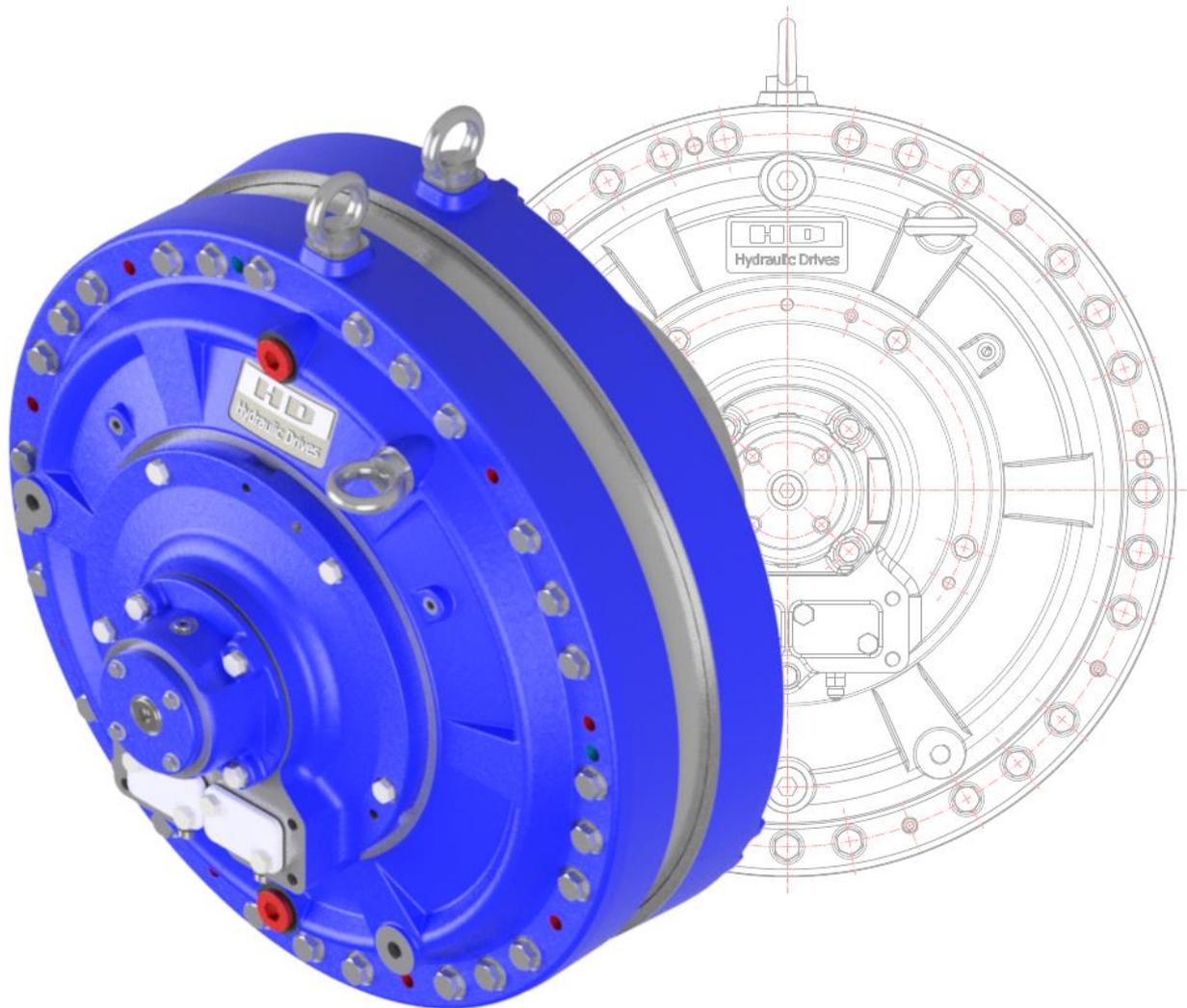


# Manual do produto

Características técnicas, instalação e manutenção

## HD3550



## Introdução

A **Hydraulic Drives**<sup>®</sup> Comércio de Equipamentos nasceu com o objetivo de fabricar e comercializar motores de pistões radiais e motores de came. Somos especializados em serviços de manutenção em bombas hidráulicas de deslocamento variável e motores hidráulicos de altíssimo torque. Desde o início atuando com empresas no setor de papel e celulose, açúcar e álcool, siderurgia, metalurgia, mineração, alimentação, construção civil, etc.

Sempre buscando o contínuo aperfeiçoamento e a melhor parceria para o atendimento das necessidades dos nossos clientes, a **Hydraulic Drives**<sup>®</sup> vem contando com um crescimento contínuo e acelerado. Certos de que nossos recursos humanos são nosso maior bem, formamos uma equipe altamente treinada e motivada para sempre buscar os melhores resultados aos nossos clientes.



**Hydraulic Drives Comércio de Equipamentos Ltda.**  
**Rua Leonardo Caetano, 55, Artur Nogueira-SP**  
**Telefone: (19) 3204-2134**  
**CNPJ: 12.260.459/0001-03**  
**E-mail: vendas1@hydraulicdrives.com.br**

---

# Índice

<b>1. Generalidades.....</b>	<b>4</b>
1.1 Instruções de segurança.....	4
1.2 Características do produto.....	5
1.3 Curva de seleção.....	6
1.4 Funcionamento.....	7
1.5 Dados técnicos do motor.....	8
1.6 Codificação.....	9
1.7 Dimensões do motor.....	10
1.8 Dimensões do braço de torque.....	11
<b>2. Informações técnicas gerais.....</b>	<b>12</b>
2.1 Pressão de carga recomendada.....	12
2.2 Ruído de uma instalação hidráulica.....	13
2.3 Escolha do fluido hidráulico.....	13
<b>3. Instalação.....</b>	<b>16</b>
3.1 Instruções de montagem.....	16
3.1.1 Métodos de levantamento.....	17
Posicionamento do equipamento em superfícies.....	18
3.1.2 Montagem do acoplamento de contração no eixo do motor.....	18
Instruções para montagem do motor em um eixo acionado.....	18
3.1.3 Montagem do braço de torque no motor.....	21
3.1.4 Montagem do motor no eixo do equipamento.....	22
3.1.5 Desmontagem do motor do eixo da máquina.....	23
3.1.6 Montagem do ponto de apoio do braço de torque.....	25
3.2 Conexões.....	26
3.2.1 Pontos de dreno.....	27
3.2.2 Flushing.....	29
<b>4. Instruções de operação.....</b>	<b>30</b>
4.1 Armazenamento.....	30
4.2 Antes de entrar em operação.....	31
4.3 Em operação.....	31
4.4 Manutenção periódica.....	32
Tabela de manutenção.....	32
Óleo.....	33
<b>5. Detecção de avarias.....</b>	<b>34</b>

---

# 1. Generalidades

## 1.1 Instruções de segurança

É de grande importância que as precauções de segurança sejam sempre seguidas. Caso não haja certeza sobre algo, favor entrar em contato com o fabricante.

### Sinais de aviso

Neste manual você irá encontrar estes três sinais de aviso, que irão aparecer conforme o nível de perigo em potencial que cada situação apresenta.



**PERIGO**

**PERIGO** é usado para indicar a presença de uma situação que se for ignorado, **irá** causar graves ferimentos, morte ou danos materiais.



**ATENÇÃO**

**ATENÇÃO** é usado para indicar a presença de uma situação que se for ignorado, **pode** causar graves ferimentos, morte ou danos materiais.



**CUIDADO**

**CUIDADO** é usado para indicar a presença de uma situação que se for ignorado, **irá ou pode** causar ferimentos e danos materiais de menor intensidade.

### Área de aplicação

Toda aplicação deve ser aprovada e supervisionada pela **Hydraulic Drives®**.

### Montagem

Siga cuidadosamente as instruções e esteja ciente da magnitude dos pesos e forças envolvidas durante o levantamento.

### Antes de começar

Antes de iniciar as operações em uma nova ou recondicionada instalação, todos os acessórios e itens de segurança devem ser testados.

### Manutenções periódicas

Observe sempre os intervalos de manutenção e mantenha registros.

### Desmontagem

Siga cuidadosamente as instruções e esteja ciente da magnitude dos pesos e forças envolvidas durante o levantamento.

## 1.2 Características do produto

### **Torque elevado**

O motor HD3550 é um equipamento de alto torque montado diretamente no eixo ou em uma máquina acionada sem a necessidade de redutores intermediários.

### **Baixas velocidades**

O motor HD3550 pode operar a baixas velocidades, podendo transitar de uma velocidade zero a uma velocidade máxima tranquilamente.

### **Alta eficiência**

A eficiência mecânica do motor HD3550 é de 97%, na faixa de trabalho ideal dos motores.

### **Redução nas cargas de choque**

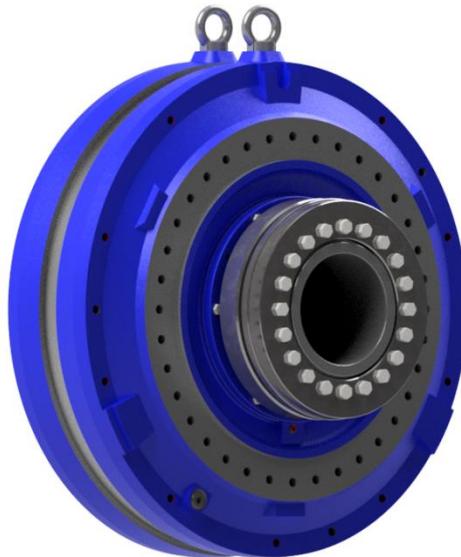
O momento de inércia do motor HD3550 é muito baixo se comparado aos acionamentos eletromecânicos. Sendo assim, as cargas de choque na máquina acionada são significativamente reduzidas.

### **Trabalho em ambientes severos**

A construção do motor HD3550 o torna altamente resistente a ambientes de trabalho severos. As partes móveis do motor estão completamente mergulhadas em óleo hidráulico, tendo uma lubrificação de qualidade. O motor também é resistente a ambientes quimicamente corrosivos, e ambientes com temperaturas extremas.

### **Controle de velocidade variável**

A velocidade e o sentido de rotação de um motor HD3550 são facilmente controlados variando o fluxo de óleo. A velocidade de resposta é extremamente alta devido ao momento de inércia baixo.



### 1.3 Curva de Seleção

A curva abaixo representa o torque e a velocidade, correspondente à uma vida útil básica  $L_{10h}$  para 40000 horas. A vida útil dos rolamentos do motor é calculada de acordo com a norma ISO 281, a viscosidade do óleo do motor sendo 40 cSt (187 SSU), e o nível de contaminação não excedendo 16/13 (NAS 7). A curva é baseada numa pressão de carga de 15 bar (218 psi).

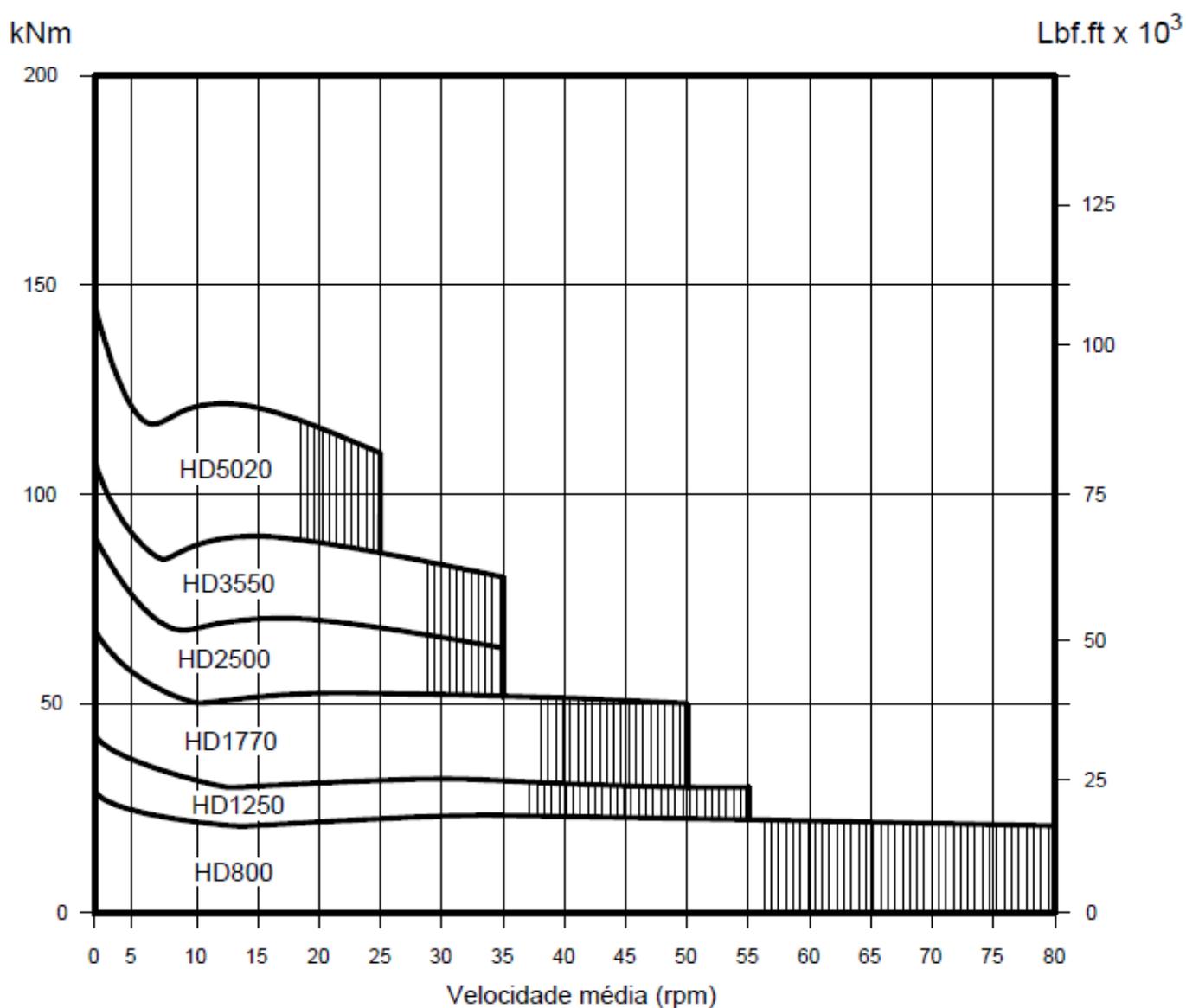
#### Importante

Um óleo com maior viscosidade aumenta consideravelmente a vida útil do motor.

Velocidades abaixo de 2 rev/min aumentam o risco de desgaste precoce do motor.

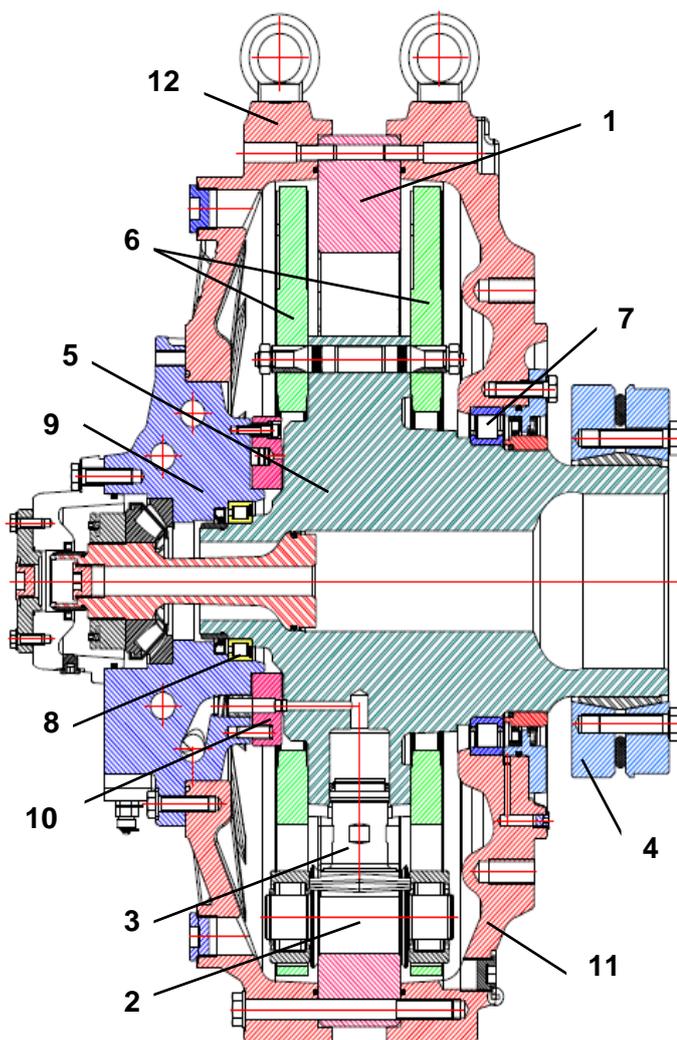
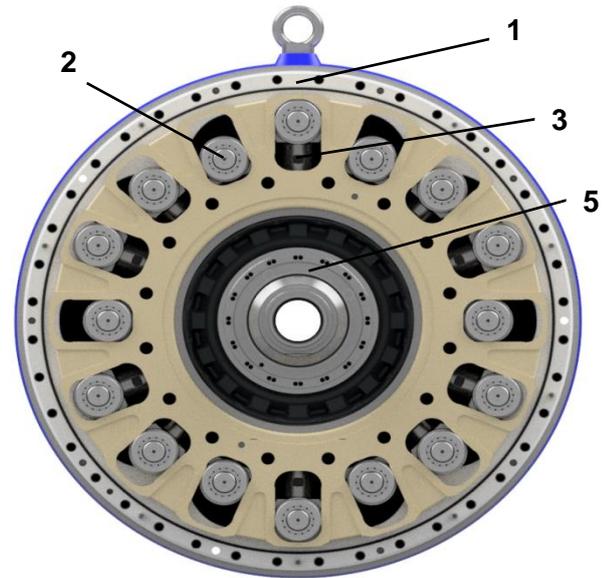
Óleo com maior viscosidade e temperatura reduzida, reduz o desgaste do motor.

Para pressões de trabalho maiores que 200 bar, um motor maior deve ser selecionado.



## 1.4 Funcionamento

O motor hidráulico **Hydraulic Drives**® HD3550 é um motor do tipo que conta com um funcionamento radial dos pistões. O bloco de cilindros, montado entre rolamentos alojados e centralizados pelo conjunto, dispõe de 16 furos radiais que servirão de cilindros para cada um dos 16 pistões. O bloco do distribuidor, juntamente com as válvulas dispostas no bloco de cilindros, irão direcionar a entrada e saída do óleo, pressurizando os cilindros, resultando no movimento radial dos pistões. Cada pistão juntamente com um rolamento de transmissão irá se mover contra o anel ondulado excêntrico, que se encontra estático no conjunto, produzindo torque. A reação das forças geradas será transferida para as extremidades do rolamento de transmissão. Essas extremidades em contato com as duas placas-guia devidamente fixadas ao bloco de cilindros, irão transmitir o torque ao conjunto que irá girar (Bloco de cilindros). O torque será proporcional às pressões aplicadas no sistema.



1. Anel ondulado excêntrico
2. Rolamento de transmissão
3. Pistão
4. Acoplamento de contração
5. Bloco de cilindros
6. Discos de torque
7. Rolamento frontal
8. Rolamento intermediário
9. Bloco do distribuidor
10. Disco do distribuidor
11. Tampa frontal
12. Tampa traseira

## Cálculos

Potência de saída	$P = \frac{T \cdot n}{9549}$	(Kw)	$P = \frac{T \cdot n}{5252}$	(hp)
Torque de saída ( $\eta_m = 97\%$ )	$T = T_s \cdot (p - \Delta p_l \cdot p_c) \cdot \eta_m$	(Nm)	$T = \frac{T_s \cdot (p - \Delta p_l \cdot p_c) \cdot \eta_m}{1000}$	(lbf.ft)
Pressão solicitada ( $\eta_m = 97\%$ )	$p = \frac{T}{T_s \cdot \eta_m} + \Delta p_l + p_c$	(bar)	$p = \frac{T \cdot 1000}{T_s \cdot \eta_m} + \Delta p_l + p_c$	(psi)
Vazão solicitada	$q = \frac{n \cdot V_i}{1000} + q_l$	(l/min)	$q = \frac{n \cdot V_i}{231} + q_l$	(gpm)
Velocidade de saída	$n = \frac{q - q_l}{V_i} \cdot 1000$	(rpm)	$n = \frac{q - q_l}{V_i} \cdot 231$	(rpm)
Potência de entrada	$P_{in} = \frac{q \cdot (p - p_c)}{600}$	(kW)	$P_{in} = \frac{q \cdot (p - p_c)}{1714}$	(hp)

<u>Grandeza</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Métrico</u>	<u>Inglês</u>
Potência	$P$	= kW	hp
Torque de saída	$T$	= Nm	lbf.ft
Torque específico	$T_s$	= Nm/bar	lbf.ft/1000psi
Rotação	$n$	= rpm	rpm
Pressão solicitada	$p$	= bar	psi
Perda de pressão	$\Delta p_l$	= bar	psi
Pressão de carga	$p_c$	= bar	psi
Vazão solicitada	$q$	= l/min	gpm
Perda de vazão	$q_l$	= l/min	gpm
Deslocamento	$V_i$	= cm <sup>3</sup> /rev	in <sup>3</sup> /rev
Eficiência	$\eta_m$	= 0,97	0,97

### 1.5 Dados (Métrico)

Motor	Deslocamento	Torque específico	Velocidade nominal	Velocidade máxima	Pressão máxima	Potência de Saída Max. Int.
	$V_i$	$T_s$	$n$	$n$	$p$	$P$
HD3550	35561	566	28	35	350	515

### Dados (Inglês)

Motor	Deslocamento	Torque específico	Velocidade nominal	Velocidade máxima	Pressão máxima	Potência de Saída Max. Int.
	$V_i$	$T_s$	$n$	$n$	$p$	$P$
HD3550	2170	28780	28	35	5000	690

## Definições

### Velocidade nominal

A velocidade nominal é a mais alta permitida para uma pressão de carga de 12 bar acima da pressão do cárter. Quando é usado um sistema de circuito fechado, um mínimo de 15% do óleo deve ser trocado no circuito principal. Considerações especiais são necessárias em relação à pressão de carga, resfriamento e escolha do sistema hidráulico para velocidades acima da nominal.

## Condições de funcionamento

### Viscosidade do óleo:

20 - **40** - 10000 cSt (98 - **187** - 4650 SSU)

### Temperatura:

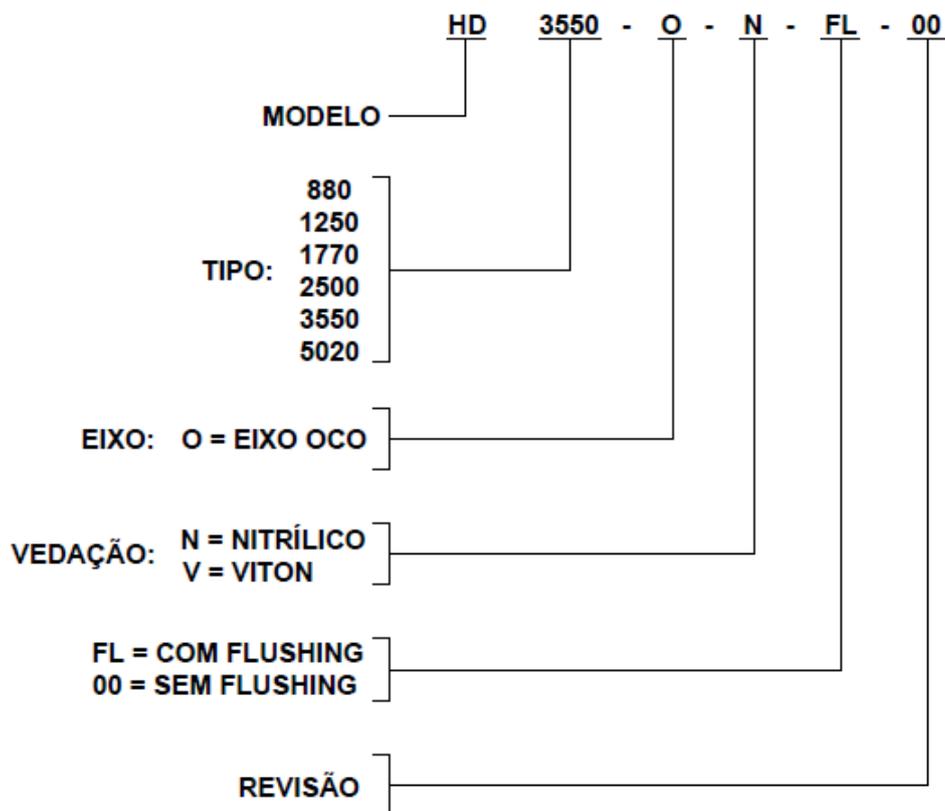
-35°C à +70°C (-31°F à +158°F)

### Pressão do cárter:

0 - 3 bar (0 - 45 psi)

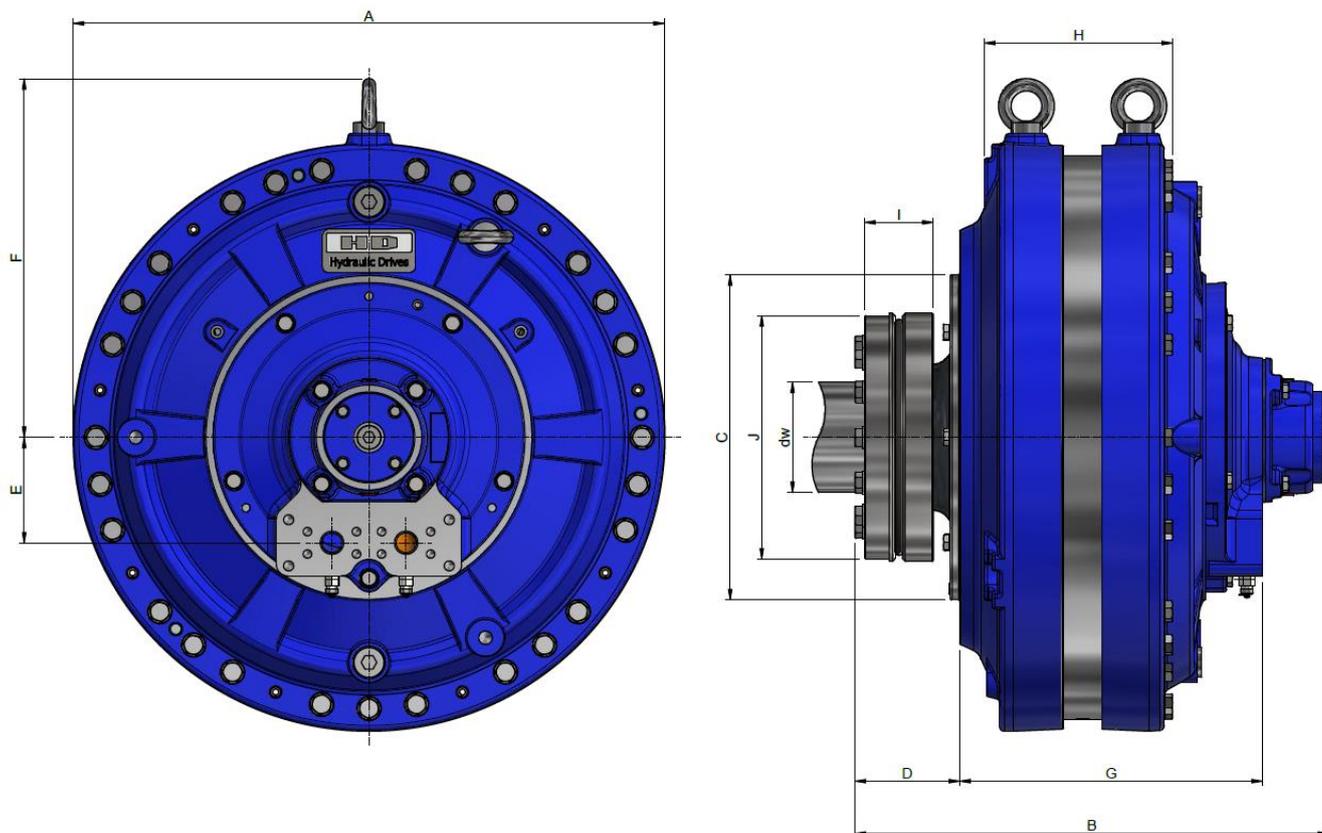
\*Pressão máxima: 8 bar (116 psi)

## 1.6 Codificação



## 1.7 Dimensões

Com eixo oco e acoplamento de contração.



### Dimensões do motor (mm;kg)

Motor	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	dw	Peso	Conexão	Dreno
HD3550	1168	837	700	197	201	714	503,5	319,5	142	511,5	260	2108	SAE 2"	BSP 1.1/4" (D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> ) BSP 1" (D <sub>3</sub> )

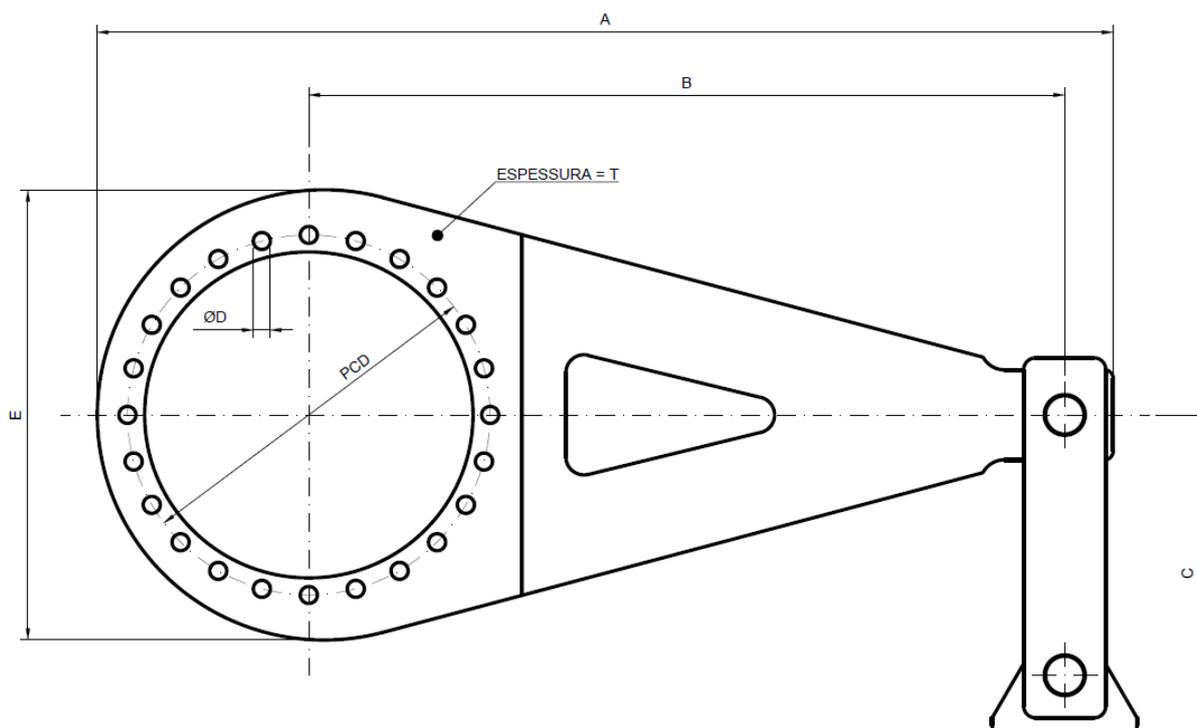
### Dimensões do motor (in;lb)

Motor	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Dw	Peso	Conexão	Dreno
HD3550	45,98	32,93	27,56	7,79	7,91	28,07	19,82	12,72	6,02	20,16	10,24	4647	SAE 2"	BSP 1.1/4"(D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> ) BSP 1"(D <sub>3</sub> )

## 1.8 Dimensões

### Braço de torque HD

Braço de torque	Torque Max, Nm (lbf.ft)	
	Para torque alternado ou pulsante	Para torque estático
THD60 para HD3550	280000 (206400)	340000 (250600)



### Dimensões

Braço de torque	Motor	A mm (in)	B mm (in)	C mm (in)	D mm (in)	PCD mm (in)	E mm (in)	T mm (in)	Peso** kg (lb)
THD60	HD3550	2050 (80,71)	1500 (59,06)	545 (21,46)	36 x 28 (1,10)	810 (31,89)	990 (38,98)	37 (1,46)	241 (531)

\*\*Pivô incluso

## 2. Informações técnicas gerais

### 2.1 Pressão de carga recomendada

O sistema hidráulico deve dispor de uma pressão de carga suficiente na linha de baixa pressão. Isso se aplica a todos os tipos de instalação.

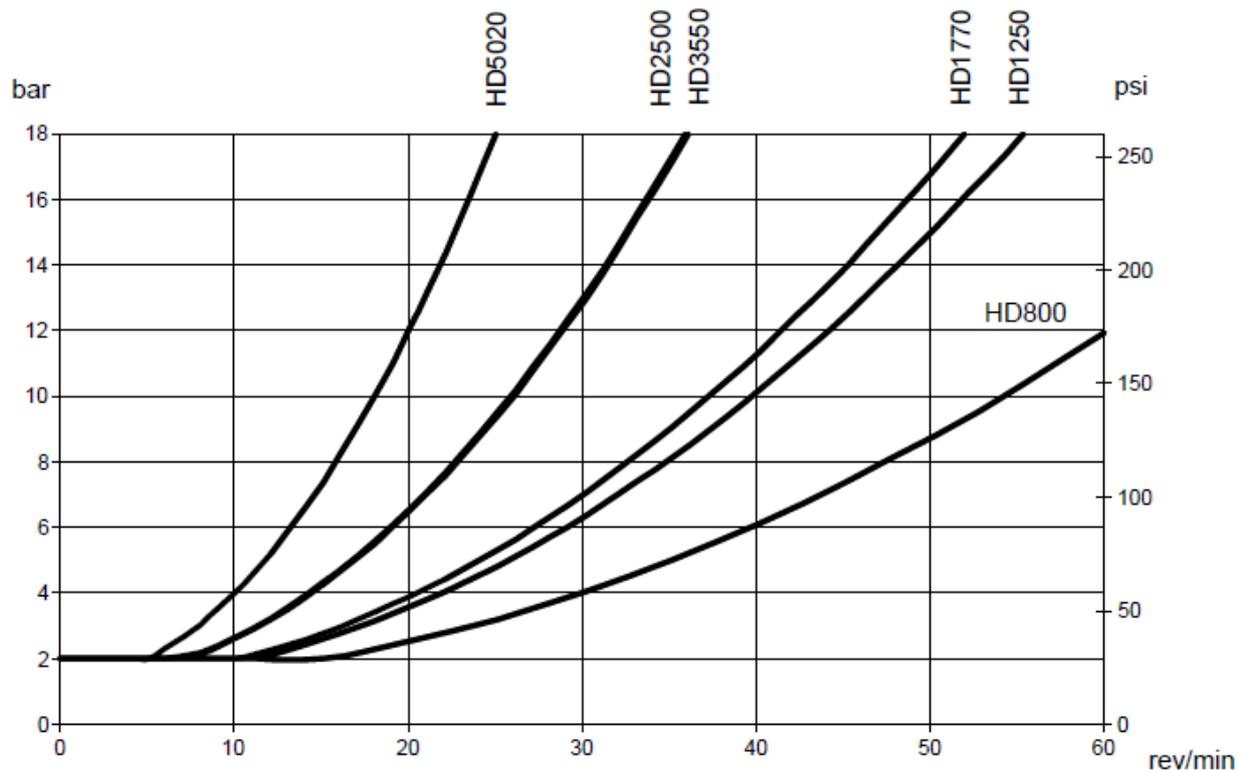
Existem dois casos distintos:

#### Caso 01:

O motor trabalha em modo de frenagem. A pressão de carga exigida na porta de entrada deve estar de acordo com o diagrama abaixo.

#### Caso 02:

O motor trabalha apenas no modo de condução. A pressão de carga exigida na contrapressão na porta de saída deve corresponder a 30% do valor dado no diagrama abaixo, não podendo ser inferior a 2 bar (29 psi).



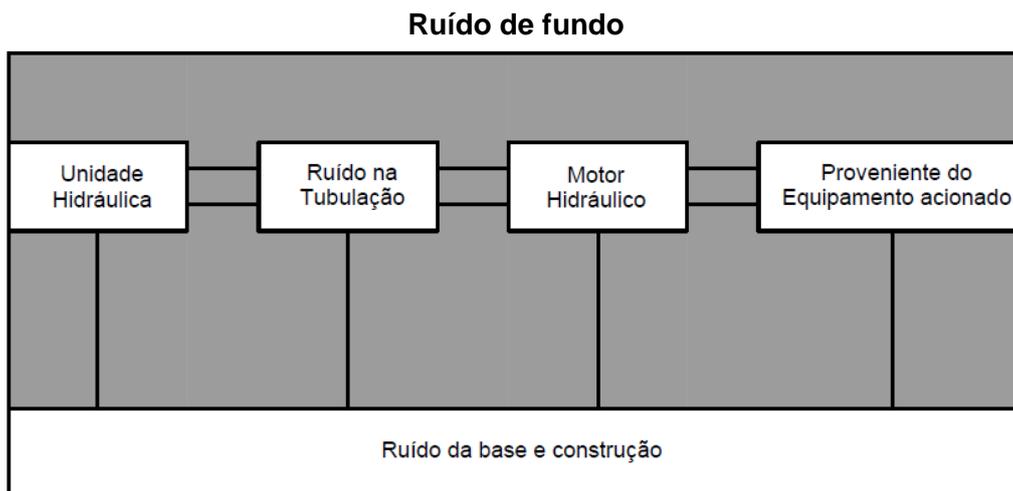
Viscosidade do óleo, 40 cSt (187 SSU).

Válido para pressão de cárter de 1 bar (15 psi). Com o aumento da pressão de cárter deve-se aumentar a pressão de carga em conformidade.

A máxima pressão do cárter é de 3 bar (43,5 psi). São permitidos picos de pressão de até 8 bar (116 psi) durante 5 segundos no máximo.

A máxima pressão permitida do cárter com o equipamento em repouso é de 8 bar (116 psi).

## 2.2 Ruído de uma instalação completa



### Ruído de fundo

O ruído de fundo normalmente não pode ser influenciado. Ele é geralmente conhecido ou fácil de medir.

### Unidade hidráulica

A unidade hidráulica é uma fonte sonora conhecida.

### Ruído na tubulação

O ruído na tubulação de alimentação é provavelmente a origem da maioria dos erros nas instalações. Todas as braçadeiras dos tubos devem ser do tipo de isolamento antivibração fixas ao piso, parede ou cobertura de concreto. Deve ser evitada a fixação a estruturas de metal não rígidas ou estruturas que possam entrar em ressonância.

### Motor hidráulico

O motor hidráulico é uma fonte sonora conhecida.

### Equipamento acionado

O equipamento acionado é uma fonte sonora desconhecida, mas o nível de ruído pode provavelmente ser obtido, através de certas informações, por parte do fornecedor.

Ao fixar o braço de torque do motor hidráulico á base da carcaça de uma máquina, é muito importante estudar previamente a sua construção. Isto pode muito bem ser o fator mais importante a considerar, dado que muitas estruturas podem entrar em ressonância, com graves problemas sonoros como resultado.

## 2.3 Escolha do fluido hidráulico

Os motores **Hydraulic Drives**<sup>®</sup> são projetados principalmente para operar com óleo hidráulico a base de petróleo. O óleo escolhido deve ter os seguintes requisitos:

O óleo deve ter um FZG (90) com estágio de falha 11 descrito na IP 334 (DIN 51354). O óleo deve também conter inibidores para prevenir a oxidação, corrosão e formações de espuma. A viscosidade do óleo mineral é altamente dependente da temperatura. A escolha final do óleo depende da temperatura de operação, que pode ser determinada no sistema e não no tanque hidráulico.

Altas temperaturas no sistema reduzem significativamente a vida útil do óleo e das vedações de borracha do sistema. Também provocam uma baixa viscosidade do óleo, resultando em má lubrificação.

A porcentagem de água no sistema deve ser inferior a 0,1%, e em aplicações industriais com alta demanda deve ser inferior a 0,05%.

**A VISCOSIDADE RECOMENDADA EM TEMPERATURA DE OPERAÇÃO DEVE SER DE 40-150 cSt/187-720 SSU**

Limites de temperatura	
A temperatura normal de trabalho deve ser inferior a +50°C (122°F)	
Vedações de nitrílico	-35°C a +70°C
Vedações de viton	-20°C a +100°C
Vedações de nitrílico	-31°F a +158°F
Vedações de viton	-4°F a +212°F

Limites de Viscosidade	
Índice de viscosidade	= 100 cSt (recomendado) = 150 cSt (para operações com grandes diferenças de temperatura)
Min. permitido em serviço contínuo	40 cSt/187 SSU
Min. permitido em serviço intermitente	20 cSt/98 SSU**
Max. permitido	10000 cSt/48000 SSU

**\*\*Baixa viscosidade resulta em menor vida útil do equipamento e redução da potência máxima permitida**

## Fluidos resistentes ao fogo

### IMPORTANTE

Uma queda da vida útil e dos dados de pressão deve ser considerada ao utilizar fluido resistente ao fogo. A Hydraulic Drives® deve sempre ser contatada para aprovação no caso destes tipos de fluidos.

Fluido	Aprovado	Vedações
HFA: Óleo (3-5%) em emulsão de água	Não	-
HFB: Emulsão invertida de 40-45% de água em óleo	Sim	Nitrílico
HFC: Glicol-água	Sim	Nitrílico
Fluidos sintéticos HFD		
HFD:R - Ésteres de fosfato	Sim	Viton
HFD:S - Hidrocarbonetos clorados	Sim	Viton
HFD:T - Mistura de ambos	Sim	Viton
HFD:U - Outras composições	Sim	Viton

## Fluidos ecologicamente aceitáveis

Fluido	Aprovado	Vedações
Fluido HTG vegetal	Sim	Nitrílico
Ésteres HE sintéticos	Sim	Nitrílico

\* Os fluidos vegetais proporcionam uma boa lubrificação e uma pequena alteração na viscosidade com temperatura diferente. Os fluidos vegetais devem ser controlados cada 3 meses e a temperatura deve ser inferior a +45°C (113 °F) de modo a proporcionar um bom tempo de vida útil para o fluido.

\*\* Fluidos biodegradáveis permitem o mesmo tempo de vida em serviço que os óleos minerais.

### Filtragem

O óleo num sistema hidráulico deve ser sempre filtrado. O óleo do seu fornecedor também deve ser filtrado ao adicioná-lo ao sistema, o grau de filtragem num sistema hidráulico é dado em função do tempo de serviço e do investimento em filtragem.

De forma a obter o tempo de serviço indicado é importante seguir as nossas recomendações ao nível de contaminação do fluido.

Ao escolher o filtro é importante considerar a quantidade de partículas de impurezas que o filtro pode absorver e ainda funcionar de um modo satisfatório. Por esse motivo recomendamos um filtro com indicador que indica o momento ideal de troca de dos elementos filtrantes.

### Recomendações de filtragem

- Antes da partida, verifique se o sistema se encontra perfeitamente limpo.
- Em geral o nível de contaminação nos motores não deve exceder a norma ISO 4406 19/15 (NAS 10).
- Para aplicações industriais de serviços pesados, o nível de contaminação não deverá exceder a norma ISO 4406 16/13 (NAS 7).
- Ao encher o tanque e o alojamento do motor, recomendamos a utilização de um filtro com o grau de filtragem  $\beta_{10}=75$ .

### Grau de filtragem

O grau de filtragem  $\beta_{10}=75$  indica o seguinte:

- $\beta_{10}$  significa a dimensão da partícula  $\geq 10 \mu\text{m}$  que será removida por filtragem.
- $=75$  significa o grau de filtragem da dimensão da partícula acima mencionada. O grau de filtragem é definido como o número de partículas no óleo antes da filtragem em relação ao número de partículas no óleo após a filtragem.

Exemplo: O grau de Filtragem é  $\beta_{10}=75$ .

Antes da filtragem o óleo contém N números de partículas  $\geq 10 \mu\text{m}$  e depois de passar pelo filtro uma vez, o óleo contém  $\frac{N}{75}$  número de partículas  $\geq 10 \mu\text{m}$ .

Isto significa que  $N - \frac{N}{75} = \frac{74*N}{75}$  número de partículas foram filtradas (98,6%).

### 3. Instalação

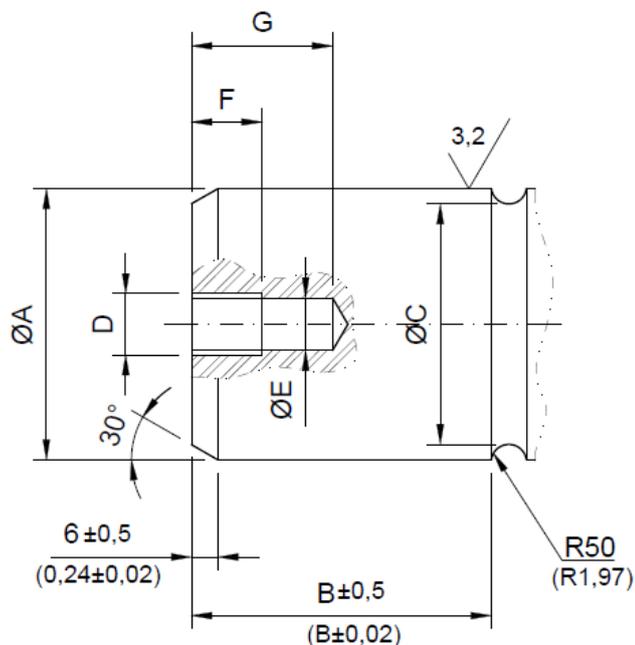
#### 3.1 Instruções de montagem

Para o motor funcionar corretamente ele deve ser montado da maneira mais precisa e adequada possível. Cada componente que será conectado ao motor, se não atender corretamente as especificações irão resultar em tensões que vão afetar a vida útil do motor.

##### Extremidade do eixo da máquina para cargas elevadas.

Quando o eixo da máquina está sujeito a cargas elevadas e mudanças repentinas no sentido de giro, recomenda-se que o eixo tenha uma ranhura para alívio de tensões. Observe na **Fig. 1** e tabelas.

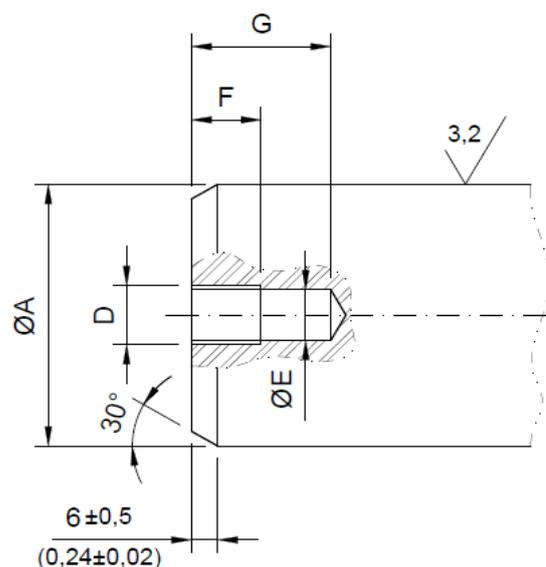
**Fig. 1**



##### Extremidade do eixo da máquina para cargas normais.

Em sistemas com apenas um sentido de giro e com esforços moderados no eixo, ele pode ser liso, sem a ranhura para alívio de tensões. Observe na **Fig. 2** e tabelas.

**Fig. 2**



##### Dimensões para o eixo da máquina (fig. 3 e 4)

Motor	A	B	C
HD3550	260 <sup>-0,017/-0,069*</sup>	153*	254*

\* (mm)

Motor	A	B	C
HD3550	10,2362-0,00067/-0,00272**	6,02**	10**

\*\* (in)

##### Opções de Rosca (fig. 3 e 4)

HD3550	Opção 01	Opção 02
D	M20	UNC 5/8"
E	>17 (0,67)	>13,5 (0,53)
F	25 (0,98)	22 (0,87)
G	50 (1,97)	30 (1,18)

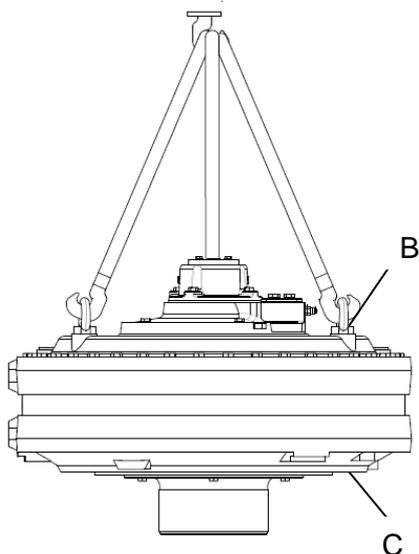
##### Material recomendado para o eixo da máquina

Acionamento Unidirecional
Aço com limite de escoamento $Re_{lmin} = 300 \text{ N/mm}^2$
Acionamento Bidirecional
Aço com limite de escoamento $Re_{lmin} = 450 \text{ N/mm}^2$

### 3.1.1 Métodos de levantamento

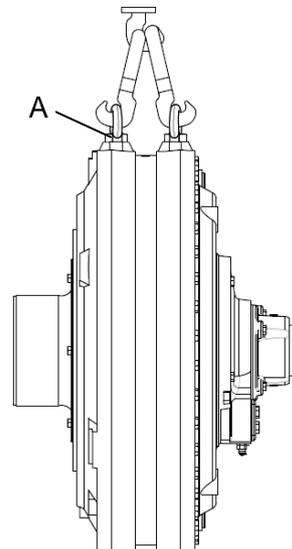
Um dos métodos de levantamento mostrados a seguir deve ser utilizado para manusear o motor e o braço de torque.

MOTOR	Peso		Dimensão do olhal		
	kg	lb	A	B	C
HD3550	2108	4647	1 1/4" UNC	1 1/4" UNC	1" UNC



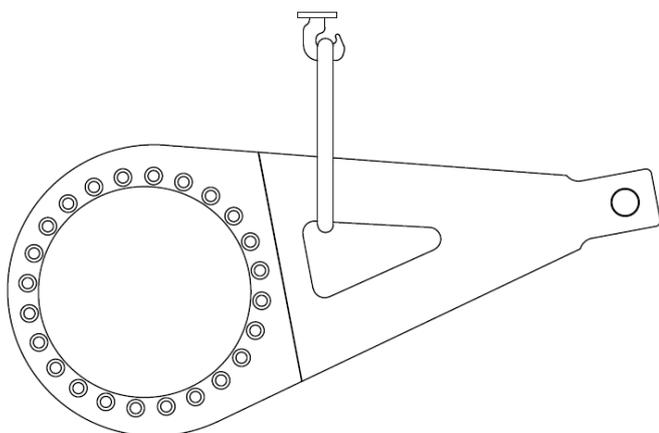
**PERIGO**

Certifique-se sempre da localização do centro de gravidade antes de fazer qualquer levantamento. Nunca fique abaixo de um motor ou braço de torque suspenso.



**PERIGO**

Antes de levantar, verificar se os olhais estão bem rosqueados e se o equipamento para levantamento tem capacidade para o peso do motor e do braço de torque



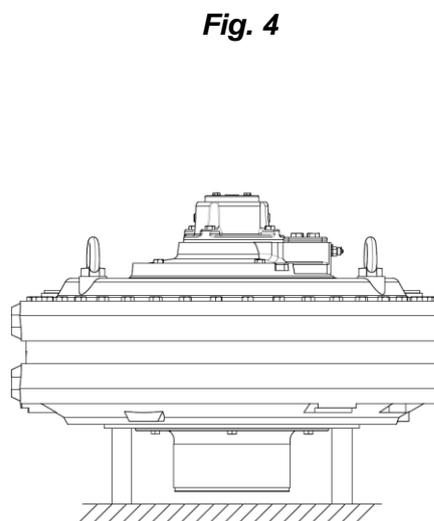
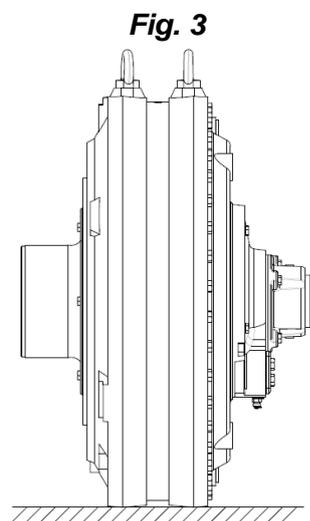
Braço de torque	Peso	
	kg	lb
THD60	207	456

## Posicionamento do equipamento em superfícies

Quando o motor é colocado em uma superfície plana, como o chão, ele deve ser apoiado em seu diâmetro externo (**Fig. 3**), ou na face de montagem do braço de torque (**Fig. 4**).

O motor não deve ser apoiado na face do eixo oco quando o acoplamento está montado, pois isso pode causar danos ao acoplamento.

Quando armazenado, o motor deve ficar apoiado com a face de montagem do braço de torque em um suporte (**Fig. 4**).



### 3.1.2 Montagem do acoplamento de contração no eixo do motor

O motor é entregue com óleo para proteção contra ferrugem na ponta do eixo oco e no acoplamento de contração.

#### Instruções a serem seguidas ao montar um motor em um eixo acionado

Antes do motor ser montado algumas condições devem ser seguidas:

- O material do eixo acionado deve ter o mínimo dos requisitos especificados pela **Hydraulic Drives®**.
- O eixo deve ter as dimensões especificadas na seção 3.1.
- As superfícies cônicas do acoplamento de contração e os parafusos estão cobertos por MoS<sub>2</sub> (Molycote). Essa cobertura deve permanecer para montagem (**Fig. 5**).

Se essas condições forem atendidas você pode iniciar a montagem.

- Limpe o eixo acionado e a parte externa e interna do eixo oco do motor (**Fig. 6**). Use acetona ou similar.
- Remova os espaçadores que ficam entre os anéis de aperto do acoplamento de contração.
- Monte o acoplamento no eixo oco do motor. O acoplamento deve ser posicionado até o limitador do anel de contração tocar no eixo do motor.
- Monte o motor no eixo acionado seguindo as instruções da seção 3.1.4.



**A interface entre o eixo acionado e o eixo do motor não deve em hipótese alguma ter contato com Molycote.**

**CUIDADO**



**Nunca aperte os parafusos do acoplamento antes do motor estar montado no eixo acionado.**

**CUIDADO**

Portanto, ao manusear o eixo as mãos não podem estar sujas de Molycote.

Para o aperto dos parafusos do acoplamento, as observações a seguir devem ser consideradas:

**Mantenha sempre os cabos de elevação tensionados durante o aperto dos parafusos do acoplamento para evitar tensões extras no rolamento principal do motor.**

Para evitar o desalinhamento dos dois anéis de aperto que compõem o acoplamento de contração, durante o processo de aperto dos parafusos (**Fig. 7**), o espaçamento entre os dois anéis deve ser medido em vários pontos, várias vezes, durante o processo de aperto. A diferença entre os pontos medidos nunca deve exceder 1 mm (0,04”), durante todo o processo.

- Aperte os parafusos do acoplamento sempre em pares opostos (12-6-3-9 horas) até atingir 50% do torque máximo estipulado. É muito importante que o desalinhamento dos flanges não ultrapasse o especificado, conforme informado acima.

- Marque os parafusos com uma caneta, para garantir a sequência de aperto correta.

- Configure a ferramenta de aperto para o torque máximo especificado na **tabela 1**.

- Aperte os parafusos em sequência conforme mostrado na **Fig. 8**.

- Continue o aperto conforme a sequência até que o torque máximo especificado na tabela seja efetivo no acoplamento. Várias sequências são necessárias até atingir o torque. Não se esqueça de continuar verificando o desalinhamento entre os anéis (15 a 20 sequências de aperto podem ser necessárias).

É extremamente importante que todos os parafusos do acoplamento atinjam o torque especificado em tabela.

As observações a seguir devem ser seguidas para uma montagem bem sucedida:

- A superfície cônica do anel de contração que esta em contato com os anéis de aperto, e os parafusos, devem estar revestidos com MoS<sub>2</sub> (Molycote), **Fig. 5**. Esse revestimento já vem de fábrica, porém, se necessário, pode ser feita uma nova lubrificação. Observando sempre a instrução com as regiões especificadas para lubrificação.

- **Não deve ter Molycote** em hipótese alguma entre o eixo acionado e o eixo do motor. As duas superfícies devem estar bem limpas para a montagem.

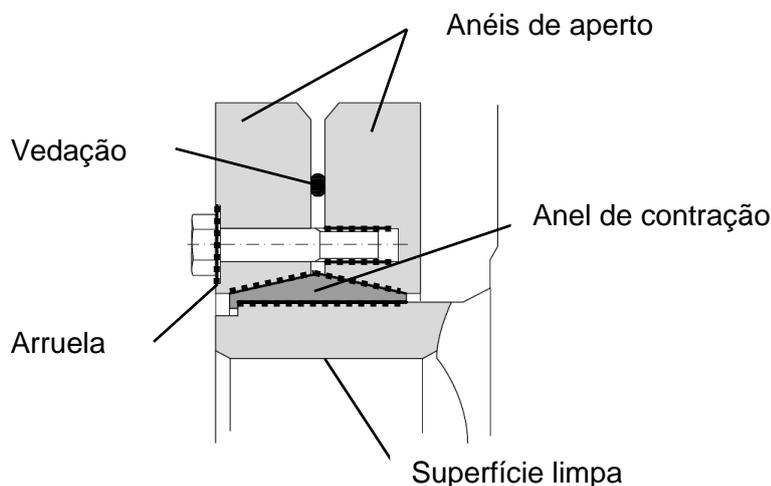
- O torque correto deve ser aplicado nos parafusos, utilize torquímetro.



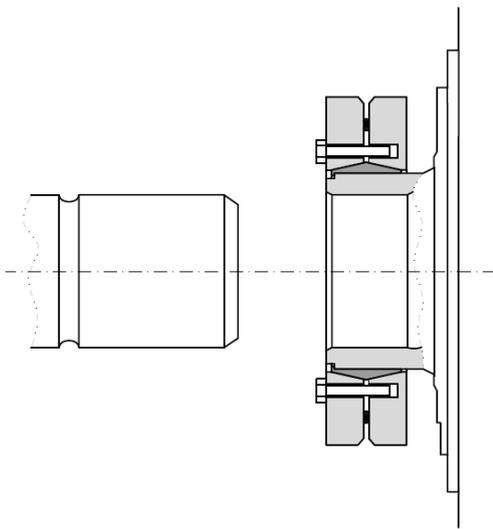
**Antes de ligar o motor verifique se o acoplamento não esta girando, isso pode causar danos.**

**Fig. 5**

..... = Revestimento com Molycote



**Fig. 6**



Limpe o eixo acionado e o interior do eixo oco do motor.

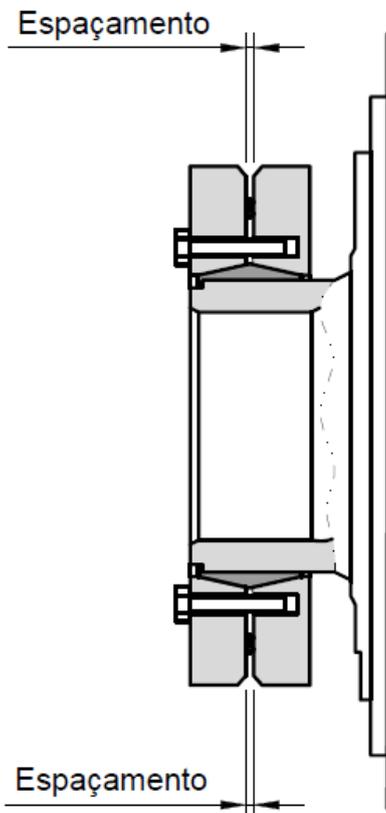
**Tabela 1**

MOTOR	Nº. de parafusos	Dimensões do parafuso	Torque de aperto		Classe	Tipo
			Nm	Lbf.ft		
HD3550	20	M20 x 100mm	490	362	10,9	Sextavado

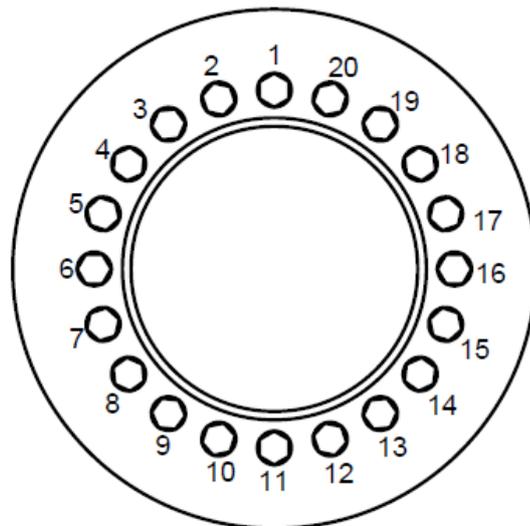
Nota 1 Parafusos não revestidos, untados com MoS<sub>2</sub>.

Nota 2 O valor do torque de aperto é crítico faça o uso de torquímetro.

**Fig. 7**



**Fig. 8**

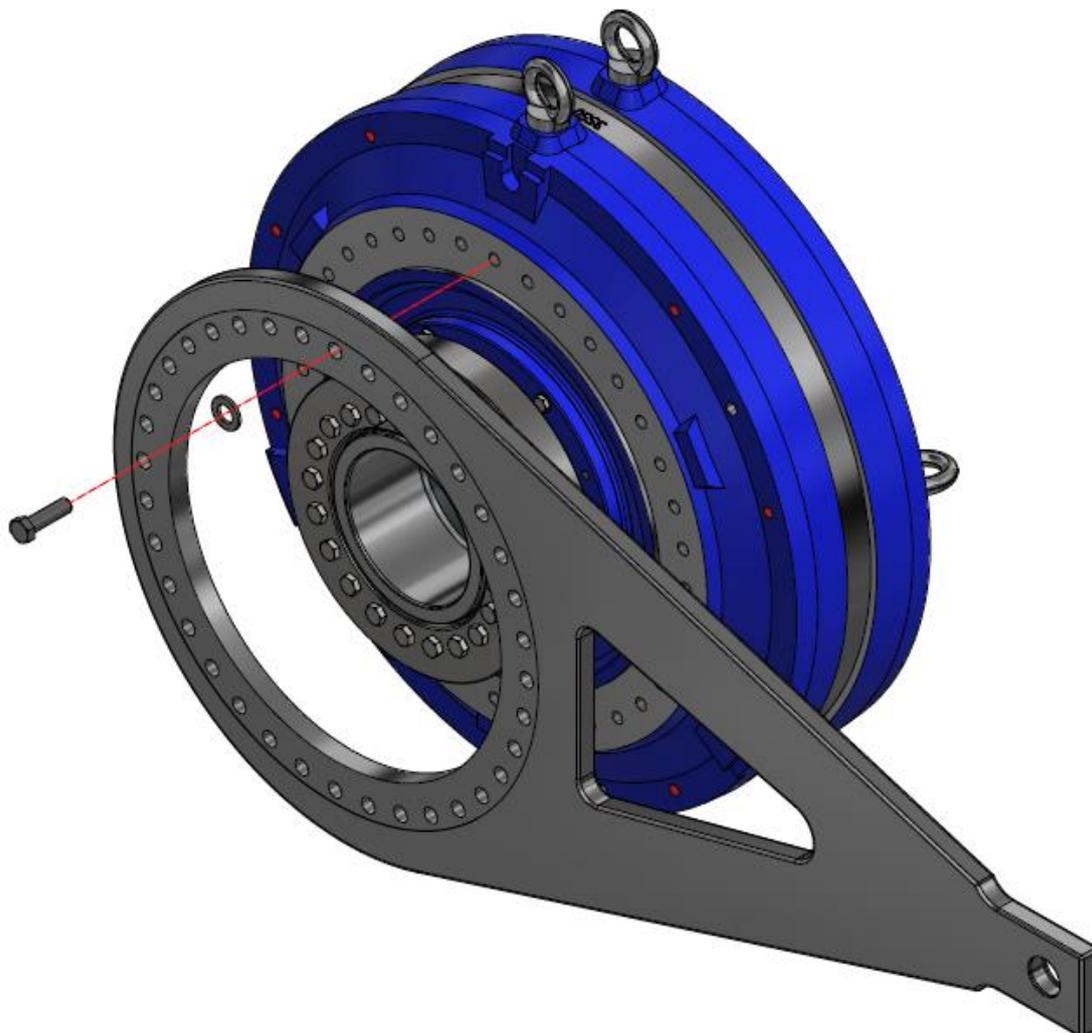


### 3.1.3 Montagem do braço de torque no motor

O braço de torque é montado no motor antes de ser instalado no eixo acionado do equipamento.

- Limpe a superfície do braço de torque com algum tipo de solvente.
- Lubrifique os parafusos.
- Certifique-se de que o braço de torque está posicionado da maneira correta para montagem do equipamento.
- Alinhe o braço de torque no motor com o uso dos parafusos.
- Aperte os parafusos com o torque especificado conforme a tabela abaixo.

MOTOR	Dimensões do parafuso	Nº. de parafusos	Torque de aperto	
			Nm	lbf.ft
HD3550	1" UNC x 3.1/2" (Classe 8,8)	36	810	597



Não solde, fure, esmerilhe ou execute qualquer trabalho semelhante no braço de torque.

**CUIDADO**

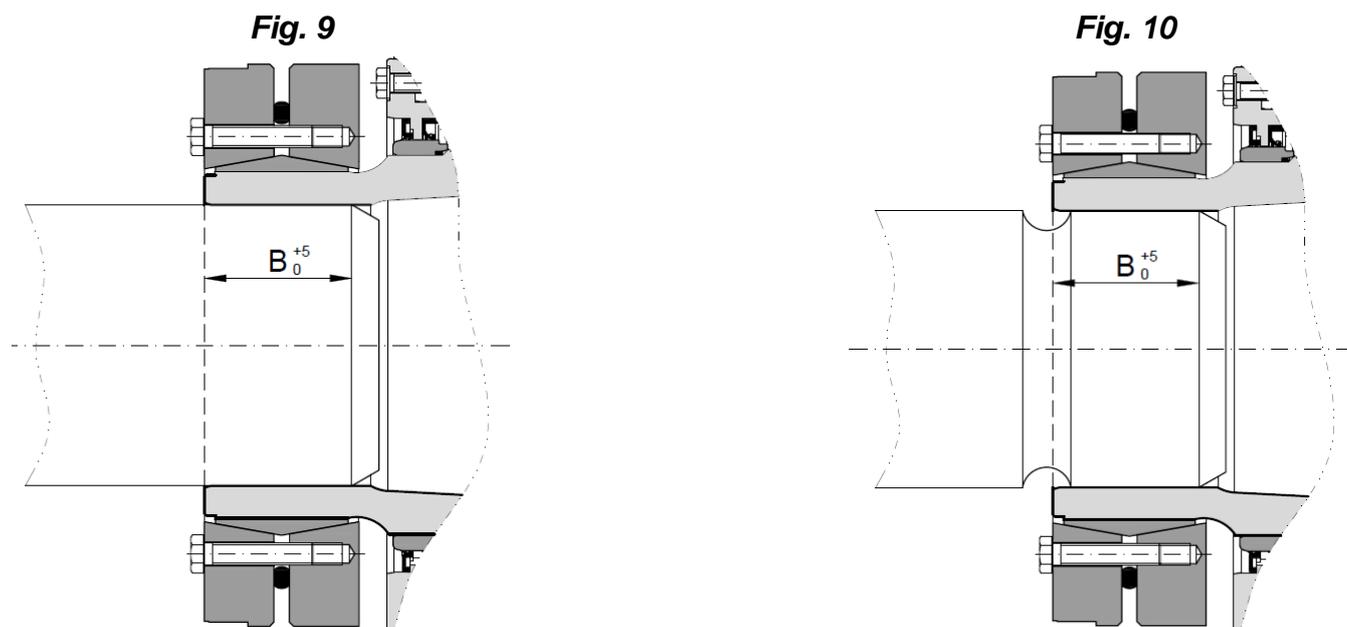
### 3.1.4 Montagem do motor no eixo acionado

O motor pode ser montado no eixo acionado com ou sem uma ferramenta de montagem, sendo a montagem com a ferramenta, mais fácil.

Se o motor for montado com o eixo voltado para cima uma mangueira devem ser conectada ao alojamento da extremidade do eixo do motor (Seção 3.2.2). Recomenda-se que seja encaixada antes do acoplamento e do braço de torque.

É importante uma montagem com medidas corretas entre o eixo oco do motor e o eixo acionado.

Certifique de que todo o comprimento de fixação seja usado medindo e marcando o eixo (**Fig. 9 e Fig. 10**).



**Tabela 2**

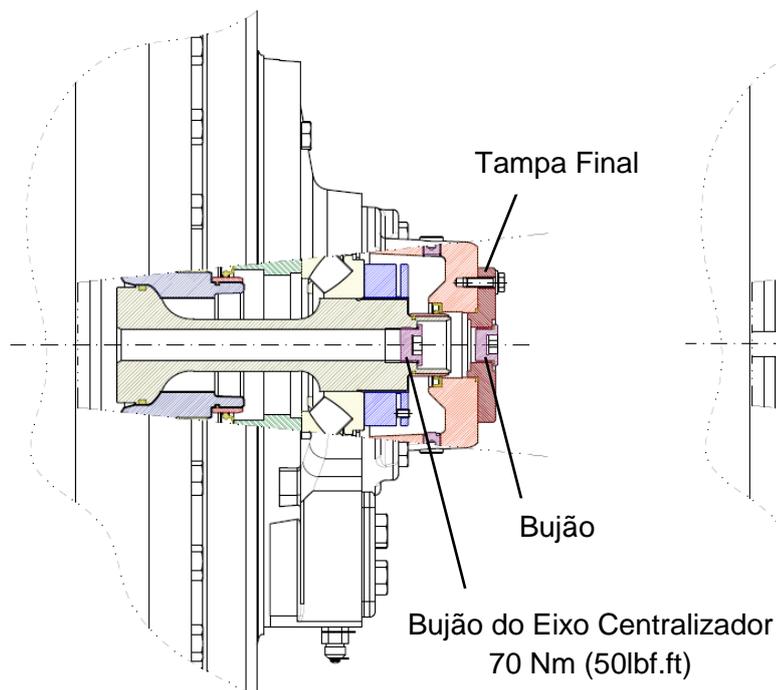
MOTOR	Comprimento	
	B (mm)	B (in)
HD3550	153	6,02

#### Montagem do motor com o uso da ferramenta de montagem

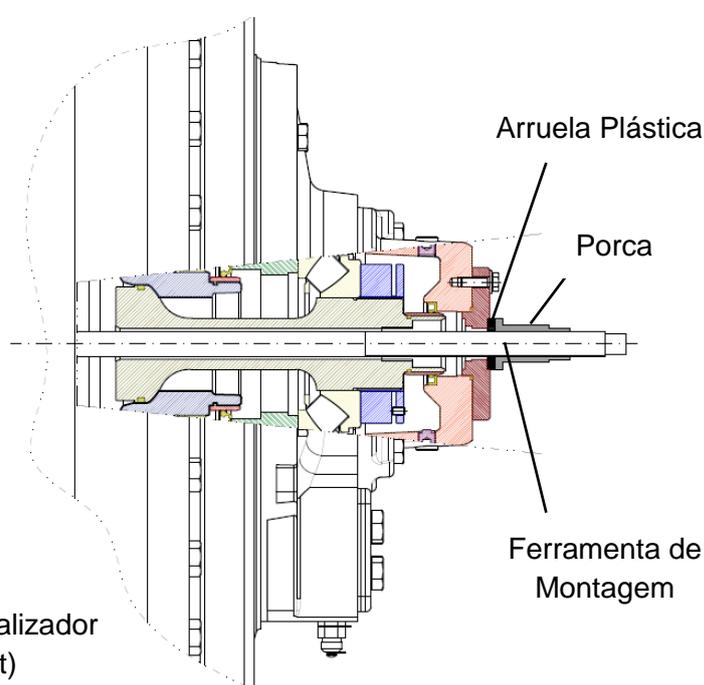
- Remova o bujão, a tampa final, parafusos, arruelas e o bujão do eixo centralizador (**Fig. 11**).
- Monte a tampa final sem o bujão.
- Alinhe o motor com o eixo acionado.
- Posicione a arruela de plástico entre a tampa final e a ferramenta de montagem. Passe a ferramenta de montagem através do eixo centralizador do motor. Parafuse a extremidade com rosca da ferramenta na ponta do eixo acionado.
- Girando a porca da ferramenta de montagem (**Fig. 12**), posicione o motor até o comprimento indicado na **Tabela 2**.
- Remova a ferramenta de montagem e a tampa final.

- Reinstale o bujão no eixo centralizador conforme o torque indicado. Monte a tampa com o bujão apertando adequadamente os parafusos.

**Fig. 11**



**Fig. 12**



### **Montagem do motor sem o uso da ferramenta de montagem**

O motor pode ser montado no eixo acionado sem o uso da ferramenta de montagem. Porém este processo é mais difícil e demanda um pouco mais de tempo. Facilita a montagem se o ar comprimido retido dentro do eixo oco for evacuado durante o processo.

Para fazer isso execute da seguinte maneira:

Retire a tampa final e também o bujão do eixo centralizador. Após o término da montagem, monte o bujão de acordo com o torque especificado, e recoloca a tampa final, apertando adequadamente os parafusos.

### **3.1.5 Desmontagem do motor do eixo acionado**

Antes de desmontar o motor do eixo acionado, o motor deve ter seu cárter drenado através do dreno mais apropriado. O motor pode ser removido do eixo com ou sem a utilização da ferramenta de montagem. A operação é mais fácil se a ferramenta for utilizada.

## Desmontagem com o uso de ferramenta de montagem

- Solte os parafusos do acoplamento de contração de maneira gradual (**Fig. 7 e Fig. 8, Pag. 18**). **Cada parafuso deve ser solto apenas um quarto de volta de cada vez.** Os parafusos devem ser soltos até que o acoplamento esteja totalmente livre no eixo.
- Remova o bujão, a tampa final e o bujão do eixo centralizador (**Fig. 11**).
- Parafuse a ferramenta de montagem no eixo acionado. Em seguida posicione a arruela de plástico e parafuse a porca da ferramenta de montagem sobre o eixo centralizador (**Fig. 13**).
- Monte a tampa final e coloque adequadamente os parafusos e arruelas (**Fig. 13**).
- Remova o motor do eixo acionado desparafusando a porca da ferramenta de montagem e com auxílio de uma ponte rolante ou guindaste.
- Remova a tampa final e a ferramenta de montagem. Devolva os bujões e tampa final ao motor como estava antes.

## Desmontagem sem o uso de ferramenta de montagem

- Solte os parafusos do acoplamento de contração de maneira gradual (**Fig. 7 e Fig. 8, Pag. 18**). **Cada parafuso deve ser solto apenas um quarto de volta de cada vez.** Os parafusos devem ser soltos até que o acoplamento esteja totalmente livre no eixo.
- Remova alguns componentes para permitir que o ar entre no espaço do eixo oco. Após a desmontagem retorne os componentes como estava antes.
- Retire cuidadosamente o motor do eixo acionado com auxílio de uma ponte rolante ou guindaste.

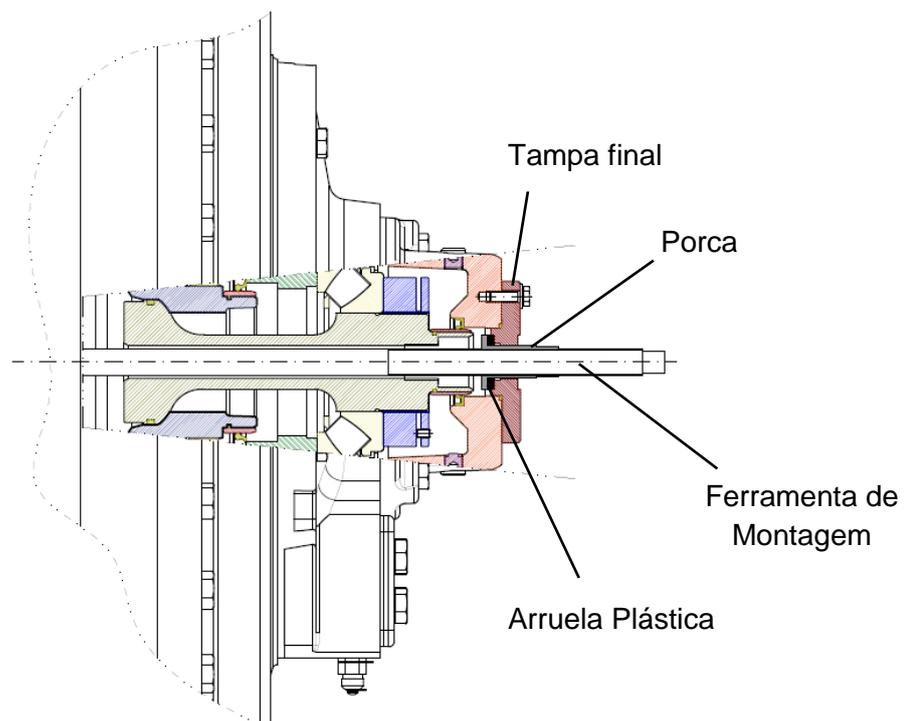


**Sempre verifique se o equipamento de elevação tem capacidade para elevar a carga, e nunca fique sob a carga.**



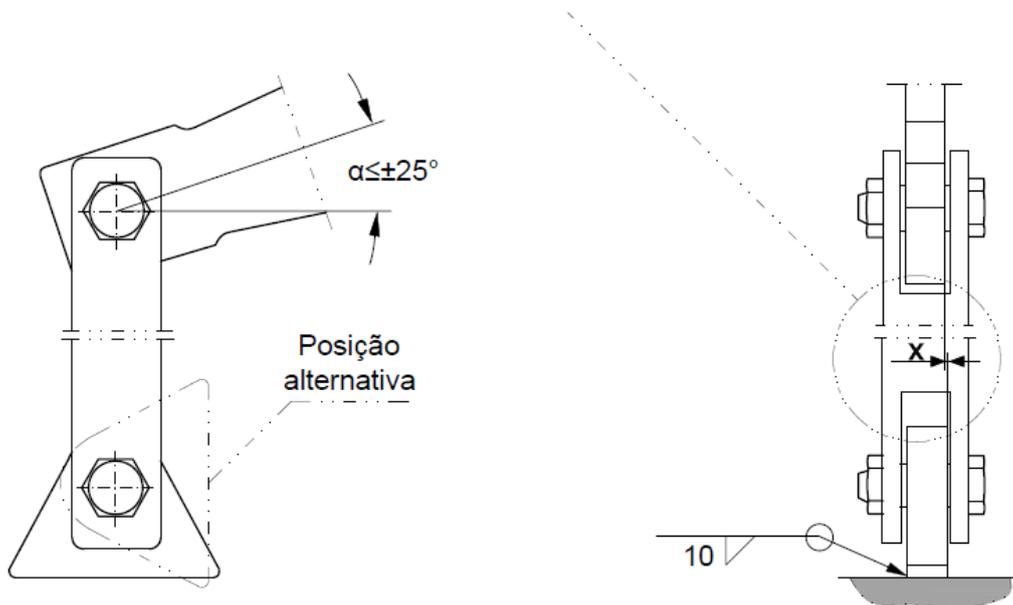
**Cada parafuso deve ser solto apenas um quarto de volta de cada vez.**

**Fig. 13**



### 3.1.6 Montagem do ponto de apoio do braço de torque

$x = \pm 2 \text{ mm (0,079)}$  desalinhamento na instalação  
 $x \leq \pm 15 \text{ mm (0,59)}$  movimento quando em uso

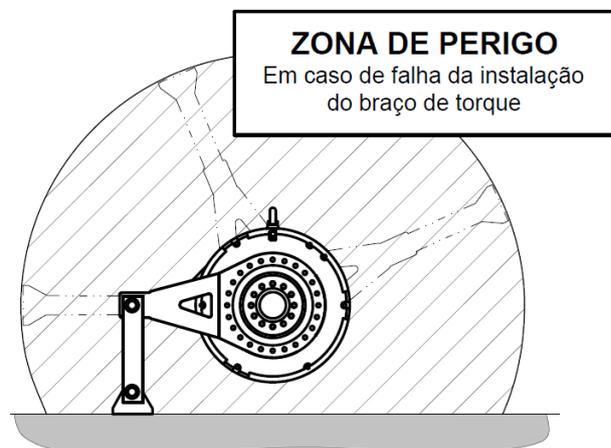
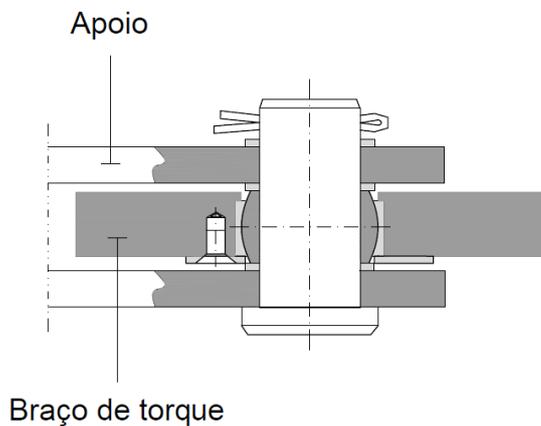


**Aço:** BS 4360 - Classe 50C (Protegido contra corrosão após a solda)

**Nota:** O mancal deve ser desmontado durante soldagens

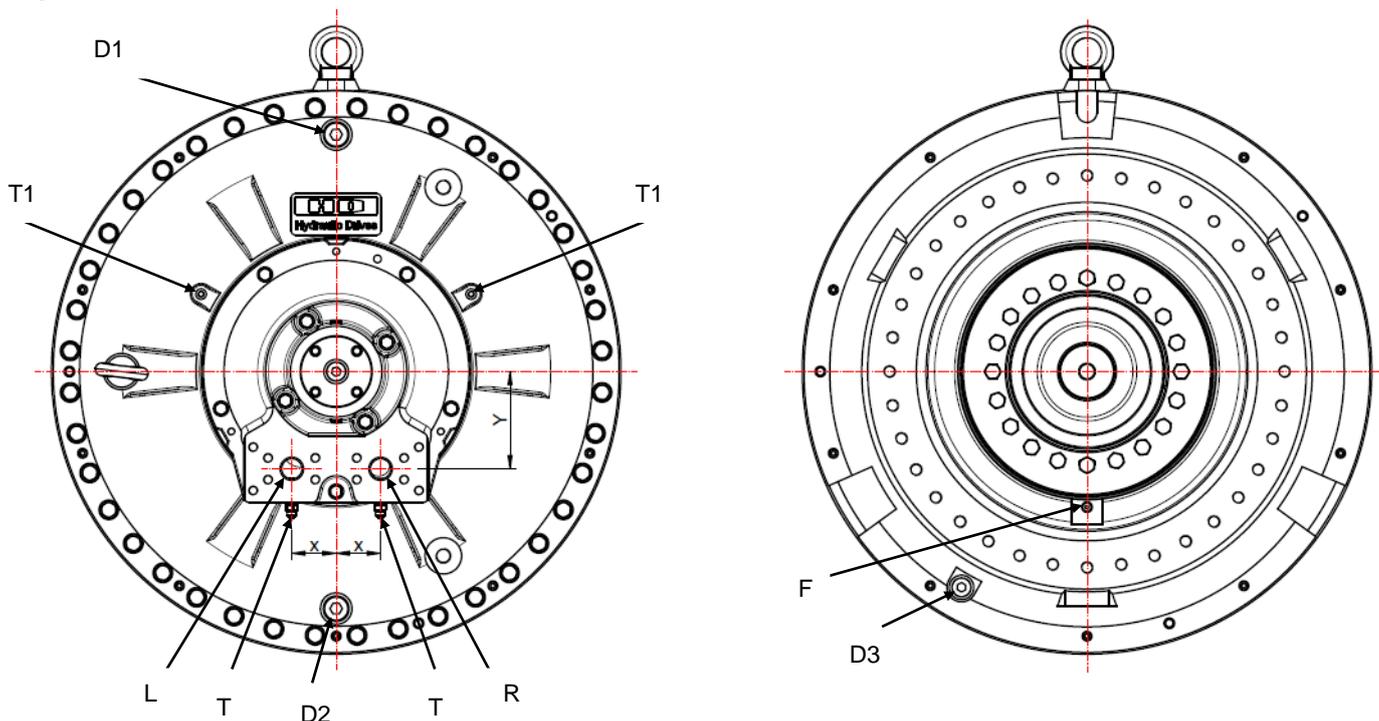


**Certifique-se de que a base da instalação suportará as forças do braço de torque.**



## 3.2 Conexões

Fig. 14



Conexão	Descrição	Observações
R	Conexão principal	Se R for usado como entrada, o eixo do motor gira no sentido horário, visto do lado do eixo do motor.
L	Conexão principal	Se L for usado como entrada, o eixo do motor gira no sentido anti-horário, visto do lado do eixo do motor.
D <sub>1</sub>	Ponto de dreno	
D <sub>2</sub> , D <sub>3</sub>	Pontos de dreno alternativos	Normalmente com bujões
F	Conexão de lubrificação	Para lubrificar as vedações radiais. Normalmente com bujão
T	Ponto de medição (linha principal)	Usado para medir pressão e temperatura nas conexões principais. Normalmente com tomadores de pressão.
T <sub>1</sub>	Ponto de medição (cárter do motor)	Usado para medir pressão e temperatura no cárter do motor. Normalmente com bujões.

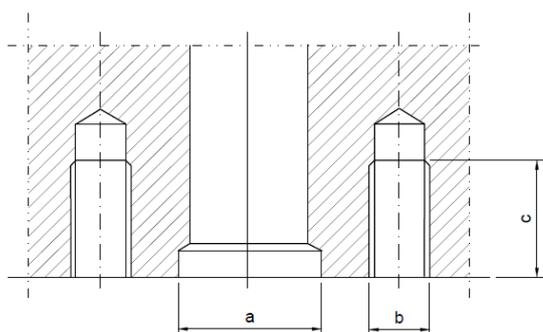
Motor	R*	L*	D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	F	T	T <sub>1</sub>	y (mm)	y (in)	x (mm)	x (in)
HD3550	2"	2"	1 1/4" BSP	1" BSP	1/4" BSP	1/4" BSP	1/4" BSP	201	7,91	91	3,58

\* Conexão conforme norma J 518 C, código 62, 414 bar (6000 psi)

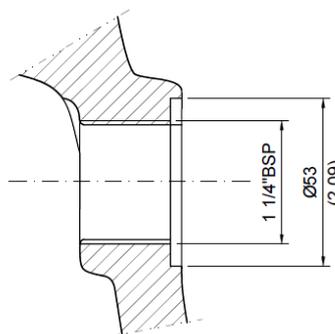
Ao usar tubulação (de parede pesada) e com inversões frequentes, é recomendado encaixar mangueiras flexíveis entre o motor e a tubulação para evitar danos devido à vibração e para simplificar a instalação do motor. O comprimento das mangueiras deve ser o mais curto possível.

Motor	a mm (in)	b	c mm (in)
HD3550	48 (1,89)	3/4" UNC	35 (1,38)

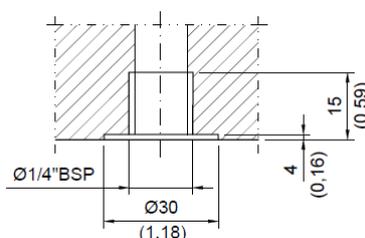
### Conexões principais R, L



### Pontos de dreno D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>



### Ponto de medição T



## 3.2.1 Pontos de dreno

### Geral para todas as posições de montagem do equipamento

As linhas de dreno do motor devem ser conectadas diretamente para o tanque de óleo com o mínimo de restrições, para que a pressão do cárter do motor nunca ultrapasse a pressão máxima. Para garantir uma lubrificação por completo do equipamento, deve-se manter o equipamento completamente cheio de óleo, colocando o dreno do motor sempre no ponto mais elevado.

**Observação:** Se o tanque de óleo for colocado em nível inferior em relação ao motor, uma válvula de retenção pré-carregada deve ser conectada na linha de dreno. A válvula deve ficar calibrada de 0,3-0,7 bar (4-10 psi). (**Fig. 16**).

- **Montagem horizontal**

Quando o motor é instalado com o eixo no plano horizontal, o mais alto dos dois drenos, D<sub>1</sub> ou D<sub>2</sub>, deve ser utilizado (ver **Fig. 14 e Fig. 15**). Os pontos D<sub>1</sub> ou D<sub>2</sub> deve ser conectado direto para o tanque de óleo.

- **Montagem vertical**

Quando o motor é montado verticalmente, um dos pontos deve ser conectado a linha de dreno. Qual dos pontos vai ser usado, irá depender se o eixo do motor ficará apontado para cima ou para baixo.

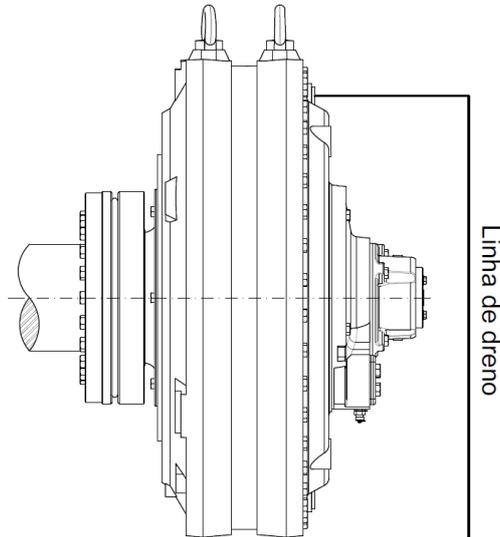
- Eixo do motor apontando para cima

A conexão de lubrificação localizada na extremidade do eixo deve ser conectada à conexão principal de baixa pressão. Em sistemas bidirecionais, use a conexão com pressão média mais baixa (conexão com alta pressão aumentará o fluxo de drenagem do motor). Isso dará lubrificação ao retentor radial. É aconselhável encaixar a conexão e a mangueira antes de posicionar o braço de torque. **(Fig. 16).**

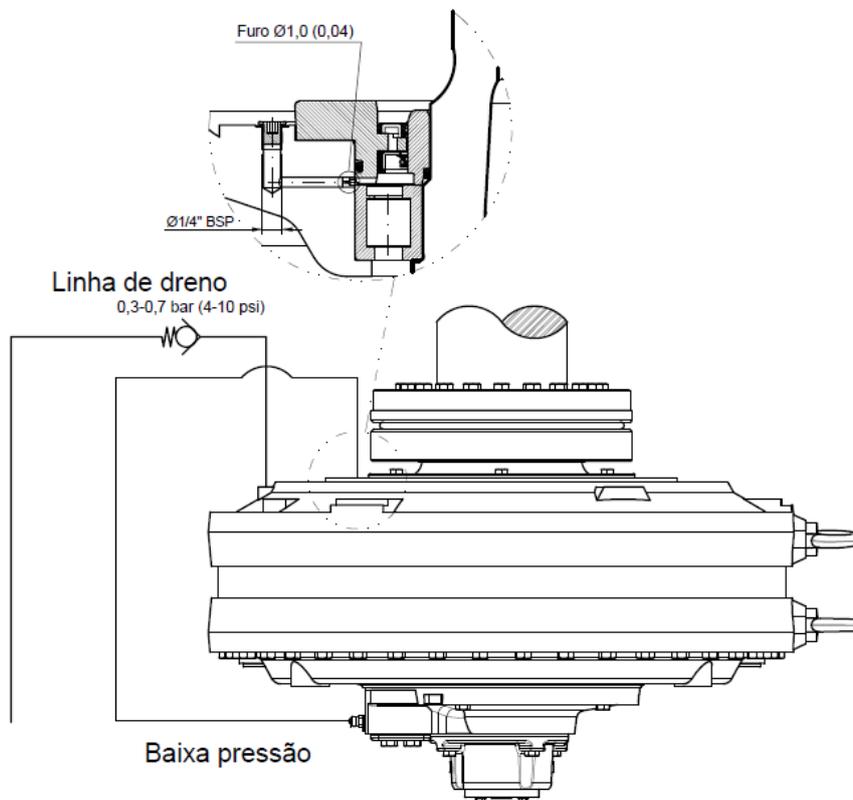
- Eixo do motor apontando para baixo

A linha de dreno deve ser conectada conforme mostrado na **Fig. 17.**

**Fig. 15**



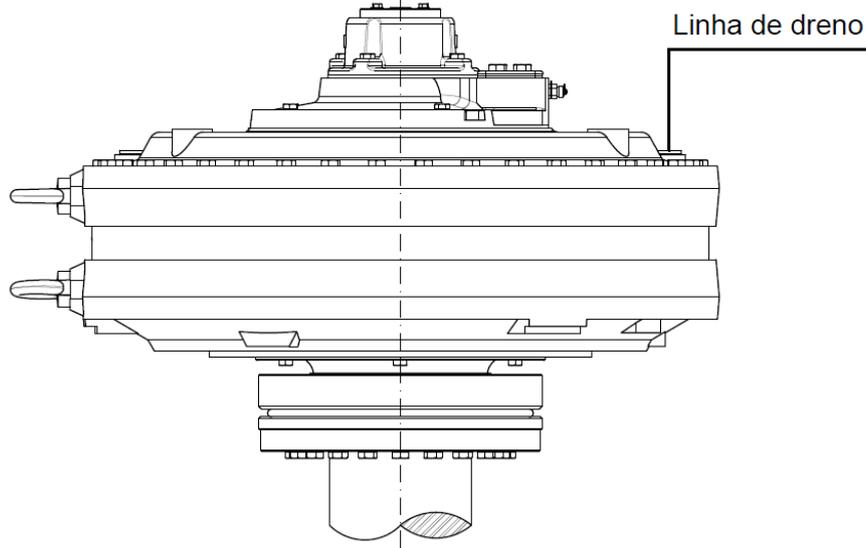
**Fig. 16**





Se uma válvula de retenção for usada na linha de dreno, certifique-se de que ela está conectada na linha correta.

*Fig. 17*



### 3.2.2 Flushing

De forma a evitar uma temperatura elevada na carcaça do motor, o calor gerado quando em operação deve ser totalmente eliminado. Uma temperatura elevada origina diminuição de viscosidade proporcionando uma redução na potência transmitida e na vida útil do equipamento.

Para um serviço contínuo em aplicações com uma temperatura ambiente de +20°C (68°F), a carcaça deverá ter um flushing quando a potência ultrapassar 170 kW (227 hp).

O óleo de flushing deverá ser drenado pela linha de dreno normal. Ligue a linha de flushing à porta de dreno inferior.

## 4. Instruções de operação

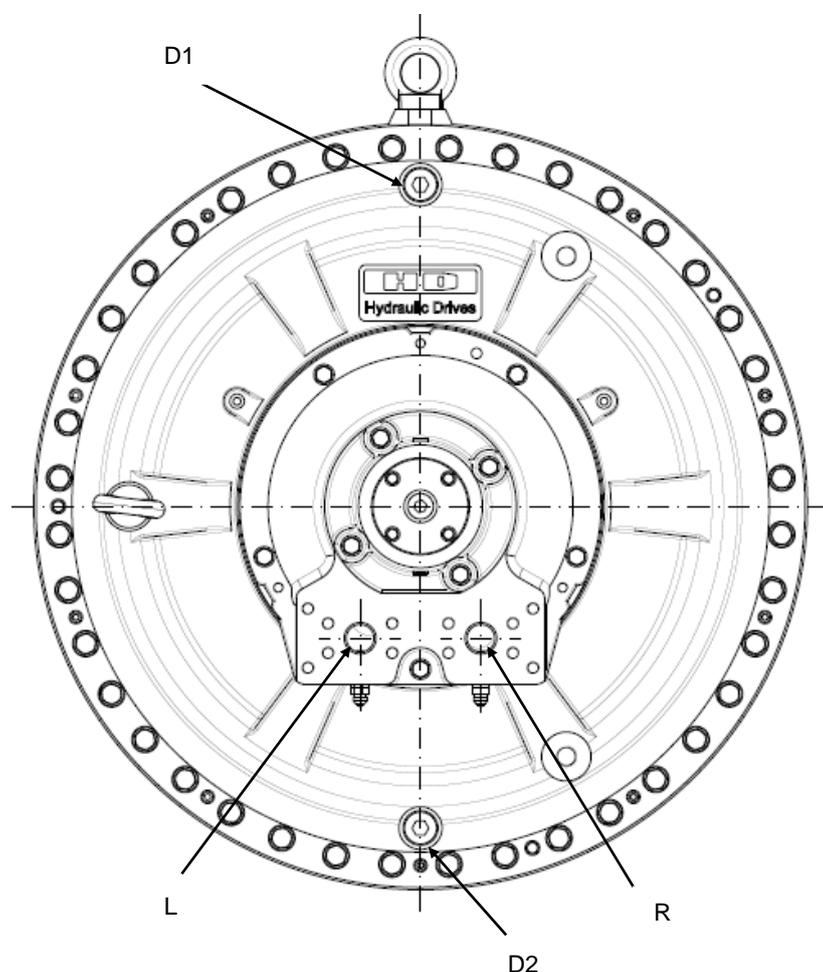
### 4.1 Armazenamento

O motor é entregue com proteção interna na forma de filme de óleo e proteção externa na forma de um filme antiferrugem. Isso fornece proteção suficiente para o armazenamento em temperaturas normais por cerca de 12 meses.

**NOTA: A proteção antiferrugem deve ser retocada após o transporte ou manuseio do equipamento.**

Se o motor for armazenado por mais de 3 meses em instalações não aquecidas ou mais de 12 meses em instalações aquecidas, ele deve ser enchido com óleo e posicionado conforme mostrado na **Fig. 4, página 16**.

- Encha o motor com óleo filtrado na seguinte ordem: D<sub>1</sub>, R, L.
- Tome cuidado para que nenhum contaminante entre no motor com o óleo.
- Vede as conexões R e L com as placas de cobertura instaladas na entrega, certifique-se de que os anéis de vedação ou as vedações de borracha estão em posição na placa de cobertura.
- Não se esqueça de encaixar os bujões em D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub>. A tabela abaixo indica a quantidade de óleo necessária para preencher o motor.



MOTOR	Volume aprox. de óleo	
	Litros	Galões (US)
HD3550	100	26,4

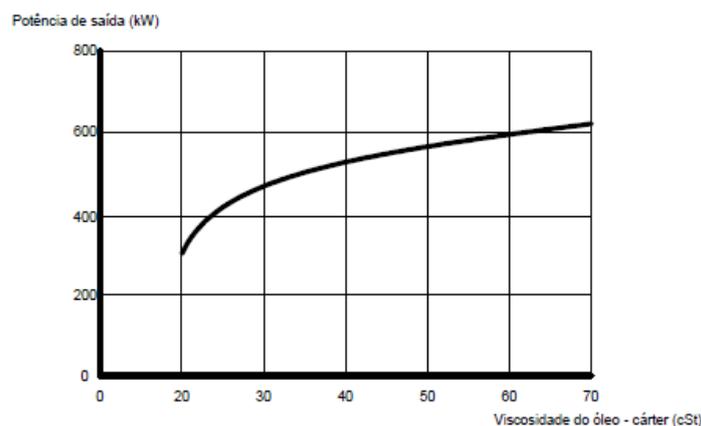
## 4.2 Antes de entrar em operação

Verifique os seguintes pontos antes de colocar o motor em operação pela primeira vez:

- Verifique se a maneira que o motor está conectado as mangueira irá fornecer o sentido de giro esperado.
- Selecione o fluido hidráulico de acordo com as recomendações (tópico 2.2).
- Encha o cárter do motor com fluido hidráulico através de um filtro nas saídas de dreno D<sub>1</sub> ou D<sub>2</sub>, dependendo de como motor está posicionado.
- Verifique a linha de dreno garantindo que a pressão excessiva não será acumulada no cárter do motor (tópico 3.1 e tópico 3.2.1).
- Verifique se o motor está protegido contra sobrecargas (tópico 1.5).
- Verifique se a pressão de carga esta de acordo com curva de pressão (tópico 2.1).
- Verifique se todas as conexões e os bujões estão devidamente apertados para evitar vazamentos.
- Verifique se o braço de torque esta preso corretamente.

## 4.3 Em operação

- Durante o início e o período após o início do funcionamento, a instalação hidráulica deve ser regularmente e cuidadosamente verificada em intervalos frequentes.
- As pressões de trabalho e de carga devem ser verificadas para garantir que elas estão conforme o especificado.
- A pressão na linha de dreno no motor deve ser inferior a 3 bar (43,5 psi). Este limite de pressão é importante para a vida útil do motor.
- Se ocorrerem vazamentos, corrija-os e realize novas medições.
- Verifique todas as linhas, conexões, parafusos, etc. E corrija erros se for necessário.
- Verifique outros possíveis pontos de vazamento e substitua as peças defeituosas.
- Durante o período de início de funcionamento, partículas de sujeira do sistema são removidas pelo filtro. Os filtros devem ser trocados após as primeiras 100 horas de trabalho e depois disso, devem ser substituídos de acordo com a tabela de manutenção.
- **Ao iniciar o funcionamento é importante que a potência de saída do motor seja limitada a 75% da potência máxima, como mostra o diagrama abaixo.**



## 4.4 Manutenção periódica

Quando um sistema hidráulico está em serviço por algum tempo, deve passar por manutenção, em intervalos que dependem do equipamento e do tipo de serviço. Essa manutenção periódica deve incluir as seguintes operações:

- Verifique se há vazamentos no sistema hidráulico. Aperte parafusos, substitua vedações com defeito e mantenha a unidade limpa.
- Inspeção e limpe todos os filtros de ar e óleo, substitua os filtros danificados. Inspeção o tanque, a bomba, e etc., e limpe se necessário.
- Verifique o óleo hidráulico.

- Verifique pressões e temperaturas do fluido hidráulico e efetue operações de rotina. Faça ajustes de válvulas se for necessário.

- Verifique se nenhuma sujeira ou outras contaminações entraram no sistema durante a inspeção. As partes externas do motor devem ser mantidas sempre livres de sujeiras para facilitar a visualização de falhas e vazamentos.

- Recomendamos que as inspeções sejam registradas e que elas aconteçam em intervalos definidos.

- As verificações e operações de manutenção são as seguintes:

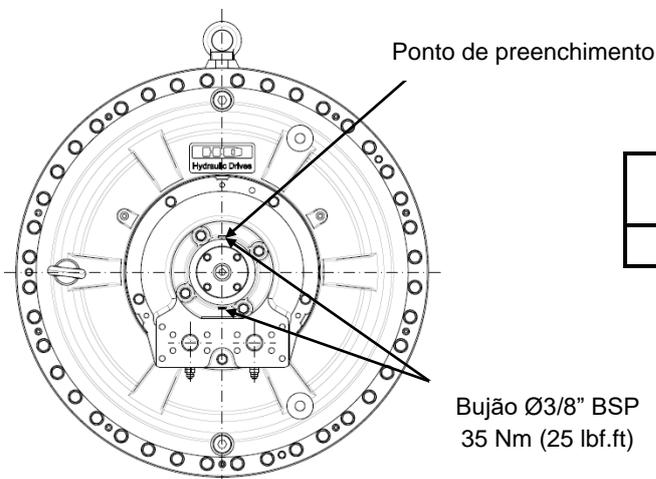
### Tabela de manutenção

Em operação	Filtros de óleo	Óleo	Óleo do rolamento axial	Braço de torque
Após as primeiras 100 horas	Substituição		Inspeção (Abastecimento)	Inspeção
Após 3 meses ou 500 horas	Substituição			
Uma vez a cada 6 meses	Substituição	Inspeção	* Inspeção	Inspeção
Uma vez a cada 12 meses			Inspeção (Abastecimento)	

\*Quando o eixo do motor esta voltado para baixo, inspecionar a cada seis meses.

### Rolamento axial

Toda a linha de motores tem óleo separado para o rolamento axial. Este óleo deve ser trocado a cada 5 anos. O compartimento deve ser preenchido até o topo da conexão Ø3/8" BSP. O óleo utilizado deve ser um óleo sintético Mobil SHC 634, Mobil SHC 639, Shell Paolina 460, Shell Paolina 680 ou algum óleo similar.



MOTOR	Volume de óleo em litros (US Gal.)
HD3550	2,1 (0,56)

# Óleo

## Análise

Recomenda-se a análise do óleo de 6 em 6 meses. A análise deverá incluir viscosidade, oxidação, teor de água, aditivos e contaminação. A maior parte dos fornecedores de óleo está preparada para analisar o estado do óleo e para recomendar medidas apropriadas a tomar. O óleo deve ser imediatamente substituído sempre que a análise revelar que se encontra degradado.

## Viscosidade

Muitos óleos hidráulicos tornam-se mais finos com a utilização, o que significa uma lubrificação menos eficaz. A viscosidade do óleo em serviço não deverá atingir um nível inferior ao da viscosidade mínima recomendada.

## Oxidações do óleo

O óleo hidráulico oxida com o tempo de uso e temperatura. Isso é mostrado por mudanças na cor, no cheiro, aumento da acidez ou formação de lama no reservatório. A taxa de oxidação aumenta rapidamente nas temperaturas acima de 60°C (140°F), sendo necessária uma verificação com mais frequência.

O processo de oxidação aumenta a acidez do fluido que é determinada em termos de “número de neutralização”. A oxidação típica é diminuída inicialmente e aumentada rapidamente depois.

Um aumento acentuado (fator 2 ou 3) no número de neutralização entre as inspeções é um sinal de que o óleo oxidou muito e deve ser substituído imediatamente.

## Contaminação por água

A contaminação do óleo por água pode ser detectada por amostragem da parte inferior do tanque. A maioria dos óleos hidráulicos repele a água, a qual em seguida, se deposita no fundo do tanque. Esta água deve ser drenada em intervalos regulares.

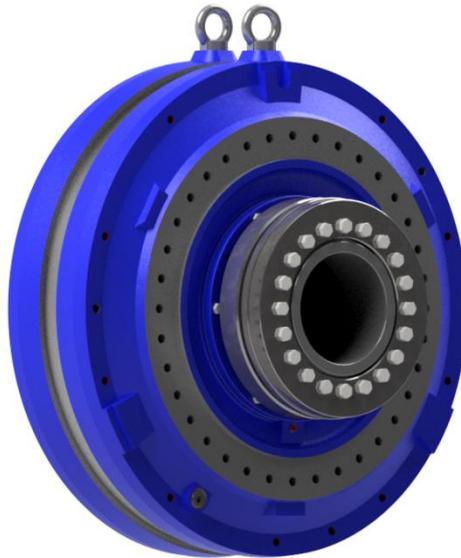
Com certos tipos de óleos, a água é emulsificada, isso pode ser identificado por uma mudança na cor do óleo.

## Grau de contaminação

Contaminações do óleo aumentam os desgastes do sistema e de seus componentes. A causa da contaminação deve ser investigada e corrigida.

## 5. Detecção de avarias

Avaria	Causa provável	Ação
O motor não funciona	Parada mecânica na transmissão.  O motor não fornece torque suficiente devido à diferença de pressão através do motor não ser suficientemente grande para a carga.  Alimentação de óleo ao motor insuficiente ou nulo.	Verifique a pressão do sistema. Se a pressão subir até a regulagem da válvula de segurança, retire a carga da transmissão.  Investigue o nível de pressão do sistema e corrija a regulagem da válvula limitadora de pressão, se necessário.  Verifique o sistema hidráulico.
O motor roda na direção errada	Ligações de entrada de óleo do motor erroneamente trocadas.	Ligue corretamente a entrada de alimentação do óleo.
O motor funciona aos solavancos	Flutuações de fluxo ou pressão no sistema hidráulico.	Encontre a causa no sistema hidráulico ou na transmissão mecânica
Ruídos no motor	O motor esta operando com a pressão de carga muito baixa.  Avarias internas no motor.	Ajuste a pressão de carga para o nível correto.  Caso necessário, investigue o óleo de dreno. Coloque um bujão magnético no fluxo de óleo e verifique o material que adere ao imã. Partículas de aço indicam danos. Note que podem se depositar materiais finos provenientes das peças fundidas, oque não significa danos internos no motor.
Fuga externa de óleo no motor	O retentor radial está danificado	Substitua o retentor radial





**Hydraulic Drives Comércio de Equipamentos Ltda.**  
**Rua Leonardo Caetano, 55, Artur Nogueira-SP**  
**Telefone: (19) 3204-2134**  
**CNPJ: 12.260.459/0001-03**  
**E-mail: vendas1@hydraulicdrives.com.br**

---