



**Weatherford**

# MANUAL DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

BOMBA DOSADORA  
HD10, HD15 e HD20

*O Manual deve  
acompanhar o produto  
durante a sua instalação*

Cód.: 790100105.6  
Rev.: 00

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	3
<b>1 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO</b> .....	3
<b>2 PRINCIPAIS COMPONENTES</b> .....	3
2.1 ROTOR .....	3
2.2 ESTATOR .....	3
2.3 CARCAÇAS .....	4
2.4 EIXO FLEXÍVEL .....	4
<b>3 CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO</b> .....	4
3.1 VAZÃO .....	4
3.2 PRESSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO .....	4
3.3 SUCÇÃO .....	4
3.4 ABRASIVOS .....	5
3.5 POTÊNCIA .....	5
3.6 TEMPERATURA .....	5
3.7 EFICIÊNCIA .....	5
<b>4 INSTALAÇÃO</b> .....	6
4.1 MOTOR .....	6
4.2 INVERSOR DE FREQUÊNCIA .....	6
4.3 SUCÇÃO .....	6
4.4 TUBULAÇÃO .....	6
4.5 VERIFICAÇÃO ANTES DA PARTIDA .....	6
<b>5 CUIDADOS OPERACIONAIS</b> .....	6
5.1 SENTIDO DE ROTAÇÃO .....	6
<b>6 PERFORMANCE</b> .....	7
HD10 .....	7
HD15 .....	7
HD20 .....	7
<b>7 DIMENSIONAL</b> .....	8
<b>8 LISTA ILUSTRADA DOS COMPONENTES</b> .....	8

## INTRODUÇÃO

Você acaba de adquirir o mais perfeito sistema de transferência de líquidos e pastas. **BOMBAS HELICOIDAIS GEREMIA**, fruto de uma avançada tecnologia e fabricadas dentro do sistema de garantia da qualidade que lhe assegura receber o equipamento nas condições que lhe foi ofertado.

Lembre-se, no entanto, que qualidade não dispensa cuidados.

Leia cuidadosamente todas as instruções constantes neste manual antes de colocar o equipamento em operação.

Se, eventualmente, necessitar de informações complementares ou de serviços de nossa Assistência Técnica, comunique-se com o nosso Departamento Técnico através do seguinte telefone: (051) 588 3333, ou entre em contato com o nosso distribuidor mais próximo.

## 1 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O elemento básico da bomba é um rotor de aço, na forma de um helicoidal comum e de seção circular, que gira dentro de um estator geralmente fabricado em elastômero vulcanizado numa carcaça externa metálica e na forma de uma cavidade helicoidal dupla e com o dobro do passo do rotor.

Em razão da geometria do rotor e do estator, são formadas cavidades vedadas entre o bocal de sucção e o de pressão. A rotação do rotor causa abertura e fechamento destas cavidades alternadamente numa progressão ininterrupta ao longo do estator, fazendo com que o líquido seja deslocado continuamente da sucção para a descarga da bomba.

O resultado é uma vazão de líquidos diretamente proporcional a sua rotação.

O ajuste perfeito entre o rotor e estator torna a bomba altamente eficiente em termos de sucção independentemente da rotação (Fig. 1.1).

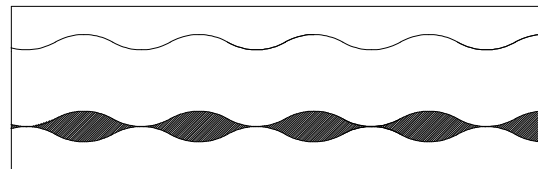


Fig. 1.1

## 2 PRINCIPAIS COMPONENTES

### 2.1 ROTOR

O rotor é fabricado em aço inoxidável AISI 304, AISI 420 ou AISI 316. Sendo torneado com alta precisão e acabamento superficial polido. Para aumentar a resistência ao desgaste por abrasão, corrosão, etc., provocada por líquidos agressivos a serem bombeados, é aplicada, conforme o caso, uma fina camada de cromo duro.

**NOTA:** Ao verificar que o rotor apresenta sinais de desgaste, substitua-o.

### 2.2 ESTATOR

O estator é fabricado com elastômero vulcanizado numa carcaça externa de aço.

Se for verificado baixa no rendimento da bomba é possível que o estator esteja gasto. Pode-se fazer um teste quando a bomba estiver desmontada, introduzindo o rotor dentro do estator na vertical e colocando água na cavidade superior. A água deverá permanecer na cavidade ou esvaziar suavemente. Caso houver um esvaziamento rápido da cavidade é sinal de que o rotor está gasto e deverá ser substituído.

**NOTA:** Na montagem do rotor no estator deve ser colocado lubrificante na superfície do rotor para facilitar sua penetração. Recomenda-se usar vaselina industrial, gordura animal ou vegetal.

Os tipos de elastômeros mais utilizados são os seguintes:

#### Borracha Nitrílica Alto Teor

- Dureza: 70 Shore A
- Temperatura máxima de operação contínua: 110°C
- Aplicação: Para bombeamento de graxas, óleos, gordura, óleo combustível, hidrocarbonetos, sódios, colas, hidróxidos, melaços, soda cáustica, vinho, líquidos de amido, polpa de madeira.

#### Borracha Nitrílica Médio Teor

- Dureza: 55 Shore A
- Temperatura máxima de operação contínua: 100°C
- Aplicação: Para bombeamento fluídos em baixas temperaturas ou muito abrasivos.

#### EPDM

- Dureza: 70 Shore A
- Temperatura máxima de operação contínua: 135°C
- Aplicação: Materiais que necessitem boa resistência a ozônio, intemperismo, ultra-violeta, resistência a ácidos graxos e sabões.

#### Vitor®

- Dureza: 70 Shore A
- Temperatura máxima de operação contínua: 150°C
- Aplicação: Bombeamento de fluídos a alta temperatura, hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos, óleos combustíveis, lubrificantes, gasolina, álcool, ácidos minerais, fluídos hidráulicos, produtos químicos agressivos.

## 2.3 CARÇAÇAS

São fabricadas em aço inoxidável AISI 304 e opcionalmente podem ser fornecidas em plástico de engenharia.

## 2.4 EIXO FLEXÍVEL

Fabricado em aço inoxidável de alta resistência mecânica, foi projetado para suportar um longo período de trabalho contínuo sem apresentar falhas devido à sua concepção simples.

# 3 CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO

As bombas de cavidades progressivas GEREMIA, foram testadas em inúmeras aplicações durante muito tempo e há muitos anos estão servindo a indústria petrolífera, química e petroquímica, vinícola, de frutas e conservas, gelatinas, saboarias, curtumes, agricultura, pecuária, etc.

As bombas dosadoras de cavidades progressivas são ideais para dosagens de produtos com variadas viscosidades e temperaturas, abrasivos ou não e produtos agressivos quimicamente. Na escolha de uma bomba para determinada aplicação é de suma importância considerar-se os meios a serem bombeados.

**Ex:** fluidos limpos com baixa viscosidade podem ser bombeados com bombas pequenas em alta rotação, fluidos altamente viscosos ou com alta percentagem de abrasivos deverão ser bombeados com bombas maiores e rotações mais baixas.

## 3.1 VAZÃO

A vazão é diretamente proporcional à rotação da bomba, assim podemos aumentar e diminuir a vazão de uma bomba helicoidal dosadora, aumentando ou diminuindo a rotação. Quando colocamos o conjunto na rotação máxima e a vazão especificada não for alcançada, devemos optar por um modelo de bomba maior.

A vazão das bombas helicoidais dosadoras é definida pelas seguintes medidas: diâmetro do rotor 'Dr', excentricidade do rotor 'Er' e passo do rotor 'Pr', (fig. 3.1) e pode ser calculada pela seguinte equação:

$$Q = \frac{0,24 \cdot Dr \cdot Er \cdot Pr \cdot N}{10^6}$$

Onde:

- Dr = diâmetro do rotor em mm
- Er = excentricidade do rotor em mm
- Pr = passo do rotor em mm
- N = rotação em RPM
- Q = vazão em m<sup>3</sup>/h

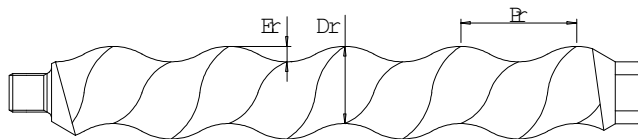


Fig. 3.1

## 3.2 PRESSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO

Aumentando-se o número de estágios de uma bomba helicoidal dosadora, aumenta-se, proporcionalmente, a pressão máxima a que a bomba pode ser submetida. As características de vazão da bomba permanecem inalteradas.

### LEMBRE-SE:

- Vazão está relacionada com a rotação da bomba
- Pressão está relacionada com o número de estágios

O comprimento mínimo exigido para que se forme um estágio é o passo do estator (Pe - conforme figura 3.2).

As bombas helicoidais dosadoras GEREMIA são fabricadas com dois estágios. Dois estágios significam que em qualquer posição do rotor dentro do estator, existem duas câmaras completamente fechadas.

Cada estágio permite que a bomba gere até 6 kgf/cm<sup>2</sup> de pressão de recalque. Portanto, para as bombas dosadoras a pressão máxima de trabalho é de 12 kgf/cm<sup>2</sup> (como pode-se observar no gráfico de performance na página 07).

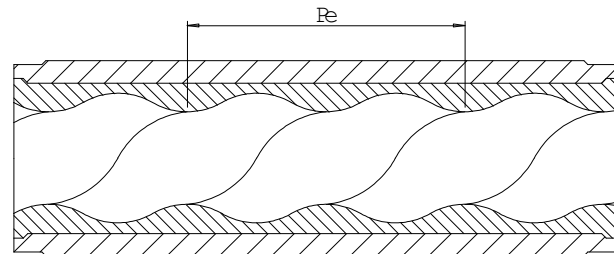


Fig. 3.2

## 3.3 SUCÇÃO

A sucção máxima de 8,0 metros vertical será atingida em bombeamento com água à temperatura de 20 °C e com tubulação adequada. Este número poderá variar para menos quando o produto a ser succionado possuir viscosidade, peso específico ou densidade diferentes da água.

Produtos com temperatura superior a 20 °C requerem cuidados especiais na sucção.

A altura máxima de sucção poderá ser obtida através de análise do NPSH conforme abaixo.

NPSH (saldo positivo de energia da sucção)

Existem dois tipos de NPSH:

NPSHr requerido: Características da bomba. NPSHr para bombas helicoidais é igual a 3 m.c.a.

NPSHd disponível: Características do sistema, portanto deve ser calculado em função das características das instalações.

### Definições:

**NPSHr:** é a quantidade de energia que o líquido deve possuir para vencer as perdas internas da bomba, desde a entrada do flange de sucção, até a entrada do rotor.

$$\text{NPSHd} = P.\text{atm} \pm H_s - H_p - \frac{V_s^2}{2g} - PV$$

Onde:

P.atm = Pressão atmosférica.

Hs = altura de sucção, diferença entre o nível mínimo de fluido na sucção e do centro da bomba.

**NOTA:** O sinal positivo (+) aparece quando o nível de fluido está acima do centro da bomba e o negativo (-) aparece quando o nível de fluido está abaixo do centro da bomba.

H<sub>p</sub> = perda de carga, calculada do ponto de sucção até a entrada da bomba (flange de sucção).

V<sub>s</sub><sup>2</sup> = perda cinética, velocidade de sucção (na tubulação) ao quadrado dividido por 2g (g=gravidade em m/s<sup>2</sup>).

PV = pressão de vapor de líquido na temperatura de bombeio.

NPSHd para fins de projeto de instalação devemos considerar:

NPSHd maior ou igual que NPSHr mais 1 metro de água, ou seja:

NPSHd maior ou igual a 4 metros de água.

**NOTA:** Quando o NPSHd for menor que o NPSHr ocorre o fenômeno de cavitação, causando trepidações e vibrações na bomba apresentando queda no rendimento hidráulico e provocando danos ao conjunto.

### 3.4 ABRASIVOS

Para reduzir o desgaste ao máximo no bombeamento em meios abrasivos, devemos utilizar pressão e rotação de trabalho menores que as indicadas para fluidos limpos.

A pressão máxima a ser utilizada nas bombas helicoidais dosadoras de acordo com a abrasividade do produto bombeado é apresentada na tabela abaixo.

Pressão Máxima de Trabalho (Kgf/cm <sup>2</sup> )		
Não Abrasivo	Levemente Abrasivo	Muito Abrasivo
12	10	6

### 3.5 POTÊNCIA

O torque da bomba permanece constante em qualquer velocidade, assim a potência é diretamente proporcional à rotação em qualquer pressão.

A potência requerida por uma bomba helicoidal será dividida em dois componentes: **Friccional e Hidráulica.**

A potência friccional é devido ao atrito resultante entre o rotor e o estator.

A potência hidráulica é a requerida para o bombeamento do produto.

A potência consumida pelas bombas dosadoras pode ser encontrada nos gráficos de performance de cada modelo (p. 07).

O motor de 0,33 CV de potência fornecido no conjunto da bomba dosadora está dimensionado para fornecer torque suficiente para todos os modelos de bomba dosadora GEREMIA em qualquer condição de trabalho.

### 3.6 TEMPERATURA

A temperatura máxima admissível por uma bomba dosadora é determinada pela seleção do material da borracha do estator.

Cada material do estator poderá ser utilizado até seu limite máximo permitido.

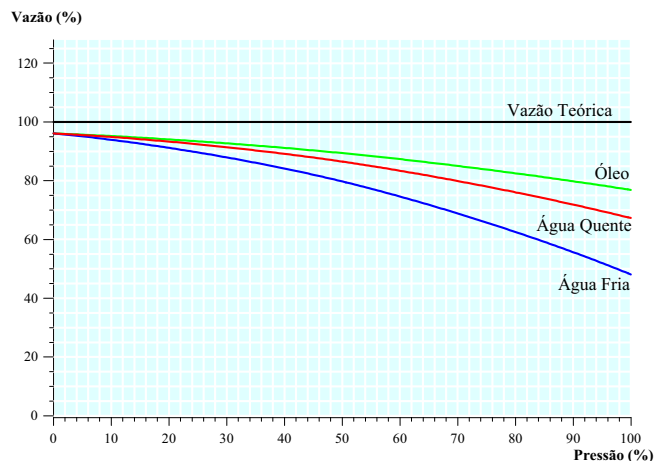
Ver item 2.1 para identificar o tipo de borracha que melhor se adequa à sua aplicação.

#### NOTA :

Quando a bomba for fornecida com carcaças em plástico de engenharia, a temperatura máxima de operação, independente do tipo de elastômero utilizado no estator, deverá ser de 70 °C.

### 3.7 EFICIÊNCIA

A eficiência volumétrica (vazão de descarga à uma determinada pressão de trabalho em relação à vazão à pressão zero) de uma bomba helicoidal dosadora varia de acordo com a viscosidade do produto bombeado e também conforme a temperatura de trabalho. Veja o gráfico abaixo:



## 4 INSTALAÇÃO

Toda bomba deverá ser instalada sobre uma base nivelada. A fixação é feita através de parafusos que fixam os pés do motor à uma base rígida.

### 4.1 MOTOR

Caso você possua motores em estoque e deseja adquirir o equipamento sem motor, veja abaixo a especificação do motor elétrico utilizado na bomba dosadora GEREMIA:

Motor Elétrico Trifásico  
0,33 CV  
220/380 ou 440 V  
8 pólos - 880 RPM  
60 Hz  
Grau de Proteção IP55  
Cl. B  
Carcaça 80 (IEC)  
Flange DIN 42948  
F.C. B34D

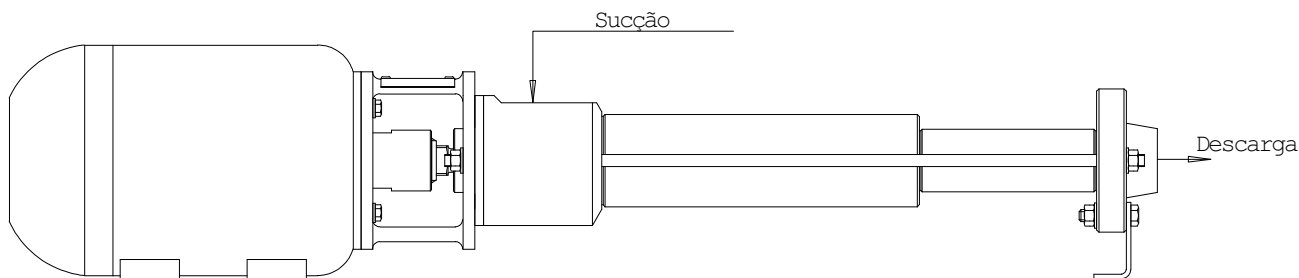
### 4.2 INVERSOR DE FREQUÊNCIA

Para que seja possível efetuar uma variação de rotação e, conseqüentemente de vazão da bomba dosadora, é necessário que se instale um inversor de frequência junto ao motor elétrico.

Utilizando o inversor de frequência é possível controlar eletronicamente a dosagem de diversas bombas simultaneamente, através da variação da frequência e conseqüentemente da rotação da bomba.

### 4.3 SUCÇÃO

Preferencialmente deverá ser feito pela carcaça de entrada (Rosca 1" BSP) para evitar pressão do líquido sobre o selo mecânico da bomba. Caso a sucção seja feita pela carcaça de saída (sentido inverso de giro), a pressão de descarga não deverá exceder 4 kgf/cm<sup>2</sup>. O selo mecânico que equipa a bomba dosadora suporta tanto o giro horário da bomba quanto o anti-horário.



### 4.4 TUBULAÇÃO

O diâmetro da tubulação deverá ser cuidadosamente especificado em função da viscosidade do produto a ser bombeado, comprimento da tubulação e recalque, quantidade de curvas, etc.

Os tubos de conexão (tubulação) de sucção e descarga não devem ficar apoiados sobre a bomba, mas sim fixados em suporte para evitar esforços sobre a carcaça da bomba.

Evite instalar válvulas na tubulação de sucção ou descarga. Quando necessário, deve-se ter muito cuidado com o sistema operacional. Nunca tente regular vazões da bomba com fechamento de válvulas.

Você poderá proteger sua bomba ou limitar pressões de operação instalando válvulas de alívio ou pressostato na tubulação de descarga.

### 4.5 VERIFICAÇÃO ANTES DA PARTIDA

Antes de operar a bomba, reveja com cuidado os procedimentos de instalação, a fim de assegurar que o equipamento foi corretamente instalado.

Verifique todos os ajustes: motor, rotação e alinhamento. Veja se o motor está ligado conforme recomendações do fabricante. Verifique se existe alguma válvula fechada, tanto na sucção como na descarga, para evitar que a bomba seja submetida a excesso de pressão e conseqüentemente danificar os componentes da bomba.

## 5 CUIDADOS OPERACIONAIS

### NUNCA TRABALHE COM A BOMBA A SECO

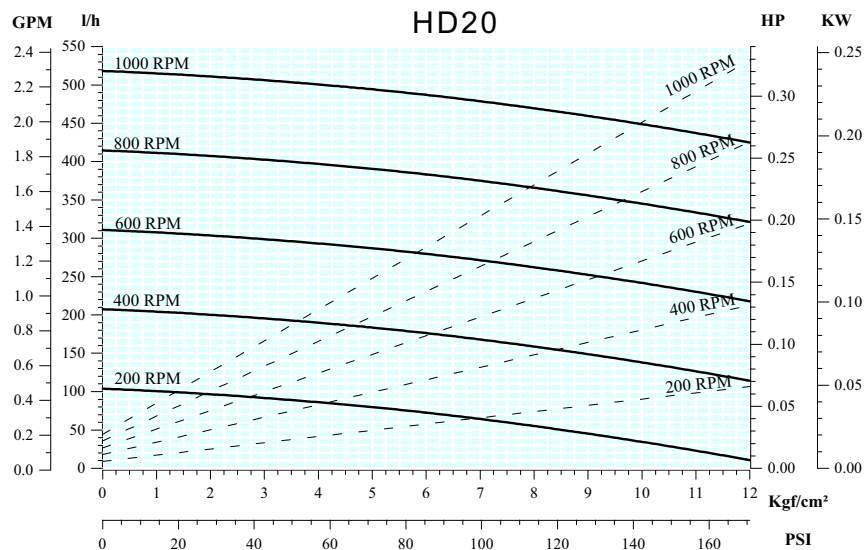
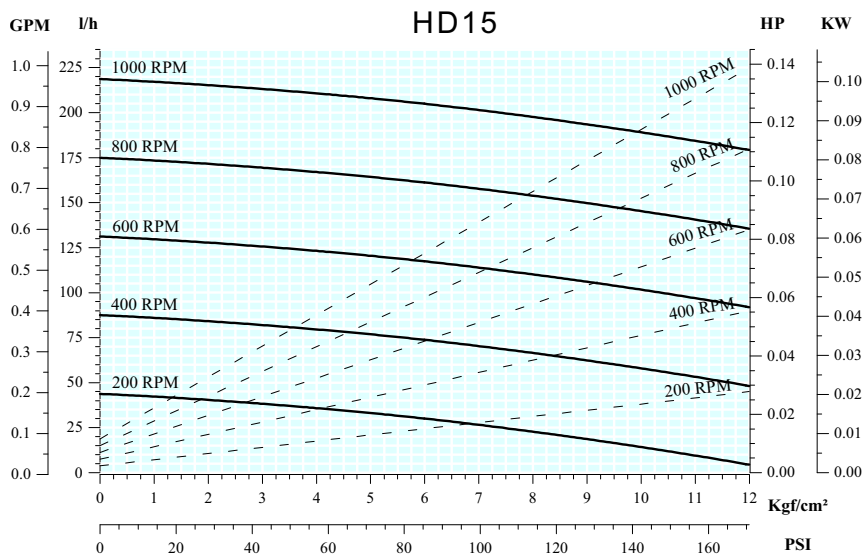
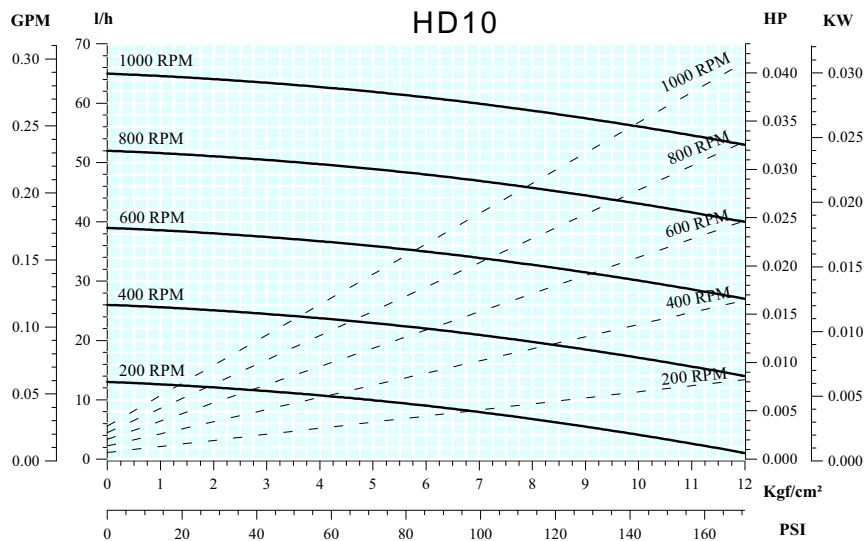
O funcionamento a seco poderá provocar uma queima do estator após um certo período de operação nestas condições.

Certifique-se que na sua condição operacional não ocorra interrupções de alimentação de fluido por períodos superiores a trinta segundos durante o funcionamento.

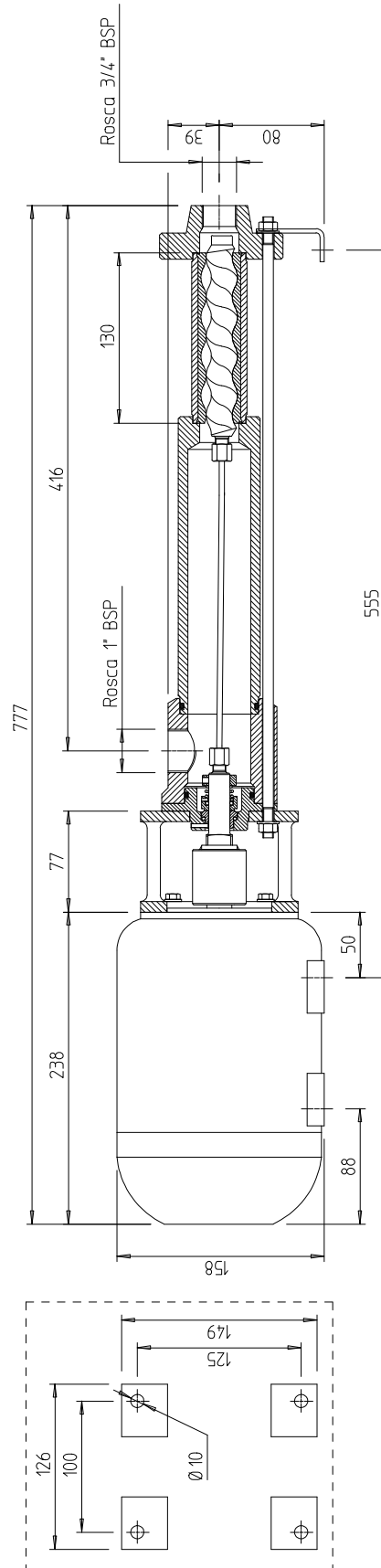
### 5.1 SENTIDO DE ROTAÇÃO

Posicione-se de frente para o eixo motriz ligue o motor, o sentido de rotação correto da bomba deverá ser anti-horário.

# 6 PERFORMANCE

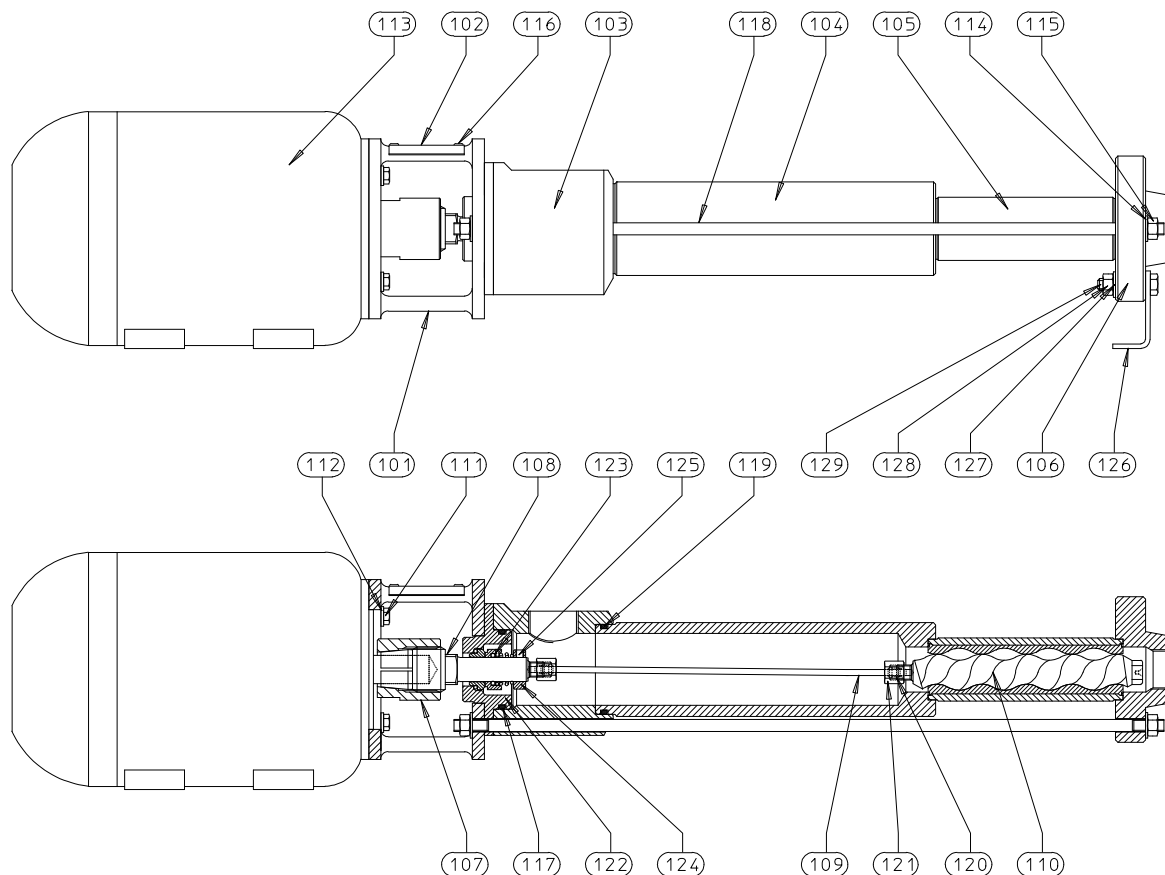


# 7 DIMENSIONAL





## 8 LISTA ILUSTRADA DOS COMPONENTES



<b>Rcs.</b>	<b>Denominação</b>	<b>Qt.</b>	<b>Material</b>
101	Suporte	01	DIN 1693 GGG-50
102	Plaqueta de Identificação	01	AISI 430
103	Carcaça de Entrada	01	AISI 304
104	Carcaça de Extensão	01	AISI 304
105	Estator	01	Diversos
106	Carcaça de Saída	01	AISI 304
107	Porca de Fixação	01	AISI 304
108	Eixo Motriz	01	AISI 304
109	Haste	01	AISI 302
110	Rotor	01	AISI 304
111	Par. Cab. Sext. M6 x 15 DIN 933	04	AISI 304
112	Arruela Lisa M6 DIN 125	04	AISI 304
113	Motor 0,33CV 8P 220/380V IP55 60Hz Carc.80 Cl.B c/ Flange DIN 42948 e Pés (F.C.B34D)	01	Comercial
114	Arruela Lisa M8 DIN 125	04	AISI 304
115	Porca Sext. M8 DIN 934	04	AISI 304
116	Rebite de repuxo T-314 (DURALIT)	02	Comercial
117	O-ring 2-224 "Parker/Nitrilica"	01	Comercial
118	Tirante	02	AISI 304
119	O-ring 2-226 "Parker/Nitrilica"	01	Comercial
120	Anel de Penetração (Aço Inox) p/ Tubo Ø4	02	Comercial
121	Porca de Aperto (Aço Inox) p/ Tubo Ø4	02	Comercial
122	Alojamento do Selo	01	AISI 304
123	Selo Mecânico MG1/16-G4 "BURGMANN"	01	Comercial
124	Anel Batente	01	AISI 304
125	Par. s/ Cab. c/ Sext. Int. M5 x 6 DIN 913	02	AISI 304
126	Pé de Apoio	01	SAE 1020
127	Arruela Lisa M8 DIN 125	01	AISI 304
128	Porca Sex. M8 DIN 934	01	AISI 304
129	Parafuso Cab. Sext. M8x35 DIN 933	01	AISI 304