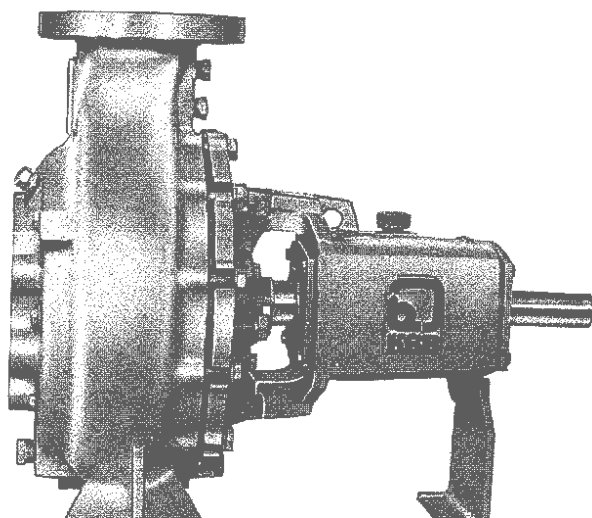


## Bombas para Efluentes e Esgotos Pré-Gradeado



Linha: **Mega**

### 1. Aplicação

As bombas KSB MEGAFLOW são recomendadas para bombeamentos de água servida, esgoto pré-gradeado, efluentes químicos, líquidos enlameados e densos, líquidos viscosos, líquidos com sólidos em suspensão, para os seguintes campos de aplicação:

- Tratamento de efluentes industrial e municipal
- Drenagem
- Indústria de papel
- Indústria alimentícia
- Indústria de açúcar e álcool
- Indústria siderúrgica e mineração
- Construção civil

### 2. Descrição

Horizontal, simples estágio, sucção simples horizontal e descarga vertical para cima. O projeto "back-pull-out" permite a manutenção e serviços de reparo pela parte traseira, sem desconectar a tubulação e alinhamento. As hidráulicas disponíveis e tipos de rotores permitem uma seleção adequada para o líquido bombeado e aplicação requerida.

### 3. Denominação

	<u>KSB</u>	<u>Megaflow</u>	<u>50 - 160</u>	<u>K</u>
Marca	_____	_____	_____	_____
Modelo	_____	_____	_____	_____
Diâmetro Nominal do Flange de Descarga (mm)	_____	_____	_____	_____
Diâmetro Nominal do Rotor (mm)	_____	_____	_____	_____
Tipo do Rotor	_____	_____	_____	_____

### 4. Dados de Operação

Tamanhos	- 50 até 350
Vazões	- até 2500 m <sup>3</sup> /h
Alturas manométricas	- até 100 m
Temperatura	- até 105°C
Pressão máxima de sucção	- 3 bar
Rotações	- até 3500 rpm

## 5. Introdução

Parabéns, você acaba de adquirir um equipamento projetado e fabricado com a mais avançada tecnologia.

Pela sua construção simples e robusta necessitará de pouca manutenção.

Objetivando proporcionar aos nossos Clientes, satisfação e tranquilidade com o equipamento, recomendamos que este seja cuidado e instalado conforme este Manual de Serviço.

Este equipamento deve ser utilizado de acordo com as condições de serviço para as quais foi selecionado (vazão, altura manométrica, velocidade, voltagem).

Nas consultas sobre o produto, ou nas encomendas de peças sobressalentes, indicar o tipo de bomba e número de OP. Esta informação pode ser obtida na Plaqueta de Identificação que acompanha cada bomba.

A inobservância das instruções contidas neste Manual acarretará a perda da garantia.

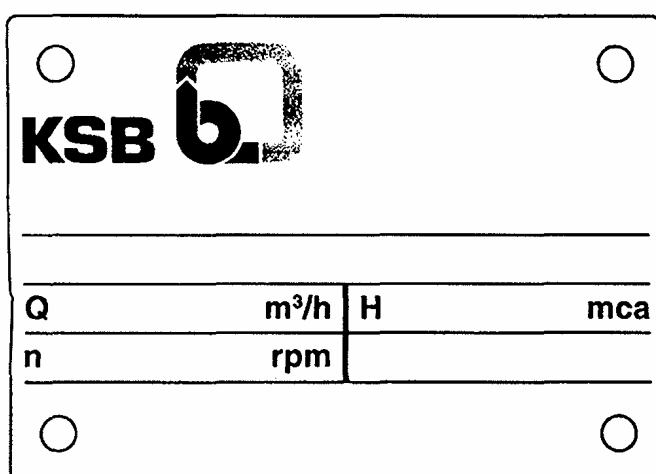


Figura 1 - Plaqueta de identificação

Nas consultas sobre o produto ou nas encomendas de peças sobressalentes, indicar o nº da OP, que encontram-se gravado na plaqueta de identificação que acompanha cada produto.

Atenção: Este Manual de Serviço contém instruções e avisos importantes. Solicitamos a sua leitura atenta antes da montagem, da ligação elétrica, da colocação em operação e da manutenção.

### Índice

Denominação	Capítulo	Página	Denominação	Capítulo	Página
Aplicação	1	1	Instalação	12	10
Descrição geral	2	1	Acessórios	13	15
Denominação	3	1	Operação	14	16
Dados de Operação	4	1	Manutenção	15	18
Introdução	5	2	Problemas Operacionais /		
Dados Técnicos	6	3	Prováveis Causas e Soluções	16	23
Detalhes Construtivos	7	5	Composição em Corte /		
Seleção da Vedação do Eixo	8	7	Lista de Peças / Materiais	17	26
Selo Mecânico	9	8	Intercambiabilidade das Peças	18	44
Transporte	10	9	Peças Sobressalentes		
Conservação / Armazenamento	11	9	Recomendadas	19	45

## 6. Dados Técnicos

Dados Técnicos		Unidade	Tamanhos																			
			50-160	50-200	65-200	80-200	80-250	65-315	100-250	100-315	80-400	100-400	125-315	150-315	200-315	125-500	150-400	150-500	200-400	200-500	250-500	300-500
Suporte de Mancal			A30K	A40K				A50K			A60K				P65/160X				P80/200S			
Tipo de Rotor	K		x	x	x	-	x	x	x	x	x	-	x	x	x	-	x	x	-	x	x	
	O		-	x	-	-	x	x	-	x	x	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-
	E		-	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
Diâmetro máx. sólido admissível	K	mm	34	30	30	-	50	35	54	47	40	45	-	85	80	50	-	60	80	-	75	95
	O		-	25	-	-	35	18	44	-	22	30	-	60	-	-	-	85	80	-	-	-
	E		-	-	-	55	-	-	70	-	-	-	-	90	-	-	(1)	-	-	150	-	-
GD <sup>2</sup> Conjunto girante com água		Kgm <sup>2</sup>	0,031	0,064	0,095	0,200	0,215	0,418	(5)	0,598	1.100	1.230	1.246	0,720	0,867	2.620	2.734	2.850	2.060	8.240	4.750	5.900
Pressão teste hidrostático		-	(2)		(3)	(2)	(4)	(2)		(3)	(2)		(3)	(2)	(3)	(2)	(3)	(2)	(3)	(2)	(2)	(2)
Pressão máx. sucção		bar	3																			
Pressão máx. recalque		bar	10																			
Temperaturas	Mínima		-30																			
	Máx.	Líquido	90																			
		Abrasivos/lavagem	105																			
		Não abrasivo	105																			
Alívio empuxo axial		-	Palhetas Traseiras																			
Vazões min./máx.		-	0,1 .Qopt. / vide curva característica																			
Sentido de rotação		-	Horário, visto do lado de acionamento																			
Rotação máxima		-	Vide tabela 2																			
Lubrificação		-	Óleo, através de copo de ressuprimento automático																			
Flanges	Ferro fundido	-	ANSI B16.1 125lb FF																			
	Aço fundido	-	ANSI B16.5 150lb RF																			
Mancais	Lado bomba	-	NU306	NU308				NU310			NU312				NU413				NU412			
	Lado motor	-	6306C3	6308C3				6310C3			6312C3				2x7313BUA				2x7319BUA			
P/n máx. admissível		SAE1045 Cv/rpm	0,0176	0,0458				0,100			0,158				0,310				0,422			
Câmara de Selagem	Luva Ø	mm	35	45				60			70				80				100			
	Câmara Ø		55	65				85			95				105				132			
	Gaxeta □		10	10				12,5			12,5				12,5				16			
	Comp. Câmara		60	60				73			73				87				103			
Pesos	Ferro fundido	Kg	45	68	78	95	104	150	136	159	237	243	220	231	224	370	380	385	375	400	740	840
	Aço		47	72	82	100	110	159	143	168	251	257	232	245	237	392	402	407	395	423	783	890

Tabela 1

**Notas:**

- (1) Ø115 p/ rotor Ø ≤ 335; Ø130 p/ rotor Ø >335 até Ø400
- (2) Conforme Hydraulic Institute, máx. = 15bar
- (3) Conforme Hydraulic Institute, máx. = 6 bar
- (4) Conforme Hydraulic Institute, p/ rotores K/O máx. = 15 bar; p/ rotor E máx. = 6 bar
- (5) Bomba com rotor K/O, GD<sup>2</sup> = 0,270 Kg.m<sup>2</sup>; com rotor E, GD<sup>2</sup> = 0,640 Kg.m<sup>2</sup>

**6.1 Rotação Máxima**

Tamanho da Bomba	Tipo do Rotor	Rotação (rpm)	γ = 1,0	γ = 1,2	γ = 1,4
			kgf/dm <sup>3</sup>	kgf/dm <sup>3</sup>	kgf/dm <sup>3</sup>
			Diâmetro máximo do Rotor (mm)		
50-160	K/O	1750	169	169	169
		2900	169	185	160
		3500	160	150	145
50-200	K/O	1750	209	209	209
		2900	209	209	209
		3500	209	209	200
65-200	K/O	1760	209	209	209
		2900	209	209	200
		3500	200	190	-
65-315	K/O	1450	320	320	320
		1750	320	320	320
		2900	260	255	245
80-200	E	até 2000	205	205	205
80-250	K/O	1450	260	260	260
		1450	260	260	260
		2900	230	220	210
80-400	K/O	1450	404	404	404
		1750	404	380	370
		1450	260	260	260
100-250	K/O	1750	260	260	260
		2900	230	215	205
		até 1450	255	255	255
100-250	E	1750	255	255	235
		2000	255	235	215
		1450	320	320	320
100-315	K/O	1450	320	320	310
		1450	320	320	310
100-400	K/O	1450	404	404	404
		1750	404	380	360
		até 1160	315	315	315
125-315	E	1450	315	300	270
		1750	270	240	240
		1160	504	504	504
125-500	K/O	1450	504	490	465
		1750	450	400	-
		1160	320	320	320
150-315	K/O	1450	320	310	300
		1750	300	290	275
		725	400	400	400
150-400	E	875	400	400	388
		960	400	388	370
		1160	400	370	348
		1300	400	348	-
		1450	370	-	-
		960	504	504	504
150-500	K/O	1160	504	500	-
		1450	504	460	-
		1160	320	320	320
200-315	K/O	1450	320	305	295
		1750	300	280	270
		1160	404	404	404
200-400	K/O	1450	404	404	380
		1750	360	330	-
		480	500	500	500
200-500	E	580	500	500	500
		725	500	480	420
		875	500	450	420
		960	500	450	420
		725	504	504	504
250-500	K/O	960	475	450	430
		1160	430	400	-
		725	504	500	475
300-500	K/O	960	460	430	410
		1160	405	-	-
		1160	408	408	408
350-400	K	1160	408	408	408
350-500	K	1160	-	-	-
350-630	K	875	630	630	630

Tabela 2

## 7. Detalhes Construtivos

### 7.1 Corpo

Espiral com ampla passagem fundida em uma só peça, inclusive com pés de apoio bipartido radialmente com a Tampa de Pressão. Placa de Desgaste substituível no lado de sucção

### 7.2. Disposição dos Bocais

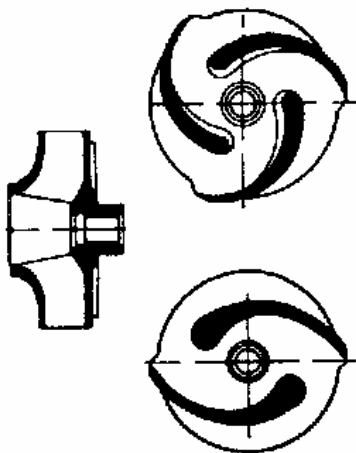
Boca de sucção horizontal, axial e boca de pressão radial para cima. Pode ser fundido opcionalmente uma peça intermediária para sucção, dotado de abertura para inspeção. e limpeza.

### 7.3 Rotor

Podem ser fornecidos com três tipos de rotores: K, O e E.

#### a) Rotor Tipo K :

Fechado de dois ou três canais especialmente indicado para bombeamento de líquidos sujos e lamacentos, não gasosos que não tenham tendência à formação de tranças de fibras longas. São indicadas para massa de papel na concentração de até 3% atro .



Bombas com rotores K de 3 canais (200-315, 150-500, 125-500, 200-400 e 250-500).

Fig.2

#### b) Rotor Tipo O:

Aberto de múltiplas pás, recomendado para bombeamento de líquidos contendo ar, com por exemplo: resíduos sem bagaço em usinas de açúcar, massa de papel com concentração até 6% atro.

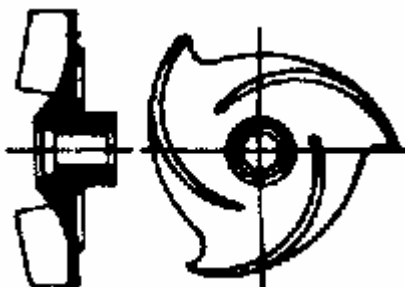


Fig.3

- c) Rotor Tipo E:  
 Fechado com pá única recomendado para bombeamento de líquidos que contenham sólidos com suspensão como por exemplo: esgoto sem gradeamento, fibras longas, lodo com elevada concentração de ar, frutas, legumes, peixes, caldo com bagacilho, resíduos na indústria alimentícia, pedaços de madeira, farrapos, ossos, etc.

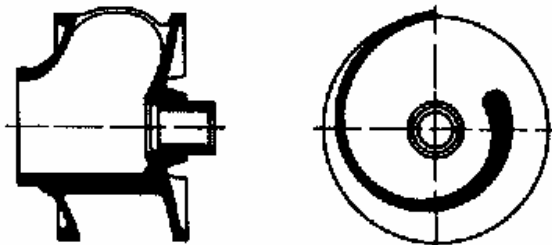


Fig.4

**Observações:** Os rotores não são diretamente intercambiáveis, uma vez que possuem placas de desgaste distintas (rotores K e O) ou construção diferente do Corpo/Rotor E).

#### 7.4 Eixo

É do tipo seco (não entra em contato com o líquido bombeado), provido de luva protetora na região de selagem e equipado com vedação na região da porca do rotor e luva protetora.

#### 7.5 Equilíbrio do empuxo axial

O empuxo axial é compensado por palhetas traseiras no rotor, os quais aliviam substancialmente as pressões na câmara de engaxetamento e impedem o depósito de sólidos na parte posterior. O empuxo residual é absorvido pelos mancais.

#### 7.6 Vedação do Eixo

Gaxeta (padrão) ou opcionalmente por Selo Mecânico simples ou duplo. A seleção do tipo de vedação do eixo depende do líquido bombeado e aplicação requerida.

Quando a vedação do eixo é feita por gaxetas. O posicionamento do anel de fundo (457), bucha de fundo (456), anel cadeado (458) e dos anéis de gaxeta se acham representadas nos desenhos em corte. As dimensões da câmara e bitolas das gaxetas se encontram na tabela 1. A circulação do líquido que chega ao anel cadeado através de furações na tampa de pressão tem a função de:

- lubrificar e retirar o engaxetamento.
- vedar o engaxetamento contra a penetração de partículas sólidas abrasivas.
- evitar a saída de gases venenosos ou de odores desagradáveis.
- evitar a saída de líquidos que se gaseificam em contato com a atmosfera.
- selar a câmara de gaxeta contra entradas de ar.

Se o líquido bombeado contiver partículas abrasivas, a fonte de alimentação deverá ser externa e por meio de líquidos limpos, que possam misturar-se ao meio bombeado. As pressões e vazões necessárias na fonte externa estão indicados na Fig. 5 e 6.

## 8. Seleção da Vedação do Eixo

Código	Campo de Aplicação
0	Para líquidos contendo sólidos em suspensão com baixa abrasividade. Selagem com líquido limpo de fonte externa com uma pressão de 0,5 a 1 bar acima da pressão pw (vide Manual Técnico).
1	Idem execução código 0, porém aplicável quando se deseja evitar que o líquido de selagem entre em contato com o líquido bombeado.
2	Para líquidos contendo sólidos abrasivos em suspensão. Lavagem com líquido limpo de fonte externa com uma pressão de 0,1 e 0,2 bar acima da pressão pw (VIDE Manual Técnico).
3	Para líquidos isentos de sólidos em suspensão e sucção positiva. Selagem pelo próprio líquido bombeado.
9	Selos Mecânicos simples ou duplos.

Tabela 3

**Observações:** Os Códigos indicados na Tabela 3, correspondem as execuções de vedação indicadas nas composições em corte Fig. 24,25,26,27 e 28.

### 8.1 Pressão de líquido de selagem / lavagem para bombas com rotores tipos K / O / E.

Código de Selagem	Pressão (bar)		$\Delta P$ Selagem (bar)	$\Delta P$ Lavagem (bar)
	Selagem	Lavagem		
0 e 1	Pw + AP	-	0,1 a 1	-
2	-	Pw + AP	-	0,1 a 0,2

Tabela 4

### 8.2 Vazão de Selagem / Lavagem

#### 8.2.1 Bombas com Rotores tipos K e O

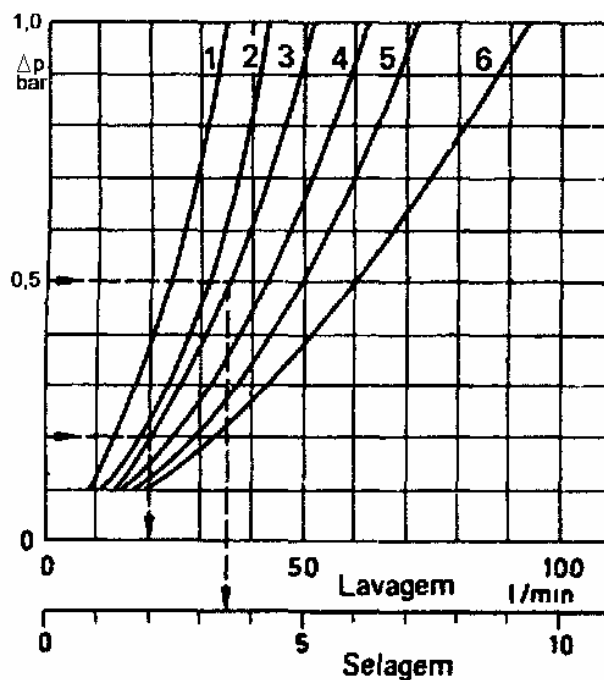


Fig.5

### Legenda

1	2	3	4	5	6
50-160	50-200	65-315	80-400	125-500	250-500
	65-200	100-250	100-400	150-500	300-500
	80-250	100-315	150-315	200-400	
			200-315		

Tabela 5

**Observações:** Para bombas tamanho 350, consultar a KSB.

### 8.2.2. Bomba com Rotor Tipo E

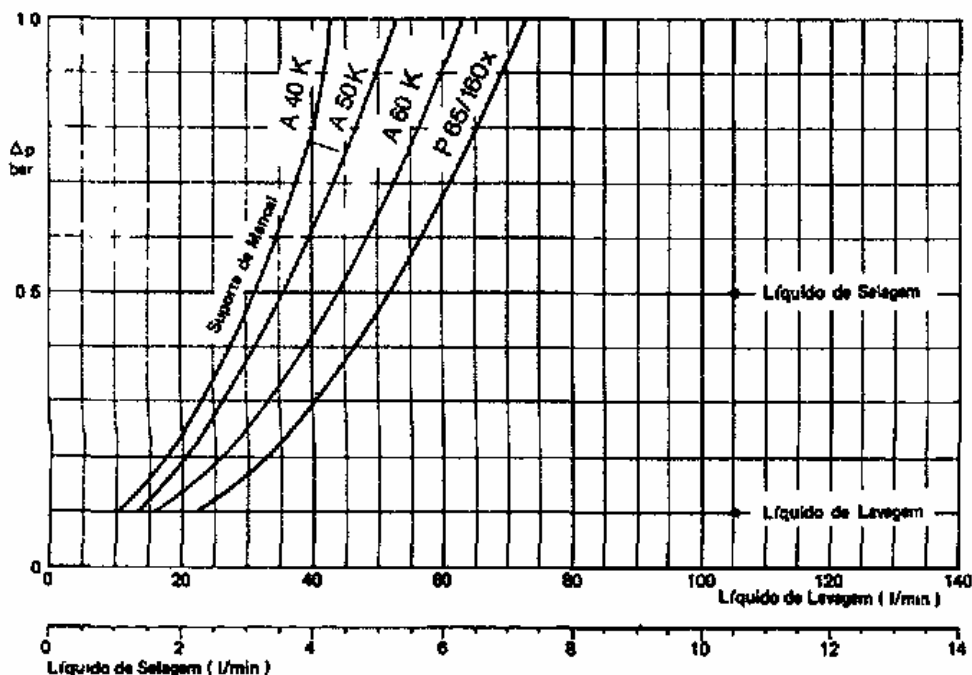


Fig.6

**Observações:** Para cálculo da pressão PW, consultar o Manual Técnico.

## 9. Selo Mecânico

Quando o líquido bombeado for inflamável, explosivo, tóxico, de elevado custo, ou quando após feito uma rigorosa análise de custo, chegar-se á números favoráveis, recomenda-se o uso do Selo Mecânico, O Selo Mecânico quando corretamente selecionado e instalado apresenta vantagem no tempo de manutenção comparando-o com gavetas. Após um pequeno período de acomodação durante a operação, não há mais gotejamento de líquidos.

O Selo Mecânico compõe-se fundamentalmente de um anel fixo e um rotativo deslizando sobre o fixo, cujas superfícies lapidadas são mantidas unidas mediante pressão por mola. As vedações do anel rotativo sobre o eixo e as do anel fixo na sobreposta, são de materiais adequados aos líquidos bombeados. Condição para uma operação segura e de longa duração, é a de que se forma um filme do líquido entre as superfícies deslizantes e o calor gerado pelas mesmas seja convenientemente absorvido por circulação de líquidos. Dependendo das condições de bombeamento, esta circulação poderá ser prevista do próprio líquido bombeado ou de fonte separada externa.

Selos Mecânicos são construídos em uma grande variedade de materiais e arranjos de montagem, cobrindo assim toda gama de características químicas e físicas de líquidos a serem bombeados.

Nos casos em que for definido no fornecimento, Vedação do Eixo por Selo Mecânico, seguirão à parte informações complementares.



## 10. Transporte

O transporte do conjunto moto-bomba ou só da bomba deve ser feito com perícia e bom senso, dentro das normas de segurança. No olhal de içamento do motor deve ser levantado somente este, nunca o conjunto moto-bomba.

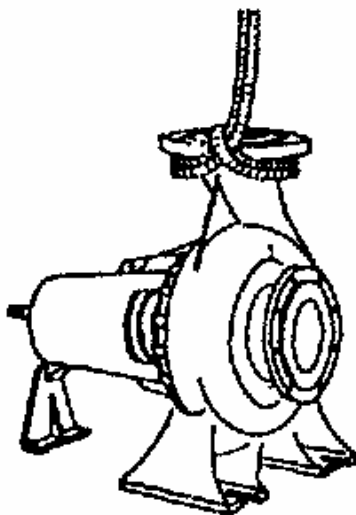


Fig. 7 – Transporte da bomba através do flange de recalque

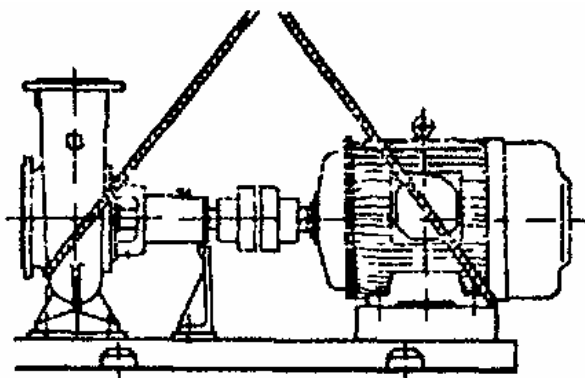


Fig.8 – Transporte do conjunto moto-bomba

**Nota:** Cuidar para que o protetor de acoplamento e os chumbadores não se extraiam ou se danifiquem durante o transporte.

## 11. Conservação / Armazenamento

Os procedimentos de conservação / armazenamento descritos abaixo são seguidos pela KSB e pela REDE NACIONAL DE DISTRIBUIDORES até quando da entrega efetiva da bomba. Cabe ao cliente a responsabilidade e continuação do procedimento quando da aquisição da bomba. Quando a bomba após a venda não receber teste de performance, as áreas em contato com o líquido bombeado e que não possuem pintura por exemplo: caixa de gaxeta, anéis de desgaste, área de vedação de flanges, etc, recebem uma aplicação com pincel de RUSTILO DW 301.

Quando a bomba é com gaxeta e sofre teste de performance, após o teste a mesma é drenada sem desmontar, posteriormente é enchida com RUSTILO DW 301, movimentando o conjunto girante para melhor eficiência da aplicação, em seguida drenado o Rustilo.

Áreas do eixo expostas (ponta e região entre aperta gaxeta / sobreposta e suporte de mancal) recebem uma aplicação à pincel de TECTYL 506.

Rolamentos montados em suportes de bombas lubrificadas a óleo recebem uma carga de MOBILARMA 524, aplicado em forma de spray.

## 11.1 Procedimentos Adicionais de Conservação / Armazenamento

- Bombas estocadas por períodos superiores a 1 ano, deverão a cada 12 meses ser reconservadas. As mesmas devem ser desmontadas, limpas e reaplicado o processo de conservação / armazenamento, descrito no item 11.
- Para bombas montadas com GAXETA, as mesmas deverão ser retiradas do equipamento antes deste ser armazenado.
- SELOS MECÂNICOS deverão ser limpos com ar seco. NÃO DEVERÃO ser aplicados líquidos ou outros materiais de conservação, a fim de não danificar as vedações secundárias (o-rings e juntas planas).
- Todas as conexões existentes, tais como: tomadas para líquidos de fonte externa, escorva, dreno, quench, etc., deverão ser devidamente tampadas.
- Os flanges de sucção e de recalque das bombas são devidamente tampadas com adesivos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos no seu interior.
- Bombas montadas aguardando entrada em operação ou instalação deverão ter seu conjunto girante girado manualmente a cada 15 dias. Em caso de dificuldade usar grifo ou chave-cano, protegendo a superfície do eixo no local de colocação da chave.
- Antes dos líquidos de conservação serem aplicados nas respectivas áreas, as mesmas devem ser lavadas com gasolina ou querosene até ficarem completamente limpas.
- As principais características dos líquidos de conservação aqui relatados são:

Líquido de Conservação	Espessura da Camada Aplicada (µm)	Tempo de Secagem	Remoção	Fabricante
TECTYL 506	80 até 100	1/2 até 1 hora	gasolina, benzol, óleos diesel	BRASCOLA
RUSTILO DW301	6 até 10	1 até 2 horas	gasolina, benzol	CASTROL
MOBILARMA 524	≤ 6	fica líquido	não necessário	MOBIL OIL

Tabela 6 – Líquidos de Conservação

## 12. Instalação

As bombas devem ser instaladas, niveladas e alinhadas por pessoas habilitadas. Quando esse serviço é executado incorretamente, traz como conseqüências, transtornos na operação, desgastes, prematuros e danos irreparáveis.

### 12.1 Assentamento da Base

Colocar os parafusos chumbadores nas cavas feita no bloco de fundação de acordo com as dimensões do desenho: Plano de Fundação. Entre a base e o bloco de fundação devem ser colocados ao lado dos chumbadores, calços metálicos da mesma altura para apoio da base, sendo os mesmos fixados com argamassa. Os chumbadores são fixados com concreto de traço adequado, utilizando-se para posicionamento a própria base.

Para perfeita aderência, os chumbadores e calços metálicos devem estar isentos de quaisquer resíduos de graxa ou de óleo.

Após completada a cura de argamassa de concreto colocar a base sobre o bloco de fundação. Vide Fig. 9.

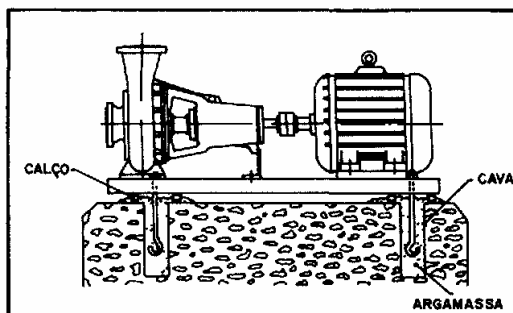


Fig.9 – Assentamento da Base

## 12.2 Nivelamento da Base

Verificar se a base apóia por igual em todos os calços. Caso afirmativo, colocar e apertar uniformemente as porcas nos chumbadores. Com o auxílio de um nível de precisão, verificar o nivelamento da base no sentido transversal e longitudinal.

Ocorrendo um desnivelamento, soltar as porcas dos chumbadores e introduzir entre o calço metálico e a base, nos pontos em que for necessário, chapinhas para corrigir o nivelamento. Vide Fig. 10.

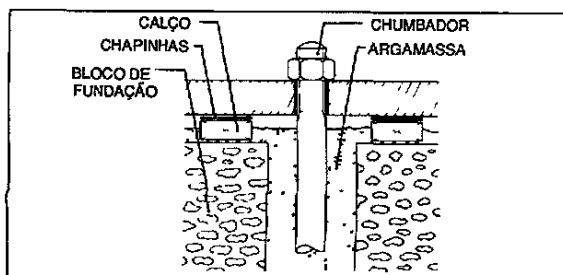


Fig. 10 – Nivelamento da Base

## 12.3 Enchimento da Base

Para uma sólida fixação e um funcionamento livre de vibrações, deverá ser efetuado o enchimento do interior da base com concreto magro adequado.

A preparação para este fim deverá ser efetuada com produtos específicos existentes no mercado de construção civil, os quais evitam a retração durante o processo de cura, bem como proporcionam fluidez adequada para o total preenchimento do interior da base não permitindo a formação de espaços vazios. Vide Fig. 11.

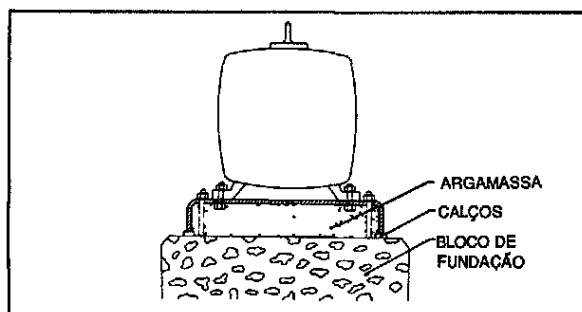


Fig.11 – Enchimento da Base com Concreto

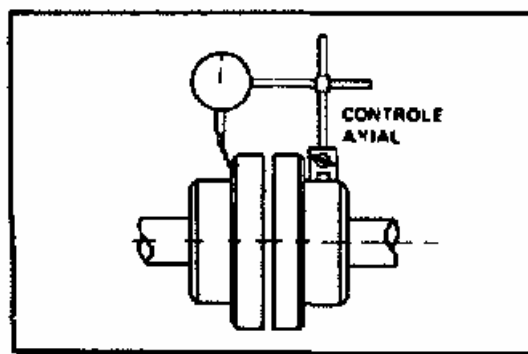
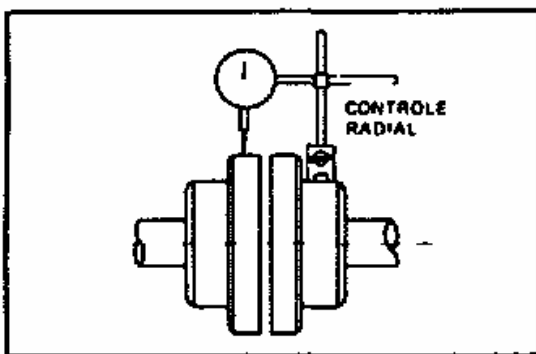
## 12.4 Alinhamento do Acoplamento

Do perfeito alinhamento entre a bomba e o acionador dependerá a vida útil do conjunto girante e o funcionamento do equipamento livre de vibrações anormais. O alinhamento executado em nossa fábrica deve ser refeito, visto que, durante o transporte e manuseio o conjunto bomba-acionador é sujeito a distorções que afetam o alinhamento inicialmente executado.

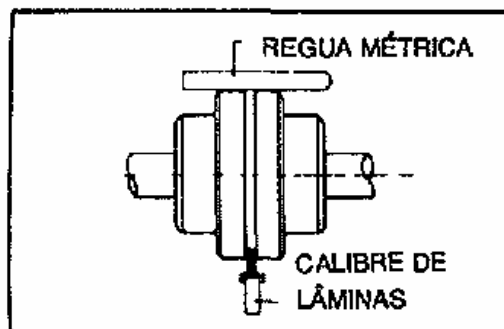
Após a cura do concreto, executar o alinhamento preferencialmente com as tubulações de sucção e recalque já conectadas.

O mesmo deve ser efetuado com o auxílio de relógio comparador para controle do deslocamento radial e axial. Fixar a base do instrumento na parte periférica de uma das metades do acoplamento, ajustar o relógio posicionando o apalpador na perpendicular a periferia da outra metade do acoplamento.

Zerar o relógio e movimentar manualmente o acoplamento com o relógio comparador completando um giro de 360°. Vide Fig. 12. O mesmo procedimento deve ser adotado para o controle axial. Vide Fig. 13.



Para a correção do alinhamento, soltar os parafusos do acionador reposicionando-o lateralmente ou introduzir chapinhas calibradas para corrigir a altura de acordo com a necessidade. O alinhamento axial e o radial, deverão permanecer dentro da tolerância de 0,1 mm com os parafusos de fixação da bomba e acionador apertados definitivamente. Na impossibilidade de uso do relógio comparador, utilizar para controle uma régua metálica apoiada no sentido longitudinal nas duas partes da luva de acoplamento. O controle deve ser efetuado no plano horizontal e vertical. Para o controle no sentido axial utilizar calibre de lâminas. Vide Fig. 14. Obedecer a folga entre os cubos da luva de acoplamento especificada pelo fabricante.



## 12.5 Recomendações para Tubulação de Sucção

A montagem da tubulação de sucção deve obedecer as seguintes considerações:

- somente após a cura do concreto de enchimento da base é que a tubulação deve ser conectada ao flange da bomba.
- a tubulação de sucção, tanto quanto possível deve ser curta e reta, evitando perdas de cargas, e totalmente estanque impedindo a entrada de ar.

- c) para que fique livre de bolsas de ar, o trecho horizontal da tubulação de sucção, quando negativa, deve ser instalada com ligeiro declive no sentido bomba-tanque de sucção. Quando positiva, o trecho horizontal da tubulação deve ser instalado com ligeiro acive no sentido bomba-tanque de sucção.
- d) o diâmetro nominal do flange de sucção da bomba não determina o diâmetro nominal de da tubulação de sucção. Para fins de cálculo do diâmetro ideal, como referencial, a velocidade de fluxo pode ser estabelecida entre 1 e 2,0 m/s.
- e) quando houver necessidade de uso de redução, esta deverá ser excêntrica, montada com o cone para baixo, de tal maneira que a geratriz superior da redução fique em posição horizontal e coincidente com a da bomba. Isto para impedir a formação de bolsas de ar.
- f) curvas e acessórios, quando necessários, deverão ser projetadas e instaladas de modo a propiciar menores perdas de cargas. Ex: prefira curva de raio longo ou médio.
- g) o flange da tubulação deve justapor-se ao de sucção da bomba, totalmente livre de tensões, sem transmitir quaisquer esforços à sua carcaça. A bomba nunca deve ser ponto de apoio para a tubulação. Se isto não for observado poderá ocorrer: desalinhamento e suas conseqüências, trincas de peças e outras graves avarias.
- h) em instalações onde se aplica válvula de pé observar que a área de passagem seja 1,5 vezes maior que a área da tubulação. Normalmente acoplada à válvula de pé deverá existir um crivo, cuja área de passagem livre seja de 3 a 4 vezes maior que a área da tubulação.
- i) quando o líquido bombeado estiver sujeito a altas variações de temperatura, deve –se prever juntas de expansão para evitar que esforços tubulares devido a dilatação e contração recaia sobre a bomba.
- j) em sucção positiva é recomendável a instalação de um registro para que o afluxo à bomba possa ser fechado quando necessário. Durante o funcionamento da bomba o mesmo deverá permanecer totalmente aberto. Sucção com um só barrilete para várias bombas, deve ter um registro para cada bomba e a interligação entre o barrilete e a tubulação de sucção deverá ser sempre com mudanças de direções inferiores a 45°. Em todos estes casos de uso de registro de gaveta, a haste do mesmo deverá estar disposta horizontalmente ou verticalmente para baixo.
- k) a fim de evitar turbulência, entrada de ar, areia ou lodo na sucção da bomba, deve ser obedecido na instalação as recomendações dos padrões do HYDRAULIC INSTITUTE.
- l) verificar o alinhamento do acoplamento após completada o aperto da tubulação, se o mesmo foi feito antes do aperto.
- m) a fim de facilitar a montagem da tubulação e o ajustamento das peças, instalar, sempre que necessário, juntas de montagem do tipo Dresser, comum ou tipo especial com tirantes.

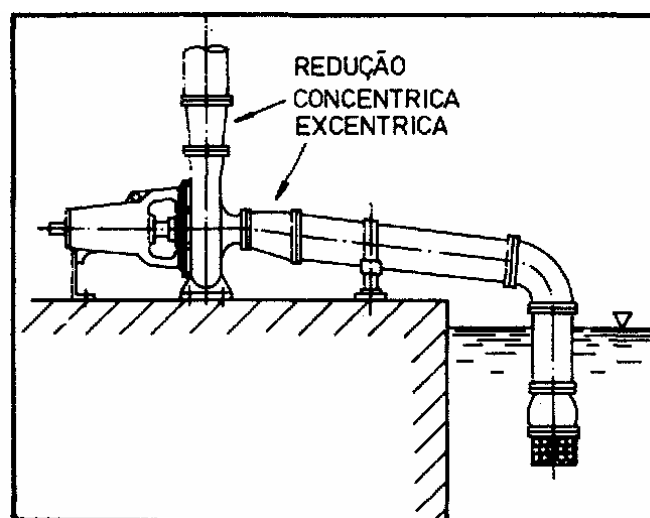


Fig.15 – Sucção Negativa

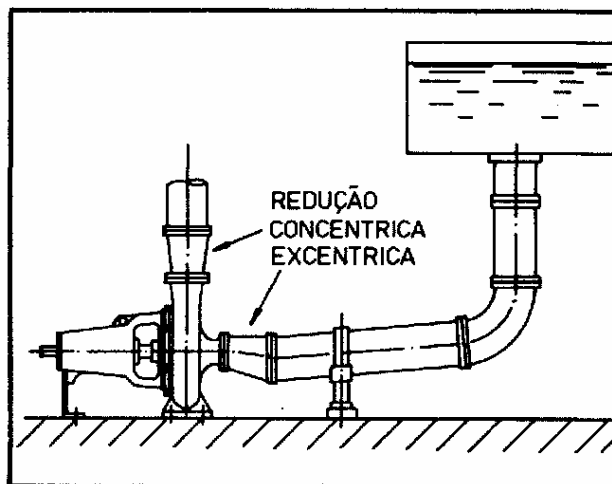


Fig.16 – Sucção Positiva

## 12.6 Recomendações para Tubulações de Recalque

A montagem da tubulação de recalque deve obedecer as seguintes considerações;

- a) deverá possuir dispositivos para o controle do golpe de ariete, sempre que os valores das sobrepressões, provenientes do retorno do líquido em tubulações longas, ultrapassar os limites recomendados para a tubulação e a bomba.
- b) a ligação da tubulação de recalque ao flange da bomba deverá ser executada com uma redução concêntrica, quando seus diâmetros forem diferentes.
- c) nos pontos onde houver necessidade de expurgar o ar deverão ser previstas válvulas ventosas.
- d) prever registro, instalado preferencialmente logo após a boca de recalque da bomba, de modo a possibilitar a regulação adequada da vazão e pressão do bombeamento ou prevenir sobrecarga do acionador.
- e) a válvula de retenção quando instalada deve ser, entre a bomba e o registro, prevalecendo este posicionamento em relação ao item d.
- f) deve –se prever juntas de montagem tirantadas, para absorver os esforços da reação do sistema, provenientes das cargas aplicadas.
- g) válvulas de segurança, dispositivos e alívio e outras válvulas de operação, afora as aqui citadas, deverão ser previstas sempre que necessárias.
- h) considerar válido para o recalque as recomendações a, b, f, g, i, l, m referente a tubulação de sucção.

## 12.7 Tubulações e Conexões Auxiliares

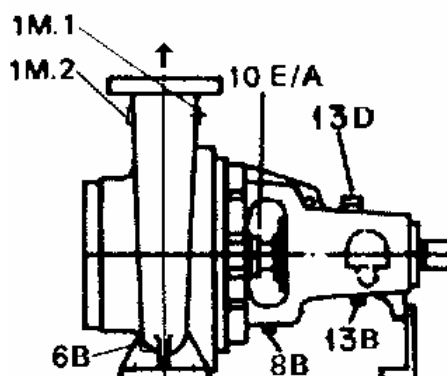


Fig. 17 – Tubulações e Conexões Auxiliares

Conexões	Denominação	Rosca NPT
1M.1	Manômetro	½"
1M.2	Manômetro	½"
6B	Drenagem	¾"
6D	Escorva ②	1"
8B	Gotejamento	½"
8S	Gotejamento	½"
10E	Vedação Externa Entrada	¼"①
10A	Vedação Externa Saída	¼"①
13D	Lubrificação	-
13B	Drenagem	½"

NOTAS: ① para suportes A50K e A60K = 3/8"  
 ②6D somente para tamanhos 250-500 e 300-500

Tabela 7 – Conexões

Nota:

- 1) Tubulação de entrada e/ou saída de líquido de fonte externa deve ser provida de registro e visor, destinados a controlar a vazão e observar o escoamento.
- 2) Para bombas com Selos Mecânicos pode existir outras conexões instaladas na sobreposta. Em caso de fornecimento com Selo Mecânico seguirão instruções complementares.

## 13. Acessórios (Opcionais)

### 13.1 Acoplamento

Padrão KSB ou de outros fabricantes com ou sem espaçador.

### 13.2 Motor Elétrico, Turbina, Motor Diesel, etc.

### 13.3 Padrão KSB de aço estrutural soldado com canaleta de drenagem .

### 13.4 Protetor de Acoplamento

Padrão KSB, correias e polias de acordo com os fabricantes dos mesmos. Peça intermediária padrão KSB. Vide Manual Técnico.

## 14. Operação

### 14.1 Providências para 1ª Partida

Os tópicos abaixo resumem as providências

- a) Fixação da bomba e do seu acionador firmemente na base.
- b) Fixação da tubulação de sucção e de recalque.
- c) Conectar e colocar em funcionamento as tubulações e conexões auxiliares (quando houver).
- d) Fazer as ligações elétricas, certificando-se de que todos os sistemas de proteção do motor encontram-se devidamente ajustados e funcionando.
- e) Examinar o mancal quando a limpeza e penetração de umidade. Preencher o suporte de mancal com óleo na quantidade, qualidade e conforme instruções do capítulo 9.1.
- f) Verificação do sentido de rotação do acionador, fazendo com a bomba desacoplada para evitar operação "a seco" da bomba.
- g) Certificar-se manualmente de que o conjunto girante roda livremente.
- h) Certificar-se de que o alinhamento do acoplamento foi executado conforme capítulo 12.4.
- i) Montar o protetor de acoplamento (quando houver).
- j) Escorvar a bomba, isto é, encher a bomba e a tubulação de sucção com água ou com líquido a ser bombeado, eliminando-se simultaneamente o ar dos interiores.
- k) Certificar-se de que as porcas do aperta gaxeta estão apenas encostadas.
- l) Abrir totalmente o registro de sucção (quando houver) e fechar o de recalque.

### 14.2 Providências Imediatas após Partida

Tendo sido efetuado a partida e estando a bomba em funcionamento observar os tópicos abaixo:

- a) Ajustar a bomba para o ponto de operação (pressão e vazão), abrindo-se lentamente o registro de recalque, logo após o acionador ter atingido sua rotação nominal.
- b) Controlar a corrente consumida (amperagem) pelo motor elétrico, e o valor da tensão da rede.
- c) Certificar-se de que o valor da pressão de sucção é o previsto no projeto.
- d) Certificar-se de que a bomba opera livre de vibrações e ruídos anormais.
- e) Controlar a temperatura do mancal. A mesma poderá atingir até 50°C acima da temperatura ambiente, não devendo porém a soma exceder a 90°C.



- f) Ajustar o engaxetamento apertando as porcas do aperta gaxeta cerca de 1/6 de volta. Como todo engaxetamento recém-executado requer certo período de acomodação, o mesmo deve ser observado nas primeiras 5 a 8 horas de funcionamento, e em caso de vazamento excessivo apertar as porcas do aperta gaxeta cerca de 1/6 de volta.

Durante o funcionamento todo engaxetamento deve gotejar.

Tendo as gaxetas atingido o estágio de acomodação bastará um controle semestral.

Os itens acima deverão ser controladas a cada 15 minutos, durante as 2 primeiras horas de operação. Se tudo estiver normal, novos controles deverão ser feitos de hora em hora, até as primeiras 5 a 8 horas iniciais.

Se durante esta fase for constatada alguma anormalidade consultar o capítulo 10 – Anomalias de Funcionamento e suas Eventuais Causas.

### 14.3 Supervisão Durante Operação

Dependendo da disponibilidade de mão-de-obra e da responsabilidade da bomba instalada, recomendamos as supervisões descritas a seguir, sendo que em caso de anormalidade o responsável pela manutenção deve ser imediatamente avisado.

#### 14.3.1 Supervisão Semanal

Verificar:

- Ponto de operação da bomba.
- Corrente consumida pelo motor e valor da tensão da rede.
- Pressão de sucção.
- Vibrações e ruídos anormais.
- Nível de óleo,
- Vazamento das gaxetas.

#### 14.3.2. Supervisão Mensal

Verificar:

- Intervalo de troca de óleo. Para tanto consultar o capítulo 15.1.

#### 14.3.3 Supervisão Semestral

Verificar:

- Parafusos de fixação da base metálica e do acionamento.
- Alinhamento do conjunto bomba-acionador.
- Lubrificação do acoplamento (quando aplicável).

#### 14.3.4 Supervisão Anual

- Desmontar a bomba para manutenção. Após limpeza inspecionar o estado dos mancais, dos rolamentos (faça-o minuciosamente), dos retentores, das juntas, dos o-rings, do rotor, das regiões internas do corpo espiral (controlar também espessura), das áreas de desgaste e do acoplamento.

### 14.4 Providências para Partida da Bomba

Na parada da bomba observar as seguintes providências em seqüência:

- Fechar o registro de recalque.
- Desligar a máquina acionadora e observar a parada gradativa e suave do conjunto.
- Fechar o registro de sucção (se houver).
- Fechar as tubulações auxiliares (quando houver e desde que não haja contra indicação do fabricante do selo mecânico).

## 15. Manutenção

### 15.1 Manutenção dos Mancais

- Retirar o dispositivo de respiro e colocar óleo dentro do suporte de mancal através do furo de encaixe do dispositivo, até que o nível atinja aproximadamente mais altura do furo de encaixe do copo no suporte. (o óleo aparecerá no fundo da conexão de encaixe no suporte).
- Abaixar totalmente o recipiente transparente do copo e enche-lo, através do tubo de imersão.
- Voltar o recipiente transparente para a posição original. Aguardar cerca de 10 minutos até que automaticamente parte do óleo desça do recipiente para o suporte, completando assim o nível necessário que é a linha de centro da esfera inferior do rolamento indicado na Fig. 18.

Durante o funcionamento da bomba se a inspeção constatar que o nível de óleo está na altura correspondente a aproximadamente, 1/3 do recipiente transparente, o copo deve ser preenchido conforme item "b". Alertamos que tanto uma lubrificação deficiente quanto uma lubrificação excessiva, trazem efeitos prejudiciais.

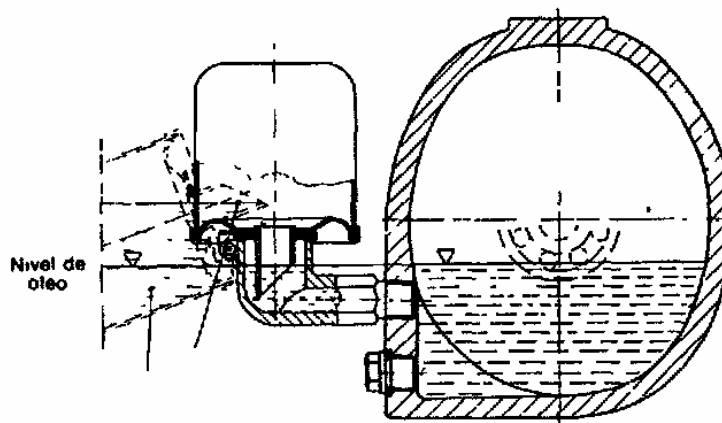


Fig.18 – Copo Lubrificador

### 15.2 Intervalos de Lubrificação e Especificação de Óleo

As propriedades dos Lubrificantes deterioram-se em virtude de envelhecimento e trabalho mecânico, e além disso todos os lubrificantes sofrem contaminação em serviço, razão pela qual devem ser completados e trocados de tempo em tempo. A primeira troca deve ser feita após as primeiras 200 ou 300 horas de trabalho. A troca seguinte deve ser feita após 1.500 ou 2.000 horas de trabalho. Isto para evitar que partículas não eliminadas pela limpeza que se misturam com o óleo, venham a prejudicar os rolamentos.

A partir daí fazer troca a cada 8.000 horas de trabalho efetivo ou pelo menos 1 vez ao ano (obedecer o que acontece primeiro).

No máximo a cada 2 anos os mancais devem ser lavados.

Fabricante	até 3.000 rpm	acima de 3.000 rpm
ATLANTIC	EUREKA – 68	EUREKA-68
CASTROL	-	-
ESSO	Óleo p/ turbina 68	Óleo p/turbina 46
MOBIL OIL	DTE 26	DTE 24
IPIRANGA	IPITUR AW-68	IPITUR AW-46
PETROBRÁS	MARBRAX TR-68	MARBRAX TR-46
TEXACO	REGAL R & O - 68	REGAL R & O – 46

Tabela 8 – Especificação de Óleo Lubrificante

## 15.3 Manutenção de Vedação do Eixo

### 15.3.1. Manutenção do Selo Mecânico

Em caso de fornecimento da bomba com selo mecânico, seguirão anexo à esta, instruções complementares do fabricante do selo.

### 15.3.2 Manutenção da Gaxeta

Se o engaxetamento já foi apertado na profundidade equivalente a de aproximadamente a espessura de um anel de gaxeta e mesmo assim apresentar vazamento excessivo, o mesmo deverá receber manutenção conforme abaixo:

- parar a bomba.
- soltar a porca do aperta gaxeta e extrair o mesmo.

Para extrair o aperta gaxeta, que é bipartido, basta empurrá-lo na direção da tampa do mancal, e em seguida puxar metade do aperta gaxeta para a direita metade para a esquerda.

- extrair, com auxílio de uma haste flexível todos os anéis de gaxeta e o anel cadeado.
- limpar a câmara.
- verificar a superfície da luva protetora. Caso apresentar rugosidade os sulcos que prejudicarão a gaxeta, a luva poderá sofrer uma reusinagem no diâmetro de no máximo 1 mm, ou deve ser trocada.
- cortar novos anéis de gaxeta de preferência com extremidades oblíquas (vide Fig. 18). Para facilidade deste corte pode ser usado um dispositivo de fácil confecção (vide Fig.20).

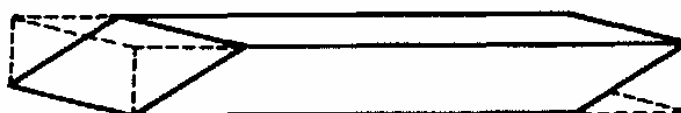


Fig. 19 – Corte oblíquo da gaxeta



Fig. 20 – Dispositivo para cortar anéis de gaxeta

- untar o diâmetro interno de cada anel de gaxeta com graxa.
- untar os diâmetros externos do anel cadeado, da bucha de fundo e do anel de fundo (quando existirem) com Molykote pasta G.
- proceder a montagem na seqüência inversa da desmontagem, introduzindo cada peça no interior da câmara com o auxílio do aperta gaxeta. Os anéis de gaxeta deverão ser montados com o corte defasado cerca de 90° um em relação ao outro. (Vide Fig. 21).

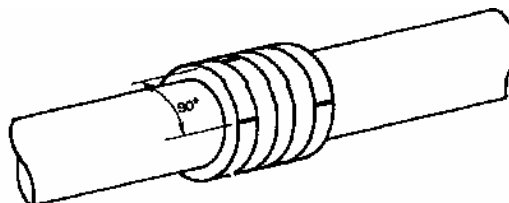


Fig. 21 – Posição dos anéis defasados em 90°

Após a montagem de todas as peças na câmara, deverá sobrar ainda cerca de 3mm para guia do aperta gaxeta.

## 15.4 Manutenção das Áreas de Desgaste

Quando a bomba apresentar desgaste entre a placa de desgaste do corpo espiral e o diâmetro externo do cubo do rotor lado sucção e estando o corpo e o rotor em boas condições, deve-se providenciar a troca da placa de desgaste.

A KSB e sua Rede Nacional de Distribuidores fornece para consertos ou como sobressalentes, placa de desgaste para serem aplicados nas bombas KSB Megaflow K/O/E.

Estas são fornecidas com o diâmetro externo de encaixe já na tolerância adequada, e o diâmetro interno com sobremetal de 2 mm.

### 15.4.1 Quando Fazer a Troca

A troca da placa de desgaste deve ser feita quando a folga entre a placa e o rotor apresentar valores de desgaste 3 vezes superior a folga máxima das tabelas 9 e 10 ou quando a bomba apresentar acentuada queda de rendimento.

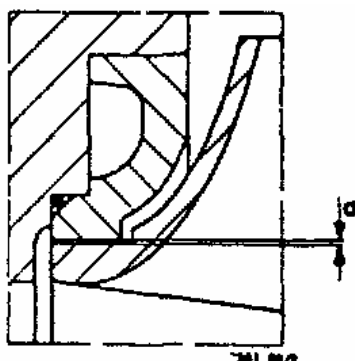


Fig.22 – Folga, Rotor tipo K

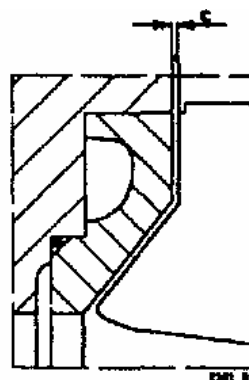


Fig.23 – Folga, Rotor tipo O

Tamanho	Folga		
	Rotor K (a)		Rotor O (c)
	Ferro	Aço	
50-160; 50-200; 65-200; 65-315; 80-250; 80-400; 100-250; 100-315; 100-400; 125-500; 150-315	0,2 + 0,05	0,3 + 0,05	0,5
150-500; 200-315; 200-400; 250-500	0,3 + 0,05	0,35 + 0,05	
300-500	0,4 + 0,05	0,45 + 0,05	

Tabela 9 – Folgas de Vedação (em mm) para Rotores K e O

Obs: Para bombas tamanhos 350, consultar a KSB.

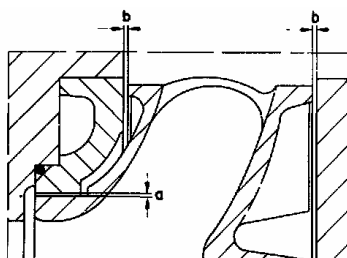


Fig.24 – Folga rotor Tipo E

Tamanho da Bomba	Folga (mm)	
	a	b
80-200 100-250	0,25 + 0,05	1,0
125-315 150-400 200-500	0,45 + 0,05	1,0

Tabela 10 – Folgas para Rotor Tipo E

### 15.4.2 Troca da Placa de Desgaste do Corpo Espiral

Centralizar o rotor através do furo interno de passagem do eixo (usar mandril), usinando a região desgastada do rotor (cubo lado sucção) até esta tornar-se uniforme (limite de usinagem 2mm do diâmetro). Tomar a medida após a reusinagem.

Reusinar então o diâmetro interno da placa de acordo com a medida tomada no rotor e obedecendo-se as folgas das tabelas 9 e 10. Extrair do corpo espiral a placa danificada e encaixar a placa sobressalente com junta plana e o anel o-ring fixando no corpo através do parafuso (901.2).

Nota: A tolerância de batimento radial e axial deve ser de no máximo 0,05 mm.

## 15.5 Instruções para Desmontagem

Os números indicados entre parênteses logo após o nome de cada peça, referem-se a lista de peças e ao desenho em corte do capítulo 11.

Devido a seu projeto moderno a bomba KSB Megaflow K/O/E oferece vantagens de manutenção, podendo ser desmontado por traz todo o conjunto: suporte, tampa de pressão e rotor, permanecendo o corpo espiral (102) e as tubulações de sucção e recalque no lugar. Em casos de instalações com luva de acoplamento no seu lugar durante a manutenção da bomba.

### 15.5.1 Bomba com Gaxeta: A30K, A40K, A50K e A60K

Fechar os registros de sucção (quando houver) e o de recalque. Drenar a bomba retirando-se a bujão (903.2).

Fechar o registro e desconectar as tubulações auxiliares (quando houver). Retirar o protetor de acoplamento (quando houver). Retirar o respiro (672). Retirar o bujão (903.4) e drenar o óleo do suporte. Retirar o copo lubrificador (638) do suporte.

Se a luva de acoplamento for com espaçador retirá-lo.

Se for sem espaçador desconectar a luva afastando-se o acionador. Extrair a luva de acoplamento do eixo da bomba através do uso de um sacador, soltando-se antes o parafuso Allen de fixação da luva. Soltar os parafusos que fixam o pé de apoio (183) à base.

Soltar os parafusos (901.3), ou os parafusos (901.6) quando for o caso.

Apertar uniformemente os parafusos extratores e todo o conjunto será extraído para fora. Tampas de pressão que são fixadas por prisioneiros entre o suporte de mancal e o corpo espiral, não possuem parafusos extratores.

Recuar os parafusos extratores para suas posições originais de tal maneira a não atrapalhar a montagem posteriormente.

Calçar com madeira o conjunto na região em balanço.

Travar o eixo através de um dispositivo colocado na região da chaveta da luva de acoplamento (940.1). Soltar e extrair a porca do rotor (922), e a junta plana (400.3).

Extrair o rotor (230), a chaveta (940.2) e a junta (400.1). Soltar os parafusos (901.6) quando houver. Soltar as porcas (920) e extrair o aperta gaxeta (452). Extrair a tampa de pressão (163) e junta plana (400.1). Extrair a luva protetora do eixo (524). Extrair o anel centrifugador (507) e a chaveta (940.1). Soltar o parafuso (901.4) e liberar o pé de apoio (183). Soltar os parafusos (901.5). Extrair as tampas do mancal (360) e juntas planas (400.4).

Cuidado para não danificar os retentores (421) que saem juntos com as tampas do mancal. Retirar o eixo (210) do lado bomba para o lado motor, fazendo com que o rolamento (321) deslize para fora do suporte do mancal (330) até a completa extração. Extrair as peças do interior da câmara de vedação tais como: anéis de gaxeta (461), anel cadeado (458), anel de fundo (457) ou bucha de fundo (456). Após isto feito todo o conjunto estará disponível para análise e manutenção.

## 15.5.2 Bomba com Gaxeta: Suporte P65/160X e P60/200S

Fechar os registros de sucção (quando houver) e o de recalque. Drenar a bomba retirando-se o bujão (903.1).

Fechar o registro a desconectar as tubulações auxiliares (quando houver). Retirar o respiro (672). Retirar o bujão (903.5) e drenar o óleo do suporte. Retirar o copo lubrificador (638) do suporte.

Se a luva de acoplamento for com espaçador retirá-lo.

Se for sem espaçador desconectar a luva afastando-se o acionador. Extrair a luva de acoplamento do eixo da bomba através do uso de um sacador, soltando-se antes o parafuso Allen de fixação. Soltar os parafusos que fixam o pé de apoio (183) à base.

Soltar as porcas (920.1).

Apertar uniformemente os parafusos extratores (901.1) e todo o conjunto será extraído para fora.

Recuar os parafusos extratores (901.1) para suas posições originais de tal maneira a não atrapalhar a montagem posteriormente.

Calçar com madeira o conjunto na região em balanço.

Travar o eixo através de um dispositivo colocado na região da chaveta da luva de acoplamento (940.2).

Soltar e extrair a porca do rotor (922) e a junta plana (400.3).

Soltar as porcas (920.2) e extrair o aperta gaxeta (452).

Extrair a tampa de pressão (163) e a junta plana (400). Extrair a luva protetora do eixo (524). Extrair o anel centrifugador (507) e a chaveta (940.2). Soltar o parafuso (901.1) e liberar o pé de apoio (183). Soltar os parafusos (901.2) e (920.6).

Extrair as tampas do mancal (360) e juntas planas (400.2). Cuidado para não danificar os retentores (421) que saem juntos com as tampas do mancal. Retirar o eixo (210) do lado bomba para o lado motor, fazendo com que o rolamento (320) deslize para fora do suporte do mancal (330) até a completa extração. Extrair as peças do interior da câmara de vedação tais como: anéis de gazeta (461), anel cadeado (458), anel de fundo (457) ou bucha de fundo (456). Após isto feito todo o conjunto estará disponível para análise e manutenção.

### Suporte P65/160X

Como possui corpo de mancal (382), soltar os parafusos (901.6) e retirar o eixo (210) do lado bomba para o lado motor, fazendo com que o corpo de mancal (382) deslize para fora do suporte de mancal (330) até a completa extração. Retirar o anel de segurança (932.2) e a arruela distanciadora (551) do corpo de mancal. Apoiar o corpo de mancal num tubo de mesmo diâmetro e com um pedaço de chumbo, bater no eixo (210) até a extração do Corpo de Mancal (382).

## 15.5.3 Seqüência de Desmontagem de Bombas com Selo Mecânico

Soltar as tubulações auxiliares (se houver) e a sobreposta. Seguir as demais instruções contidas no Manual de Instruções do selo mecânico que acompanhará a bomba em caso de fornecimento com selo.

## 15.6 Instruções para Montagem

Todas as peças devem estar limpas e rebarbadas antes da montagem.

### 15.6.1 Suporte A30K, A40K, A50K e A60K

Antes da montagem no eixo, o rolamento é aquecido no forno ou em banho de óleo até uma temperatura máxima de 80 a 90°C acima da temperatura do eixo observando-se limite máximo de 125°C.

Montar o rolamento (320) e o anel interno do rolamento (322) no eixo. Com um pedaço de chumbo montar o eixo no suporte, a partir do lado sucção, fazendo com que a pista externa do rolamento deslize dentro do suporte até que se tenha medidas iguais nos 2 lados do suporte para encaixe das tampas do mancal. Montar os retentores (421) nas tampas do mancal (360). Montar as tampas, cuidadosamente para não danificar os retentores juntamente com as juntas planas (400.4). Fixar o parafuso (901.5). Encaixar o pé de apoio (183) e fixar o parafuso (901.4) junto com a arruela (554.2).

Calçar com madeira o suporte de mancal (330) na parte em balanço. Introduzir o anel centrifugador no eixo porém sem encostá-lo na tampa do mancal.

Montar os prisioneiros (902) na tampa de pressão. Fazer a montagem do engaxetamento na câmara de vedação conforme instruções do capítulo 15.3.2. Montar o aperta gaxeta (452), encostando as porcas (920). Montar a luva protetora (524) no eixo, untando com molykote pasta G seu diâmetro interno: guiar a junta plana (400.2) na tampa de pressão: encaixar a tampa de pressão (163) no suporte de mancal (330) e fixá-la com os parafusos (901.6), (aperto cruzado e uniforme) quando houver; montar a junta plana (400.3); a chaveta (940.2); o rotor (230), (untar o diâmetro interno com molykote pasta G); a junta plana (400.3) e a porca do rotor (922). Montar a chaveta do lado acionamento (940.1); travar o eixo com dispositivo e apertar firmemente a porca do rotor. Introduzir todo o conjunto no corpo espiral (102) guiando-se a montagem através do diâmetro de encaixe da tampa de pressão. Montar os parafusos (901.3) juntamente com as arruelas (554.3), apertando-os cruzado e uniforme. Montar o copo lubrificador (638) no suporte, usando-se na rosca do copo fita teflon. Certificar-se manualmente de que o conjunto girante roda livre.

## 15.6.2 Bomba com Gaxeta – Suporte: P65/160 X e P80/200S

Antes da montagem no eixo o rolamento é aquecido no forno ou em banho de óleo até uma temperatura máxima de 80 a 90°C acima da temperatura do eixo observando-se o limite máximo de 125°C.

Montar os rolamentos (320) e o anel interno do rolamento (322) no eixo. Com um pedaço de chumbo montar o eixo no suporte, a partir do lado motor, fazendo com que a pista externa do rolamento deslize dentro do suporte até encostar no anel (932.2). Montar os retentores (421) nas tampas do mancal (360). Montar as tampas, cuidadosamente para não danificar os retentores juntamente com as juntas planas (400.2). Fixar os parafusos (901.2). Encaixar o pé de apoio (183) e fixar o parafuso (901.3) junto com a arruela (554.2). Calçar com madeira o suporte de mancal (330) na parte em balanço. Introduzir o anel centrifugador no eixo porém sem encostá-lo na tampa do mancal.

Montar os prisioneiros (902.2) na tampa de pressão. Fazer a montagem do engaxetamento na câmara de vedação conforme instruções do capítulo 9.2.2. Montar o aperta gaxeta (452), encostando as porcas (920.2). Montar a luva protetora (524) no eixo, untando com molykote pasta G seu diâmetro interno; guiar a junta plana (400.1) na tampa de pressão; encaixar a tampa de pressão (163) no suporte de mancal (330), montar a junta plana (400.3), a chaveta (940.1), o rotor (230), (untar o diâmetro com molykote pasta G), a junta plana (400.3) e a porca do rotor (922).

Montar a chaveta do lado acionamento (940.2), travar o eixo com dispositivo e apertar firmemente a porca do rotor. Introduzir todo o conjunto no corpo espiral (102) guiando-se a montagem através do diâmetro de encaixe da tampa de pressão. Montar as porcas (920.1), apertando-as cruzado e uniforme. Montar o copo lubrificador (638) no suporte, usando-se na rosca do copo fita teflon. Certificar-se manualmente de que o conjunto girante roda livre.

Suporte: P65/160X

Como possui corpo de mancal (382), montar os rolamentos (320) no eixo (210) e em seguida colocar o corpo de mancal (382) nos rolamentos (320) até encostar no fundo, montar o anel distanciador (551) e o anel de trava (932.2). Colocar o-ring (412.3) e montar o eixo no suporte de mancal (330).

## 15.6.3 Seqüência de Montagem de Bombas com Selo Mecânico

Vide Manual de Instruções de seguirá junto com a bomba em caso de fornecimento.

## 16. Problemas Operacionais, Prováveis Causas e Soluções

Problemas Operacionais	Prováveis causas e soluções
Vazão insuficiente Sobrecarga do Acionador	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 12, 13, 14, 15, 28
Pressão final da bomba excessivamente alta	15
Super aquecimento dos mancais	22, 23, 25, 26, 31, 34
Vazamento da bomba	16
Vazamento excessivo na vedação do eixo	17, 18, 22, 23
Funcionamento irregular da bomba, apresenta ruídos	3, 6, 11, 15, 21, 22, 23, 25, 30, 31, 32
Aquecimento excessivo do corpo da bomba	3, 6, 21, 32

Tabela 11

- 1- A bomba está recalçando com uma pressão excessivamente alta.
  - regular a bomba para o ponto de serviço.
- 2- Altura total de instalação (contra pressão), maior que a altura nominal da bomba.
  - instalar um rotor com diâmetro maior.
  - aumentar a rotação (se for turbina ou motor à combustão).
- 3- Bomba e ou tubulação de sucção não estão totalmente cheias do líquido a bombear ou vedadas.
  - encher a bomba e a tubulação de sucção com o líquido a bombear e/ou fazer a vedação de ambas.
- 4- Tubulação de sucção e/ou rotor estão entupidos.
  - remover as obstruções da tubulação e/ou rotor.
- 5- Formação de bolsas de ar na tubulação.
  - alterar o lay-out da tubulação.
  - se necessário instalar válvula ventosa.
- 6- NPSH disponível muito baixo (instalação com sucção negativa).
  - verificar e se necessário corrigir o nível do líquido bombeado.
  - instalar a bomba em um nível mais baixo em relação ao reservatório de sucção.
  - abrir completamente o registro da tubulação de sucção.
  - alterar a tubulação de sucção visando menor perda de carga, se houver perdas de carga excessiva.
- 8- Entrada de ar na câmara de vedação.
  - desentupir o canal que fornece líquido para lubrificação/ selagem da câmara de vedação.
  - fazer manutenção na gaxeta ou no selo mecânico.
- 9- Sentido de rotação incorreto.
  - inverter uma das fases do cabo do motor.
- 10- Rotação baixa.
  - aumentar rotação.
- 11- Desgaste das peças internas da bomba.
  - trocar as peças desgastadas.
- 12- Altura total da instalação (contra-pressão), inferior a especificada na ocasião da compra.
  - ajustar a bomba para o ponto de trabalho.
  - em caso de continuação da sobrecarga, rebaixar o rotor.
- 13- Densidade ou viscosidade do líquido bombeado é maior que a especificada na ocasião da compra.
- 14- O aperta gaxeta está apertado erradamente.
  - corrigi-lo.
- 15- Rotação muito alta.
  - reduzi-la.
- 16- A junta plana entre o corpo espiral e a tampa de pressão está com defeito.
  - trocá-la.
- 17- A vedação do eixo está ineficiente (desgastada).
  - trocar a vedação.
  - verificar se a pressão do líquido de lubrificação/ selagem da câmara não está excessivamente alta.
- 18- Estrias, sulcos ou rugosidades excessivas na luva protetora do eixo. Junta entre o rotor e luva com defeito.
  - trocar luva protetora ou junta.
- 21- Bomba apresenta excesso de ruído durante o funcionamento.
  - corrigir as condições de sucção.
  - aumentar a pressão na boca de sucção da bomba.



- 22- O grupo bomba-acionador está desalinhado.
  - alinhar o conjunto.
  
- 23- As peças da bomba estão fora do batimento radial e axial especificado. Tubulações de sucção e recalque exercem tensões mecânicas.
  - acertar os batimentos radiais e axiais das peças ou trocá-las.
  - eliminar as tensões existentes fixando adequadamente as tubulações ou se necessário instalar juntas de compensação.
  
- 25- Excesso, falta ou uso de óleo do mancal não apropriado.
  - reduzir, completar ou usar óleo adequado.
  
- 26- A folga da luva de acoplamento não está sendo obedecida.
  - usar a folga correta.
  
- 28- O motor está funcionando somente com 2 fases.
  - trocar o fusível defeituoso.
  - verificar, rebarbar e balancear o rotor.
  
- 31- Rolamentos defeituosos.
  - trocá-los.
  
- 32- Vazão insuficiente.
  - aumentar a vazão mínima.
  
- 33- Defeito na alimentação do líquido de selagem da câmara de vedação.
  - diminuir a pressão do líquido de selagem.
  
- 34- Atrito entre as partes rotativas e estacionárias.
  - controlar, ajustar ou trocar as peças.

17. Composição em Corte / Lista de Peças / Materiais

17.1 Execução com Rotor K – Suporte AK

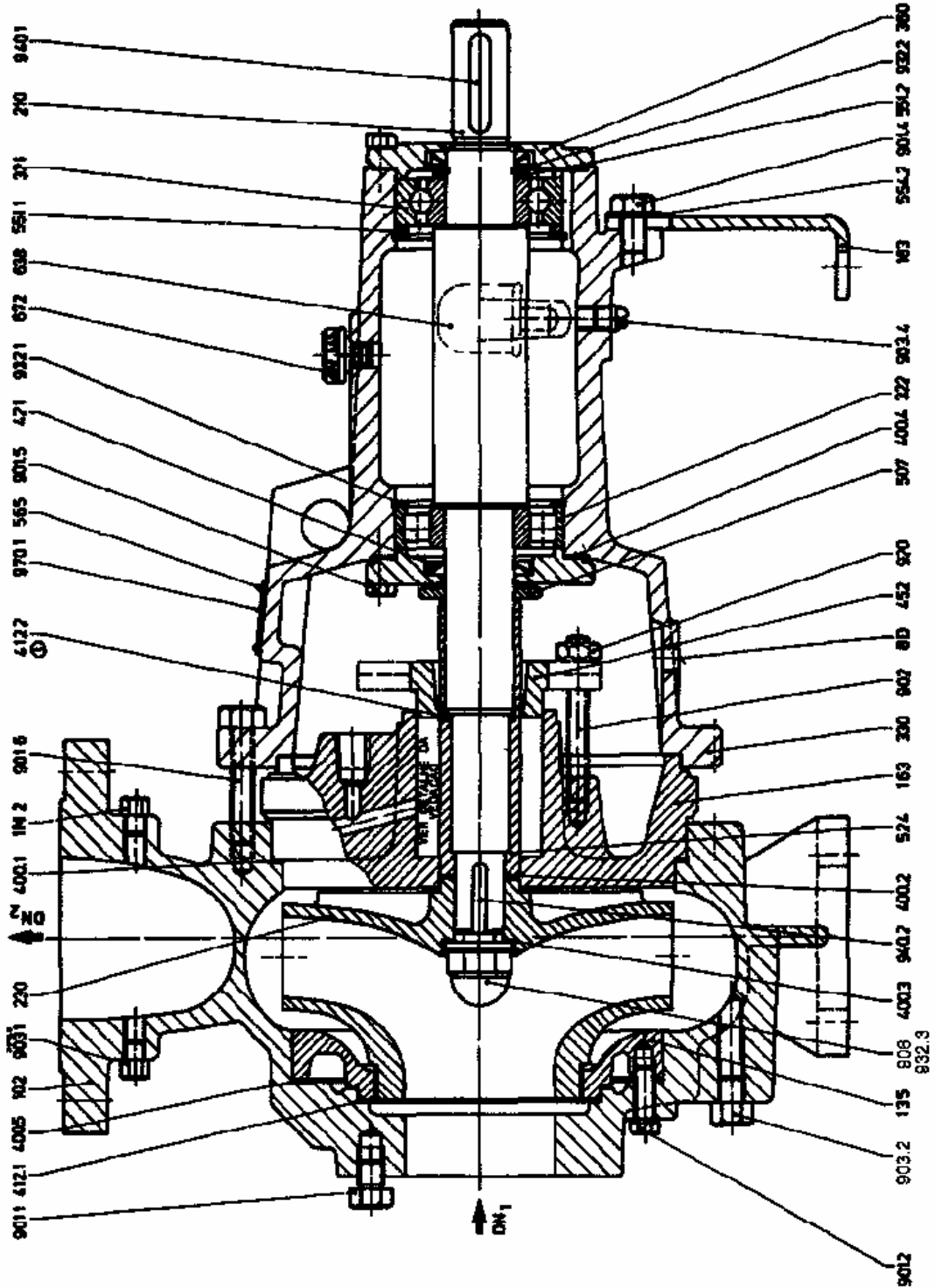


Figura 25

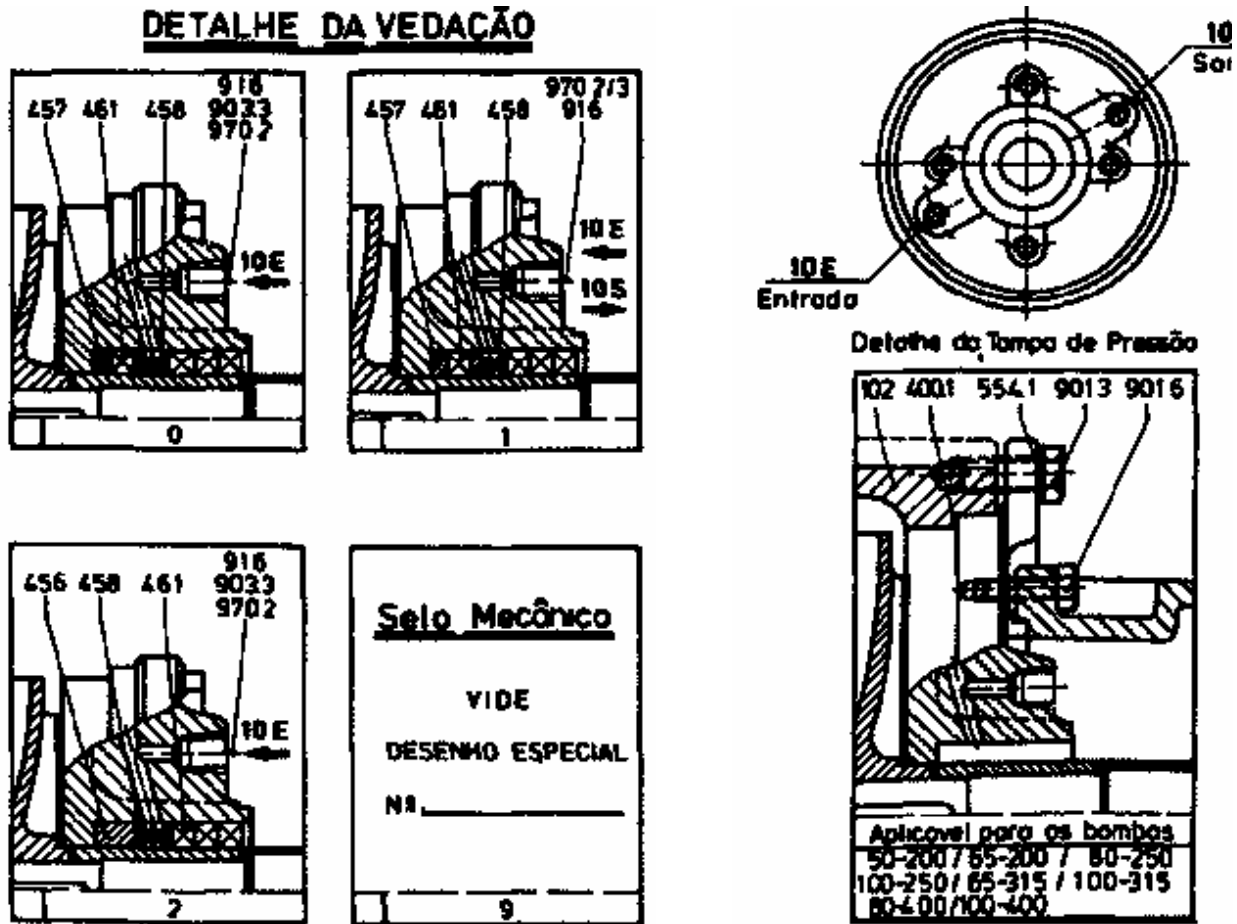


Figura 25.1

## 17.1.1. Lista de Peças

Denominação	Nº de peça	Qtd	Observações:
Corpo Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tampa de Pressão	163	1	
Pé de Apoio	183	1	
Eixo	210	1	(2) Para Suporte A30 K peça 321 rolamento lado motor = 6306 C3
Rotor	230	1	Para Suporte A30 K peça 322 rolamento lado bomba = NU 306 C3
Rolamento (2)	321	1	Para Suporte A40 K peça 321 rolamento lado motor = 6308 C3
Rolamento (2)	322	1	Para Suporte A40 K peça 322 rolamento lado bomba = NU 308 C3
Suporte de Mancal	330	1	Para Suporte A50 K peça 321 rolamento lado motor = 6310 C3
Tampa de Mancal	360	2	Para Suporte A50 K peça 322 rolamento lado bomba = NU 310 C3
Junta Plana	400.1	1	Para Suporte A60 K peça 321 rolamento lado motor = 6312 C3
Junta Plana	400.2	1	Para Suporte A60 K peça 322 rolamento lado bomba = NU 312 C3
Junta Plana	400.3	1	
Junta Plana	400.4	2	(3) Aplicável somente para vedação Código 2
Junta Plana	400.5	1	
O'Ring	412.1	1	(4) Amianto grafitado anti-fricção
O'Ring	412.2	1	
Retentor	421	2	(5) Quantidade: 4 para vedação 0 e 1
Aperta Gaxeta	452	1	Quantidade: 3 para vedação 2
Bucha de Fundo (3)	456	1	
Anel de Fundo	457	1	(6) Quantidade: 8 para as bombas 50-200/65-200
Anel Cadeado	458	1	Quantidade: 12 para as bombas 80-250/100-250/65-315/100-315
Gaxeta (4)	461	(5)	Quantidade: 16 para as bombas 80-400/100-400
Anel Centrifugador	507	1	
Luva Protetora do Eixo	524	1	(7) Quantidade: 4 para as bombas 50-160/50-200/65-200/80-250/100-250
Arruela	551.1	1	
Arruela	551.2	1	Quantidade: 8 para as bombas 65-315/100-315/150-315/200-315/80-400/100-400
Arruela	554.1	(6)	
Arruela	554.2	1	
Rebite	565	(8)	(8) Quantidade: 6 para vedação 9
Copo Lubrificador	638	1	Quantidade: 8 para vedação 0 e 2
Dispositivo de Respiração	672	1	Quantidade: 10 para vedação 1
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.1	(9)	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.2	(7)	(9) Quantidade: 4 para as bombas 50-160/50-200/65-200/65-315
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.3	(6)	Quantidade: 8 para as bombas 80-250/80-400/100-250/100-315
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.4	1	100-400/130-315/200-315
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.5	8	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.6	(10)	(10) Quantidade: 6 para as bombas 50-160/50-200/65-200/80-250
Prisioneiro	902	2	Quantidade: 8 para as bombas 65-315/100-315/100-250
Bujão	903.1	2	Quantidade: 12 para as bombas 150-315/200-315/80-400/100-400
Bujão	903.2	1	
Bujão	903.3	(11)	(11) Quantidade: 1 para vedação 0 e 2
Bujão	903.4	1	Quantidade: 2 para vedação 9
Tampão	916	(12)	Não usado na vedação 1
Porca	920	2	
Parafuso do Rotor	906	1	(12) Quantidade: 1 para vedação 0 e 2
Anel de Segurança	932.1	2	Quantidade: 2 para vedação 1
Anel de Segurança	932.2/3	1	Não usado na vedação 9
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	(13) Somente usado na vedação 0, 1 e 2
Plaqueta	970.1	1	
Plaqueta (13)	970.2	1	(14) Somente usado na vedação 2
Plaqueta (14)	970.3	1	

Tabela 12

17.2. Execução com Rotor O e Suporte AK

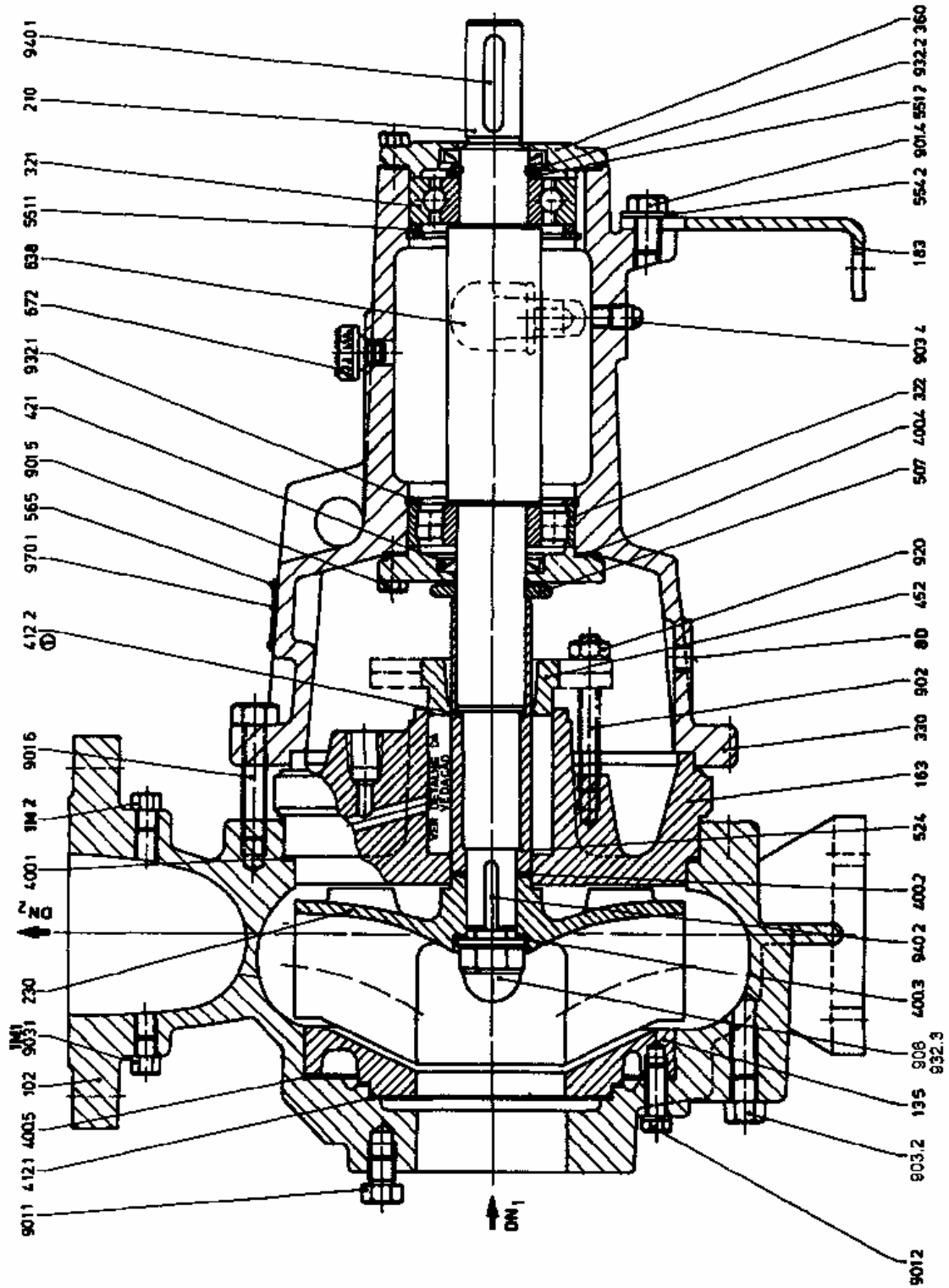
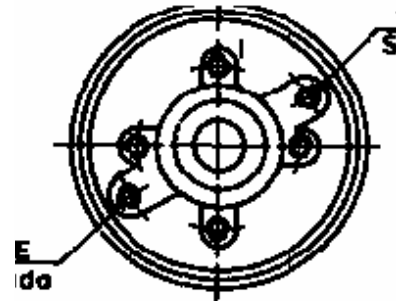
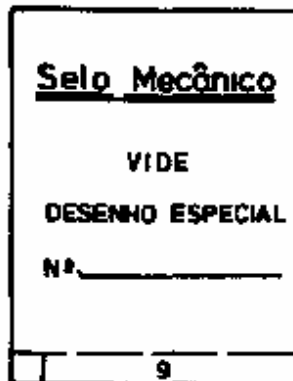
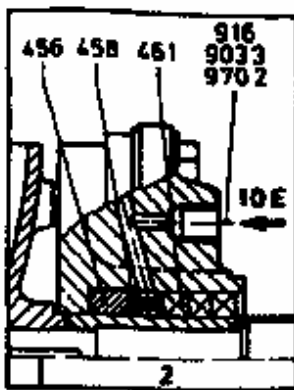
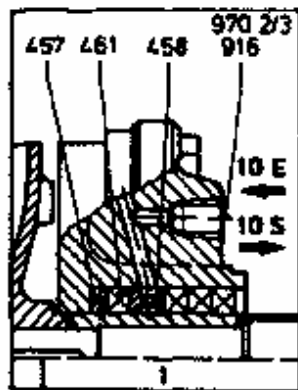
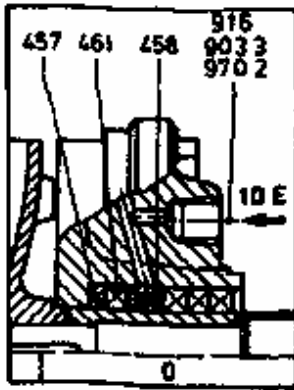


Figura 26

**DETALHE DA VEDAÇÃO**



**Detalhe do Tampa de Pressão**

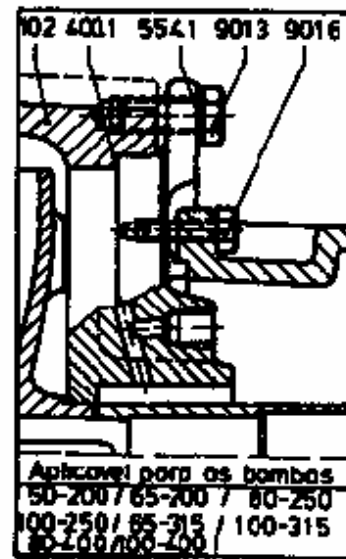


Figura 26.1

## 17.2.1. Lista de Peças

Denominação	Nº de peça	Qtd	Observações:
Corpo Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tampa de Pressão	163	1	
Pé de Apoio	183	1	
Eixo	210	1	(2) Para Suporte A30 K peça 321 rolamento lado motor = 6306 C3
Rotor	230	1	Para Suporte A30 K peça 322 rolamento lado bomba = NU 306 C3
Rolamento (2)	321	1	Para Suporte A40 K peça 321 rolamento lado motor = 6308 C3
Rolamento (2)	322	1	Para Suporte A40 K peça 322 rolamento lado bomba = NU 308 C3
Suporte de Mancal	330	1	Para Suporte A50 K peça 321 rolamento lado motor = 6310 C3
Tampa de Mancal	360	2	Para Suporte A50 K peça 322 rolamento lado bomba = NU 310 C3
Junta Plana	400.1	1	Para Suporte A60 K peça 321 rolamento lado motor = 6312 C3
Junta Plana	400.2	1	Para Suporte A60 K peça 322 rolamento lado bomba = NU 312 C3
Junta Plana	400.3	1	
Junta Plana	400.4	2	(3) Aplicável somente para vedação Código 2
Junta Plana	400.5	1	
O'Ring	412.1	1	(4) Amianto grafitado anti-fricção
O'Ring	412.2	1	
Retentor	421	2	(5) Quantidade: 4 para vedação 0 e 1
Aperta Gaxeta	452	1	Quantidade: 3 para vedação 2
Bucha de Fundo (3)	456	1	
Anel de Fundo	457	1	(6) Quantidade: 8 para as bombas 50-200/65-200
Anel Cadeado	458	1	Quantidade: 12 para as bombas 80-250/100-250/65-315/100-315
Gaxeta (4)	461	(5)	Quantidade: 16 para as bombas 80-400/100-400
Anel Centrifugador	507	1	
Luva Protetora do Eixo	524	1	(7) Quantidade: 4 para as bombas 50-160/50-200/65-200/80-250/100-250
Arruela	551.1	1	
Arruela	551.2	1	Quantidade: 8 para as bombas 65-315/100-315/150-315/200-315/80-400/100-400
Arruela	554.1	(6)	
Arruela	554.2	1	
Rebite	565	(8)	(8) Quantidade: 6 para vedação 9
Copo Lubrificador	638	1	Quantidade: 8 para vedação 0 e 2
Dispositivo de Respiração	672	1	Quantidade: 10 para vedação 1
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.1	(9)	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.2	(7)	(9) Quantidade: 4 para as bombas 50-160/50-200/65-200/65-315
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.3	(6)	Quantidade: 8 para as bombas 80-250/80-400/100-250/100-315
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.4	1	100-400/130-315/200-315
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.5	8	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.6	(10)	(10) Quantidade: 6 para as bombas 50-160/50-200/65-200/80-250
Prisioneiro	902	2	Quantidade: 8 para as bombas 65-315/100-315/100-250
Bujão	903.1	2	Quantidade: 12 para as bombas 150-315/200-315/80-400/100-400
Bujão	903.2	1	
Bujão	903.3	(11)	(11) Quantidade: 1 para vedação 0 e 2
Bujão	903.4	1	Quantidade: 2 para vedação 9
Tampão	916	(12)	Não usado na vedação 1
Porca	920	2	
Parafuso do Rotor	906	1	(12) Quantidade: 1 para vedação 0 e 2
Anel de Segurança	932.1	2	Quantidade: 2 para vedação 1
Anel de Segurança	932.2/3	1	Não usado na vedação 9
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	(13) Somente usado na vedação 0, 1 e 2
Plaqueta	970.1	1	
Plaqueta (13)	970.2	1	(14) Somente usado na vedação 2
Plaqueta (14)	970.3	1	

Tabela 13

## 17.3. Execução com Rotor K/O Suporte P65/160

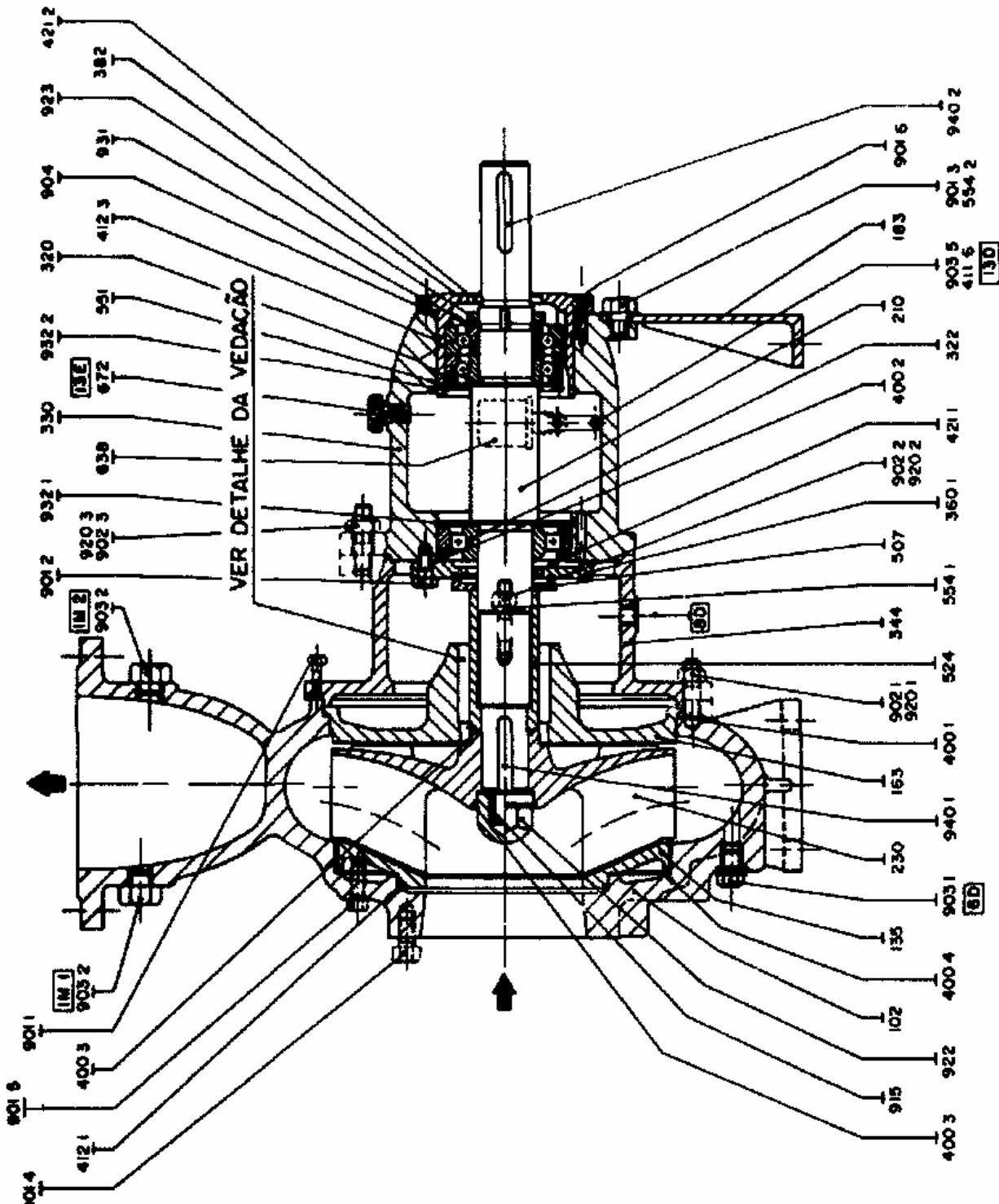


Figura 27



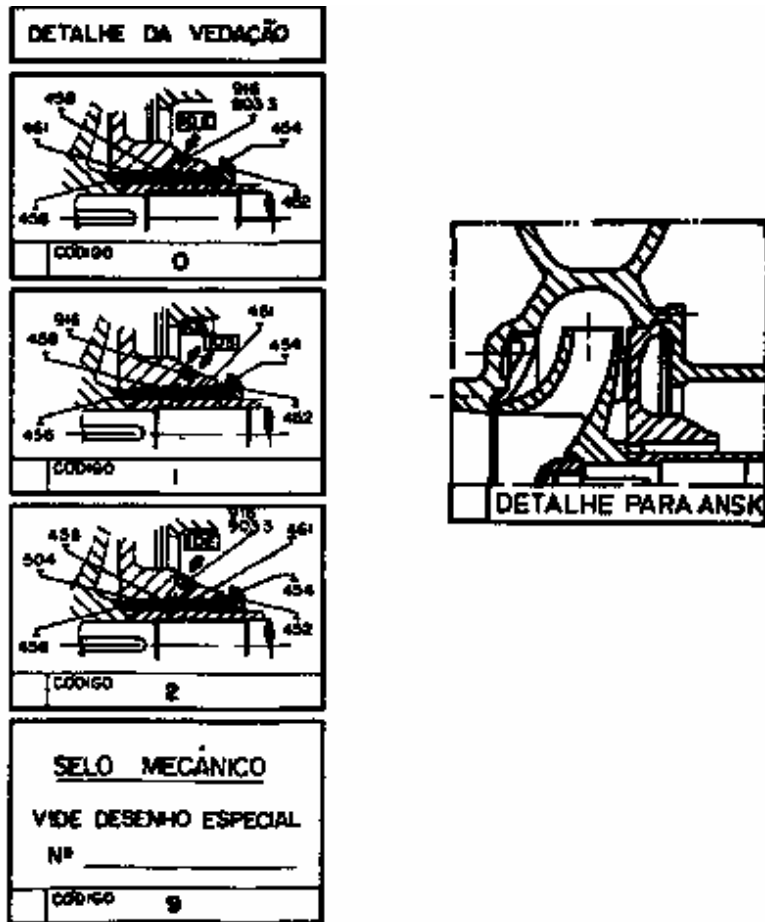


Figura 27.1

## 17.3.1. Lista de Peças

Denominação	Nº de peça	Qtd	
Corpo Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tampa de Pressão	163	1	
Pé de Apoio	183	1	
Eixo	210	1	
Rotor	230	1	
Rolamento (1)	320	2	
Rolamento (1)	322	1	
Suporte de Mancal	330	1	(1) Para suporte P65/160X peça 322 Rolamento lado bomba = NU 413
Lanterna Suporte de Mancal	344	1	
Tampa de Mancal	360.1	1	(2) Quantidade 4 para vedações 0 e 1 Quantidade 3 para vedação 2
Corpo de Mancal	382	1	
Junta Plana	400.1	1	
Junta Plana	400.2	2	(3) Amianto grafitado anti-fricção
Junta Plana	400.3	2	
Junta Plana	400.4	1	(4) Usado somente para vedação
Anel de Vedação	411.1	1	
O'Ring	412.1	1	(5) Não usado para vedação 9
O'Ring	412.3	1	
Retentor	421.1/2	1	(6) Quantidade: 3 para suporte P45/120X Quantidade: 4 para demais suportes
Aperta Gaxeta	452	1	
Anel Aperta Gaxeta	454	1	
Bucha de Fundo	456	1	(7) Quantidade: 1 para vedação 0 e 2 Quantidade: 2 para vedação 9. Não usado na vedação 1
Anel Cadeado	458	1	
Gaxeta (3)	461	(2)	
Anel Distanciador	504	(4)	(8) Quantidade 1 para vedação 0 e 2 Quantidade 2 para vedação 1. Não usado na vedação 9
Anel Centrífugador	507	1	
Luva Protetora do Eixo	524	1	
Arruela Distanciadora	551	1	(9) Quantidade: 2 para bombas com rotores de Ø 200 Quantidade: 3 para bombas com rotores de Ø 250 Quantidade: 4 para bombas com rotores de Ø 315/400/500
Arruela (5)	554.1	2	
Arruela	554.2	1	
Rebite	565	(14)	
Copo Lubrificador	638	1	(10) Quantidade: 4 para bombas com sucção de Ø 100/125/150/200 Quantidade: 8 para bombas com sucção de Ø 100/125/150/200 Quantidade: 12 para bombas com sucção de Ø 200/250
Dispositivo de Respiração	672	1	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.1	(9)	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.2	(6)	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.3	1	(11) Quantidade: 4 para bombas com rotores de Ø 200/250 Quantidade: 8 para bombas com rotores de Ø 315/400/500
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.4	(10)	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.5	(11)	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.6	(6)	(12) Quantidade: 8 para bombas com rotores Ø 200 Quantidade: 12 para bombas com rotores Ø 250/315 Quantidade: 16 para bombas com rotores Ø 400 Quantidade: 20 para bombas com rotores Ø 500
Prisioneiro	902.1	(12)	
Prisioneiro	902.2	(13)	
Prisioneiro	902.3	4	
Bujão	903.1	1	
Bujão	903.2	2	(13) Quantidade: 2 peças para bombas com gaxeta Quantidade: 4 peças para bombas com selo mecânico
Bujão	903.3	(7)	
Bujão	903.5	1	
Pino Rosqueado	904	3	(14) Quantidade: 6 para vedações 9 8 para vedação 0 e 2 10 para vedação 1
Rosca Postiça	915	1	
Tampão	916	(8)	
Porca	920.1	(12)	
Porca	920.2	(13)	(15) Não usado na vedação 9
Porca	920.3	4	
Porca do Rotor	922	1	(16) Somente utilizado na vedação 1
Porca do Mancal	923	1	
Chapa de Segurança	931	1	
Anel de Segurança	932	2	
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	
Plaqueta	970.1/2	1	
Plaqueta (15)	970.3	1	
Plaqueta	970.4	1	

Tabela 14

17.4. Execução com Rotor K/O e Suporte P80/200S

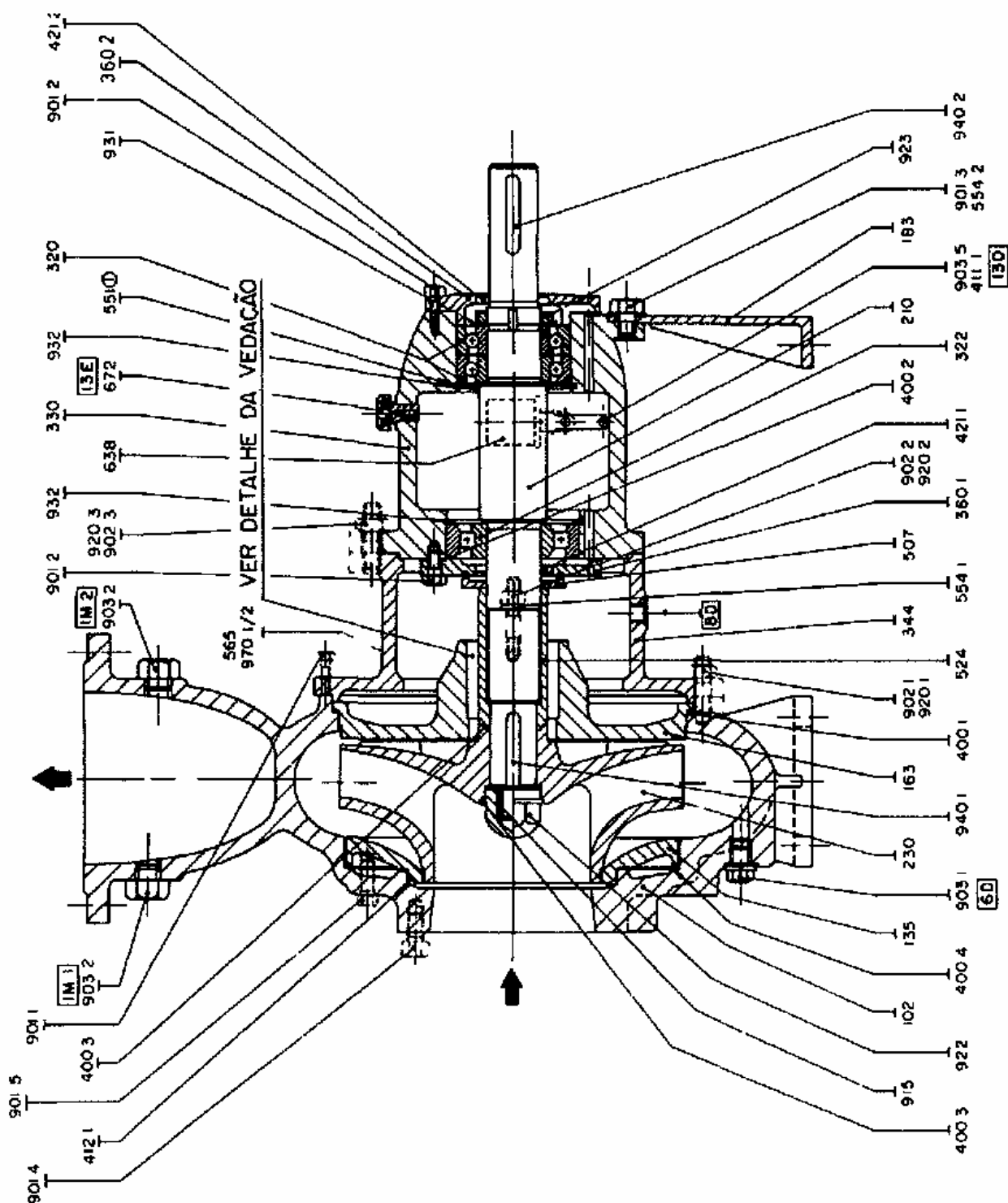


Figura 28

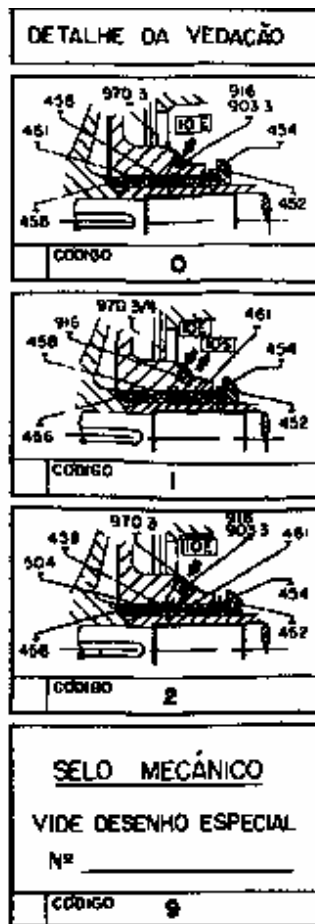


Figura 28.1

## 17.4.1. Lista de Peças

Denominação	Nº de peça	Qty	
Corpo Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tampa de Pressão	163	1	
Pé de Apoio	183	1	
Eixo	210	1	
Rotor	230	1	
Rolamento (1)	320	2	
Rolamento (1)	322	1	(1) Para suporte P80/200S peça 322 rolamento lado motor = 7319 BUA
Suporte de Mancal	330	1	Para suporte P80/200S peça 322 rolamento lado bomba = NU 416
Lanterna Suporte de Mancal	344	1	
Tampa de Mancal	360.1	1	(2) Quantidade 4 para vedações 0 e 1
Corpo de Mancal	360.2	1	Quantidade 3 para vedação 2
Junta Plana	400.1	1	
Junta Plana	400.2	2	(3) Amianto grafitado anti-fricção
Junta Plana	400.3	2	
Junta Plana	400.4	1	(4) Usado somente para vedação 2
Anel de Vedação	411.1	1	
O'Ring	412.1	1	(5) Não usado na 50-160
Retentor	421.1	1	
Retentor	421.2	1	(6) Não usado para vedação 9
Aperta Gaxeta	452	1	
Anel Aperta Gaxeta	454	1	(7) Quantidade: 6 para vedação 9
Bucha de Fundo	456	1	8 para vedação 0 e 2
Anel Cadeado	458	1	10 para vedação 1
Gaxeta (3)	461	(2)	
Anel Distanciador	504	(4)	(8) Quantidade 1 para vedação 0 e 2
Anel Centrifugador	507	1	Quantidade 2 para vedação 9. Não usado na vedação 1
Luva Protetora do Eixo	524	1	
Arruela Distanciadora (5)	551	1	(9) Quantidade: 1 para vedações 0 e 2
Arruela (6)	554.1	2	Quantidade: 2 para vedação 1
Arruela	554.2	1	Não usado na vedação 9
Rebite	565	(7)	
Copo Lubrificador	638	1	(10) Quantidade: 2 para bombas com rotores de Ø 160-200
Dispositivo de Respiração	672	1	Quantidade: 3 para bombas com rotores de Ø 250
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.1	(10)	Quantidade: 4 para bombas com rotores de Ø 315/400/500
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.2	(12)	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.3	1	(11) Quantidade: 4 para bombas com sucção de Ø 65/80
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.5	(12)	Quantidade: 8 para bombas com sucção de Ø 100/125/150/2000
Prisioneiro	902.1	(13)	Quantidade: 12 para bombas com sucção de Ø 250/300
Prisioneiro	902.2	(14)	
Prisioneiro	902.3	4	(12) Quantidade: 4 para bombas com rotores Ø 160/200/250
Bujão	903.1	1	Quantidade: 8 para bombas com rotores Ø 315/400/500
Bujão	903.2	2	
Bujão	903.3	(8)	(13) Quantidade: 8 para bombas com rotores de Ø 160/200
Bujão	903.5	1	Quantidade: 12 para bombas com rotores de Ø 250/315
Rosca Postiça	915	1	Quantidade: 16 para bombas com rotores de Ø 400
Tampão	916	(9)	Quantidade: 20 para bombas com rotores de Ø 500
Porca	920.1	(13)	
Porca	920.2	(14)	(14) Quantidade: 2 peças para bombas com gaxeta
Porca	920.3	4	Quantidade: 4 peças para bombas com selo mecânico
Porca do Rotor	922	1	Não usado na versão 9. Somente para vedação 1
Porca do Mancal	923	1	
Chapa de Segurança	931	1	
Anel de Segurança	932	2	
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	
Plaqueta	970.1/2	1	
Plaqueta (15)	970.3	1	
Plaqueta (16)	970.4	1	

Tabela 15

17.5. Execução com Rotor E e Suporte A40K, A50K e A60K

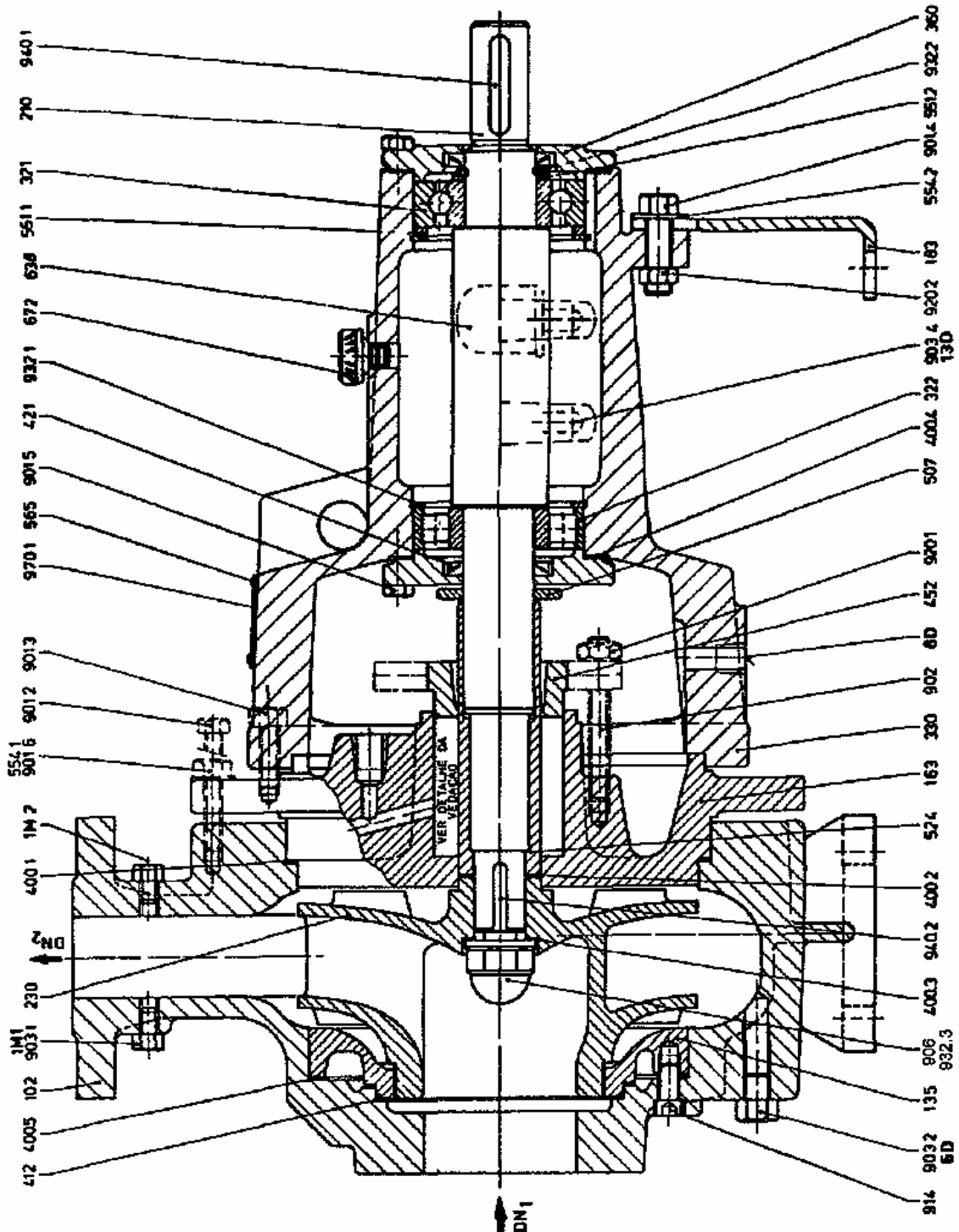
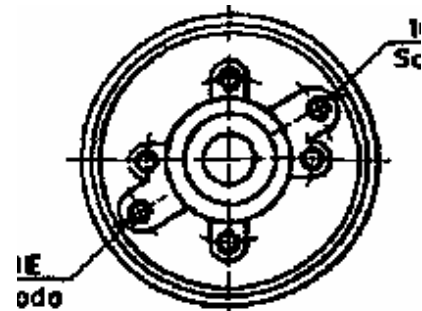
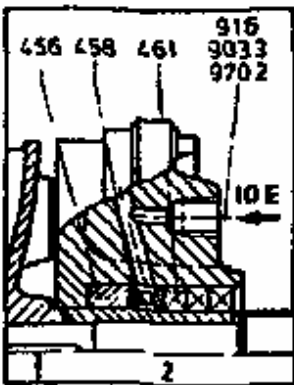
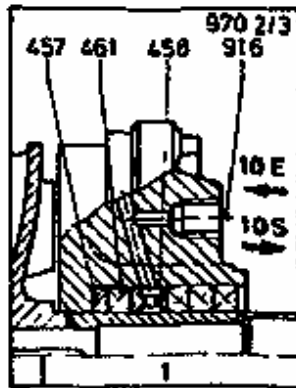
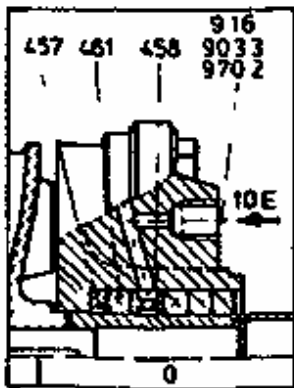


Figura 29

DETALHE DA VEDAÇÃO



Detalhe da Tampa de Pressão

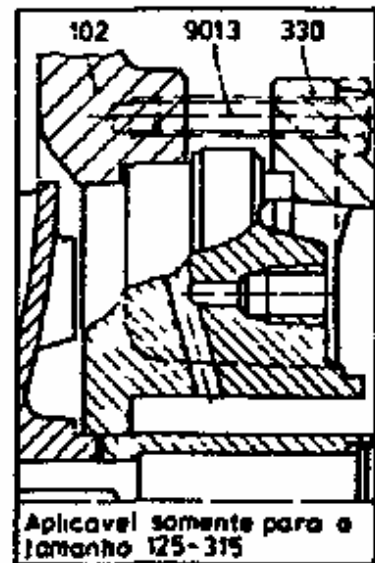


Figura 29.1

## 17.5.1. Lista de Peças

Denominação	Nº de peça	Qty	
Corpo Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tampa de Pressão	163	1	
Pé de Apoio	183	1	
Eixo	210	1	(1) A48 CL30 para o tamanho 125-315
Rotor	230	1	
Rolamento (2)	320	1	(2) Para o Suporte A40k, peça 321 rolamento lado motor = 6308 C3
Rolamento (2)	322	1	Para o Suporte A40k, peça 322 rolamento lado bomba = NU 308 C3
Suporte de Mancal	330	1	Para o Suporte A50k, peça 321 rolamento lado motor = 6310 C3
Tampa do Mancal	360	2	Para o Suporte A50k, peça 322 rolamento lado bomba = NU 310 C3
Junta Plana	400.1/2/3/5	1	Para o Suporte A60k, peça 321 rolamento lado motor = 6312 C3
Junta Plana	400.4	2	Para o Suporte A60k, peça 322 rolamento lado bomba = NU 312 C3
O'ring	412	1	(3) Aplicável somente para vedação código 2
Retentor	421	2	
Aperta Gaxeta	452	1	(4) Quantidade 4 para a vedação 0 e 1
Bucha de Fundo (3)	456	1	Quantidade 3 para a vedação 2
Anel de Fundo	457	1	
Anel Cadeado	458	1	(5) Quantidade 8 para o tamanho 80-200
Gaxeta	461	(4)	Quantidade 12 para o tamanho 100-250
Anel Centrifugador	507	1	
Luva Protetora do Eixo	524	1	(6) Quantidade 6 para a vedação 9
Arruela	551.1	1	Quantidade 8 para a vedação 0 e 2
Arruela	551.2	1	Quantidade 10 para a vedação 1
Arruela	554.1	(5)	
Arruela	554.2	1	(7) Quantidade 6 para o tamanho 80-200
Rebite	565	(6)	Quantidade 8 para o tamanho 100-250
Copo de Ressuprimento Automático	638	1	Quantidade 12 para o tamanho 125-315
Dispositivo de Respiro	672	1	
Parafuso Cabeça Sextavada	901.2	2	(8) Quantidade 1 para a vedação 0 e 2
Parafuso Cabeça Sextavada	901.3	(7)	Quantidade 2 para a vedação 9
Parafuso Cabeça Sextavada	901.4	1	Não usado na vedação 1
Parafuso Cabeça Sextavada	901.5	8	
Parafuso Cabeça Sextavada	901.6	(5)	(9) Quantidade 4 para os tamanhos 80-200 e 100-250
Prisioneiro	902	2	Quantidade 8 para o tamanho 125-315
Bujão	903.1	2	
Bujão	903.2	1	(10) Quantidade 1 para a vedação 0 e 2
Bujão	903.3	(8)	Quantidade 2 para a vedação 1
Bujão	903.4	1	Não usado na vedação 9
Parafuso Allen	914	(9)	
Tampão	916	(10)	(11) Somente usado na vedação 0, 1 e 2
Porca	920.1	2	
Porca	902.2	1	(12) Somente usado na vedação 2
Parafuso do Rotor	906	1	
Anel de Segurança	932.1	2	
Anel de Segurança	932.2	1	
Anel de Segurança	932.3	1	
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	
Plaqueta	970.1	1	
Plaqueta (11)	970.2	1	
Plaqueta (12)	970.3	1	
Porca do Rotor	922	1	

Tabela 16





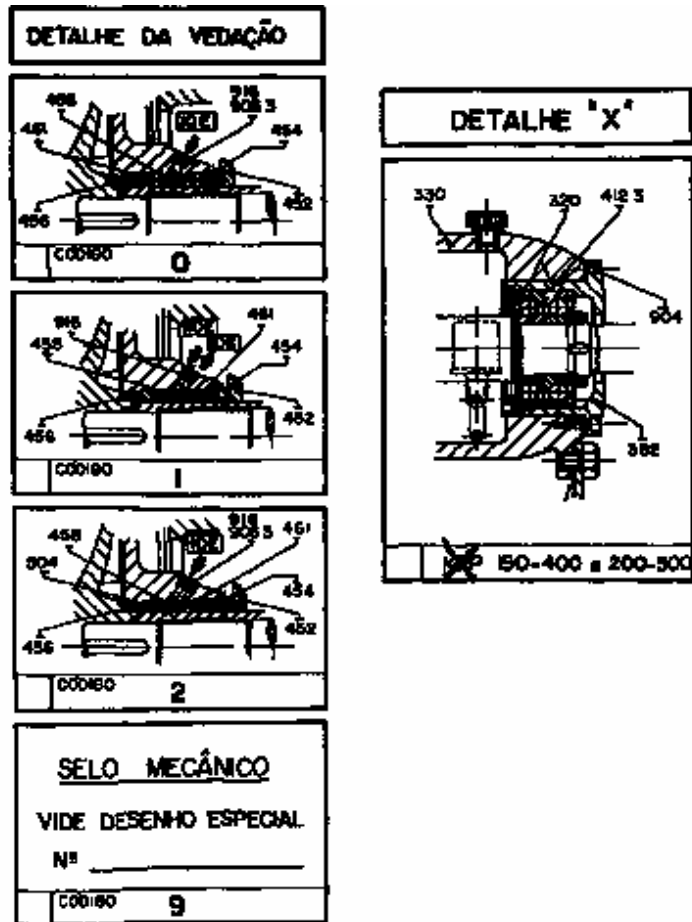


Figura 30.1

## 17.6.1. Lista de Peças

Denominação	Nº de peça	Qty	
Corpo Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tampa de Pressão	163	1	
Tampa de Inspeção	164	1	
Pé de Apoio	183	1	
Eixo	210	1	
Rotor	230	1	
Rolamento (1)	320	2	
Rolamento (1)	322	1	(1) Para o Suporte P65/160X. Peça 320 Rolamento lado motor = 7313 BG
Suporte de Mancal	330	1	Para o Suporte P65/160X. Peça 322 Rolamento lado bomba = NU413
Lanterna Suporte de Mancal	344	1	
Tampa de Mancal	360.1	1	(2) Usado somente nos tamanhos 150-400 e 200-500
Tampa de Mancal	360.2	1	
Corpo de Mancal (2)	382	1	(3) Quantidade: 4 – Para vedações 0 e 1
Junta Plana	400.1/2/3	1	Quantidade: 3 – Para vedação 2
Junta Plana	400.4	2	
Junta Plana	400.5	1	(4) Amianto Grafitado Antifricção
Anel de Vedação	411	1	
O'Ring	412.1	1	(5) Não usada na execução com Selo Mecânico
O'Ring (2)	412.3	1	
O'Ring	412.4	1	(6) Quantidade: 16 peças para Rotor O 400
Retentor	421.1	1	Quantidade: 20 peças para Rotor O 500
Retentor	421.2	1	Quantidade: 2 peças para Bombas com Gaxeta
Aperta Gaxeta	452	1	Quantidade: 4 peças para Bombas com Selo Mecânico
Anel Aperta Gaxeta	454	1	
Bucha de Fundo	456	1	(7) Quantidade: 1 peça para execução 0 e 9
Anel Cadeado	458	1	Quantidade: 2 peças para execução 1
Gaxeta (4)	461	(3)	
Anel Distanciador (9)	504	1	(8) Quantidade: 6 peças para execução 9
Anel Centrífugador	507	1	Quantidade: 8 peças para execução 0 e 2
Luva Protetora do Eixo	524	1	Quantidade: 10 peças para execução 1
Arruela Distanciadora	551	1	
Arruela (6)	554.1	2	(9) Aplicável somente para vedação código 2
Arruela	554.2	1	
Arruela	554.4	2	
Rebite	565	(8)	
Copo Lubrificador	638	1	
Dispositivo de Respiro	672	1	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.1	4	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.2	8	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.3	1	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.4	8	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.5	8	
Parafuso de Cabeça Sextavada	901.7	2	
Prisioneiro	902.1	(6)	
Prisioneiro	902.2	(7)	
Prisioneiro	902.3	4	
Bujão	903.1	2	
Bujão	903.2	1	
Bujão	903.3	1	
Bujão	903.5	1	
Pino Rosqueado (2)	904	4	
Rosca Postiça	915	1	
Tampão	916	(7)	
Porca	920.1	(6)	
Porca	920.2	(7)	
Porca	920.3	4	
Porca do Rotor	922	1	
Porca do Mancal	923	1	
Chapa de Segurança	931	1	
Anel de Segurança	932.1/2	2	
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	
Plaqueta	970.1	1	
Plaqueta	970.2	1	
Plaqueta	970.3	1	
Plaqueta	970.4	1	

Tabela 17

## 18. Intercambiabilidade das Peças

Número Peça	Denominação	Rotor tipo	K/O			E	K/O			E	K/O			E	K/O			E	K/O				
		Tamanho	50-160	50-200	65-200	80-200	80-250	65-315	100-250	100-250	10-315	80-400	100-400	125-315	150-315	200-315	125-500	150-400	150-500	200-400	200-500	250-500	300-500
102	Corpo Espiral		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
135	Placa de Desgaste		1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
163	Tampa de Pressão		1	2	2	2	3	4	5	5	4	6	6	7	7	8	9	8	10	11	12	13	
183	Pé de Apoio		1	2	3	3	4	5	5	5	6	7	7	8	8	9	10	11	12	10	13	13	14
210	Eixo		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	6	5	5	6	7	7
230	Rotor		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
320	Rolamento		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
321	Rolamento		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	X
322	Rolamento		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
330	Suporte de Mancal		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
344	Lanterna Suporte de Mancal		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
360	Tampa de Mancal		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	X
360.1	Tampa de Mancal		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
360.2	Tampa de Mancal		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1
382	Corpo de Mancal		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	x	X
400.1	Junta Plana		1	2	2	3	4	5	6	7	5	8	8	9	10	10	11	12	11	13	14	15	15
400.2	Junta Plana		1	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	4	5	5	6	6	6	6	6	7	7
400.3	Junta Plana		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
400.4	Junta Plana		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
400.5	Junta Plana		1	2	2	3	3	4	3	3	4	5	5	4	4	4	6	5	6	5	6	6	6
411.1	Anel de Vedação		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1
412.1	O'Ring		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
412.3	O'Ring		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	x	X
421	Retentor		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	X
421.1/2	Retentor		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
452	Aperta Gaxeta		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
454	Anel Aperta Gaxeta		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
456	Bucha de Fundo		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
457	Anel de Fundo		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
458	Anel Cadeado		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
461	Gaxeta		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
507	Anel Centrifugador		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
524	Luva Protetora do Eixo		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
551	Arruela Distanciadora		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
551.1	Arruela Distanciadora		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	x
551.2	Arruela Distanciadora		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	X
638	Copo Lubrificador		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
672	Dispositivo de Respiração		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
906	Parafuso do Rotor		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	X
922	Porca do Rotor		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5	5	5	5	5	6	6
923	Porca do Mancal		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
931	Chapa de Segurança		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
932	Anel de Segurança		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
932.1	Anel de Segurança		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	x
932.2	Anel de Segurança		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	x
932.3	Anel de Segurança		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	x
940.1	Chaveta		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5	5	5	5	5	6	6
940.2	Chaveta		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6

Tabela 18 – Intercambiabilidade das peças

- 1 1 Números iguais (peças intercambiáveis)
- 2 3 Número diferentes (peças não intercambiáveis)
- x Peças não existentes

## 19. Peças Sobressalentes Recomendadas

Peças sobressalentes recomendadas para um trabalho contínuo de 2 anos, segundo a norma VDMA 24296.

Peça	Denominação	Quantidade de bombas ( incluído reservas)							
		1	2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou mais
		Quantidade de Sobressalentes							
135	Placa de desgaste	1	1	1	2	2	2	3	30%
210	Eixo	1	1	1	2	2	2	3	30%
230	Rotor	1	1	1	2	2	2	3	30%
320	Rolamento	1	1	1	2	2	3	4	50%
321	Rolamento	1	1	1	2	2	3	4	50%
322	Rolamento	1	1	1	2	2	3	4	50%
330	Suporte de mancal	-	-	-	-	-	-	1	2 unid.
421	Retentor (par)	1	2	3	4	5	6	8	50%
461	Gaxeta (carga)	1	4	4	6	6	6	8	40%
524	Luva protetora do eixo	1	1	1	1	2	2	2	20%
	Jogo de juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
	Jogo de o'ring	4	4	6	8	8	9	12	150%
Execução com selo mecânico									
	Jogo de juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
	Jogo de o'rings	4	4	6	8	8	9	12	150%
	Selo mec. completo	2	2	2	3	3	3	4	20%

Tabela 19 – Peças Sobressalentes Recomendadas

A KSB reserva o direito de alterar, sem aviso prévio, as informações contidas neste manual.