO SELO

(Caso a bomba possua selo duplo)

#### *Figura 4*

Instale a mola atrás dos pinos do eixo. Posicione o O-ring na face rotativa do selo mecânico duplo e lubrifique. Pressione o selo contra o eixo, assegurando que os furos estejam alinhados com os pinos.

Nota: carcaça e flanges removidos da figura para facilitar compreensão.

### FACE

### ESTACIONÁRIA DO SELO

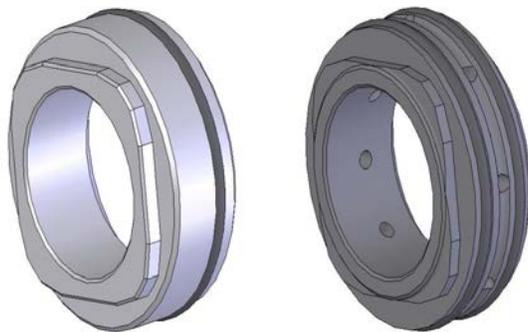
#### *Figura 5*

Selo Mecânico Simples

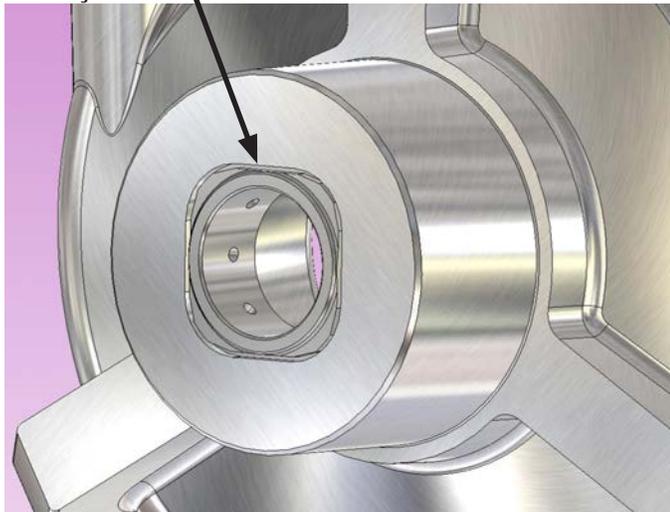
Instale O-ring do conjunto estacionário do selo mecânico simples e lubrifique-o.

Selo Mecânico Duplo

Instale os O-rings simples e duplo do conjunto estacionário do selo mecânico duplo e lubrifique-os.



Alinhamento entre as superfícies do selo e da carcaça



#### *Figura 6*

Instale a face estacionária do selo mecânico, assegurando o alinhamento entre as superfícies do selo e da carcaça.

**FACE ROTATIVA DO SELO – SOMENTE PARA  
MODELOS COM A MOLA WAVE SPRING (ONDULAR)**

*Figura 7*

No interior do alojamento, instale a mola atrás dos pinos do selo mecânico.

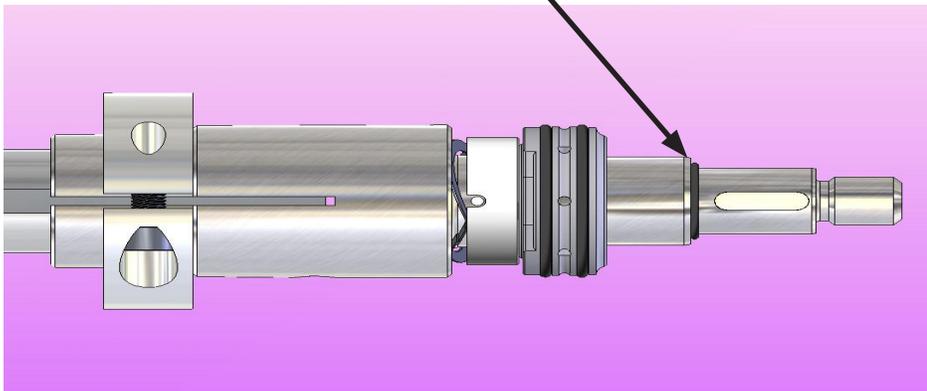


*Figura 8*

Instale o O-ring da face rotativa do selo mecânico e o lubrifique. Deslize o alojamento do selo até a face rotativa, assegurando que os pinos do interior do alojamento estejam alinhados com os rasgos da face rotativa.



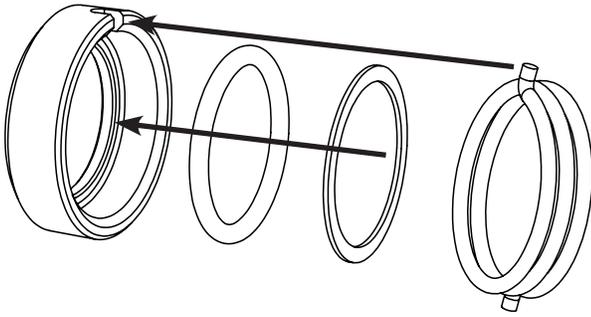
O-ring interno do alojamento do Selo Mecânico



*Figura 9*

Posicione o O-ring interno do alojamento do selo mecânico no eixo e lubrifique-o.  
Nota: carcaça e flanges removidos da figura para facilitar compreensão.

**FACE ROTATIVA DO SELO – SOMENTE PARA  
MODELOS COM A MOLA COIL SPRING (ESPIRAL)**

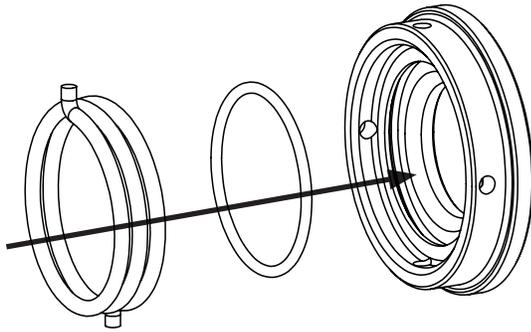


*Figura 7C*

Lubrifique e posicione o O'ring do selo dentro da face rotativa do selo.

Posicione a arruela do selo na face rotativa.

Instale uma extremidade da mola do selo na face rotativa, assegurando-se de encaixar uma ponta da mesma no rasgo da face rotativa.

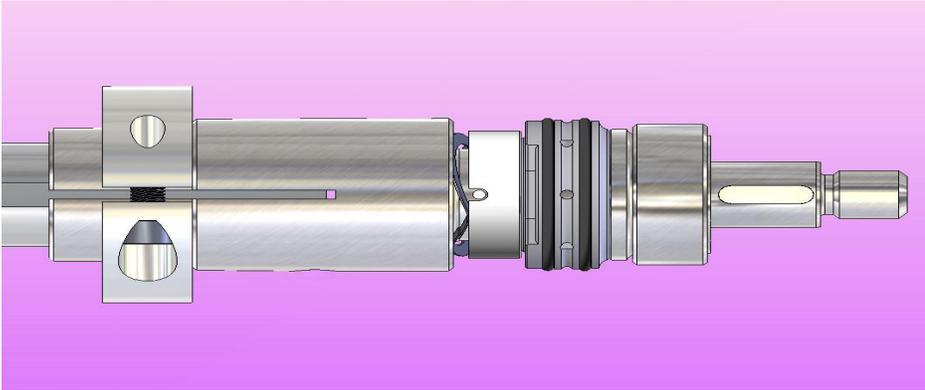


*Figura 8C*

Lubrifique e posicione o O'ring interno no alojamento do selo.

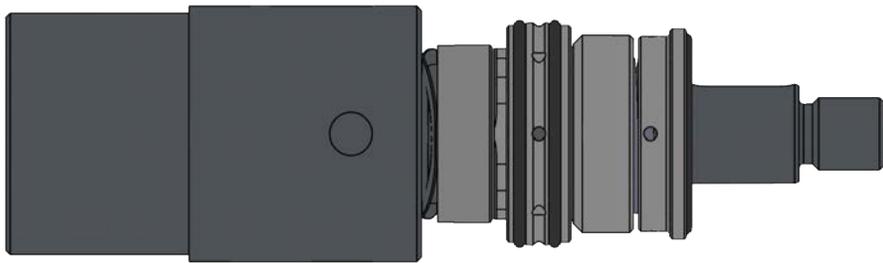
Com uma das extremidades da mola já posicionada na face rotativa, instale a outra extremidade da mola no furo da parte frontal do alojamento do selo.

CONTINUAÇÃO DA  
MONTAGEM DA BOMBA



*Figura 10*  
Posicione o conjunto do alojamento do selo mecânico no eixo.  
Nota: carcaça e flanges removidos da figura para facilitar compreensão.

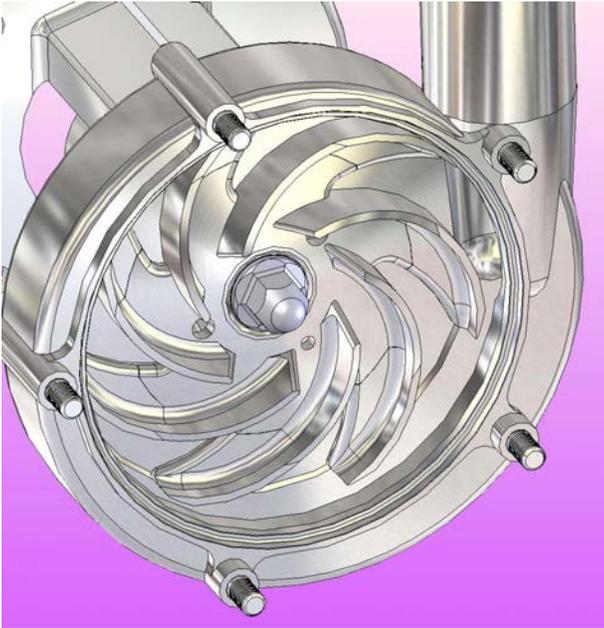
*Opção Wave Spring  
(Mola tipo onda)*



*Opção Coil Spring (Mola Helicoidal)*



*Figura 11*  
Instale a chave do rotor e o O-ring externo do alojamento do selo mecânico.  
Lubrifique o O-ring.



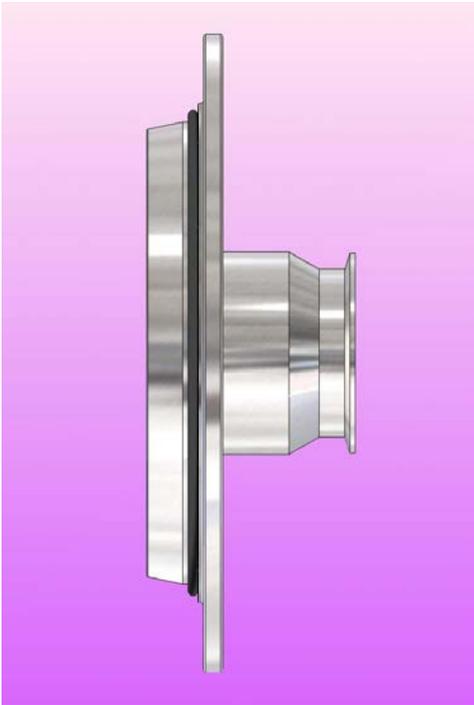
**Figura 12**

Posicione o rotor no eixo, assegurando que o canal da chaveta do rotor esteja alinhado com a chaveta no eixo.

Lubrifique a junta da porca do rotor e a instale na porca do rotor.

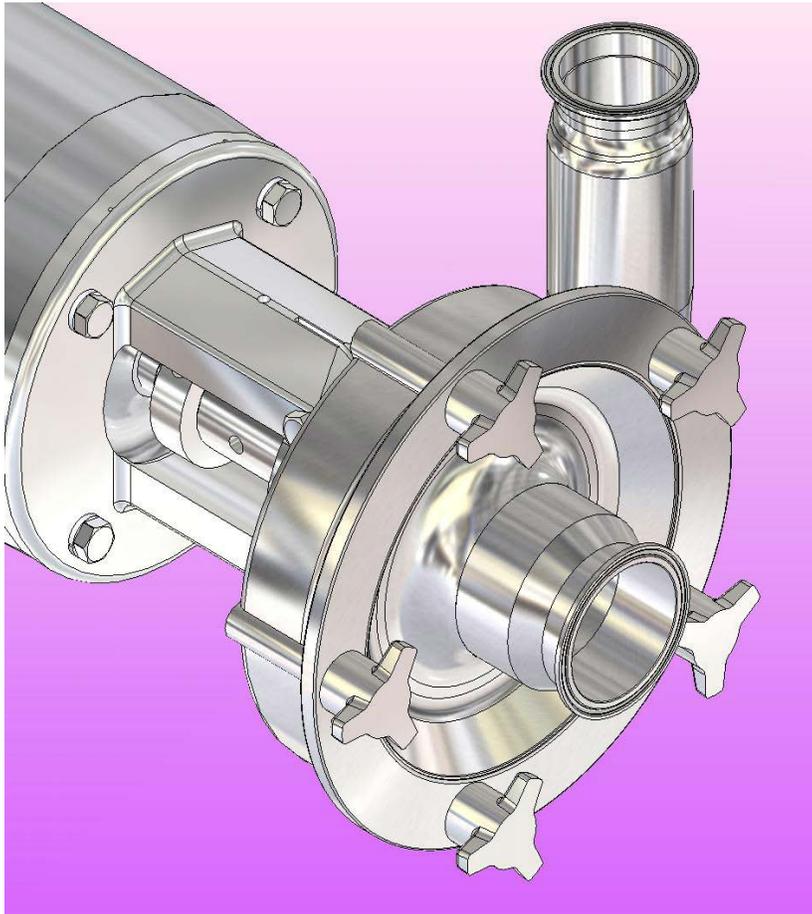
Instale a porca do rotor no eixo. Posicione a haste de 3/8" ou chave Philips no furo do eixo.

Utilize torquímetro para aplicar o torque correto sobre a porca do rotor (vide página 4).



**Figura 13**

Instale o o'ring da tampa.



*Figura 14*

Instale a tampa.

Instale as porcas estrelas da tampa e aperte-as com martelo de borracha.

# TROCA DO SELO

Inicie todas as rotinas e atividades de manutenção cortando a fonte de energia da bomba. A fim de prevenir partidas acidentais, ferimentos ou danos, observe todos os procedimentos de bloqueio e sinalização / identificação, como, por exemplo, os descritos pela ANSI Z244.1-1982 e OSHA 1910.147. Nota: quando QUALQUER parte do selo for substituída, é importante que TODAS as partes do selo sujeitas a desgaste sejam trocadas para garantir a sua integridade.

## FERRAMENTAS NECESSÁRIAS PARA A TROCA DO SELO MECÂNICO

Adaptador de soquete

Soquete de 24 mm

Soquete de 32 mm

Catraca

Alicates

Martelo de borracha

Haste metálica de 5/16" diâmetro.

Ferramenta opcional: um par de saca rotores.

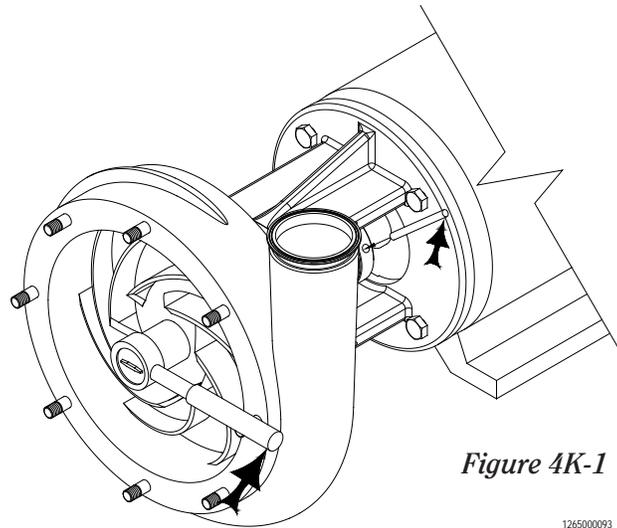


Figure 4K-1

1265000093  
1/30/03

## DESMONTAGEM DA VOLUTA

Nota: os números de referência listados nesse descritivo se referem aos desenhos de montagem da bomba.

Desconecte as tubulações de sucção e descarga da bomba.

Drene todo o fluido da bomba, previamente a desmontagem.

- a) Retire as porcas da tampa (25) com o soquete de 24 mm.
- b) Retire a tampa da bomba (24) e sua junta (21).
- c) Retire os parafusos da proteção (3) e retire a proteção do eixo (4).
- d) Acople a haste de 5/16" ao furo do eixo. Mantenha-a travada a fim de evitar que o eixo gire quando for afrouxar a porca do rotor com a catraca e soquete (Figura 4K-1).
- e) Retire a porca do rotor e sua junta (25).
- f) Desacople o rotor (22) do eixo da bomba (7), segurando uma lâmina de rotor em cada mão e puxando-o à frente.
- g) Após retirar o rotor, coloque-o sob uma superfície plana e limpe com suas lâminas voltadas para baixo. A face rotativa do selo mecânico está instalada na parte traseira do rotor. Retire e descarte a face rotativa do selo (33), o'ring (41) e mola (34).
- h) Após isso, retire e descarte a face estacionária do selo (19), pressionando a sua parte traseira e deslocando-a para fora da voluta. Para retirar a face estacionária nos selos 859, primeiramente, as porcas dos pinos do selo deverão ser afrouxadas / desapertadas.

Somente para os selos 859 – retire a face rotativa do selo duplo (15) e mola do eixo e descarte-os.

Nota: quando for instalar os novos componentes do selo, assegure-se de estar utilizando todos os componentes novos do kit do selo. A utilização de alguns componentes usados pode reduzir a vida do selo. Lubrifique todos os o-rings com óleo em grau alimentício, a menos que outro esteja especificado nesse manual.

## INSTALAÇÃO DO SELO MODELO 102, WAVE SPRING (MOLA ONDULAR)

Somente para Selos Mecânicos Duplos

- 1) Cuidadosamente, lubrifique o o-ring do selo duplo (14) e instale-o na face rotativa do selo duplo (15).
- 2) Instale a mola do selo duplo (42) na parte traseira da face rotativa do selo.
- 3) Deslize a face rotativa do selo por sobre o eixo da bomba. Nota: alinhe os rasgos das faces rotativas com os pinos no eixo da bomba. Caso o selo seja instalado corretamente, ele não girará.

Para todos os Selos Mecânicos

- 4) Cuidadosamente, lubrifique os dois o-rings da face estacionária do selo (18) e os instale. A montagem incorreta pode danificar o selo ou causar vazamentos.
- 5) Deslize a face estacionária (19) por sobre o eixo da bomba. Alinhe a superfície plana da face estacionária do selo com a superfície plana da cavidade da voluta (Figura 4K-2).
- 6) Lubrifique o o-ring da face rotativa (41) e o instale na respectiva face do selo (33).
- 7) Com as pás do rotor apoiadas sobre uma superfície limpa, posicione a mola do selo simples na cavidade do rotor. Alinhe os recortes na mola com os pinos na cavidade do rotor.
- 8) Feito isso, instale a face rotativa na cavidade do rotor (Figura 4K-3). Nota: alinhe os pinos na cavidade do rotor com os rasgos da face rotativa do selo para que o mesmo não gire.

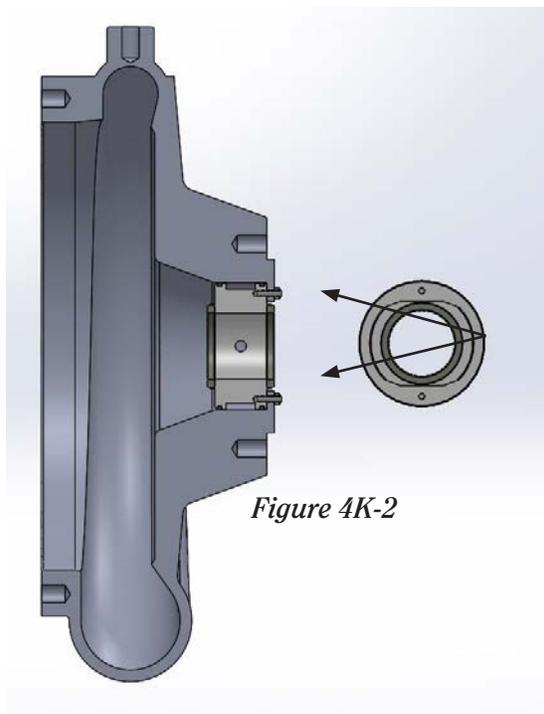


Figure 4K-2

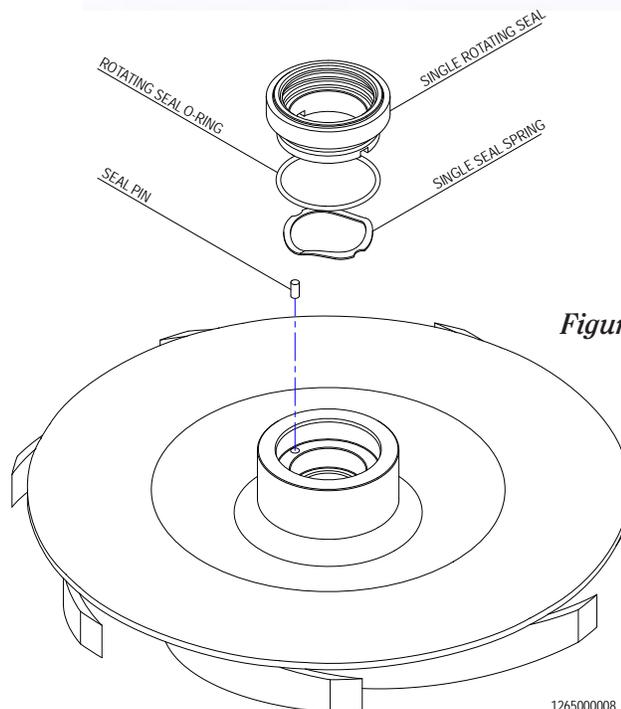


Figure 4K-3

9) A partir desse momento, o rotor poderá ser instalado. Primeiramente, alinhe o rasgo da chaveta no rotor com a chaveta no eixo da bomba.

Feito isso, cuidadosamente, instale o rotor assegurando-se de que a face rotativa não entre em contato com o eixo da bomba. Caso esse contato ocorra, a face rotativa pode se danificar ou ficar mal assentada.

10) Lubrifique o novo o'ring da porca do rotor (25) e instale-o na porca (23).

11) Instale a porca do rotor com o seu o'ring instalado no eixo da bomba (7). Posicione a haste de 5/16" no furo do eixo (7). Mantenha-a travada a fim de evitar que o eixo gire quando for torquar a porca do rotor (Figura 4K-4). Verifique o torque correto na página 4.

12) Agora, instale o o'ring da tampa (21) na tampa da bomba (24) e então os instale na voluta da bomba.

Quando for instalar o o'ring, estique-o cuidadosamente até posicioná-lo na tampa (não o gire até a sua posição).

13) Instale as porcas da tampa (26) nos prisioneiros da voluta (38). Assegure-se de que a junta da tampa está corretamente assentada, a fim de evitar a sua mordedura quando for torquar as porcas da tampa. Torqueie as porcas, com o soquete de 24 mm (vide torque correto na página 4).

14) Feito isso, gire o eixo da bomba a fim de garantir que o rotor se move livremente. Caso contrário, revise o procedimento de montagem, assegurando de que as juntas não estão mal posicionadas e tudo está corretamente assentado.

Ouçã a bomba enquanto girar o eixo da bomba. Um ruído baixo do selo é normal, contudo caso haja contato metal-metal, o ruído será característico. Caso ouça ruído metal-metal, confira a folga do rotor e reajuste-a se necessário (veja instruções adicionais adiante). Instale a proteção do eixo e seus parafusos.

Reconecte as tubulações de sucção e descarga.

AVISO: o selo mecânico nunca deve operar a seco, nem mesmo por alguns momentos. Isso ocasionará a sua falha.

#### INSTALAÇÃO DO SELO MODELO 859, COIL SPRING (MOLA ESPIRAL)

1) Lubrifique todos os elastômeros com óleo em grau alimentício previamente a montagem.

Somente para selos Mecânicos Duplos

2) Instale o O'ring do Flush no Flush do selo mecânico.

3) Instale a Mola do Flush na parte traseira do mesmo.

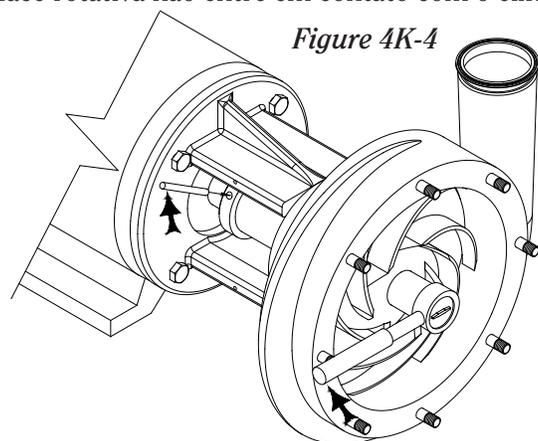
4) Deslize o Flush do selo (com O'ring instalado) por sobre o eixo da bomba. Alinhe os rasgos do Flush com os pinos do eixo da bomba.

Para todos os Selos Mecânicos 859

5) Instale os Pinos da Face Estacionária no Retentor da Face Estacionária do selo.

6) Instale um dos O'ring da Face Estacionária do selo dentro do Retentor do Selo.

7) Instale a Face Estacionária do Selo no Retentor da Face do Selo.

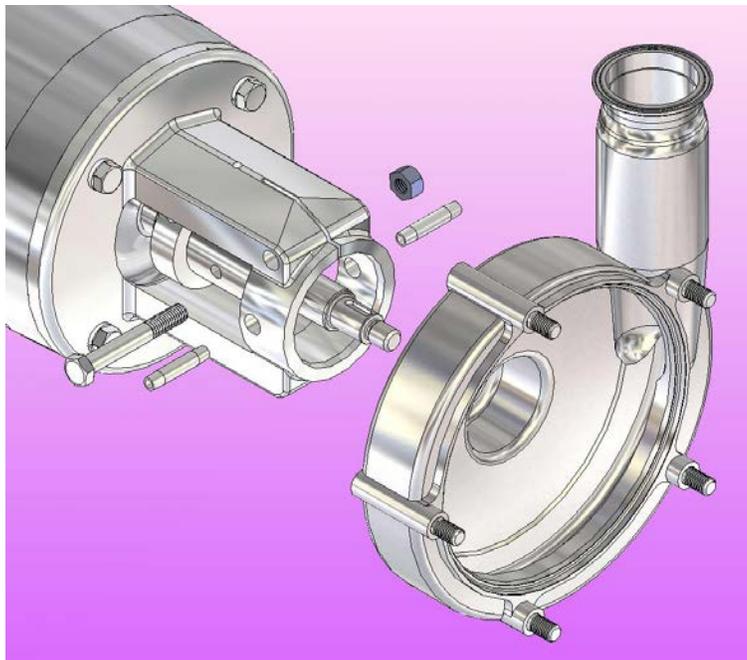


- 8) Instale o outro O'ring da Face Estacionária do selo dentro do Retentor do Selo.
- 9) Instale um O'ring do Retentor no rebaixo frontal do diâmetro externo do Retentor do Selo.
- 10) Instale o outro O'ring do Retentor na parte traseira do mesmo.
- 11) Feito isso, os conjuntos da Face Estacionária do Selo e do Retentor do Selo podem ser instalados na voluta da bomba. Alinhe os Pinos da Face Estacionária do Selo com os furos da voluta da bomba.
- 12) Aperte as Porcas dos Pinos da Face Estacionária do Selo.
- 13) Aperte as Porcas dos Pinos da Face Estacionária do Selo até que o Retentor do Selo esteja alinhado com a voluta da bomba.
- 14) Instale o O'ring Interno do Alojamento do Selo.
- 15) Instale o O'ring Externo do Alojamento do Selo.
- 16) Instale o O'ring da Face Rotativa do Selo na respectiva Face e depois instale a Arruela da Face Rotativa do Selo.
- 17) Instale a Mola da Face Rotativa do Selo em um dos quatro rebaixos do Alojamento do Selo.
- 18) Instale a outra extremidade da Mola da Face Rotativa do Selo na respectiva Face.
- 19) Assegure-se de que os conjuntos Rotativos e Estacionários do selo estejam limpos. Instale o conjunto rotativo do selo por sobre o eixo até que ele se acople / encoste no conjunto estacionário do selo.
- 20) Siga pressionando o Alojamento do Selo a fim de comprimir a Mola da Face Rotativa do Selo até que a chaveta do eixo possa ser instalada. A chaveta manterá o conjunto do selo montado / posicionado.

# SUBSTITUIÇÃO DO EIXO DA BOMBA

## DESMONTAGEM

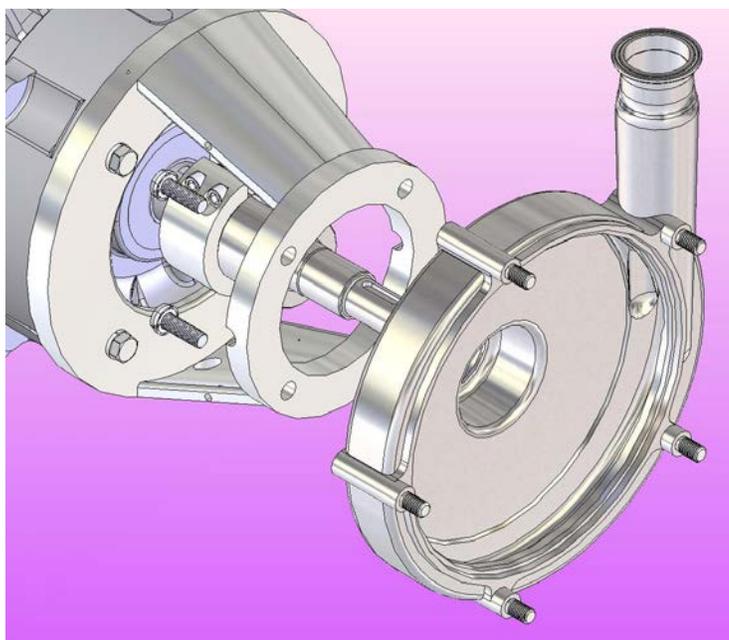
DESMONTE A BOMBA, CONFORME DESCRITO/MOSTRADO NAS FIGURAS 1-3.



*Figura 15 (somente para os modelos 700-3540)*

Somente em caso de selo mecânico duplo e Quench:

- com os alicates ajustáveis, remova a tubulação de água dos respectivos sistemas. Com duas chaves  $\frac{3}{4}$ ", afrouxe a porca do parafuso de fixação. Remova a carcaça da bomba.



*Figura 16 (somente para os modelos 3450, 3550, 1051, 1161 e 4001)*

Somente em caso de selo mecânico duplo e Quench:

- com os alicates ajustáveis, remova a tubulação de água dos respectivos sistemas. Utiliza soquetes  $\frac{3}{4}$ " para retirar os parafusos e arruelas da carcaça. Remova a carcaça da bomba.

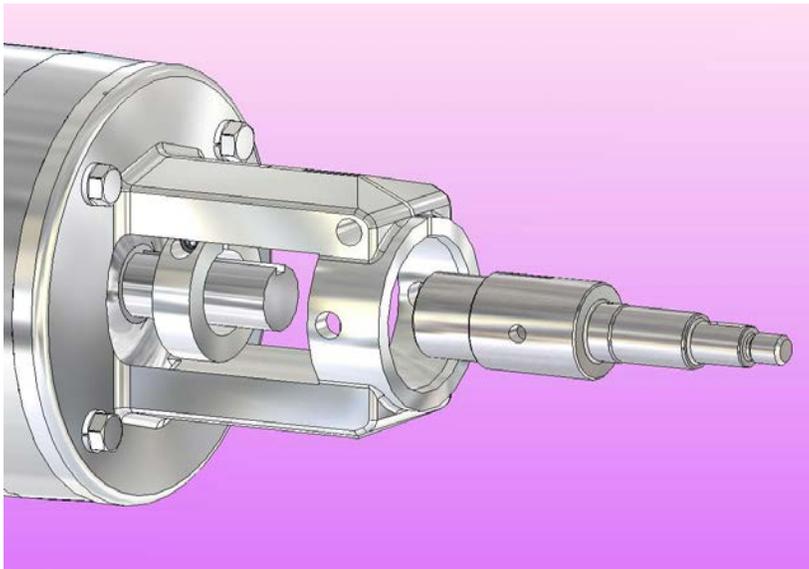
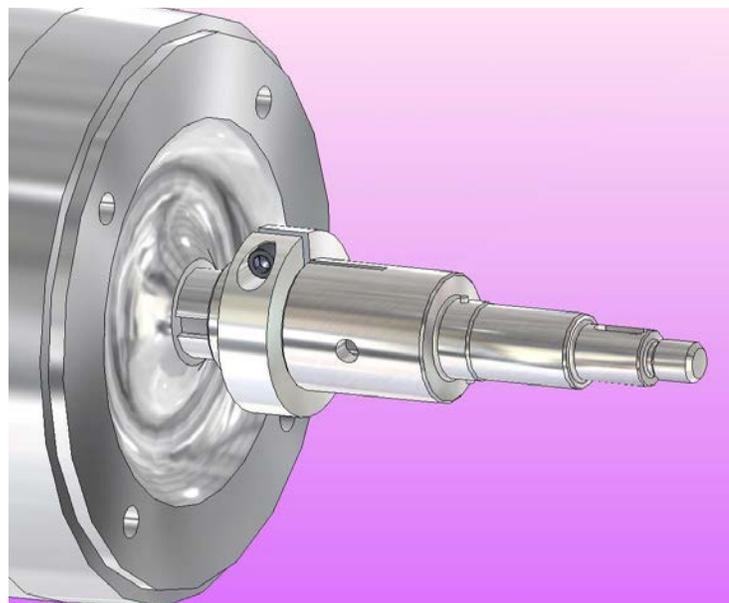


Figura 17  
Utilize uma chave Allen para soltar o parafuso do colar do eixo.  
Remova o eixo da bomba.



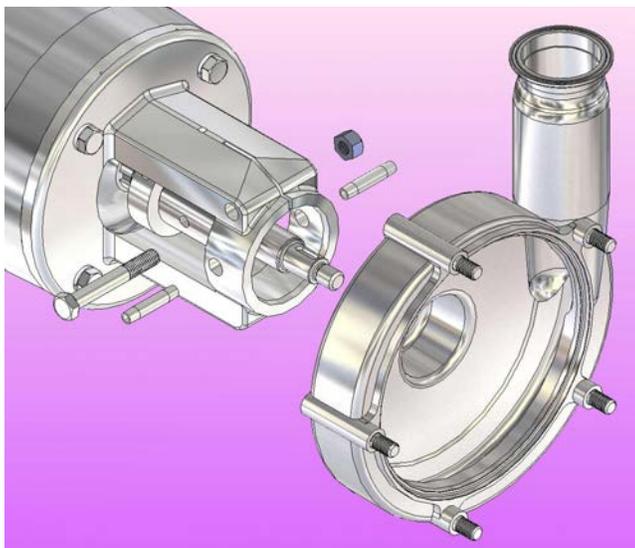
### MONTAGEM

#### *Figura 18*

Instale o eixo novo, certificando-se que os canais do eixo e do colar do eixo estejam alinhados.

Alinhe, também, o canal da chave do eixo do motor com o furo no eixo da bomba.

(Nota: flange removido da figura para facilitar compreensão.)

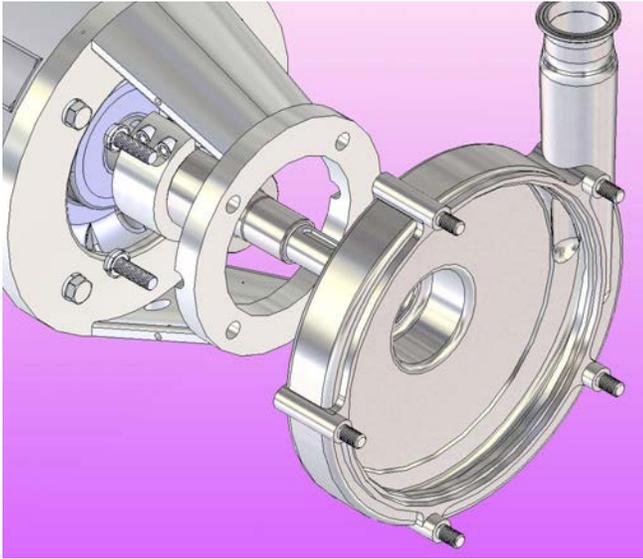


#### *Figura 19 (somente para os modelos 700-3540)*

Instale a parte traseira da carcaça da bomba no flange. Alinhe-a com a tubulação de descarga\*.

Utilize uma chave  $\frac{3}{4}$ " e um torquímetro de  $\frac{3}{4}$ " para torquear o parafuso de fixação: 75 N.m (55 ft-lbs).

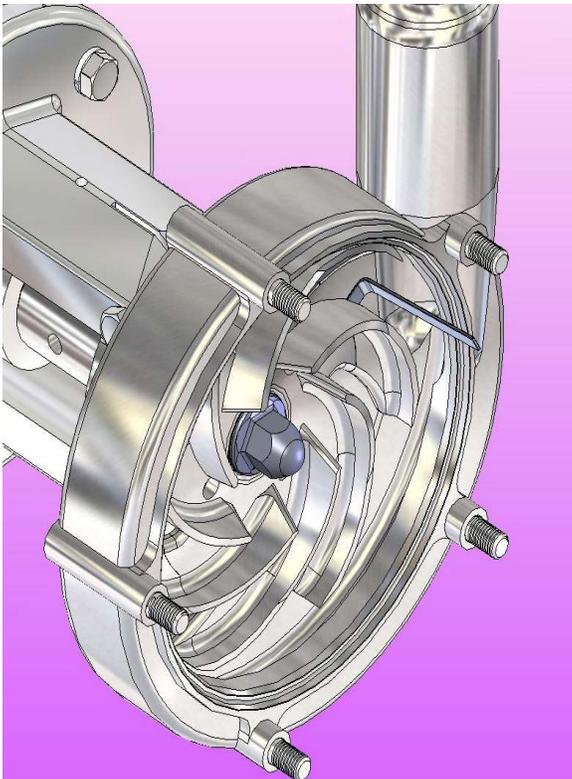
\* Somente para bombas com selo mecânico duplo e Quench: alinhe os furos do sistema de flush da voluta com os do flange.



**Figura 20 (somente para os modelos 3450, 3550, 1051, 1161 e 4001)**

Instale a carcaça da bomba no flange. Alinhe-a com a tubulação e alinhe os furos do flange. Instale as arruelas e parafusos. Utilize um torquímetro para aplicar o torque correto nos parafusos.

## **AJUSTE DA FOLGA DO ROTOR**



**Figura 21-A**

Proceda a montagem do selo, conforme descrito anteriormente.

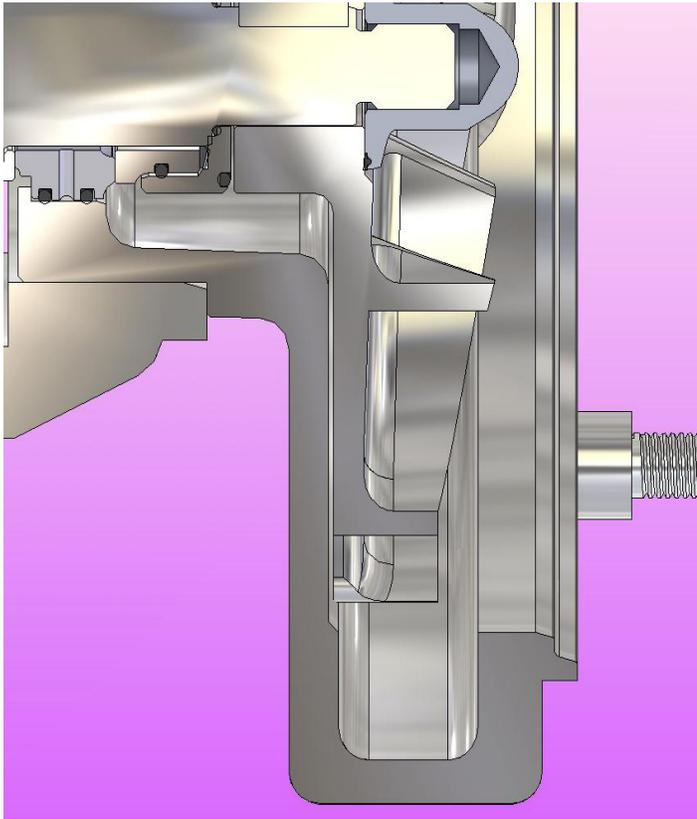
Posicione o rotor no eixo, assegurando que o canal da chave do rotor esteja alinhado com a chave no eixo. Lubrifique a junta da porca do rotor e a instale na porca do rotor. Instale a porca do rotor no eixo. Utilize torquímetro para aplicar o torque correto sobre a porca do rotor (vide página 4).

Deslize o calibrador de folgas entre o rotor e a voluta. A espessura da régua do calibrador de folgas é determinada pelo modelo da bomba (vide página 5 para medida correta). Um calibrador de folgas de plástico pode deslizar mais facilmente sob a parte traseira do rotor.

Ajuste a folga entre o rotor e a voluta (vide figura 21-A) pressionando o rotor.

Quando o calibrador de folgas assentar à parte traseira do rotor, torqueie o parafuso de fixação do eixo com uma chave Allen (vide página 4 para valor correto do torque a ser aplicado).

Retire o calibrador de folgas.



*Figura 21-B*  
A folga rotor-voluta é medida entre a parte traseira do rotor e a voluta.

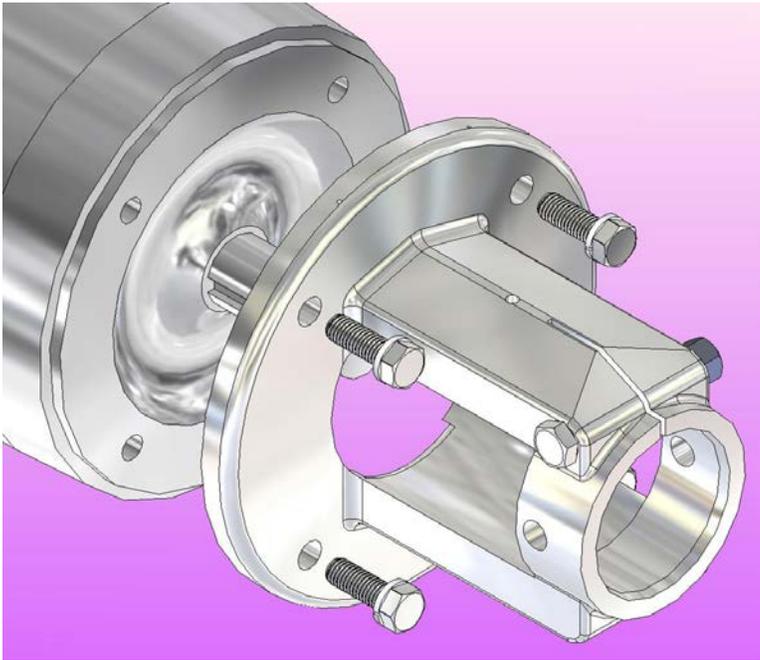
Instale o o'ring da tampa, a tampa e suas porcas, conforme descrito anteriormente.

# SUBSTITUIÇÃO DO MOTOR

## DESMONTAGEM

Proceda a desmontagem da bomba, conforme descrito anteriormente.

Retire a voluta e eixo, conforme descrito anteriormente.



*Figura 22*

Retire os parafusos do motor e suas arruelas.

Retire o flange.

## Montagem

Substitua o motor.

Instale o flange no motor.

Instale os parafusos do motor e suas arruelas.

Utilize um torquímetro para aplicar o torque correto sobre os parafusos do motor (vide página 4 para valores corretos de torque).

Instale o eixo e voluta, conforme descrito anteriormente.

Proceda a montagem do selo, conforme descrito anteriormente.

Ajuste a folga entre o rotor e a voluta, conforme descrito anteriormente.

Instale o o'ring da tampa, tampa e suas porcas, conforme descrito anteriormente.

Substitua proteções e tubulações de água, caso necessário.





# NOTIFICAÇÃO DE TERMOS E DISPOSIÇÕES DE GARANTIA, INCLUINDO AVISO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE, REIVINDICAÇÕES E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Preços e todos os termos e condições de venda são estabelecidos nas tabelas atuais de preço e estão sujeitos a mudança sem prévio aviso. Todos os pedidos estão sujeitos à aceitação pela Fristam Pumps USA Limited Partnership.

Cada item da Fristam é garantido como livre de defeitos de fabricação por um período de um (1) ano a partir da data de expedição, disposto que este tenha sido usado conforme o recomendado e de acordo com as práticas reconhecidas de tubulação e disposto que não esteja desgastada em razão de uso em condições severas, tais como aquelas encontradas em condições extremamente corrosivas e abrasivas.

ESTA GARANTIA SUBSTITUI, EXPRESSAMENTE, QUALQUER OUTRA GARANTIA EXPRESSA OU IMPLÍCITA, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, A QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZAÇÃO OU ADAPTAÇÃO PARA FINS PARTICULARES. TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, SEJAM QUAIS FOREM, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, POR LEI OU QUALQUER OUTRA FORMA, SÃO EXCLUÍDAS NESTE DOCUMENTO.

Todas as reclamações devem ser feitas por escrito e enviadas por correio ou entregue pelo comprador dentro de trinta (30) dias após o comprador tomar ciência dos fatos nos quais a reclamação tenha base. Qualquer reclamação que não seja feita por escrito e fora do período especificado acima será considerada dispensada.

O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO JUDICIAL DO COMPRADOR E A RESPONSABILIDADE MÁXIMA DA FRISTAM PUMPS COM RELAÇÃO A RECLAMAÇÕES QUE SURJAM, EM VIRTUDE DISSO OU POR NEGLIGÊNCIA POR TODA E QUALQUER PERDA OU PREJUÍZO RESULTANTE DE QUALQUER CAUSA, DEVERÁ SER A REPARAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO DOS ITENS COM DEFEITO OU, POR OPÇÃO DA FRISTAM PUMPS, O REEMBOLSO DO VALOR DE COMPRA DE TAIS ITENS. SOB NENHUMA HIPÓTESE, INCLUINDO O CASO DE RECLAMAÇÃO POR NEGLIGÊNCIA, A FRISTAM PUMPS DEVERÁ SER RESPONSÁVEL POR DANOS INDIRETOS OU CONSEQUENTES, INCLUINDO LUCROS CESSANTES.

Nenhuma pessoa, incluindo qualquer representante, funcionário ou agente da Fristam Pumps, está autorizada a assumir, em nome da Fristam Pumps, qualquer responsabilidade além ou diferente daquela descrita nestas condições. Toda e qualquer representação, promessa, garantia ou declarações que acrescentem ou sejam diferentes dos termos destas condições não terão efeito.

Caso qualquer condição desta Notificação seja considerada como inválida, tal condição deverá ser removida e as disposições remanescentes deverão continuar em efeito.



© Copyright 2018 - Fristam Pumps USA Limited Partnership  
Drawing # 125000002 Rev D Updated 2/21/18  
Part # 1051000040  
Visit [www.fristam.com/usa](http://www.fristam.com/usa) for a current list of literature.

2410 Parview Road • Middleton, WI 53562-2524  
1-800-841-5001 • 608-831-5001  
Website: [www.fristam.com](http://www.fristam.com)  
Email: [fristam@fristampumps.com](mailto:fristam@fristampumps.com)