

# **HIWIN®**

# **Fusos de Esferas**

## **Índice - Informações Técnicas**

|  |     |
|--|-----|
| <b>1. Introdução .....</b>                                 | 1   |
| <b>2. Características &amp; Aplicações.....</b>            | 1   |
| 2.1 Características .....                                  | 1   |
| 2.2 Aplicações .....                                       | 4   |
| <b>3. Classificação dos Padrões de Fusos.....</b>          | 5   |
| 3.1 Modelos padrões de Fusos .....                         | 5   |
| 3.2 Configuração da Castanha .....                         | 5   |
| 3.3 Configuração final do Fuso .....                       | 7   |
| <b>4. Seleção &amp; Design dos Fusos HIWIN .....</b>       | 9   |
| 4.1 Conceitos Fundamentais para Seleção e Instalação ..... | 9   |
| 4.2 Processo de Seleção dos Fusos .....                    | 12  |
| 4.3 Classes de Precisão dos Fusos .....                    | 12  |
| 4.4 Métodos de Pré-cargas .....                            | 19  |
| 4.5 Formulas de Cálculos .....                             | 21  |
| 4.6 Efeitos sobre aumento da Temperatura no Fuso.....      | 34  |
| <b>5. Ilustração das Especificações .....</b>              | 36  |
| <b>6. Fusos Retificados de Precisão .....</b>              | 37  |
| 6.1 Séries de Fusos Retificados .....                      | 37  |
| 6.2 Dimensões para Fusos Retificados de Precisão .....     | 39  |
| 6.3 Fusos Retificados de Precisão em Miniaturas .....      | 72  |
| 6.4 Usinagem para Fusos Retificados de Precisão .....      | 88  |
| 6.5 High Lead Ground Ballscrew .....                       | 127 |
| 6.6 Ultra High Lead Ground Ballscrew .....                 | 133 |
| <b>7. Fusos Laminados .....</b>                            | 136 |
| 7.1 Introdução .....                                       | 136 |
| 7.2 Precisão dos Fusos Laminados .....                     | 136 |
| 7.3 Tipos Gerais de Fusos Laminados .....                  | 138 |
| 7.4 Dimensões para Fusos Laminados .....                   | 139 |
| 7.5 Dimensões para armazenamento dos Fusos Laminados ..... | 146 |
| <b>8. Kit Retrofit para Máquinas de Usinagem.....</b>      | 150 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>9. Tipos de Fusos .....</b>   | 151 |
| 9.1 Séries Super S .....   | 151 |
| 9.2 Auto-lubrificantes E2 .....  | 156 |
| 9.3 Castanha Rotativa R1.....  | 161 |
| 9.4 Fusos de Esferas para Alta Carga (Heavy Load) .....                | 162 |
| 9.5 Fusos de Esferas Refrigerados (Coll Type) .....                    | 163 |
| <b>10. Informações Complementares .....</b>                            | 167 |
| A. Análise de Falha do Fuso de Esferas .....                           | 167 |
| A1 Prefácio .....  | 167 |
| A2 As causas e precauções para os problemas dos Fusos de Esferas ..... | 167 |
| A3 Localizando causas de anormalidades no Backlash .....               | 170 |
| B. Tabela de Tolerância de Dimensões do Furo .....                     | 171 |
| C. Tabela de Tolerância de Dimensões do Eixo .....                     | 172 |
| D. Inquérito de Dados para Fusos de Esferas HIWIN .....                | 173 |
| E. Formulário de Solicitação para Fusos de Esferas HIWIN .....         | 174 |

(As especificações deste catálogo estão sujeitas a alteração sem aviso prévio.)

**1**

## Introdução

Os Fusos de Esferas também chamados de Fusos de esferas recirculantes, é atualmente o meio mais eficiente para se converter movimento rotativo ou movimento de torque em movimento linear e vice versa. Os Fusos de Esferas são os tipos mais comuns de eixos utilizados em máquinas industriais e máquinas de precisão. Ele é constituído por um eixo de parafuso e uma castanha (porca) integrada que atingi alto rendimento mecânico devido ao baixo atrito das esferas que recirculam na castanha. As principais vantagens dos fusos de esferas são a alta precisão, reversibilidade e eficiência. A HIWIN fabrica uma ampla variedade em fusos de esferas que podem ser utilizados em máquinas e equipamentos dos mais variados setores propiciando assim uma ampla aplicação de mercado.

A combinação da alta tecnologia utilizada na fabrificação, os engenheiros altamente qualificados, o alto padrão dos materiais, processos de montagem e o tratamento térmico resultam em uma maior dureza, alta capacidade de carga e maior vida-útil dos nossos Fusos de Esferas.

É com enorme satisfação que lhe fornecemos nosso catálogo de informações técnicas para a melhor escolha dos Fusos de Esferas que atendem as necessidades de suas aplicações.

**2**

## Características Técnicas dos Fusos de Esferas HIWIN

### 2.1 Características dos Fusos de Esferas HIWIN

Há muitos benefícios em usar os Fusos de Esferas HIWIN, como a alta precisão, rigidez, reversibilidade, eficiência e muitas outras vantagens. A comparação do contato do parafusos e porca como mostrado na (Fig. 2.1), é quando o parafuso utiliza esferas entre a porca. O atrito dos fusos convencionais é substituído pelo movimento de rotação das esferas. As características básicas e outros benefícios resultantes do uso do Fuso de Esferas HIWIN podem ser vistas nos seguintes detalhes:

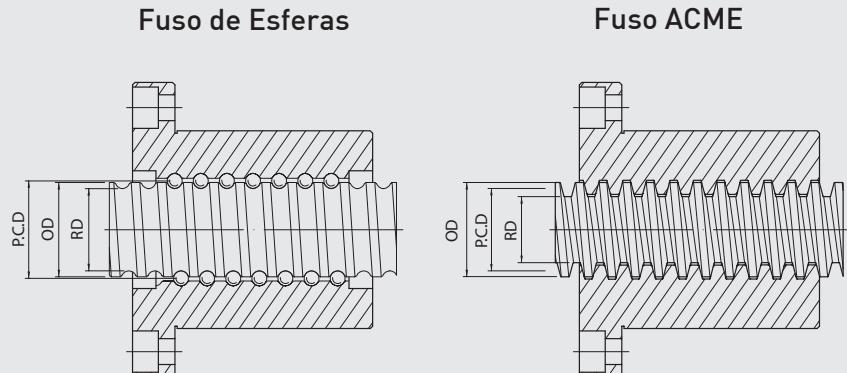


Fig 2.1 Configuração básica do Fuso de Esferas e o contato feito pela esferas

## (1) Alta eficiência e reversibilidade

Os Fusos de Esferas pode alcançar uma eficiência tão alta quanto 90% por causa do contato das esferas entre o parafuso e a castanha. Portanto, a exigência de torque é de aproximadamente um terço comparado com os Fusos convencionais. Ele pode ser visto na Figura. 2.2 que a eficiência mecânica dos fusos de esferas são muito mais elevadas do que as convencionais. Através deste sistema de acionamento se obtém alta eficiência, no qual a esfera realiza um movimento helicoidal entre o eixo do fuso e a castanha com baixo atrito. Comparado com fuso trapezoidal ou rosca quadrada convencional, esse produto necessita de um terço do torque de transmissão necessário, tornando-o mais adequado para economizar a energia de acionamento.

HIWIN utiliza uma série de equipamentos e procedimentos de testes para garantir a eficiência.

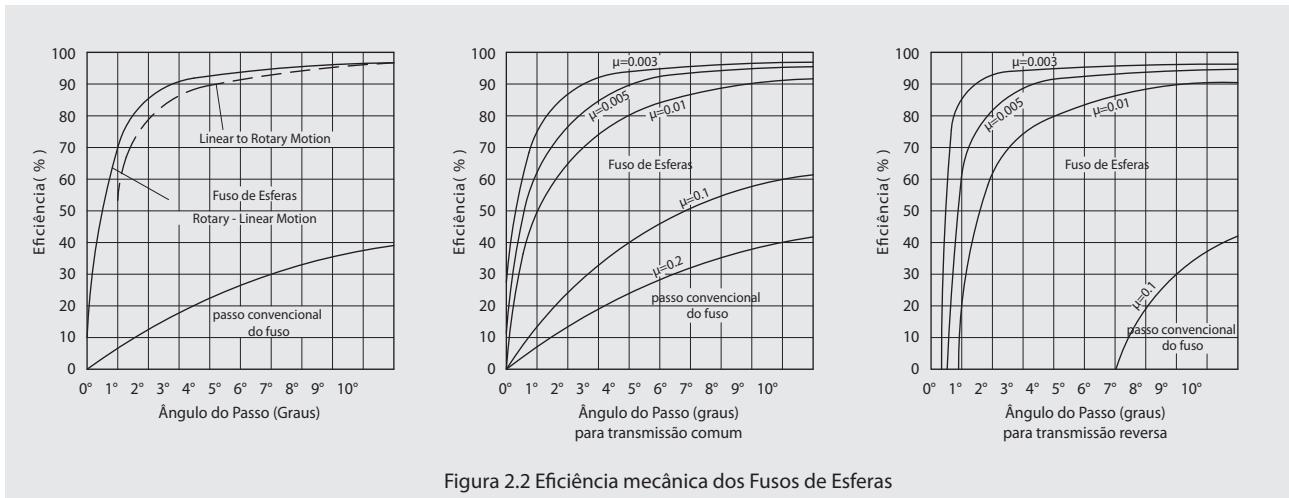
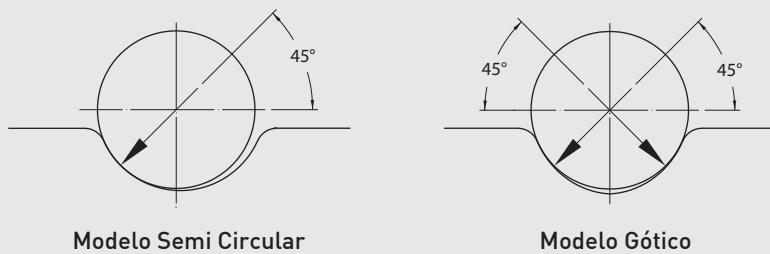


Figura 2.2 Eficiência mecânica dos Fusos de Esferas

## (2) Alta rigidez e eliminação de backlash

Pelo fato de reduzir o atrito, podem operar com pré-carga, eliminando efetivamente o backlash e a deformação elástica (alta rigidez). Esta característica é essencial quando eles são usados em sistemas controlados por computador de controle de movimento, por exemplo, Comando Numérico Computadorizado CNC, máquinas-ferramentas e aplicações de alta precisão de movimento. O Backlash é eliminado por nosso especial design em formato de arco gótico na superfície de contato (Figura. 2.3) e pela pré-carga.

A fim de alcançar alta rigidez e repetibilidade de posicionamento em máquinas CNC, a pré-carga no Fuso de Esferas é geralmente utilizada. No entanto, a pré-carga excessiva aumenta o torque de atrito em operação. Este torque de atrito induzido irá gerar calor e reduzir a expectativa de vida. Com nosso projeto especial e processo otimizado de fabricação, fornecemos Fusos de Esferas sem reação de calor e garantindo menos perdas para a sua aplicação.



Figuras 2.3 Típicas superfícies de contatos de Fusos de Esferas

## (3) Alta precisão de passo

Para aplicações que requerem alta precisão, a HIWIN conta com instalações modernas que permitem a realização da ISO, JIS, normas DIN ou necessidades específicas do cliente.

## (4) Expectativa de vida previsível

Ao contrário da vida útil dos fusos convencionais que são regidos pelo desgaste das superfícies de contacto, HIWIN s ballscrews normalmente podem ser utilizadas até a fadiga do metal. Por uma atenção especial com o design, qualidade dos materiais, tratamento térmico e fabricação, os Fusos de Esferas HIWIN se revelam confiáveis e livres de problemas durante o período de vida útil esperado.

A vida prolongada de qualquer fuso de esferas depende de vários fatores, tais como: design, qualidade, manutenção e o principal a carga axial dinâmica (C).

Perfil de precisão, as características do material e a dureza superficial são os fatores básicos que influenciam a carga axial dinâmica.

Recomenda-se que a vida na carga axial média deve ser de no mínimo 1x10<sup>6</sup> rotações). Fusos de Esferas de alta qualidade são concebidos de acordo com a classificação de B (ou seja, 90% de probabilidade de alcançar a vida design). Cinquenta por cento dos Fusos de Esferas podem exceder 2 a 4 vezes da vida do projeto.

## (5) Baixo torque de partida e movimento suave

Devido ao contato metal-metal, o contato dos parafusos com a rosca convencional requer alta força de partida para superar o atrito de partida. No entanto, devido ao contato com a esfera em circulação, os Fusos de Esferas precisam apenas de uma pequena força de partida para superar seu atrito inicial.

HIWIN utiliza um design especial para fator de pista (fator de conformidade) que é uma produção técnica para produzir uma excelente pista. Isto garante que o torque do motor permaneça na faixa de torque especificado.

HIWIN possui equipamentos especiais para rastrear e verificar cada perfil de pista, durante o processo de fabricação. Um exemplo disto é mostrado na figura 2.4.

HIWIN também utiliza computadores para medir com precisão o atrito de torque dos Fusos de Esferas. Um típico gráfico de torque distância é representado na Figura 2.5.

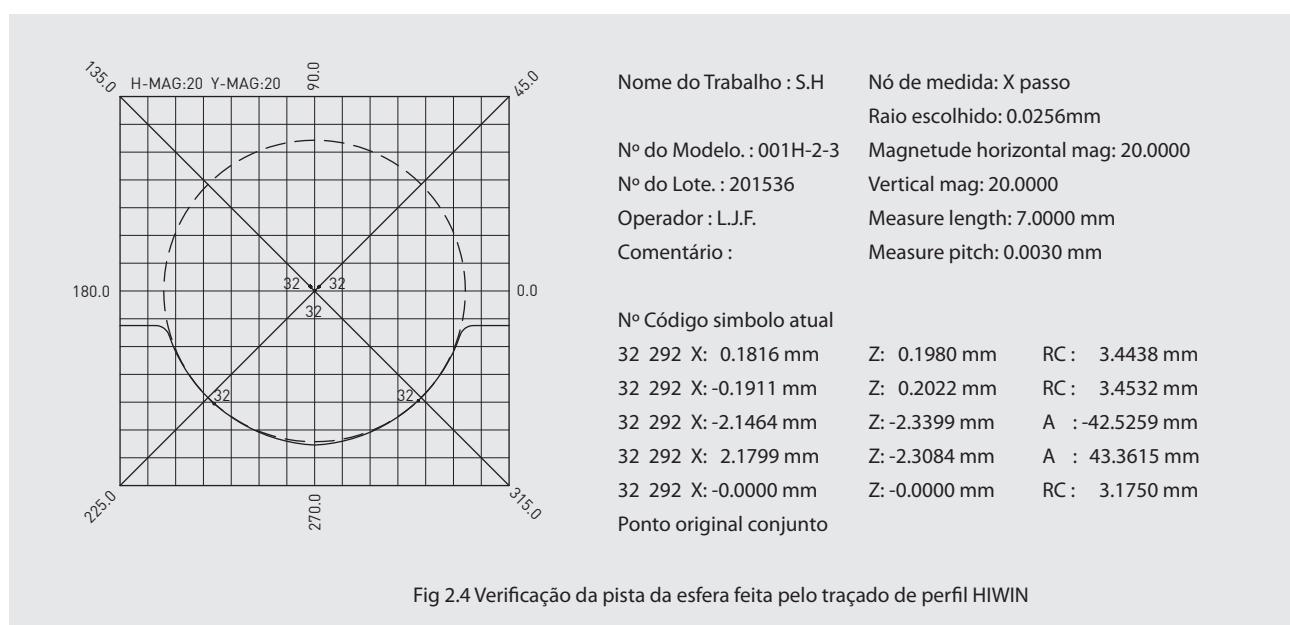


Fig 2.4 Verificação da pista da esfera feita pelo traçado de perfil HIWIN

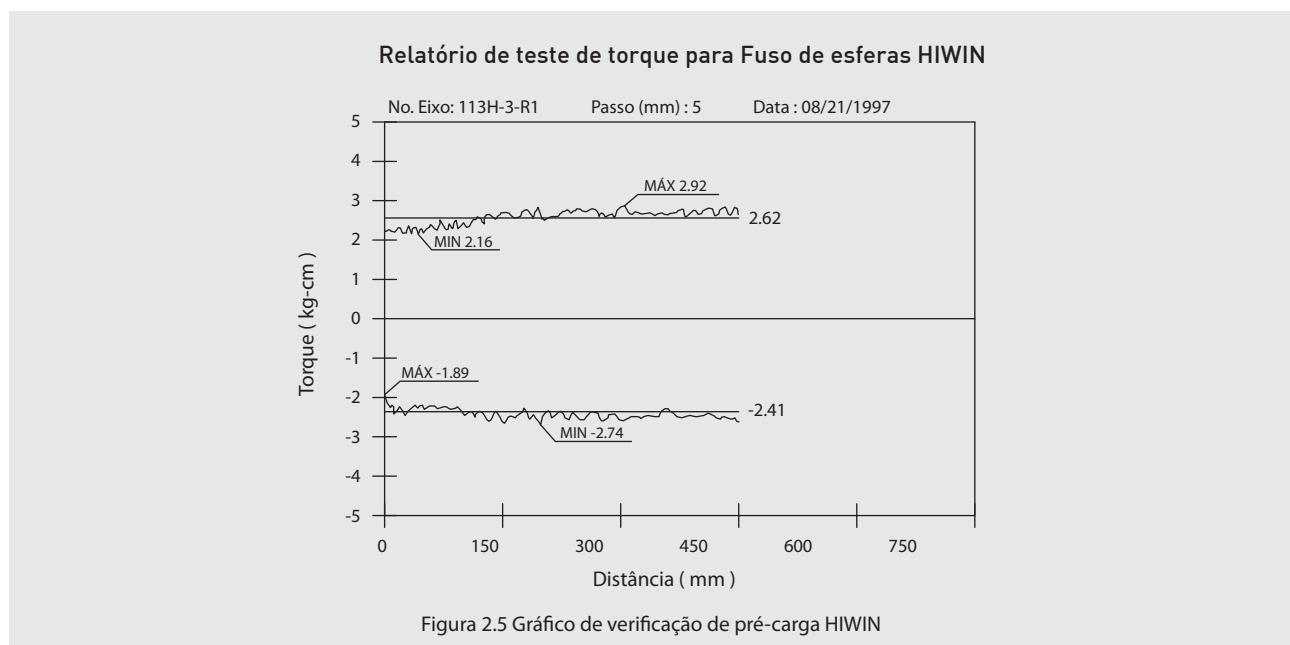


Figura 2.5 Gráfico de verificação de pré-carga HIWIN

## (6) Silencioso

Máquinas-ferramentas de alta qualidade exigem baixo nível de ruído durante a rápida alimentação e condições de carga pesada.

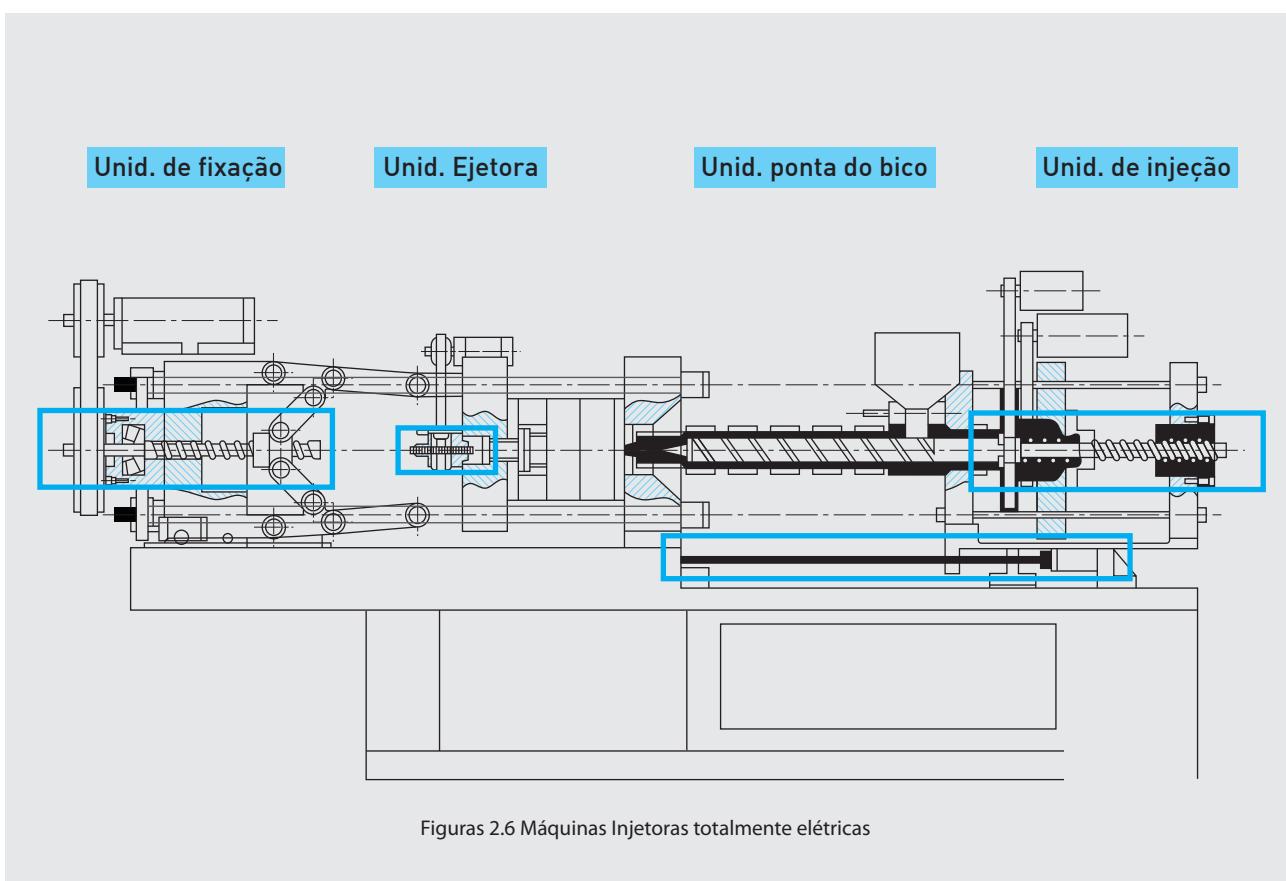
HIWIN consegue isso por virtude de seu sistema de retorno, designs de pista, técnicas, montagem e controle cuidadoso de acabamento de superfície e dimensões.

## (7) Curtos prazos de entrega

HIWIN tem uma linha de produção rápida e pode estocar Fusos de Esferas para atender em curto prazo.

## (8) Vantagens sobre os atuadores hidráulicos e pneumáticos

Os Fusos de Esferas utilizados em atuadores podem substituir os tradicionais atuadores hidráulicos ou pneumáticos, pois além de resposta rápida, não permite vazamento, proporciona economia de energia e ótima repetibilidade.



## 2.2 Aplicações para Fusos de Esferas

Fusos de Esferas HIWIN podem ser utilizados nas seguintes áreas e assim como as recomendações para os graus de aplicações encontrados na Tabela 4.5.

1. **Máquinas CNC** : Centro de Usinagem, torno CNC, fresadora CNC, CNC EDM, Afiação CNC, máquina de corte a fio, máquina de furar e etc.
2. **Máquinas-ferramentas de precisão** : Fresadora, moedor, EDM, afiação de ferramentas, máquina de fabricação de equipamentos, perfuração, plaina.
3. **Máquinas Industriais** : Máquinas de impressão, papel e celulose, têxtil, desenho, especiais, moldagem por injeção e etc.
4. **Máquinas Eletrônicas** : Instrumentos robóticos de medição, mesa X-Y, equipamentos médicos, dispositivos de montagem em superfície, semi-condutores, automação industrial e etc.
5. **Máquinas de transporte** : Equipamentos de movimentação de materiais, atuadores elevados e etc.
6. **Indústria aeroespacial** : flaps e nadadeiras de aeronaves, reversor de impulso abrir-fechar, equipamentos de carga de aeroporto.
7. **Diversos** : Máquinas da indústria em geral, operador de válvula e etc.

**3****Padrão de classificação de Fusos de Esferas****3.1 Padrão do eixo do Fuso de Esferas**

HIWIN recomenda o padrão de fusos de esferas regulares para o seu design. No entanto, existem outros modelos especiais de fusos como em miniaturas, passos largos, disponíveis para atender suas necessidades. A Tabela 3.1 mostra o padrão dos fuso de esferas disponíveis.

**3.2 Configuração da Castanha****(1) Tipo de design de recirculadores**

Os Fusos de Esferas HIWIN tem três designs de recirculadores. O primeiro, denominado modelo de recirculação externa, consiste em eixo, castanha, esferas, recirculador e placa de fixação. As esferas são introduzidas entre o eixo e a castanha. As esferas são desviadas da pista e levadas de volta pelo recirculador e retornadas por um loop. Uma vez que os recirculadores estiverem localizados fora do corpo do eixo, este tipo é chamado de recirculação externa Figura 3.1.

O segundo design é chamado de tipo de recirculação interna para fusos de esferas, que consiste em eixo, castanha,esferas e as tampas de retorno das esferas. As esferas fazem um trajeto em torno entre o fuso e a castanha. O circuito é fechado por uma tampa de retorno na porca, permitindo que as esferas cruzem pistas adjacentes. Uma vez que a esfera retorna na tampa localizada no interior do corpo da porca, isto chama-se de recirculação interna tipo fuso esférico Figura 3.2.

O terceiro design é chamado de tipo de recirculação interna no final para fusos de esferas Figura 3.3.

O design básico deste sistema de castanha é o mesmo que o modelo de recirculação externa Figura 3.4 exceto que o recirculador seja feito no interior da castanha através de um furo. As esferas neste design percorre todo o circuito da pista dentro do comprimento da castanha. Portanto, uma castanha curta com a mesma capacidade de carga pode ser usada com um design convencional.

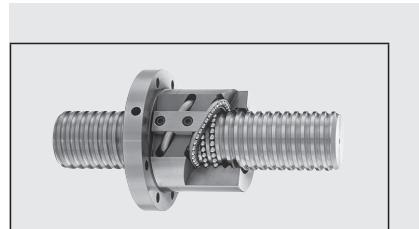


Figura 3.1 Modelo de recirculação externa com recirculador na castanha



Figura 3.2 Modelo de recirculação interna com tampa de retorno na castanha

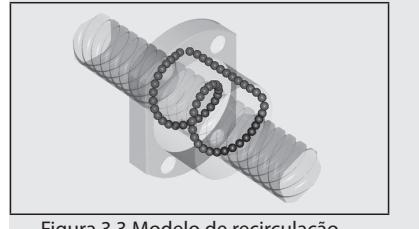


Figura 3.3 Modelo de recirculação com sistema de retorno final na castanha

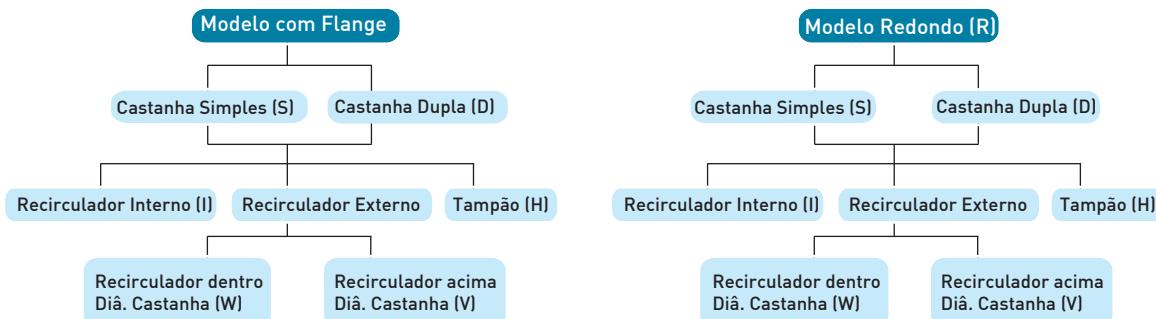
Tabela 3.1: Eixo e passo padrão para Fusos de Esferas HIWIN

| Modelo<br>passo<br>diâ. | Miniatura |     |   |     |   | Standard |   |      |   |      |   |      |   | Alto Passo |    |      |    | Super Alto passo |    |    |      |    |    |    | unidade : mm |  |
|-------------------------|-----------|-----|---|-----|---|----------|---|------|---|------|---|------|---|------------|----|------|----|------------------|----|----|------|----|----|----|--------------|--|
|                         | 1         | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.175    | 4 | 4.23 | 5 | 5.08 | 6 | 6.35 | 8 | 10         | 12 | 12.7 | 16 | 20               | 24 | 25 | 25.4 | 32 | 40 | 50 |              |  |
| 6                       | G         | G   | G |     |   |          |   |      |   |      |   |      |   |            |    |      |    |                  |    |    |      |    |    |    |              |  |
| 8                       | G         | G   | G | G   |   |          |   |      |   |      |   |      |   | G          |    |      |    |                  |    |    |      |    |    |    |              |  |
| 10                      | G         | G   | G | G   |   | G        |   |      |   |      |   |      |   |            | G  |      |    |                  |    |    |      |    |    |    |              |  |
| 12                      | G         | G   | G |     |   | G        |   | G    |   |      |   |      |   |            | G  |      |    |                  |    |    |      |    |    |    |              |  |
| 15                      |           |     |   |     |   |          |   |      |   |      |   |      |   |            | G  |      |    |                  | G  |    |      |    |    |    |              |  |
| 16                      |           | G   | G |     |   | G        |   | G    | G |      |   |      |   | G          | G  |      |    | G                |    |    |      |    | G  |    |              |  |
| 20                      |           | G   | G |     |   | G        |   | G    | G | G    |   |      |   | G          |    |      | G  | G                |    |    |      |    |    | G  |              |  |
| 22                      |           |     |   |     |   |          |   | G    | G |      |   |      |   |            |    |      |    |                  |    |    |      |    |    |    | G            |  |
| 25                      |           |     | G |     |   | G        |   | G    | G | G    | G | G    | G |            | G  | G    | G  |                  |    | G  |      |    |    | G  |              |  |
| 28                      |           |     |   |     |   |          | G | G    | G | G    | G | G    | G |            |    |      |    |                  |    |    |      |    |    |    | G            |  |
| 32                      |           |     |   |     |   | G        | G |      | G | G    | G | G    | G | G          | G  | G    |    | G                |    | G  | G    | G  |    |    |              |  |
| 36                      |           |     |   |     |   |          |   | G    |   | G    |   | G    | G | G          |    |      |    |                  |    |    |      |    |    |    |              |  |
| 40                      |           |     | G | G   |   | G        |   | G    | G | G    | G | G    | G | G          | G  | G    | G  |                  |    | G  |      |    | G  | G  |              |  |
| 45                      |           |     |   |     |   |          |   | G    | G |      |   |      |   | G          | G  |      |    |                  |    |    |      |    |    |    |              |  |
| 50                      |           |     |   |     |   |          |   |      | G | G    | G | G    | G | G          | G  | G    |    | G                |    |    | G    |    |    | G  | G            |  |
| 55                      |           |     |   |     |   |          |   |      |   | G    | G | G    | G | G          | G  | G    |    |                  |    |    |      |    |    |    |              |  |
| 63                      |           |     |   |     |   |          |   |      |   | G    | G | G    | G | G          | G  | G    |    |                  |    | G  |      |    |    |    |              |  |
| 70                      |           |     |   |     |   |          |   |      |   |      | G | G    | G | G          | G  | G    |    |                  | G  |    |      |    |    |    |              |  |
| 80                      |           |     |   |     |   |          |   |      |   |      | G | G    | G | G          | G  | G    |    |                  |    |    |      |    |    |    |              |  |
| 100                     |           |     |   |     |   |          |   |      |   |      |   | G    | G | G          | G  | G    |    |                  |    |    |      |    |    |    |              |  |

\*G : Grau de precisão disponível para esquerda ou direita em fusos de esferas.

## (2) Modelos de castanhas

O selecionamento do modelo da castanha depende dos requisitos da aplicação. O padrão de classificação das castanhas HIWIN são feitas por três letras ilustrado (ver Capítulo 5 para mais detalhes):



\* Outros modelos de castanhas podem ser feitos de acordo com o seu design.

- Castanhas especiais de alto passo ou partida dupla são classificadas pela adição de D na frente ou acima das três letras.

- The compression preload nut is classified by adding P in front of the above three letters.

- O deslocamento único do passo de pré-carga é classificado pela adição de O na frente ou acima das letras.

Exemplos :

RDI significa modelo redondo, castanha dupla com recirculador interno.

FSW significa modelo com flange, castanha simples com recirculador externo dentro do diâmetro da castanha.

DHSV significa duas entradas, flange, castanha simples com recirculador externo acima do diâmetro da castanha.

## (3) Número de circuitos

A nomenclatura HIWIN para o número de recirculadores dentro da castanha é descrito como:

Pelo modelo de design externo:

A : 1.5 voltas por circuito

B : 2.5 voltas por circuito

C : 3.5 voltas por circuito

D : 4.5 voltas por circuito

E : 5.5 voltas por circuito

Pelo modelo de design interno:

T : 1.0 volta por circuito

Pelo sistema de recirculação final:

U : 2.8 voltas por circuito (passo longo)

S : 1.8 voltas por circuito (super passo longo)

V : 0.8 voltas por circuito (extra passo longo)

Pela série Super S:

K : 1 volta por circuito

Exemplo :

B2 : designa 2 recirculadores externos. Cada circuito tem 2.5 voltas.

T3 : designa 3 recirculadores internos. Cada circuito tem o máximo de 1 volta.

S4 : designa 4 recirculadores internos. Cada circuito tem 1.8 voltas.

K5 : designa 5 recirculadores internos. Cada circuito tem 1 volta.

HIWIN recomenda que os números de circuitos para design de modelo externo fica de 2 para 2.5 ou 3.5 voltas (que é, B2 ou C2) e 3,4 ou 6 circuitos para modelo interno. Elas são mostrados na Figura 3.4 e Figura 3.5.

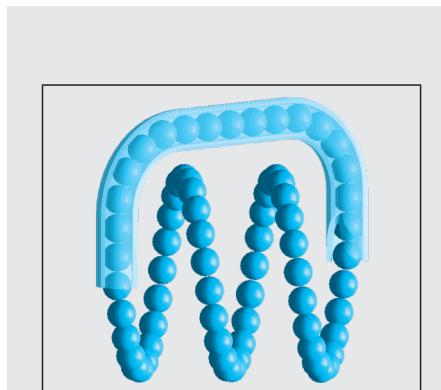


Figura 3.4 Circuito para recirculador externo



Fig 3.5 Circuito para recirculador interno

### 3.3 Configuração final do Fuso

#### Métodos de montagem

O método de montagem sobre a configuração final dos fusos são essenciais para garantir rigidez, velocidade crítica e flambagem na carga. É necessário uma análise cuidadosa para definir o método de montagem. As configurações básicas de montagem são mostradas a seguir Figura 3.6.

#### Fusos e configurações finais

As configurações finais mais populares são mostradas na Figura 3.7.

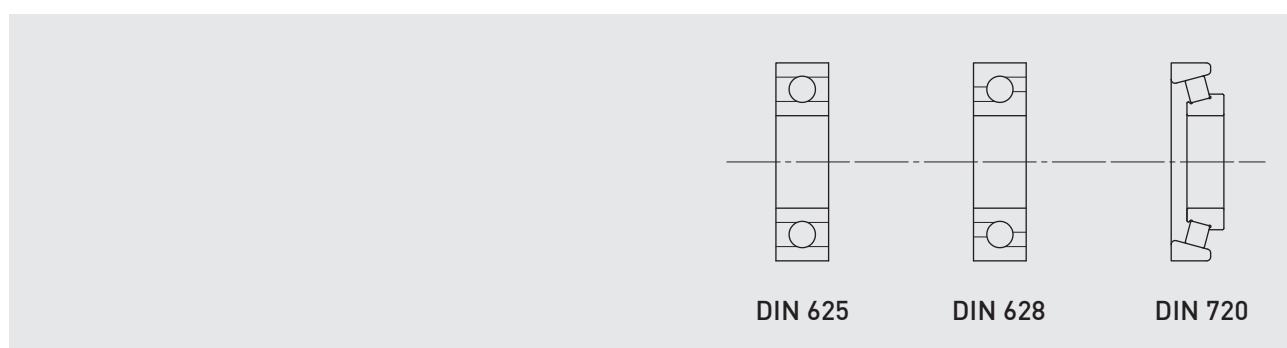
Tabela 3.2 relaciona os rolamentos e dimensões recomendados para as configurações da figura 3.7.

Tabela 3.2 Dimensões para o final do fuso

| Modelo | d1  | d5 | d6   | d7       | d8 | E  | L3 | L4 | L5  | L6  | L7   | L8  | L9  | L10 | L11 | L12 | L13 | bxt1     | Rolamentos Recomendados |                            |
|--------|-----|----|------|----------|----|----|----|----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-------------------------|----------------------------|
|        |     |    |      |          |    |    |    |    |     |     |      |     |     |     |     |     |     |          | I.I.II<br>DIN625        | III.IV.V<br>DIN625 628 720 |
| 10     | 10  | 8  | 7.6  | M8x0.75  | 6  | 6  | 16 | 7  | 29  | 26  | 0.9  | 39  | 50  | 56  | 18  | 10  | 12  | 3.0x1.8  | 608                     | 738B                       |
| 12     | 12  | 8  | 7.6  | M8x0.75  | 6  | 6  | 16 | 7  | 29  | 26  | 0.9  | 39  | 50  | 56  | 18  | 10  | 12  | 3.0x1.8  | 608                     | 738B                       |
| 14     | 14  | 10 | 9.6  | M10x0.75 | 8  | 8  | 20 | 9  | 37  | 34  | 1.15 | 45  | 54  | 62  | 20  | 10  | 14  | 3.0x1.8  | 6200                    | 7200BTVP                   |
| 16     | 16  | 12 | 11.5 | M12x1    | 10 | 8  | 21 | 10 | 41  | 38  | 1.15 | 46  | 56  | 66  | 20  | 10  | 14  | 4.0x2.5  | 6201                    | 7301BTVP                   |
| 20     | 20  | 15 | 14.3 | M15x1    | 12 | -  | 22 | 11 | 47  | 44  | 1.15 | 55  | 70  | 84  | 25  | 13  | 16  | 5.0x3.0  | 6202                    | 7202BTVP                   |
| 25     | 25  | 17 | 16.2 | M17x1    | 15 | -  | 23 | 12 | 49  | 46  | 1.15 | 56  | 72  | 86  | 25  | 13  | 16  | 5.0x3.0  | 6203                    | 7203BTVP                   |
| 28     | 28  | 20 | 19   | M20x1    | 16 | -  | 26 | 14 | 58  | 54  | 1.35 | 68  | 82  | 100 | 28  | 20  | 18  | 6.0x3.5  | 6204                    | 7602020TVP                 |
| 32     | 32  | 25 | 23.9 | M25x1.5  | 20 | -  | 27 | 15 | 64  | 60  | 1.35 | 79  | 94  | 116 | 36  | 22  | 26  | 7.0x4.0  | 6205                    | 7602025TVP                 |
| 36     | 36  | 25 | 23.9 | M25x1.5  | 20 | -  | 27 | 15 | 64  | 60  | 1.35 | 79  | 94  | 116 | 36  | 22  | 26  | 7.0x4.0  | 6205                    | 7602025TVP                 |
| 40     | 40  | 30 | 28.6 | M30x1.5  | 25 | -  | 28 | 16 | 68  | 64  | 1.65 | 86  | 102 | 126 | 42  | 22  | 32  | 8.0x4.0  | 6206                    | 7602030TVP                 |
| 45     | 45  | 35 | 33.3 | M35x1.5  | 30 | -  | 29 | 17 | 80  | 76  | 1.65 | 97  | 114 | 148 | 50  | 24  | 40  | 10.0x5.0 | 6207                    | 7602035TVP                 |
| 50     | 50  | 40 | 38   | M40x1.5  | 35 | -  | 36 | 23 | 93  | 88  | 1.95 | 113 | 126 | 160 | 60  | 24  | 45  | 12.0x5.0 | 6308                    | 7602040TVP                 |
| 55     | 55  | 45 | 42.5 | M45x1.5  | 40 | -  | 38 | 25 | 93  | 88  | 1.95 | 125 | 138 | 168 | 70  | 24  | 50  | 14.0x5.5 | 6309                    | 7602045TVP                 |
| 63     | 63  | 50 | 47   | M50x1.5  | 45 | -  | 33 | 27 | 102 | 97  | 2.2  | 140 | 153 | 188 | 80  | 27  | 60  | 14.0x5.5 | 6310                    | 7602050TVP                 |
| 70     | 70  | 55 | 52   | M55x2.0  | 50 | 10 | 44 | 29 | 118 | 113 | 2.2  | 154 | 167 | 212 | 90  | 27  | 70  | 16.0x6.0 | 6311                    | 7602055TVP                 |
| 80     | 80  | 65 | 62   | M65x2.0  | 60 | 10 | 49 | 33 | 132 | 126 | 2.7  | 171 | 184 | 234 | 100 | 30  | 80  | 18.0x7.0 | 6313                    | 7602065TVP                 |
| 100    | 100 | 75 | 72   | M75x2.0  | 70 | 10 | 53 | 37 | 140 | 134 | 2.7  | 195 | 208 | 258 | 120 | 30  | 90  | 20.0x7.5 | 6315                    | 7602075TVP                 |

\* Reservamos o direito de alterar e melhorar os valores dos dados sem aviso prévio.

\* Diâmetros e passos diferentes estão disponíveis mediante solicitação.



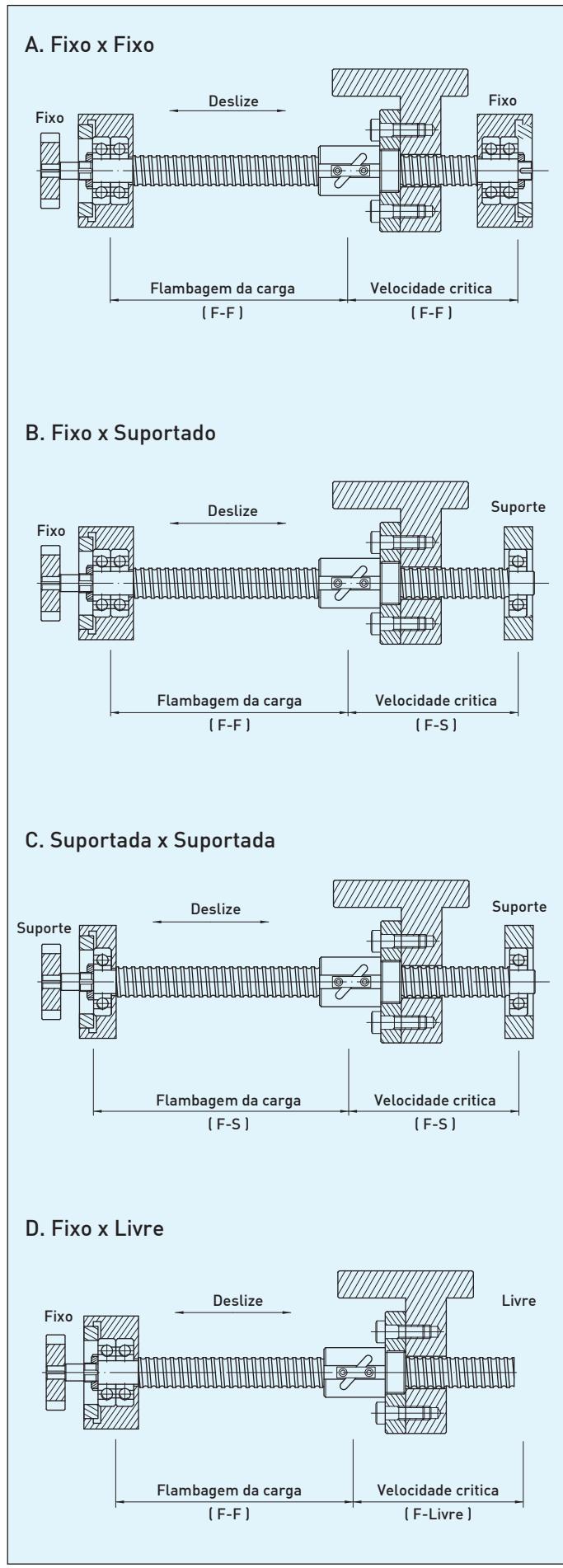


Fig 3.6 Métodos de montagem recomendados para fixação de fusos de esferas

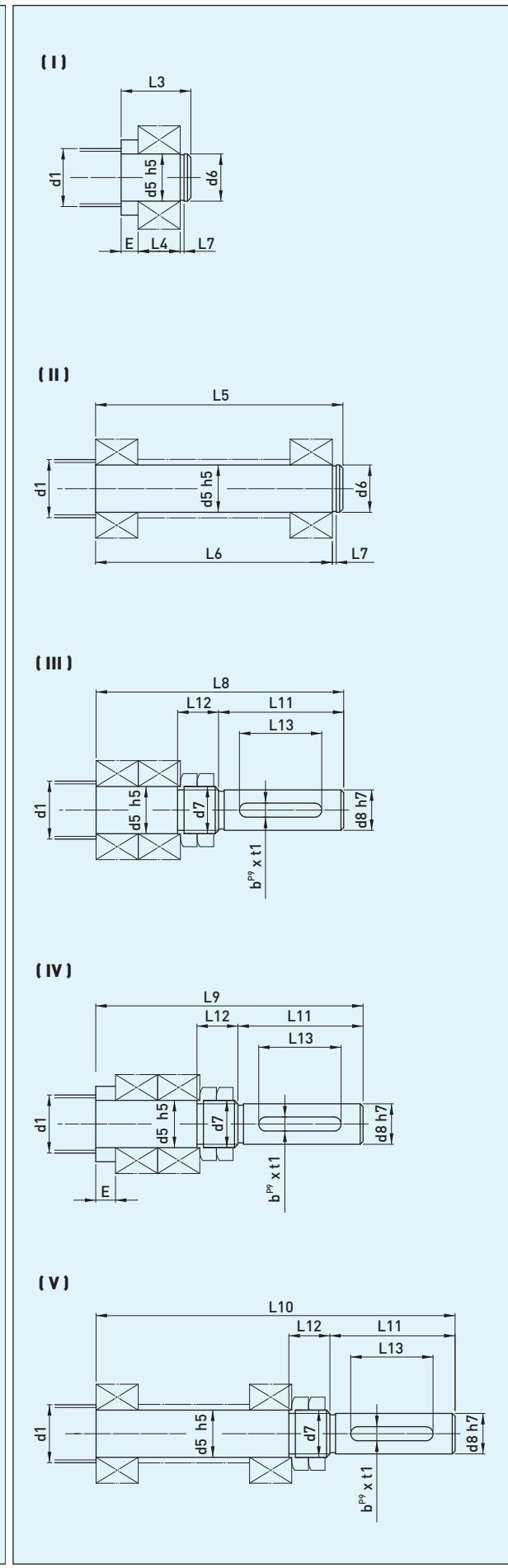


Fig 3.7 Configurações finais de fusos de esferas

**4****Seleção & Design dos Fusos HIWIN****4.1 Conceitos Fundamentais para Seleção e Instalação**

(1) Fusos de Esferas devem ser cuidadosamente limpos, em aguarrás e óleo para proteger contra corrosão. Tricloroetileno é um desengraxante recomendado que garante as esferas uma pista livres de sujeira e danos (parafina não é suficiente). Deve-se tomar muito cuidado para que nenhum componente ou ferramenta afiada atinja a pista das esferas e os fragmentos metálicos entrem na castanha (Figura. 4.1).

(2) Selecione o grau adequado do fuso de esferas para sua aplicação (ref. Table 4.5). Regras para montagens correspondentes com a instalação.

Ou seja, para máquinas-ferramentas CNC as superfícies exigem fusos de esferas com alinhamento preciso e mancais para fixação, para aplicações em máquinas de embalagens utiliza-se fusos laminados de menores precisões além de mancais para fixação.

É extremamente importante eliminar o desalinhamento entre o centro do eixo e da castanha, pois resulta em cargas desequilibradas (Figura 4.2). Cargas desequilibradas incluem cargas radiais e momentos de cargas (Figura 4.2a). Este que podem causar mau funcionamento e reduzir a vida útil (Figura 4.2b).

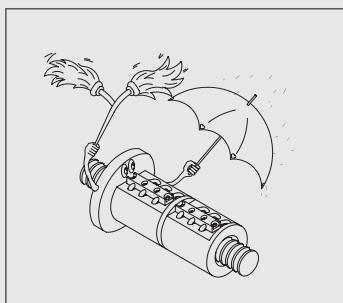


Figura 4.1 Proteja e limpe cuidadosamente

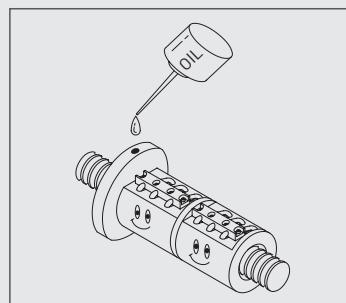


Figura 4.2 Método de lubrificação a óleo.

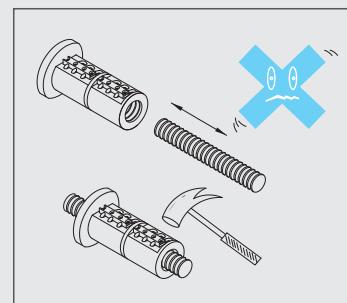


Figura 4.3 Proteja cuidadosamente a castanha

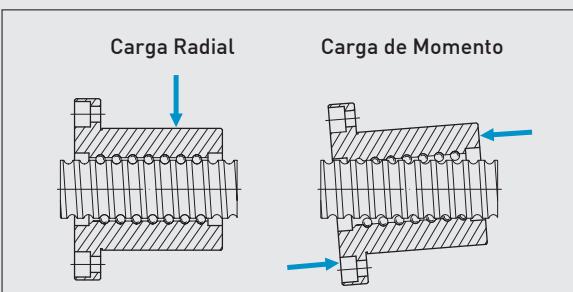


Figura 4.2(a) Desequilíbrio de carga causado por desalinhamento de suportes mancais e castanhas, superfície de contato com ângulo impreciso ou superfície de montagem com alinhamento imprecisos

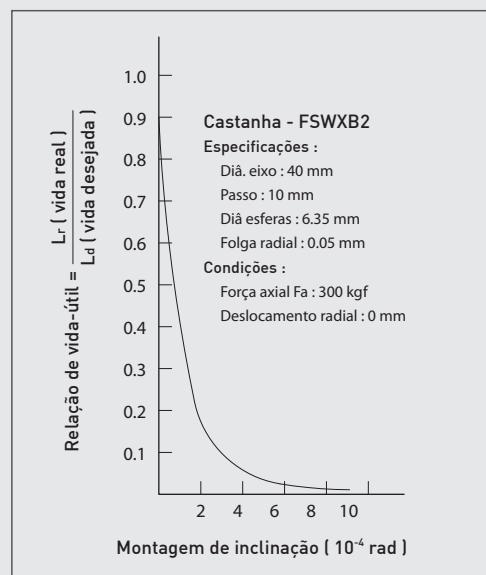


Figura 4.2(b) O efeito sobre a vida útil de uma carga radial causado pelo desalinhamento

(3) Para alcançar o máximo de vida útil dos fusos de esferas, recomendamos o uso de óleo antifricção para rolamentos. óleo com grafite e aditivos MoS<sub>2</sub> não devem ser usados. O óleo deve ser mantido nas esferas e na pista das esferas.  
 (4) Lubrificação aos poucos ou submersão são aceitáveis. No entanto, é recomendado a aplicação direta na castanha (Figura 4.3).

(5) Selecione um adequado suporte de rolamento para o eixo do fuso. Rolamento de esferas de contato angular ( $\text{âng}=60^\circ$ ) são recomendados para máquinas CNC. Por causa da alta capacidade de carga axial e capacidade de fornecer uma montagem com pré-carga e sem folga (Figura 4.4).

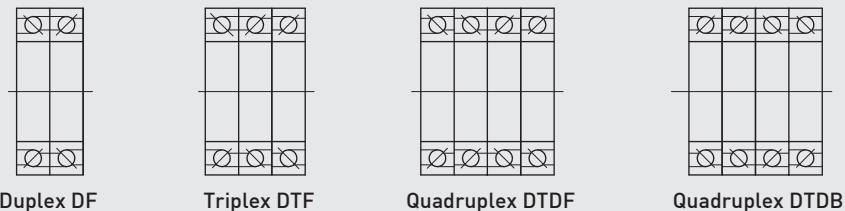


Figura 4.4 Diferentes disposições de suporte de rolamentos para fusos de esferas

(6) A trava deve ser instalada no final da montagem, afim de evitar que a castanha deslize em excesso e cause algum dano (Figura 4.5).  
 (7) Em ambientes contaminados por poeira ou restos metálico, fusos de esferas devem ser protegidos usando cobre ou telescópico. A vida útil de um fuso de esferas será reduzido para a condição normal em cerca de um décimo se houver entrada de resíduos na castanha. Os modelos de tampas podem precisar de um furo rosado na flange para fixação. Quando houver necessidade para modificações especiais entre em contato com nossos engenheiros (Figura 4.6).

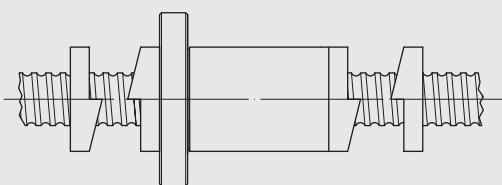


Figura 4.5 Travas para evitar que a castanha deslize

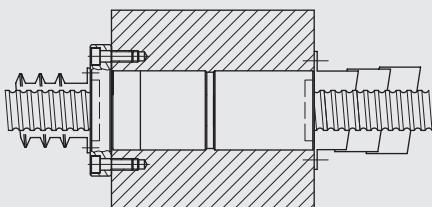


Figura 4.6 Fusos de esferas com proteção em cobre por modelo telescópico

(8) Se você selecionar um modelo de recirculador interno ou modelo de recirculador de retorno final, uma extremidade do fio deve ser cortada para que a esfera chegue até a superfície final. O diâmetro adjacente na configuração final do fuso deve ser 0.5 ~ 1.0 mm menor que diâmetro inicial da pista das esferas (Figura 4.7).  
 (9) Após o tratamento térmico do eixo do fuso de esferas, ambas as extremidades das pistas das esferas adjacentes devem ter configuração final cerca de 2 a 3 passos curtos a esquerda com finalidade de usinagem. Essas regiões são mostradas em (Figura. 4.8) com marca “●” em desenhos HIWIN. Para necessidades especiais nessas regiões entre em contato com nossos engenheiros.

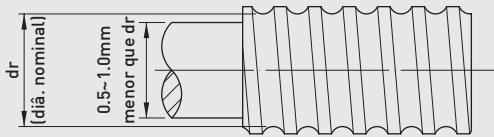


Figura 4.7 Disposição especial para configuração final de um fuso com recirculador interno

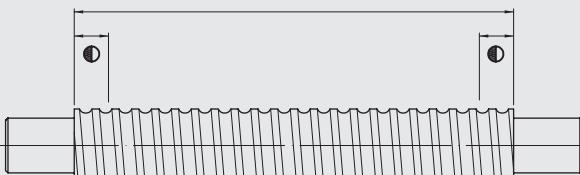


Figura 4.8 A faixa de calor para tratamento dos eixos de fusos de esferas

(10) Pré-carga excessiva aumenta o torque de fricção e gera calor que reduz a vida útil. Mas pré-carga insuficiente reduz a rigidez e aumenta a possibilidade de movimento perdido. Recomenda que o máximo pré-carga usada para máquinas-ferramentas CNC não deve exceder 8% da carga dinâmica C.

(11) Quando precisar desmontar a castanha apartir da montagem para o eixo do fuso, com tubo de diâmetro exterior 0.2 para 0.4 mm menor que o diâmetro da base (ref. M37) do circuito deve ser usada para liberar/conectar a castanha apartir de/para eixo do fuso através de uma extremidade do eixo do fuso mostrado na figura 4.9.

(12) Como mostrado na figura 4.10 o suporte de rolamento deve ter um chanfro para permitir que ela fique correta e mantenha uma alinhamento adequado. HIWIN sugere o padrão DIN 509 para a construção do design deste chanfro (Figura 4.11).

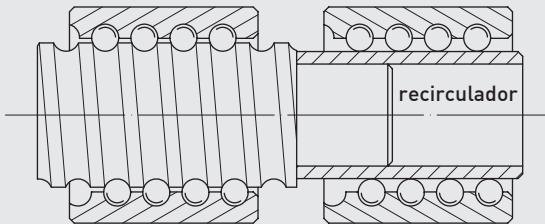


Figura 4.9 O método de separar a castanha para o eixo do fuso

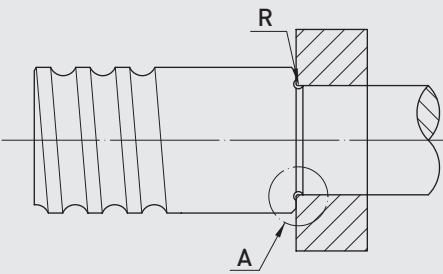


Figura 4.10 Chanfro para o assento de face da extremidade do rolamento

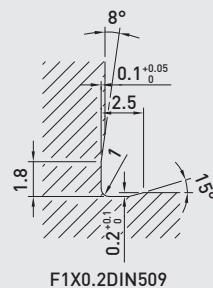
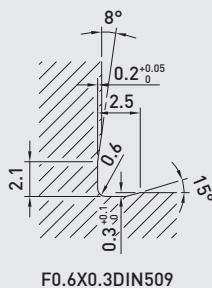
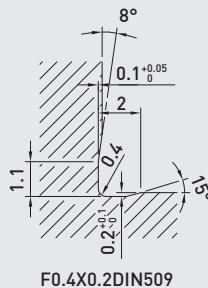


Figura 4.11 Dimensão do chanfro superido por DIN 509 para a dimensão "A" mostrado na figura 4.10

## 4.2 Processo de Seleção dos Fusos

O processo de seleção para fusos de esferas é mostrado na (Tabela 4.1) Para iniciar a condição de operação, (A) selecione o parâmetro adequado do fuso de esferas, (B) siga o processo de seleção através da fórmula de referência, e (C) encontre os melhores parâmetros de fusos de esferas que atendam as exigências do projeto.

Tabela 4.1 Processo de seleção dos fusos de esferas

| Passo    | Design da condição de operação (A)  | Características do fuso de esfera (B)                           | Fórmula referência (C)   |
|----------|---|---|--|
| Passo 1  | Precisão de posicionamento  | Precisão de passo   | Tabela 4.2   |
| Passo 2  | (1) Velocidade máx. do motor DC (Nmáx)<br>(2) Taxa de alimentação rápida (Vmáx)                                   | Passo do fuso   | $\ell \geq \frac{V_{\max}}{N_{\max}}$  |
| Passo 3  | Distância total   | Comprimento total da rosca                                      | Comprimento total = comprimento da rosca+comprimento da extremidade usinada<br>comprimento da rosca = curso + comprimento da castanha + 100 mm (comprimento não utilizado) |
| Passo 4  | (1) Condição de carga (%)<br>(2) Condição de velocidade (%)   | Carga axial média<br>Velocidade média                           | M7~M10   |
| Passo 5  | Força axial média ( $\leq 1/5 C$ é o melhor)  | Pré-carga   | M1   |
| Passo 6  | (1) Expectativa de vida útil<br>(2) Carga axial média<br>(3) Velocidade média                                     | Carga dinâmica básica   | M13~M14  |
| Passo 7  | (1) Carga dinâmica básica<br>(2) Passo do fuso<br>(3) Velocidade crítica<br>(4) Velocidade limitada p/ valor Dm-N | Diâmetro do fuso e modelo da castanha (selecionar alguma série) | M31~M33 e dimensão da mesa   |
| Passo 8  | (1) Diâmetro do fuso<br>(2) Modelo da castanha<br>(3) Pré-carga<br>(4) Carga dinâmica                             | Rigidez<br>(verificar o melhor valor de movimento perdido)      | M34~M40  |
| Passo 9  | (1) Temperatura ambiente<br>(2) Comprimento do fuso   | Expansão térmica e valor de passo acumulado (T)                 | M41 e 4.6 efeito de aumento de temperatura   |
| Passo 10 | (1) Rigidez do eixo do fuso<br>(2) Deslocamento térmico   | Pretensão de força  | M45  |
| Passo 11 | (1) Velocidade máx. da mesa<br>(2) Tempo máx. elevação<br>(3) Especificação do fuso                               | Especificação do motor e do torque de acionamento do motor      | M19~M28  |

## 4.3 Classes de Precisão dos Fusos HIWIN

Classes de precisão de fusos de esferas são usados em aplicações que requerem alta precisão de posicionamento e repetibilidade, movimento suave e maior vida útil. Normalmente fusos laminados são usados para aplicações de grau menos preciso, mas que exigem alta eficiência e maior vida útil. Fusos laminados tem uma precisão entre a classe comum e uma classe de precisão mais elevada. Elas podem ser usadas para substituir certos fusos com o mesmo grau de precisão e em muitas aplicações.

HIWIN fabrica fusos laminados de classes de precisão até C6. Tolerâncias geométricas são diferentes em precisões de fusos laminados (Ver Capítulo 6). Uma vez que o diâmetro externo do fuso não é laminado, o procedimento estabelecido para uma montagem precisa dentro da máquina, é diferente da dos fusos laminados. O capítulo 7 contém a descrição completa dos fusos de esferas retificados.

### (1) Classes de precisão

Existem inúmeras aplicações para fusos de esferas de alto grau de precisão, eles são usados em equipamentos aeroespaciais, medição de precisão, equipamentos de transporte e embalagem. A classificação de precisão e qualidade são descritos a seguir: desvio de passo, rugosidade de superfície, tolerância geométrica, folga, resistência na variação de torque, calor gerado e nível de ruído.

Fusos de esferas retificados são classificados em 7 classes. Em geral, a classe de precisão dos fusos de esferas são definidos pelo chamado " $V_{300p}$ " Ver valor da Figura 4.12 e fusos retificados são definidos de forma diferente, como mostrado no capítulo 7.

Figura 4.12 é a medição de passo segundo gráfico de acordo com o grau de precisão dos fusos de esferas. O mesmo gráfico é ilustrado pelo sistema DIN conforme Figura 4.13. Apartir deste gráfico, a classe de precisão pode ser determinada, selecionando a tolerância adequada na Tabela 4.2. Figura 4.14 mostra resultado da medição feito pela HIWIN de acordo com a norma DIN. Tabela 4.2 mostra a especificação da classe de precisão dos fusos HIWIN. O padrão internacional é mostrado na Tabela 4.3.

A precisão de posicionamento de máquinas-ferramentas é selecionado por  $V_{300p}$  variação. A classe de precisão recomendada para aplicações em máquinas é mostrada na Tabela v 4.5. Este é o quadro de referência para a seleção adequada dos fusos de esferas em diferentes campos de aplicação.

## (2) Folga axial (Backlash)

Se o fuso de esferas tiver zero de folga axial (sem backlash), deverá ser adicionado pré-carga e a resistencia gerada da pré-carga será especificada para fins de teste. O padrão de folga axial dos fusos de esferas HIWIN é mostrado na Tabela 4.4. ou máquinas-ferramentas CNC, o movimento perdido pode ocorrer devido a zero-backlash em fusos de esferas através da rigidez incorreto. Por favor consulte os nossos engenheiros quando precisar determinar rigidez e backlash.

## (3) Tolerância geométrica

É crucial selecionar a classe de fusos de esferas para atender as exigências de máquinas. Tabela 4.6 e Figura 4.15 são úteis para que você possa determinar os fatores de tolerâncias necessários em certas classes de precisão.

Tabela 4.2 Classe de precisão dos fusos de esferas HIWIN

Unidade: 0.001mm

| Grau de Precisão     |       | C0    |       | C1    |       | C2    |       | C3    |       | C4    |       | C5    |       | C6    |       |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $V_{20p}$            |       | 3     | 4     | 4     | 6     | 6     | 8     | 8     | 12    | 12    | 23    | 18    | 23    | 23    |       |
| $V_{300p}$           |       | 3.5   | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 12    | 18    | 20    | 25    | 25    | 25    | 23    |       |
| Item                 |       | $e_p$ | $V_u$ |
| Comprimento da rosca | above | below |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| -                    | 315   | 4     | 3.5   | 6     | 5     | 6     | 6     | 12    | 8     | 12    | 12    | 23    | 18    | 23    | 23    |
| 315                  | 400   | 5     | 3.5   | 7     | 5     | 7     | 6     | 13    | 10    | 13    | 12    | 25    | 20    | 25    | 25    |
| 400                  | 500   | 6     | 4     | 8     | 5     | 8     | 7     | 15    | 10    | 15    | 13    | 27    | 20    | 27    | 26    |
| 500                  | 630   | 6     | 4     | 9     | 6     | 9     | 7     | 16    | 12    | 16    | 14    | 30    | 23    | 30    | 29    |
| 630                  | 800   | 7     | 5     | 10    | 7     | 10    | 8     | 18    | 13    | 18    | 16    | 35    | 25    | 35    | 31    |
| 800                  | 1000  | 8     | 6     | 11    | 8     | 11    | 9     | 21    | 15    | 21    | 17    | 40    | 27    | 40    | 35    |
| 1000                 | 1250  | 9     | 6     | 13    | 9     | 13    | 10    | 24    | 16    | 24    | 19    | 46    | 30    | 46    | 39    |
| 1250                 | 1600  | 11    | 7     | 15    | 10    | 15    | 11    | 29    | 18    | 29    | 22    | 54    | 35    | 54    | 44    |
| 1600                 | 2000  |       |       | 18    | 11    | 18    | 13    | 35    | 21    | 35    | 25    | 65    | 40    | 65    | 51    |
| 2000                 | 2500  |       |       | 22    | 13    | 22    | 15    | 41    | 24    | 41    | 29    | 77    | 46    | 77    | 59    |
| 2500                 | 3150  |       |       | 26    | 15    | 26    | 17    | 50    | 29    | 50    | 34    | 93    | 54    | 93    | 69    |
| 3150                 | 4000  |       |       | 30    | 18    | 32    | 21    | 60    | 35    | 62    | 41    | 115   | 65    | 115   | 82    |
| 4000                 | 5000  |       |       |       |       |       |       | 72    | 41    | 76    | 49    | 140   | 77    | 140   | 99    |
| 5000                 | 6300  |       |       |       |       |       |       | 90    | 50    | 100   | 60    | 170   | 93    | 170   | 119   |
| 6300                 | 8000  |       |       |       |       |       |       | 110   | 60    | 125   | 75    | 210   | 115   | 210   | 130   |
| 8000                 | 10000 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 260   | 140   | 260   | 145   |
| 10000                | 12000 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 320   | 170   | 320   | 180   |

Tabela 4.3 Classes de precisão para fusos de esferas padrão internacional

Unidade: 0.001mm

| Classe     |          | Retificado |    |    |    |    |    | Laminado |    |     |     |
|------------|----------|------------|----|----|----|----|----|----------|----|-----|-----|
|            |          | C0         | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6       | C7 | C8  | C10 |
| $V_{300p}$ | ISO, DIN |            | 6  |    | 12 |    | 23 |          | 52 |     | 210 |
|            | JIS      | 3.5        | 5  |    | 8  |    | 18 |          | 50 |     | 210 |
|            | HIWIN    | 3.5        | 5  | 6  | 8  | 12 | 18 | 23       | 50 | 100 | 210 |

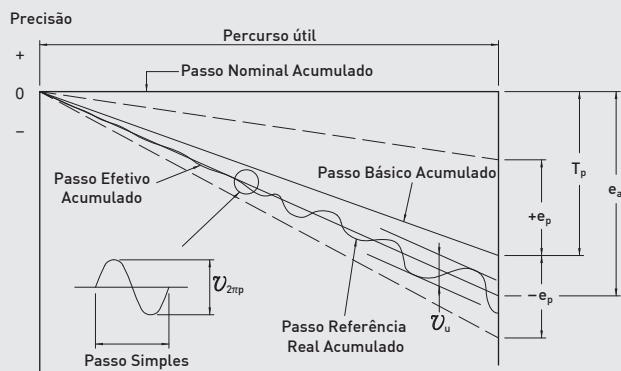
Tabela 4.4 Combinação padrão da classe e folga radial

Unidade: 0.001mm

| Classe      | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Folga Axial | 5  | 5  | 5  | 10 | 15 | 20 | 25 |

Tabela 4.5 Classe de precisão recomendada para aplicações em máquinas

| Classe de aplicação      |  | EIXO | Classe de Precisão |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------------------------|--|------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|                          |  |      | 0                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
| Máquinas-Ferramentas CNC | Tornos   | X    | •                  | • | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          |  | Z    |                    |   |   | • | • | • |   |   |   |    |
|                          | Máquinas fresadoras<br>Máquinas madriladoras   | X    |                    | • | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          |  | Y    |                    | • | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          |  | Z    |                    |   | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          | Centros de usinagem                            | X    |                    | • | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          |  | Y    |                    | • | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          |  | Z    |                    |   | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          | Perfuradora de gabarito                        | X    | •                  | • |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                          |  | Y    | •                  | • |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                          |  | Z    | •                  | • |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Máquinas em Geral        | Máquinas de perfurar                           | X    |                    |   |   | • | • | • |   |   |   |    |
|                          |  | Y    |                    |   |   | • | • | • |   |   |   |    |
|                          |  | Z    |                    |   |   |   | • | • | • |   |   |    |
|                          | Moedores                                       | X    | •                  | • | • |   |   |   |   |   |   |    |
|                          |  | Y    | •                  | • | • |   | • |   |   |   |   |    |
|                          | Máquina de corte por descarga elétrica ( EDM ) | X    |                    | • | • | • |   |   |   |   |   |    |
|                          |  | Y    |                    | • | • | • |   |   |   |   |   |    |
|                          |  | Z    |                    |   | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          | Corte a fio ( EDM )                            | X    |                    | • | • | • | • |   |   |   |   |    |
|                          |  | Y    |                    | • | • | • | • |   |   |   |   |    |
|                          |  | U    |                    | • | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          |  | V    |                    | • | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          | Máquina de Corte a Laser                       | X    |                    |   | • | • | • |   |   |   |   |    |
|                          |  | Y    |                    |   |   | • | • | • |   |   |   |    |
|                          |  | Z    |                    |   |   | • | • | • |   |   |   |    |
| Máquinas em Geral        | Perfuração Impressa                            | X    |                    |   |   | • | • | • |   |   |   |    |
|                          |  | Y    |                    |   |   |   | • | • | • |   |   |    |
|                          | Máquinas dedicadas                             |      |                    |   | • | • | • | • | • | • |   |    |
|                          | Máquinas para trabalhos com madeira            |      |                    |   |   |   |   |   |   | • | • | •  |
|                          | Robô industrial ( Precisão )                   |      |                    |   | • | • | • | • |   |   |   |    |
|                          | Robótica ( Geral )                             |      |                    |   |   |   |   |   | • | • | • | •  |
|                          | Máquinas de medição coordenada                 |      | •                  | • | • |   |   |   |   |   |   |    |
|                          | Máquinas não-CNC                               |      |                    |   |   |   | • | • | • |   |   |    |
|                          | Equipamentos de Transporte                     |      |                    |   |   |   |   | • | • | • | • | •  |
|                          | Mesa X-Y                                       |      |                    |   |   | • | • | • | • | • |   |    |
|                          | Atuador Linear                                 |      |                    |   |   |   |   |   | • | • | • | •  |
|                          | Tréns de Pouso de Aeronaves                    |      |                    |   |   |   |   |   | • | • | • | •  |
|                          | Controle aerofólio                             |      |                    |   |   |   |   |   | • | • | • | •  |
|                          | Válvula de gaveta                              |      |                    |   |   |   |   |   |   | • | • | •  |
|                          | Direção eletro-hidráulica                      |      |                    |   |   |   |   |   | • | • | • | •  |
|                          | Moedor de Vidro                                |      |                    |   |   | • | • | • | • | • |   |    |
|                          | Amolador de superfície                         |      |                    |   |   |   |   | • | • |   |   |    |
|                          | Máquinas de endurecimento por indução          |      |                    |   |   |   |   |   |   | • | • | •  |
|                          | Máquinas Elétrico-erosão                       |      |                    |   | • | • | • | • | • | • |   |    |
|                          | Máquinas-injetora elétrica                     |      |                    |   |   |   |   | • | • | • | • | •  |



$T_p$  : Valor de passo acumulado.

Este é o valor determinado pelo cliente para diferentes aplicações requeridas.

$e_p$  : Desvio de referência de passo total.  
Desvio máximo para referência de passo acumulado sobre o comprimento total.

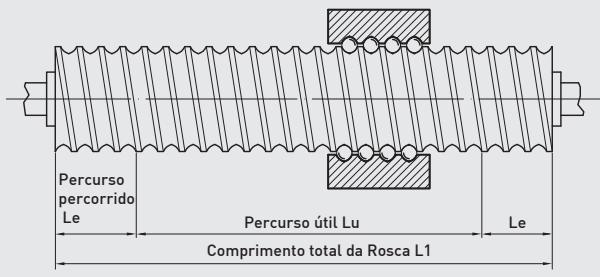
$v_{2\pi p}$  : Variação do passo do eixo.

$e_a$  : Referência real de passo acumulado medida por sistema a laser.

$v_u$  : Desvio relativo de passo total.  
Desvio máximo do real acumulado  
Referência real acumulado para o passo  
Alcance no passo correspondente .

$v_{300p}$  : Desvio de passo sobre o trajeto de 300mm.  
O desvio acima de 300 mm aleatório  
no comprimento da rosca.

Figura 4.12 medição da curva do passo do fuso de esferas HIWIN



$e_{oa}$  : Desvio médio do passo no percurso  $Lu$ .  
Uma linha reta que representa a tendência  
do passo atual acumulado.  
Isto é obtido pelo método dos mínimos  
quadrados e medidos pelo sistema  
a laser. O valor é adicionado pela  
compensação do trajeto do caminho útil e o  
desvio médio do caminho.

$C$  : Compensação do trajeto sobre caminho  $Lu$ .  
Parâmetro de seleção: Este valor é  
determinado pelo cliente e fabricante, uma  
vez que dependerá dos diferentes requisitos  
para aplicações.

$e_p$  : Desvio médio de percurso.

$v_{up}$  : Variação do passo sobre o percurso útil  $Lu$ .

$v_{300p}$  : Variação do passo sobre percurso 300 mm.

$v_{2\pi p}$  : Variação de passo sobre rotação 1.

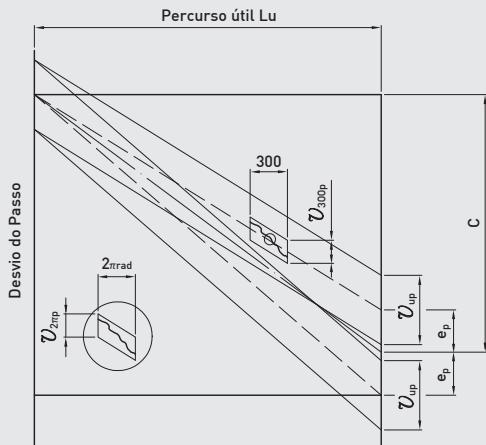
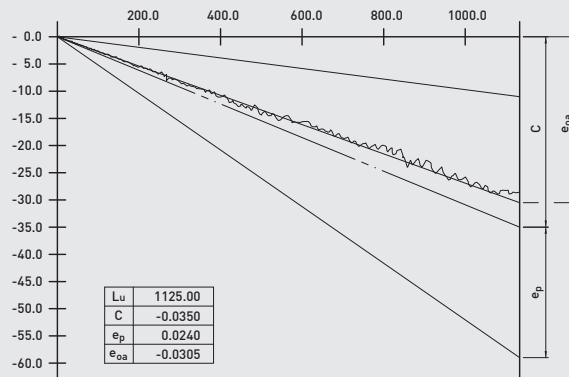


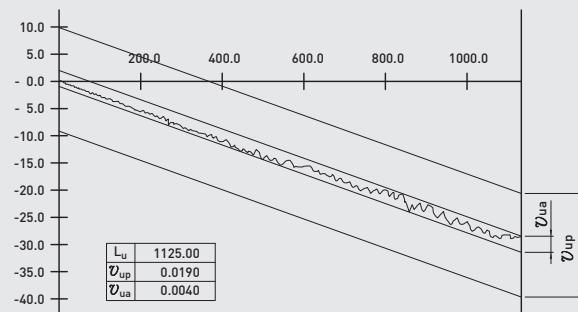
Figura 4.13 Curva do passo medindo precisão DIN dos fusos de esferas

**DESVIO DO PASSO MÉDIO SOBRE O PERCURSO ÚTIL LU**

•  $e_{oa}(E_a)$  :

Desvio de passo útil sobre comprimento da rosca em relação ao desvio nominal.

(Esta medição é feita de acordo com a norma DIN 69051-3-1).

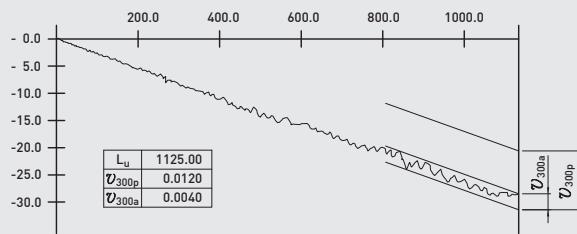
$$C(T) - e_p(E_p) \leq e_{oa}(E_a) \leq C(T) + e_p(E_p)$$

**VARIAÇÃO DO PASSO SOBRE O PERCURSO LU**

•  $v_{ua}(e_a)$  :

Variação total do passo útil relativo sobre o comprimento da rosca.

(Esta medição é feita de acordo com a norma DIN 69051-3-2).

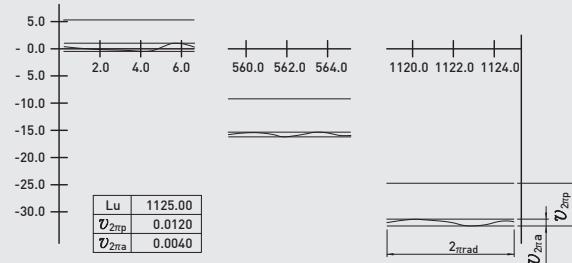
$$v_{ua}(e_a) \leq v_{up}(e_p)$$

**VARIAÇÃO DO PASSO SOBRE O PERCURSO 300MM**

•  $v_{300a}(e_{300a})$  :

Variação relativa de passo aleatório em 300mm de comprimento dentro da rosca.

(Esta medição é feita de acordo com a norma DIN 69051-3-3).

$$v_{300a}(e_{300a}) \leq v_{300p}(e_{300p})$$

**VARIAÇÃO DE PASSO SOBRE ROTAÇÃO 1**

•  $v_{2πa}(e_{2πa})$  :

Variação de passo sobre eixo 2p.

(Esta medição é feita de acordo com a norma DIN 69051-3-4).

$$v_{2πa}(e_{2πa}) \leq v_{2πp}(e_{2πp})$$

Figura 4.14 Gráfico de um equipamento de laser dinâmico medindo a precisão do passo de acordo com a norma DIN 69051

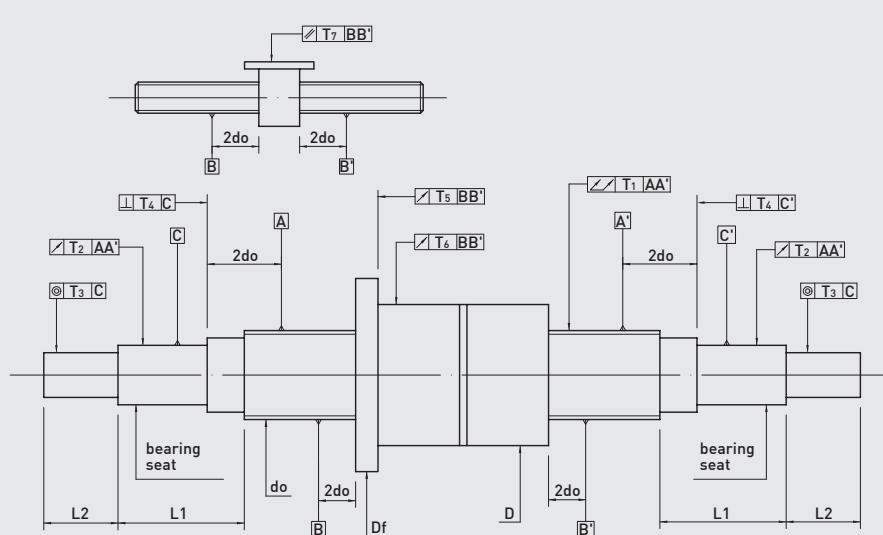
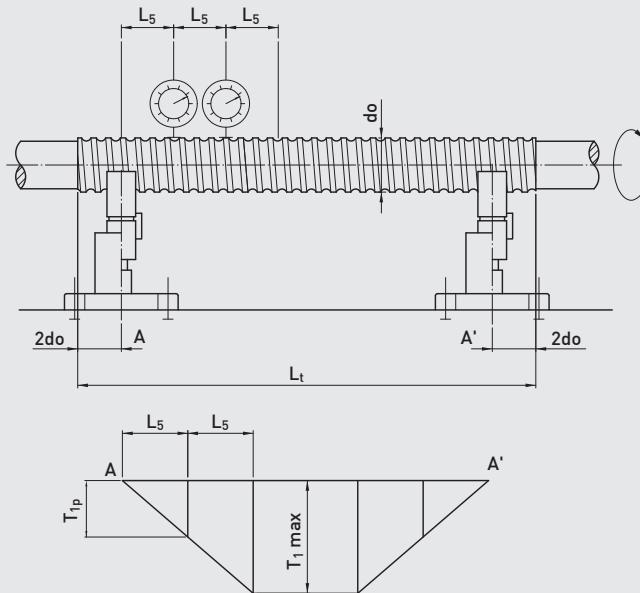


Figura 4.15 Tolerância geométrica da precisão dos fusos de esferas retificados HIWIN

Tabela 4.6 Método para medição de tolerância de mesa e precisão dos fusos de esferas HIWIN

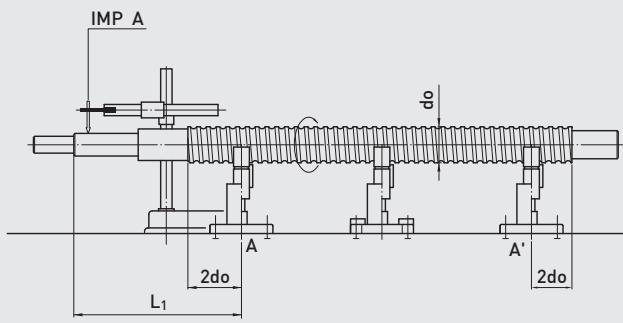


T1: Tabela 4.6 Método para medição de tolerância da mesa e precisão dos fusos de esferas HIWIN

| Diâmetro Nominal do (mm) |     | referênc. de comprim. | T <sub>1p</sub> [μm] Classes de tolerância para HIWIN |    |    |    |    |    |    |    |   |
|--------------------------|-----|-----------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|---|
| acima                    | até |                       | L <sub>5</sub>  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7 |
| 6                        | 12  | 80                    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 12                       | 25  | 160                   |   |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 25                       | 50  | 315                   | 20  | 20 | 20 | 23 | 25 | 28 | 32 | 40 |   |
| 50                       | 100 | 630                   |   |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 100                      | 200 | 1250                  |   |    |    |    |    |    |    |    |   |

| Lt/do |     | T <sub>1MAX</sub> [μm] ( for L <sub>t</sub> ≥ 4L <sub>5</sub> ) Classes de tolerância para HIWIN |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| acima | até | 0  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
|       | 40  | 40   | 40  | 40  | 45  | 50  | 60  | 64  | 80  |
| 40    | 60  | 60   | 60  | 60  | 70  | 75  | 85  | 96  | 120 |
| 60    | 80  | 100  | 100 | 100 | 115 | 125 | 140 | 160 | 200 |
| 80    | 100 | 160  | 160 | 160 | 180 | 200 | 220 | 256 | 320 |



T2: Operação de desvio relativo de rolamento para AA'

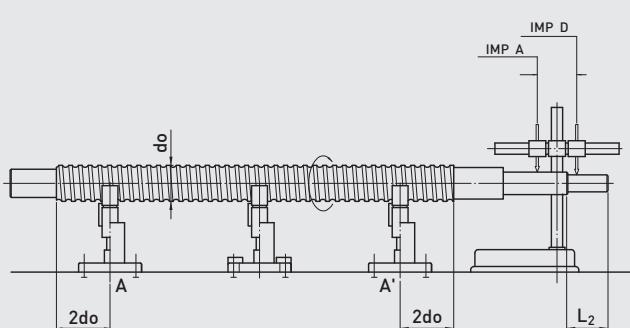
(Esta medição é feita de acordo com DIN 69051 e JIS B1192)

| Diâmetro Nominal do (mm) |     | referênc. de comprim. | T <sub>2p</sub> [μm] ( for L <sub>r</sub> ≤ L <sub>i</sub> ) Classes de tolerância para HIWIN |    |    |    |    |    |    |    |   |
|--------------------------|-----|-----------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|---|
| acima                    | até |                       | L <sub>r</sub>  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7 |
| 6                        | 20  | 80                    | 6   | 8  | 10 | 11 | 12 | 16 | 20 | 40 |   |
| 20                       | 50  | 125                   | 8   | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 50 |   |
| 50                       | 125 | 200                   | 10  | 12 | 16 | 18 | 20 | 26 | 32 | 63 |   |
| 125                      | 200 | 315                   | -   | -  | -  | 20 | 25 | 32 | 40 | 80 |   |

$$\text{se } L_1 > L_r, \text{ then } t_{2a} \leq T_{2p} \frac{L_1}{L_r}$$

T3: Desvio coaxial relativo para AA'

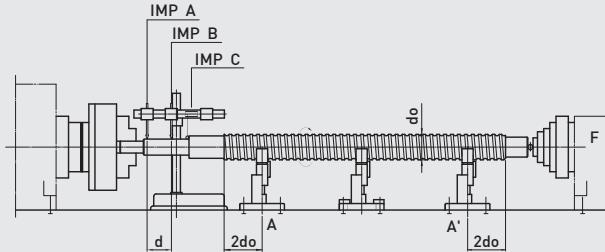
(Esta medição é feita de acordo com DIN 69051 e JIS B1192)



| Diâmetro Nominal do (mm) |     | referênc. de comprim. | T <sub>3p</sub> [μm] ( for L <sub>r</sub> ≤ L <sub>i</sub> ) Classes de tolerância para HIWIN |   |   |    |    |    |    |    |   |
|--------------------------|-----|-----------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|---|
| acima                    | até |                       | L <sub>r</sub>  | 0 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7 |
| 6                        | 20  | 80                    | 4   | 5 | 5 | 6  | 6  | 7  | 8  | 12 |   |
| 20                       | 50  | 125                   | 5   | 6 | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 16 |   |
| 50                       | 125 | 200                   | 6   | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 20 |   |
| 125                      | 200 | 315                   | -   | - | - | 10 | 12 | 14 | 16 | 25 |   |

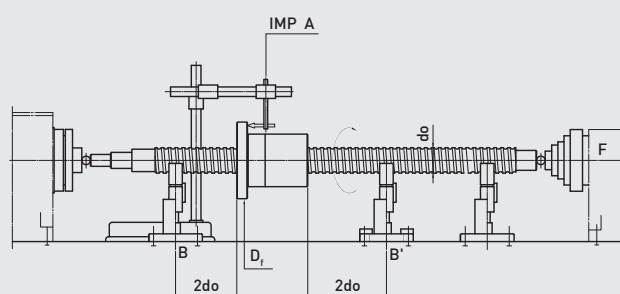
$$\text{se } L_2 > L_r, \text{ then } t_{3a} \leq T_{3p} \frac{L_2}{L_r}$$

Tabela 4.6 Método para medição e tolerância de mesa e precisão de fusos de esferas HIWIN



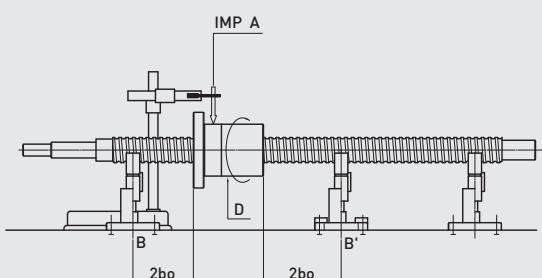
T4 : Operação de desvio de rolamento e aba em relação para AA' (Esta medição é feita de acordo com DIN 69051 e JIS B1192)

| Diâmetro Nominal do (mm) |     | T <sub>dp</sub> [ μm ] Classes de tolerância para HIWIN |   |   |   |   |   |   |    |
|--------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|----|
| acima                    | até | 0   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  |
| 6                        | 63  | 3   | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6  |
| 63                       | 125 | 3   | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8  |
| 125                      | 200 | -   | - | - | 6 | 6 | 8 | 8 | 10 |



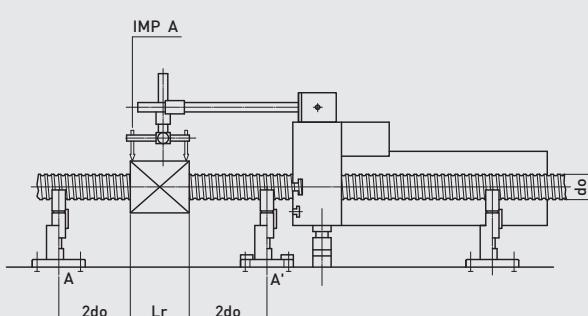
T5 : Desvio da superfície corrida na superfície de localização (apenas para castanha) em relação ao BB' (Esta medição é feita de acordo com DIN 69051 e JIS B1192)

| Diâmetro da Flange da Castanha D <sub>f</sub> (mm) |     | T <sub>sp</sub> [ μm ] Classes de tolerância para HIWIN |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| acima  | até | 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| -  | 20  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 14 |
| 20   | 32  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 14 |
| 32   | 50  | 6   | 7  | 8  | 8  | 10 | 11 | 15 | 18 |
| 50   | 80  | 7   | 8  | 9  | 10 | 12 | 13 | 16 | 18 |
| 80   | 125 | 7   | 9  | 10 | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 |
| 125  | 160 | 8   | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 20 |
| 160  | 200 | -   | 11 | 12 | 14 | 16 | 18 | 22 | 25 |
| 200  | 250 | -   | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 | 25 | 30 |



T6 : Desvio do diâmetro externo do final de percurso (apenas para castanha) em relação ao BB' (Esta medição é feita de acordo com DIN 69051 e JIS B1192)

| Diâmetro da Castanha D (mm) |     | T <sub>ep</sub> [ μm ] Classes de tolerância para HIWIN |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| acima                       | até | 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| -                           | 20  | 5   | 6  | 7  | 9  | 10 | 12 | 16 | 20 |
| 20                          | 32  | 6   | 7  | 8  | 10 | 11 | 12 | 16 | 20 |
| 32                          | 50  | 7   | 8  | 10 | 12 | 14 | 15 | 20 | 25 |
| 50                          | 80  | 8   | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 25 | 30 |
| 80                          | 125 | 9   | 12 | 16 | 20 | 24 | 22 | 25 | 40 |
| 125                         | 160 | 10  | 13 | 17 | 22 | 25 | 28 | 32 | 40 |
| 160                         | 200 | -   | 16 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 40 |
| 200                         | 250 | -   | 17 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 40 |



T7 : Desvio de paralelismo (apenas para castanha) em relação ao BB' (Esta medição é feita de acordo com DIN 69051 e JIS B1192)

| Montagem do compr. básico (mm) Lr |     | T <sub>rp</sub> [ μm ] / 100mm Classes de tolerância para HIWIN |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| acima                             | até | 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| -                                 | 50  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 14 | 17 |
| 50                                | 100 | 7   | 8  | 9  | 10 | 12 | 13 | 15 | 17 |
| 100                               | 200 | -   | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 24 | 30 |

## 4.4 Métodos de pré-carga

O design Gothic é feito especialmente para fazer o ângulo de contato fique em torno de 45°. A força axial  $F_a$  vem com uma força de unidade dentro ou fora da pré-carga, causando dois tipos de backlash. Um deles é o backlash normal,  $S_a$  causado pela folga entre o circuito e as esferas. O outro é o backlash de desvio,  $\Delta\ell$  causado pela força normal  $F_n$  que é perpendicular ao ponto de contacto.

O backlash pode ser eliminado pelo uso de uma força interna  $P$  de pré-carga.

Esta pré-carga pode ser obtida através de uma castanha dupla, rebolo de castanha com passo único, ou ajustando o tamanho das esferas para as pré-cargas de castanhas únicas.

O backlash de desvio é causado pela força da pré-carga interna e a força de carga externa que está relacionada com o efeito de movimento perdido.

### (1) Pré-carga de castanha dupla

A pré-carga é obtida através da inserção de um espaçador entre as 2 castanhas (Figura 4.17). A "Pré-carga de tensão" é criada através da inserção de um espaçador de tamanho desproporcional que empurre as castanhas além do percurso. A "Pré-carga de compressão" é criada através da inserção de um espaçador subdimensionado e que puxe as castanhas juntas. A tensão de pré-carga é usada principalmente para precisão em fusos de esferas. No entanto, a compressão de pré-cargas estará disponível em alguns modelos de fusos de esferas mediante solicitação. Se pretender aumentar a rigidez, por favor contate-nos especificando a quantidade que deve ser usado nas extremidades usinadas dos fusos de esferas (0.02mm para 0.03mm recomendado por metro, mas o valor T deve ser selecionado de acordo com o objetivo estabelecido).

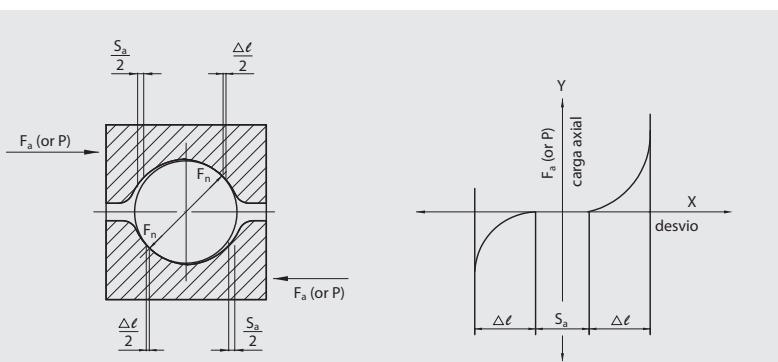


Figura 4.16 Relação da pré-carga e perfil no formato Gótico

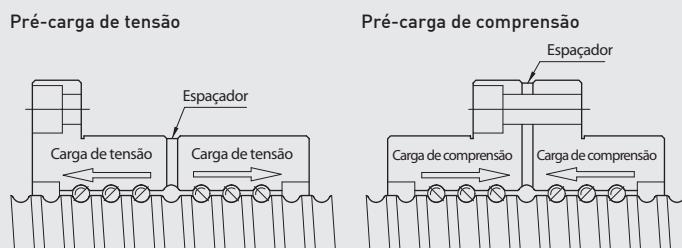


Figura 4.17 Espaçador da pré-carga

### (2) Pré-carga da castanha simples

Há duas maneiras de pré-carregar a castanha única. Um é chamado de "método de pré-carga em esferas de grandes dimensões". O método é feito através da inserção de esferas em espaços maiores que a esfera (esferas de grandes dimensões) para permitir que as esferas entre em contato em quatro pontos (Figura 4.18).

A outra forma é chamada de "O método de pré-carga de offset pitch", como mostrado na Figura 4.19. A castanha é retificada para ter um valor  $\delta$  compensado no centro do passo. Este método é usado para substituir o tradicional de pré-carga em castanha dupla e tem o benefício de uma castanha única compactada com alta rigidez através de força de pré-carga baixa. No entanto, não deve ser usado em pré-cargas pesadas. A melhor força de pré-carga é inferior a 5% da carga dinâmica (C).

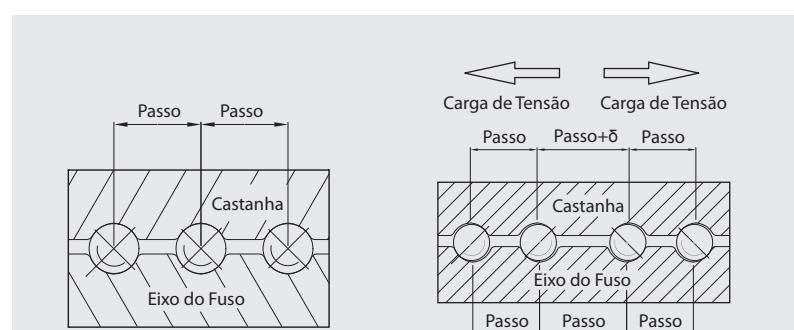


Figura 4.18 Pré-carga de acordo com o tamanho da esfera

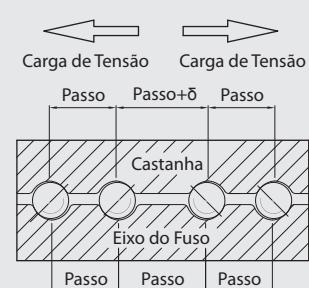


Figura 4.19 Modelo de deslocamento de pré-carga

### (3) Cálculo da pré-carga

$$p = \frac{F_{bm}}{2.8} \quad \dots \quad M1$$

P : força da pré-carga (kgf)

F<sub>bm</sub> : Carga média operacional (kgf)

(Ref.M8~M10)

$$T_d = \frac{K_p \times P \times \ell}{2\pi} \quad \dots \quad M2$$

Resistência do torque da pré-carga (Figura 4.20)

T<sub>d</sub> : Resistência do torque da pré-carga (kgf-mm)

P : pré-carga (kgf)

ℓ : passo (mm)

K<sub>p</sub> : coeficiente do torque da pré-carga \*\*

K<sub>p</sub> :  $\frac{1}{\eta_1} - \eta_2$  (está entre 0.1 e 0.3)

η<sub>1</sub>, η<sub>2</sub> são as eficiências mecânicas dos fusos de esferas.

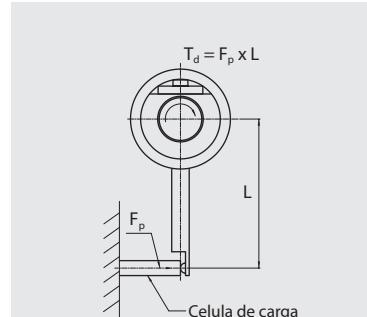


Figura 4.20 :  
Método de medição da resistência  
do torque da pré-carga ) de acordo  
com JIS B1192)

(1) Para a transmissão comum (para converter o movimento rotativo em movimento linear)

$$\eta_1 = \frac{\tan(\alpha)}{\tan(\alpha + \beta)} = \frac{1 - \mu \tan \alpha}{1 + \mu / \tan \alpha} \quad \dots \quad M3$$

(2) Para a transmissão reversa (para converter o movimento rotativo linear em movimento rotativo)

$$\eta_2 = \frac{\tan(\alpha - \beta)}{\tan(\alpha)} = \frac{1 - \mu / \tan \alpha}{1 + \mu \tan \alpha} \quad \dots \quad M4$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{\ell}{\pi D_m} \quad \dots \quad M5$$

$$\beta = \tan^{-1} \mu \quad \dots \quad M6$$

α : ângulo do passo (graus)

D<sub>m</sub> : diâmetro do círculo do passo do eixo do fuso (mm)

l : passo (mm)

β : ângulo de atrito (0.17°~0.57°)

μ : coeficiente de atrito (0.003~0.01)

$$** K_p = \frac{0.05}{\sqrt{\tan \alpha}}$$

### (4) Uniformidade da resistência do torque da pré-carga

#### (1) Método de medição

Pré-carga entre a castanha e o fuso cria resistência de torque. É medido pela rotação do eixo do fuso a uma velocidade constante enquanto a castanha é restringida com um acessório especial como mostrado na Figura 4.20. A celula de carga de leitura forçada F<sub>p</sub> é usada para calcular a resistência de torque dos fusos de esferas.

HIWIN desenvolveu uma máquina computadorizada para medição de resistência de torque que pode monitorar a precisão durante a rotação dos fusos de esferas. Portanto, a resistência do torque pode ser ajustada de acordo com as necessidades do cliente (Figura 2.5). O modelo padrão para medição da resistência do torque da pré-carga é mostrado na Figura 4.21 e Tabela 4.7.

#### (2) Condições para medição

1. Sem limpador.

2. A velocidade de rotação, 100 rpm.

3. A viscosidade dinâmica do lubrificante, 61.2 ~74.8 cSt (mm/s) 40°C, que é, ISO VG 68 ou JIS K2001.

4. O canal de retorno.

(3) O resultado da medição é ilustrado pelo gráfico da resistência do torque padrão. Sua nomenclatura é mostrada na Figura 4.21.

(4) A variação permitida da resistência do torque da pré-carga varia em função da classe de precisão como mostrado na Tabela 4.7.

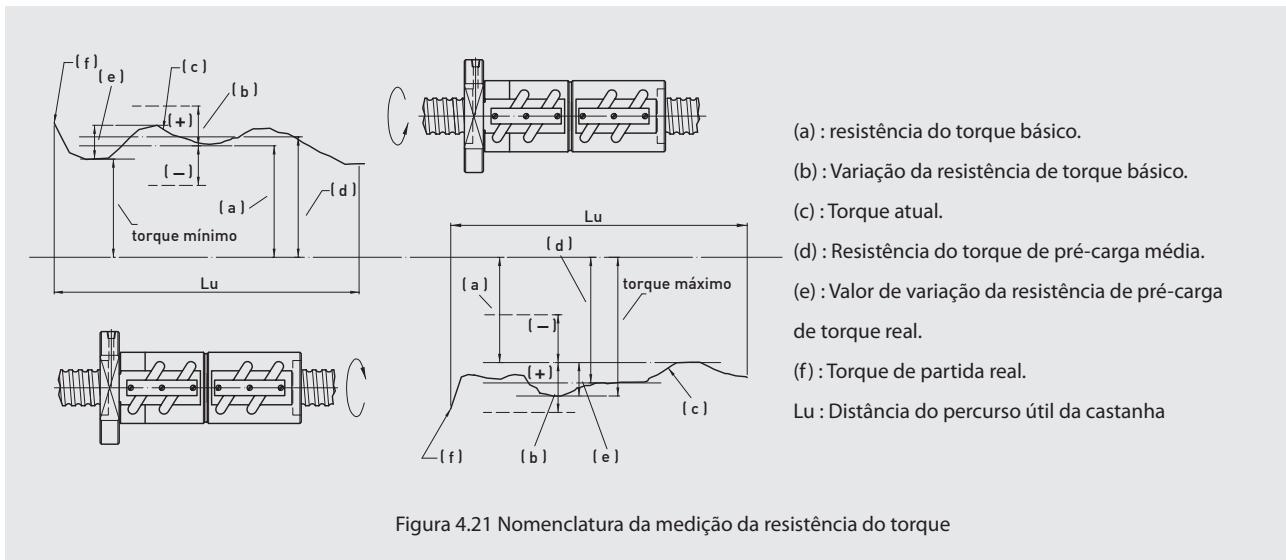


Tabela 4.7 : Variação de alcance para resistência de torque da pré-carga (de acordo com JIS B1192)

Unidade: ± %

| (1)<br>Resist.<br>de torque<br>Básico<br>(kgf - cm) |     | Comprimento do curso útil da rosca (mm) |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    |                    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |
|---|-----|---|----|----|----|----|----|----|-------------------------|----|----|----|----|----|----|--------------------|----|---|---|---|----|----|----|----|----|
|   |     | 4000 mm máximo                          |    |    |    |    |    |    |                         |    |    |    |    |    |    | acima 4000 mm      |    |   |   |   |    |    |    |    |    |
|   |     | Slender ratio ≤ 40                      |    |    |    |    |    |    | 40 < Slender ratio < 60 |    |    |    |    |    |    | acima 60           |    |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Classe de precisão                                  |     | Classe de precisão                      |    |    |    |    |    |    | Classe de precisão      |    |    |    |    |    |    | Classe de precisão |    |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Acima   | Até | 0                                       | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7                       | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6                  | 7  | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 2   | 4   | 30                                      | 35 | 40 | 40 | 45 | 50 | 60 | -                       | 40 | 40 | 50 | 50 | 60 | 60 | 70                 | -  | - | - | - | -  | -  | -  | -  |    |
| 4   | 6   | 25                                      | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 50 | -                       | 35 | 35 | 40 | 40 | 45 | 45 | 60                 | -  | - | - | - | -  | -  | -  | -  |    |
| 6   | 10  | 20                                      | 25 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40                      | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 45                 | 45 | - | - | - | 40 | 43 | 45 | 50 | 50 |
| 10  | 25  | 15                                      | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 | 35                      | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40                 | 40 | - | - | - | 35 | 38 | 40 | 45 | 45 |
| 25  | 63  | 10                                      | 15 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30                      | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35                 | 35 | - | - | - | 30 | 33 | 35 | 40 | 40 |
| 63  | 100 | -                                       | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 30                      | -  | -  | 20 | 20 | 25 | 25 | 30                 | 35 | - | - | - | 25 | 23 | 30 | 35 | 35 |

Nota :  
 1. Slender ratio= Comprimento da rosca do fuso / Eixo nominal O.D. (mm)  
 2. Consulte a seção de design no manual para determinar a resistência do torque da pré-carga básica.  
 3. Tabela 4.9 mostra a tabela de conversão para Nm.  
 4. Para mais informações, por favor entre em contato com nosso departamento de engenharia.

## 4.5 Fórmulas de Cálculos

### Vida útil

• O número médio do rpm,  $n_{av}$

$$n_{av} = n_1 \times \frac{t_1}{100} + n_2 \times \frac{t_2}{100} + n_3 \times \frac{t_3}{100} + \dots \quad \text{M7}$$

$n_{av}$  : velocidade média (rpm)

$n$  : velocidade (rpm)

$\frac{t_1}{100}$  : % de tempo na velocidade  $n_1$  etc.

- A carga média de funcionamento  $F_{bm}$   
 (1) Com velocidade constante e carga variável

$$F_{bm} = \sqrt{F_{b1}^3 \times \frac{t_1}{100} + F_{b2}^3 \times \frac{t_2}{100} + F_{b3}^3 \times \frac{t_3}{100}} \dots \dots \dots \quad M8$$

$F_{bm}$ : carga média operacional (kgf);  $F_b$ : trabalhando carga axial

$f_n$ : fator de condição de operação

$f_n$ : 1.1 ~ 1.2 sem impacto durante funcionamento

$1.3 \approx 1.8$  condição normal durante funcionamento

2.0 ~ 3.0 alto impacto e vibração durante funcionamento

(2) Com carga e velocidade variável

(3) Com carga linear variável e velocidade constante

$$F_{bm} \doteq \frac{F_b \text{ min} \times f_{p1} + 2 \times F_b \text{ max} \times f_{p2}}{3} \quad \dots \quad \text{M10}$$

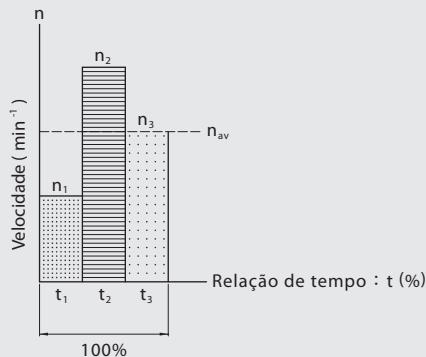


Figura 4.22 Velocidade equivalente

### Exemplo 4.5 - 1

Um Fuso de Esferas HIWIN é submetido a condições operacionais mostrados a seguir. Calculo da velocidade média em funcionamento e carga operacional.

### Condição operacional:

Para funcionamento suave sem impacto fp = 1.1

| Condição | Carga Axial (kgf) | Revolução (rpm) | Relação do tempo de carga (%) |
|----------|-------------------|-----------------|-------------------------------|
|          | (F <sub>b</sub> ) | (n)             | (t)                           |
| 1        | 100               | 1000            | 45                            |
| 2        | 400               | 50              | 35                            |
| 3        | 800               | 100             | 20                            |

Cálculo

$$n_{av} = 1000 \times \frac{45}{100} + 50 \times \frac{35}{100} + 100 \times \frac{20}{100} = 487.5 \text{ rpm (ref.M7)}$$

$$F_{bm} = \sqrt{100^3 \times \frac{1000}{487.5} \times \frac{45}{100} \times 1.1^3 + 400^3 \times \frac{50}{487.5} \times \frac{35}{100} \times 1.1^3 + 800^3 \times \frac{100}{487.5} \times \frac{20}{100} \times 1.1^3} = 318.5 \text{ kgf}$$

## A força axial resultante, $F_a$

Para uma castanha única sem pré-carga

$$F_a = F_{bm} \quad \dots \quad M11$$

Para uma castanha única com pré-carga P

$$F_a \leq F_{bm} + P \quad \dots \quad \text{M12}$$

## Vida útil esperada

Para castanha única

- Vida útil representada em revoluções:

$$L = \left( \frac{C}{F_a} \right)^3 \times 10^6 \quad \dots \dots \dots \quad \text{M13}$$

L : Vida útil em revoluções de funcionamento (revoluções)

C : Classificação da carga dinâmica (kgf) ( $10^6$  rev)

Para pré-carga simétrica em disposição de castanha dupla

- (a) Vida útil representada em revoluções:

$$F_{bm}(1) = P \left( 1 + \frac{F_{bm}}{3P} \right)^{3/2} \quad L(1) = \left( \frac{C}{F_{bm}(1)} \right)^3 \times 10^6$$

$$F_{bm}(2) = F_{bm}(1) - F_{bm} \quad L(2) = \left(\frac{C}{F_{bm}(2)}\right)^3 \times 10^6$$

$$L = \lceil L(1)^{-10/9} + L(2)^{-10/9} \rceil^{-9/10} \quad \dots \quad \text{M14}$$

*L* = Vida útil em revoluções de funcionamento (revoluções)

*C* : Força da pré-carga (kgf)

- (b) conversão de revoluções em horas :

$$L_h = \frac{L}{n_{av} \times 60} \quad \dots \quad \text{M15}$$

$L_h$  : Vida útil em horas (horas)

$n_{av}$ : Velocidade média (rpm, Ref. M7)

- (c) Conversão de distância de percurso para horas:

$$L_h = \left( \frac{L_d \times 10^6}{\ell} \right) \times \frac{1}{n_{av} \times 60} \quad \dots \quad \text{M16}$$

$L_h$  : Vida em funcionamento (em horas)

$L_d$  : Vida em funcionamento (em distância Km)

$e$  : Passo do fuso (mm por revolução)

$n_{av}$ : Velocidade média em funcionamento (rpm)

(d) a vida útil modificada é calculada por fatores diferentes como:

$$L_m = L \times f_r \quad \dots \quad M17$$

$$L_{hm} = L_h \times f_r \quad \dots \quad \text{M18}$$

com o fator de confiabilidade  $f_r$  (Tabela 4.8)

Tabela 4.8 Fator de confiabilidade para vida útil

| Confiabilidade % | $f_r$ |
|------------------|-------|
| 90               | 1     |
| 95               | 0.63  |
| 96               | 0.53  |
| 97               | 0.44  |
| 98               | 0.33  |
| 99               | 0.21  |

### Exemplo 4.5 - 2

Pelo exemplo 4.5-1, se a vida útil do projeto do fuso de esferas é 3500 horas, passo = 3500 horas, castanha única com zero backlash, para encontrar o diâmetro nominal do fuso de esferas HIWIN.

## Calcule

$$P = \frac{F_{bm}}{2.8} = \frac{318.5}{2.8} = 114 \text{ kgf} \quad (\text{Assumir zero backlash quando } F_{bm} = 318.5 \text{ kgf})$$

$$F_a = F_{bm} + p = 318.5 + 114 = 432.5 \text{ kgf} \quad (\text{Ref fórmula M1})$$

$$L = L_h \times n_{av} \times 60 = 3500 \times 487.5 \times 60 = 1.02375 \times 10^8 \text{ (revoluções)}$$

$$C' = F_a \left( \frac{L}{10^6} \right)^{1/3} = 432.5 \times \left( \frac{1.02375 \times 10^8}{10^6} \right)^{1/3} = 2023 \text{ kgf} \quad C' \leq \text{classificação}$$

So, apartir da tabela de dimensões de fusos de esferas HIWIN, selecione o modelo da castanha FSV com diâmetro nominal do fuso igual a 32mm e circuitos C1 que podem satisfazer esta aplicação.

### Exemplo 4.5 - 3

Se o diâmetro nominal do fuso de esferas for 50mm, passo 8mm e vida útil  $L=7 \times 10^6$  revoluções, encontre a carga admissível no eixo do fuso.

## Calcule

Apartir da tabela de dimensões de fuso de esferas HIWIN, fuso de esferas modelo FSV com diâmetro nominal 50 mm, passo 8 mm e modelo de circuito B3 com classificação de carga dinâmica C = 5674.

$$Fa = C \div \left( \frac{L}{10^6} \right)^{1/3} = 5674 \div \left( \frac{7 \times 10^6}{10^6} \right)^{1/3} = 2966 \text{ kgf}$$

## Torque de acionamento e potência do acionamento do motor

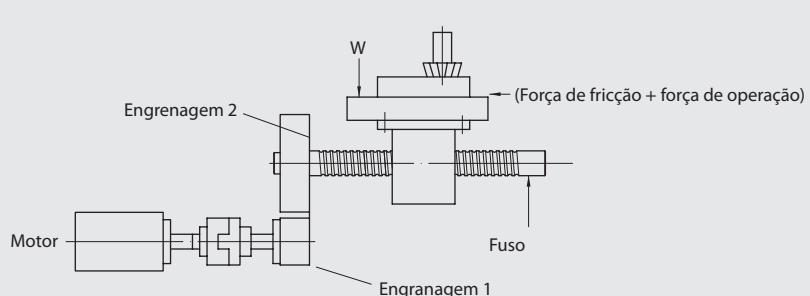


Figura 4.23 Fusos de esferas em operação de carga

Figura. 4.23 mostra os termos de um sistema de alimentação operador por um fuso de esfera. A fórmula para o acionamento do motor é dado abaixo:

(a) Transmissão comum (para converter o movimento rotativo em movimento linear)

$$T_a = \frac{F_b \times \ell}{2\pi\eta_1} \quad \text{.....} \quad \text{M19}$$

$T_a$  = Torque de acionamento para transmissão comum (kgf-mm)

$F_b$  = Carga Axial (kgf)

$F_b = F_{bm} + \mu \times W$  (para movimento horizontal)

$\ell$  = Passo (mm)

$\eta_1$  = Eficiência mecânica (0.9~0.95, Ref. M3)

$W$  = Peso tabelado + peso da peça (kgf)

$\mu$  = Coeficiente de atrito do caminho tabelado

(b) Transmissão reversa ( para converter movimento linear para movimento rotativo )

$$T_c = \frac{F_b \times \ell \times \eta_2}{2\pi} \quad \text{.....} \quad \text{M20}$$

$\eta_2$  = Eficiência mecânica (0.9~0.95, Ref. M4)

$T_c$  = Torque para transmissão reversa (kgf-mm)

(c) Torque de acionamento do motor

Para operação normal :

$$T_M = ( T_a + T_b + T_d ) \times \frac{N_1}{N_2} \quad \text{.....} \quad \text{M21}$$

$T_M$  = Torque de acionamento do motor (kgf-mm)

$T_b$  = Torque de atrito de suporte de rolamento (kgf-mm)

$T_d$  = Resistência do torque de carga (kgf-mm, Ref. M2)

$N_1$  = Número de dentes por engrenagens conduzidas

$N_2$  = Número de dentes por engrenagens conduzidas

Para operação de aceleração : ..... M22

$$T'a = Ja$$

$T'a$  : Torque do acionamento do motor durante aceleração (kgf)

$J$  : Inércia do sistema (kgf-mm-sec<sup>2</sup>)

$\alpha$  : Aceleração angular (rad/sec<sup>2</sup>)

$$\alpha = \frac{2\pi N_{dif}}{60 t_a} \quad \text{.....} \quad \text{M23}$$

$N_{dif} = rpm_{stage2} - rpm_{stage1}$

$t_a$  = tempo crescente de aceleração (sec)

$$J = J_M + J_{G1} + J_{G2} \left( \frac{N_1}{N_2} \right)^2 + \frac{1}{2g} W_s \left( \frac{D_N}{2} \right)^2 \left( \frac{N_1}{N_2} \right)^2 + \frac{W}{g} \left( \frac{\ell}{2\pi} \right)^2 \left( \frac{N_1}{N_2} \right)^2 \quad \text{.....} \quad \text{M24}$$

= Inércia do motor + Inércia equivalente da engrenagem + Inércia do fuso + Inércia da carga (Figura 4.23)

$W_s$  : Peso do fuso de esferas (kgf)

$D_N$  : Diâmetro nominal do fuso de esferas (mm)

$g$  : Coeficiente de gravidade (9800 mm/sec<sup>2</sup>)

$J_M$  : Inércia do motor (kgf-mm-seg<sup>2</sup>)

$J_{G1}$  : Inércia da engrenagem conduzida (kgf-mm-seg<sup>2</sup>)

$J_{G2}$  : Inércia da engrenagem conduzida (kgf-mm-seg<sup>2</sup>)

Torque operacional total :

$$T_{Ma} = T_M + T'_a \quad \dots \dots \dots \quad M25$$

$T_{Ma}$  = Torque operacional total (kgf)

A inércia de um disco é calculado da seguinte forma :

Para discos com concêntricos O.D.

$$J = \frac{1}{2g} \pi \rho_d R^4 L \quad \dots \dots \dots \quad M26$$

$J$  : Inércia de disco (kgf • mm • sec<sup>2</sup>)

$\rho_d$  : Peso específico de disco ( $7.8 \times 10^{-6}$  kgf/mm<sup>3</sup>) for steel

$R$  : Raio do disco (mm)

$L_e$  : Comprimento do disco (mm)

$g$  : Coeficiente de gravidade (9800 mm/seg<sup>2</sup>)

(d) Potência de acionamento

$$P_a = \frac{T_{pmax} \times N_{max}}{974} \quad \dots \dots \dots \quad M27$$

$P_a$  :

Potência máxima de acionamento (watt) segurança

$T_{pmax}$  : Torque máximo de acionamento (fator de segurança ×  $T_{ma}$ , kgf-mm )

$N_{max}$  : Velocidade de rotação máxima (rpm)

(e) Verificar o tempo de aceleração ..... M28

$$t_a = \frac{J}{T_{MI} - T_L} \times \frac{2\pi N_{max}}{60} \cdot f$$

$t_a$  = Tempo de aceleração crescente

$J$  = Momento de inércia total

$T_{MI} = 2 \times T_{mr}$

$T_{mr}$  = Torque nominal do motor

$T_L$  = Torque de acionamento classificação avaliada

$f$  = Fator de segurança = 1.5

Tabela 4.9 : Relação apresentadas das unidades de medida diferentes para motor torque ou resistência de pré-carga do torque.

Tabela 4.9 Tabela de conversão para torque do motor

| kgf - cm                 | kgf - mm                 | Nm                       | kpm ( kgf - m )          | OZ - in                 | ft - lbf                 |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1                        | 10                       | 9.8x10 <sup>-2</sup>     | 10 <sup>-2</sup>         | 13.8874                 | 7.23301x10 <sup>-2</sup> |
| 0.1                      | 1                        | 9.8x10 <sup>-3</sup>     | 1.0x10 <sup>-3</sup>     | 1.38874                 | 7.23301x10 <sup>-3</sup> |
| 10.19716                 | 1.019716x10 <sup>2</sup> | 1                        | 0.1019716                | 1.41612x10 <sup>2</sup> | 0.737562                 |
| 10 <sup>2</sup>          | 10 <sup>3</sup>          | 9.80665                  | 1                        | 1.38874x10 <sup>3</sup> | 7.23301                  |
| 7.20077x10 <sup>-2</sup> | 0.720077                 | 7.06155x10 <sup>-3</sup> | 7.20077x10 <sup>-4</sup> | 1                       | 5.20833x10 <sup>-3</sup> |
| 13.82548                 | 1.382548x10 <sup>2</sup> | 1.35582                  | 0.1382548                | 1.92x10 <sup>2</sup>    | 1                        |

#### Exemplo 4.5 - 4

Considere o processo de usinagem do motor e do fuso de esferas como figura 4.24.

Peso de tabela  $W_1$  = 200 kgf

Peso de trabalho  $W_2$  = 100 kgf

Coeficiente de atrito dinâmico  $\mu$  = 0.02

Condições de operação: Acionamento suave sem impacto

| Força de alimentação axial (kgf) | Revolução (rpm) | Relação de tempo de carregamento (%) |
|----------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 100                              | 500             | 20                                   |
| 300                              | 100             | 50                                   |
| 500                              | 50              | 30                                   |

Velocidade de aceleração : 100 rad/seg<sup>2</sup>

Condição do Motor : Diâmetro do motor : 50 mm, Comprimento do motor : 200 mm,

Condição de engrenagem : Diâmetro da engrenagem de tração G1 : 80 mm, Espessura : 20 mm, Dentes : 30

Diâmetro da engrenagem tracionada G2 : 240 mm, Espessura : 20 mm, Dentes : 90

Condição do fuso de esferas :

Diâmetro nominal : 50 mm, Passo : 10 mm

Comprimento : 1200 mm, Peso : 18 kgf

Sem backlash quando alimentar a força axial = 300 kgf

Torque do rolamento  $T_b = 10 \text{ kgf-mm}$

Eficiência mecânica  $\eta_1 = 0.80$

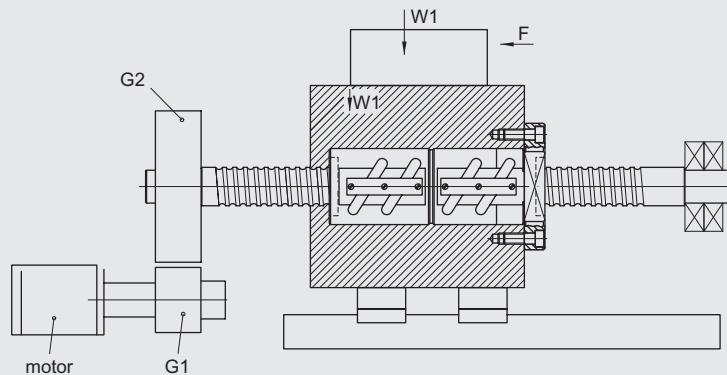


Figura 4.24 Processo em máquina de moagem

## Cálculo

(1) Dimensionamento do torque nominal do motor :

$$n_{av} = 500 \times \frac{20}{100} + 100 \times \frac{20}{100} + 50 \times \frac{20}{100} = 165 \text{ rpm} \quad (\text{Ref. M7})$$

$$F_1 = 100, F_2 = 300, F_3 = 500$$

$$F_{bm} = \sqrt[3]{100^3 \times 1 \times \frac{20}{100} \times \frac{500}{165} \times 300^3 \times 1 \times \frac{50}{100} \times \frac{100}{165} + 500^3 \times 1 \times \frac{30}{100} \times \frac{50}{165}} = 272 \text{ kgf} \quad (\text{Ref. M9})$$

$$P = \frac{300}{2.8} \approx 110 \text{ kgf} \quad (\text{força de alimentação axial} = 300 \text{ kgf}, \text{Ref. M1})$$

$$F_b = F_{bm} + \mu W = 270 + (200 + 100) \times 0.02 = 278 \text{ kgf}$$

$$T_a = \frac{F_b \times \ell}{2\pi\eta_1} = \frac{278 \times 10}{2\pi \times 0.80} = 553 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \quad (\text{Ref. M19})$$

$$T_d = 0.2 \times \frac{P \times \ell}{2\pi} = \frac{0.2 \times 110 \times 10}{2\pi} = 35 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \quad (\text{Ref. M2})$$

$$T_M = (T_a + T_b + T_d) \times \frac{N_1}{N_2} = (535 + 10 + 35) \times \frac{30}{90} = 199 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \quad (\text{Ref. M21})$$

(2) Motor torque em aceleração :

(I) Inércia of motor

$$J_M = \frac{1}{2 \times 9800} \times \pi \times 7.8 \times 10^{-6} \times (25)^4 \times 200 = 0.1 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \cdot \text{sec}^2$$

(II) Inércia da engranagem

$$J_{Gear(eq)} = J_{G1} + J_{G2} \times \left( \frac{N_1}{N_2} \right)^2$$

$$J_{G1} = \frac{1}{2 \times 9800} \times \pi \times 7.8 \times 10^{-6} \times \left( \frac{80}{2} \right)^4 \times 20 = 0.064 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \cdot \text{seg}^2$$

$$J_{G2} = \frac{1}{2 \times 9800} \times \pi \times 7.8 \times 10^{-6} \times \left( \frac{240}{2} \right)^4 \times 20 = 5.18 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \cdot \text{seg}^2$$

$$J_{engrenagem(eq)} = 0.064 + 5.18 \times \left( \frac{30}{90} \right)^2 = 0.640 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \cdot \text{seg}^2$$

(III) Inércia do fuso

$$J_{fuso} = \frac{1}{2 \times 9800} \times 18 \times \left( \frac{50}{2} \right)^2 \left( \frac{30}{90} \right)^2 = 0.064 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \cdot \text{seg}^2$$

(IV) Inércia da carga

$$J_{carga} = \frac{300}{9800} \times \left( \frac{10}{2 \times \pi} \right)^2 \times \left( \frac{30}{90} \right)^2 = 0.009 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \cdot \text{seg}^2$$

(V) Iné rtia total

$$J = 0.1 + 0.64 + 0.064 + 0.009 = 0.813 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \cdot \text{seg}^2$$

(3) Torque total do motor :

$$T'_a = J \cdot \alpha = 0.813 \times 100 = 81.3 \text{ kgf} \cdot \text{mm}$$

$$T_{Ma} = T_M + T'_a = 199 + 81.3 = 280 \text{ kgf} \cdot \text{mm}$$

(4) Potência de acionamento :

$$T_{p\max} = 2 \times 280 = 560 \text{ kgf} \cdot \text{mm} \quad (\text{fator de segurança} = 2)$$

$$P_d = \frac{560 \times 1500}{974} = 862 \text{ W} = 1.16 \text{ Hp}$$

(5) Seleção do motor :

Selecione o torque nominal do motor DC :  $T_{Mr} > 1.5T_M$ , e torque máximo do motor :  $T_{M\max} > 1.5T_{p\max}$

Assim o servo motor DC pode ser escolhido com a seguinte especificação.

Potência nominal : 950 w

Torque nominal : 30 kgf-cm (300 kgf · mm)

Velocidade nominal de rotação : 2000 rpm

Torque máximo : 65 kgf x cm (650 kgf · mm)

Momento de inércia do motor : 0.20 kgf · mm · seg<sup>2</sup>

(6) Verificar o tempo de aceleração:

$$T_L = \left( \frac{F_d \times \ell}{2\pi\eta_1} + T_b + T_d \right) \times \frac{N_1}{N_2} = \left( \frac{100 \times 10}{2\pi \times 0.8} + 10 + 35 \right) \times \frac{30}{90} = 81.3 \text{ kgf} \cdot \text{mm}$$

$$t_a \geq \left( \frac{0.879}{300 \times 2 - 81.3} \right) \times \frac{2\pi \times 2000}{60} \times 1.5 = 0.53 \text{ seg}$$

## Carga de flambagem

Os fusos de esferas quando submetido a uma força axial de compressão podem sofrer uma visivel grande deflexão. A força axial é chamada de carga de flambagem.

$$F_k = 40720 \left( \frac{N_f d_r^4}{L_t^2} \right) \quad \dots \dots \dots \text{M29}$$

$$F_p = 0.5 F_k \quad \dots \dots \dots \text{M30}$$

$F_k$  = Carga permitida (kgf)

fixo - fixo  $N_f = 1.0$

$F_p$  : Velocidade máxima permitida (kgf)

fixo - suportado  $N_f = 0.5$

$d_r$  : Diâmetro do inicio do eixo do fuso de esferas (mm)

suportado - suportado  $N_f = 0.25$

$L_t$  : distância entre o suporte de rolamento (mm)

fixo - livre  $N_f = 0.0625$

$N_f$  : Fator para diferentes tipos de montagem

◆1kgf = 9.8N; 1daN=10N

O gráfico da carga de flambagem para diâmetro do eixo e o método do suporte é mostrado na Figura 4.25.

## Velocidade crítica

A velocidade crítica é quando a frequência de rotação de um eixo é igual a primeira frequência natural do eixo. Isso fará com que o fuso de esferas para se dobrar sob a tensão de vibração, seja acoplado com as forças centrífugas, devido a rotação que faz com que o eixo vibre violentamente. Portanto, a velocidade de rotação do fuso de esferas deve ser definido pelo valor indicado na velocidade crítica.

$$N_c = 2.71 \times 10^8 \times \frac{M_f d_r}{L_t^2} \quad \dots \dots \dots \text{M31}$$

$$N_p = 0.8N_c$$

$N_c$  = velocidade crítica (rpm) fixo - fixo  $M_f = 1$

$N_p$  = Carga máxima permitida (rpm) fixo - suportado  $M_f = 0.689$

$d_r$  : Diâmetro do inicio do eixo do fuso (mm) suportado - suportado  $M_f = 0.441$

$L_t$  : Distância entre o suporte do rolamento (mm) fixo - livre  $M_f = 0.157$

$M_f$  : Fatores para diferentes tipos de montagem

A velocidade crítica para diferentes eixos e métodos de suportes são mostrados na (Figura 4.26).

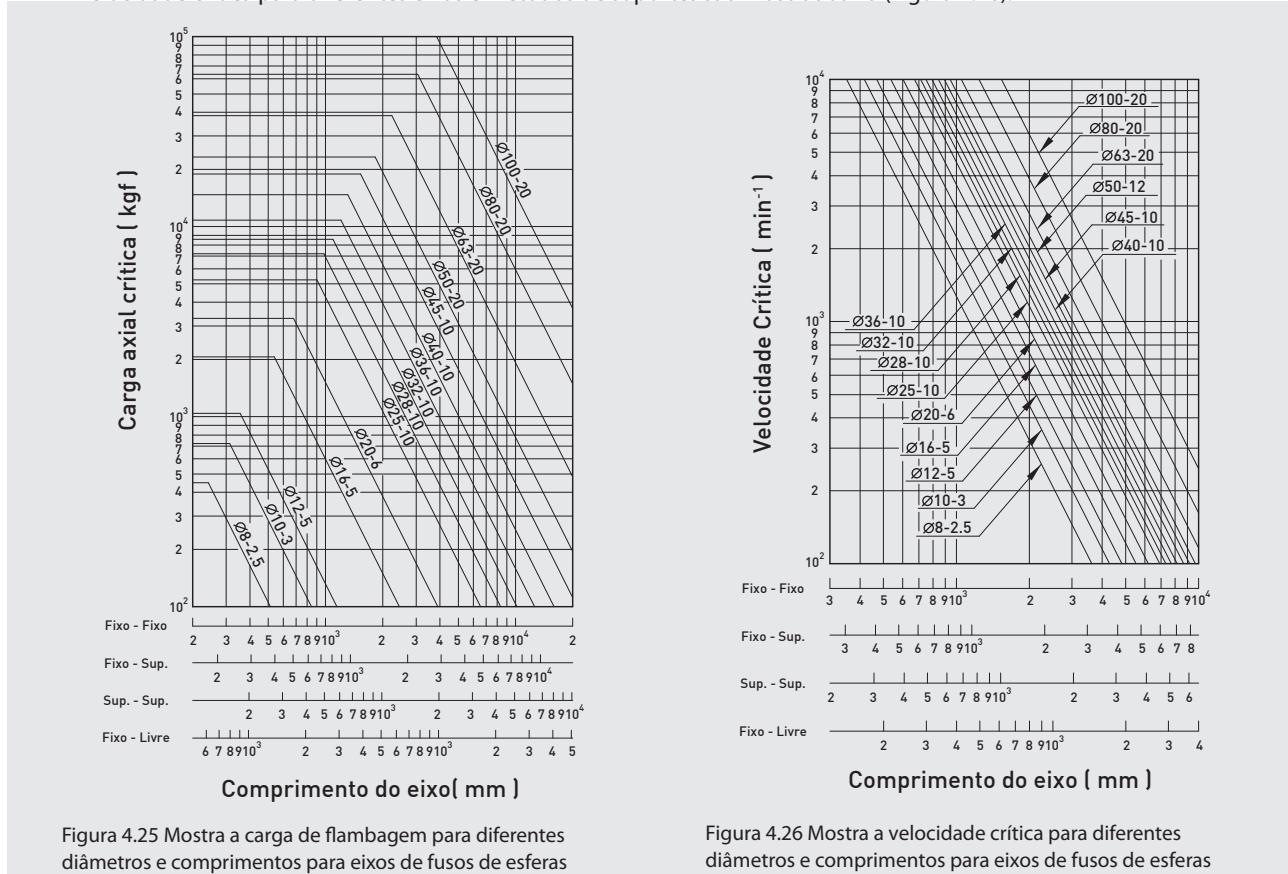


Figura 4.25 Mostra a carga de flambagem para diferentes diâmetros e comprimentos para eixos de fusos de esferas

Figura 4.26 Mostra a velocidade crítica para diferentes diâmetros e comprimentos para eixos de fusos de esferas

$D_m$ -N valor da velocidade na superfície dos fusos de esferas

$D_m$ -N este valor tem uma forte influência sobre o ruído, temperatura de trabalho e vida útil do sistema de retorno dos fusos de esferas.

Para fusos de esferas HIWIN,

$D_m \times N \leq 70,000$  ..... M33

$D_m$ : Diâmetro do círculo do passo(mm)

$N$  : Velocidade máxima (rpm)

A estrutura projetada para os fusos de esferas HIWIN quando valor Dm-N varia de 70,000 para 180,000 . If D<sub>m</sub>-N Se o valor D<sub>m</sub>-N for acima de 180,000, por favor consulte a empresa.

## Rigidez

A rigidez indica a inflexibilidade de uma máquina. A rigidez dos fusos de esferas é determinada pela carga axial da castanha, eixo, rigidez do contato entre as esferas. Ao montar o fuso de esferas em uma máquina, deve ser considerada a rigidez do mancal e as condições de montagem da castanha com a mesa da máquina. Figura 4.27 mostra a relação de rigidez total do sistema de alimentação da máquina.

Para testes, a relação da rigidez da castanha e o caminho das esferas podem ser combinados com a rigidez da castanha,  $K_n$ , e listados na tabela da dimensão de diferentes modelos de castanha. A rigidez dos fusos de esferas são mostrados como :

$$\frac{1}{K_{hs}} = \frac{1}{K_s} + \frac{1}{K_n} \quad \dots \quad \text{M34}$$

$K_{bs}$  : Rigidez total dos fusos de esferas (kgf/ $\mu$ m)

A rigidez do eixo dos fusos são mostrados como :

$$K_s = 67.4 \frac{d_r^2}{L_1} \text{ (Fixo-Fixo)} \quad \dots \quad \text{M35}$$

$$K_s = 16.8 \frac{d_r^2}{L} \text{ (Fixo-Livre)} \quad \dots \quad \text{M36}$$

O gráfico da rigidez é mostrado na Figura 4.28

$$d : \text{Diâmetro do início eixo do fuso (mm)} \doteq D_m - D_i \quad \dots \quad \text{M37}$$

$D_b$ : Diâmetro das esferas (mm)

$K_c$ : Rígidez do eixo do fuso (kgf/um)

$K_c$ : Rigidez da castanha (kgf/um)

A rigidez da castanha é testada usando uma força axial igual a uma pré-carga mais alto possível de 10% de carga dinâmica (C) e é mostrado na tabela de dimensão de cada porca. Quando a pré-carga é inferior a este valor, a rigidez da castanha é calculada pelo método de extrapolação como :

$$K_n = 0.8 \times K \left( \frac{P}{0.1C} \right)^{1/3} \quad \dots \dots \dots \quad \text{M38}$$

K · Rígidez da castanha

*K* : Tabela de dimensão de rigidez

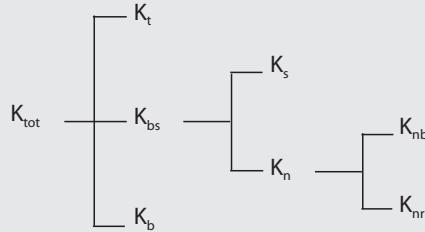
P · Pré-carga

C - Tabela de dimensão de carga dinâmica

A castanha simples com backlash é calculada quando a força axial externa é igual a 0,28 C, assim :

$$K_n = 0.8 \times K \left( \frac{F_b}{2.8 \times 0.1 C} \right)^{1/3} \quad \dots \quad \text{M39}$$

A rigidez axial do sistema de alimentação do conjunto todo inclui a rigidez do mancal de rolamentos e a montagem da castanha na mesa. O projeto deve considerar cuidadosamente a rigidez.



- $K_{tot}$  : Rigidez total de sistema de alimentação da máquina
- $K_t$  : Tabela de rigidez de montagem
- $K_b$  : Suporte para rigidez do rolamento
- $K_{bs}$  : Rigidez dos fusos de esferas
- $K_s$  : Rigidez do eixo do fusos de esferas
- $K_n$  : Rigidez da castanha do fuso de esferas
- $K_{nb}$  : Rigidez da pista e esferas
- $K_{nr}$  : Rigidez da carga radial castainha-eixo

Figura 4.27 Distribuição da rigidez para sistemas de alimentação de fusos de esferas

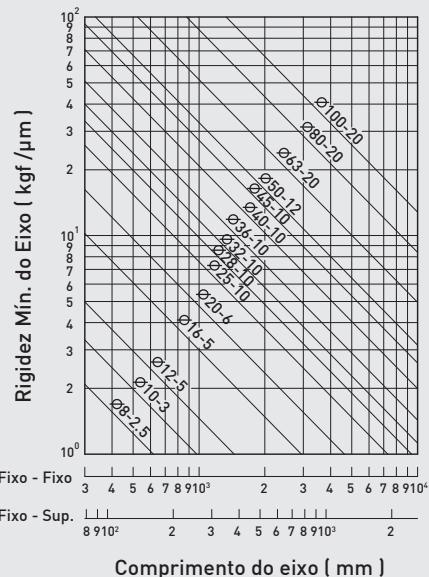


Figura 4.28 Gráfico de Rigidez para eixo de fusos de esferas

## Expansão térmica

$$\Delta L = 11.6 \times 10^{-6} \times \Delta T \times L_s \quad \text{..... M40}$$

$\Delta L$  : Expansão térmica do eixo do fuso (mm)

$\Delta L$  : ( $^{\circ}\text{C}$ ) Aumento da temperatura no eixo do fuso

$L_s$  : Comprimento total do eixo do fuso (mm)

O valor de T deve ser escolhido para compensar o aumento da temperatura do fuso de esferas.

HIWIN recomenda um valor de T -0,02 ~-0,03 por metro para máquinas ferramentas.

## Classificação C de carga axial dinâmica básica (teórica)

A carga dinâmica é a carga para a qual 90% dos fusos de esferas alcançarão a vida útil de  $1 \times 10^6$  rev (C). O fator de confiabilidade pode ser ajustado pela Tabela 4.8. A carga dinâmica é mostrada na tabela de dimensão para cada modelo de castanha.

## B Classificação Co de carga axial estática básica (teórica)

A carga estática é a carga que fará com que o caminho do trilho tenha uma deformação plástica superior  $0.0001 \times$  diâmetro da esfera. Para calcular a carga máxima estática de um fuso de esferas, o fator de segurança estática  $S_f$  da condição de aplicação deve ser considerada.

$$S_f \times F_a(\text{máx}) < Co \quad \text{..... M41}$$

$S_f$  : Fator estático = 2.5 max

$Co$  : Dimensão da tabela da carga estática para o modelo da castanha

$F_a(\text{max})$  : Carga axial estática máxima

### Exemplo 4.5 - 5

Especificação do fuso: 1R40-10B2-FSW-1000-1200-0.012

Diâmetro do círculo do passo  $D_m = 41.4 \text{ mm}$

Diâmetro das esferas :  $6.35 \text{ mm}$

Diâmetro primitivo  $d_f = 34.91 \text{ mm}$

Carga de coluna : fixado - suportado

Velocidade crítica : fixado - suportado

Rigidez do rolamento  $K_b = 105 \text{ kgf}/\mu\text{m}$

Passo  $\ell = 10 \text{ mm}$

Turns =  $2.5 \times 2$

Ângulo do Passo  $\alpha = 4.4^\circ$

Ângulo de Atrito  $\beta = 0.286^\circ$

Prá-carga  $P = 250 \text{ kgf}$

Força axial média  $F_b = 700 \text{ kgf}$

$N_f = 0.5 ; L_t = 1000 \text{ mm} ; M_f = 0.692$

#### Cálculo

##### (1) Carga de flambagem $F_p$

$$F_k = 40720 \times \frac{N_f d_r^4}{L_t^2} = 40720 \times \frac{0.5 \times 34.91^4}{1000^2} = 30240 \text{ kgf} \text{ (Ref. M29)}$$

$$F_p = 0.5 \times F_k = 0.5 \times 30240 = 15120 \text{ kgf}$$

##### (2) Velocidade crítica $N_p$

$$N_c = 2.71 \times 10^8 \times \frac{0.689 \times 34.90}{1000^2} = 6516 \text{ rpm}$$

$$N_p = 0.8 \times N_c = 0.8 \times 6516 = 5213 \text{ rpm}$$

##### (3) Eficiência mecânica $\eta$ (teórica)

###### (I) Transmissão comum

$$\eta_1 = \frac{\tan \alpha}{\tan(\alpha + \beta)} = \frac{\tan(4.396^\circ)}{\tan(4.396^\circ + 0.286^\circ)} = 0.938 \text{ (Ref. M3)}$$

###### (II) Transmissão reversa

$$\eta_2 = \frac{\tan(\alpha + \beta)}{\tan \alpha} = \frac{\tan(4.396^\circ + 0.286^\circ)}{\tan(4.396^\circ)} = 0.934 \text{ (Ref. M4)}$$

##### (4) Rigidez $K$

$$K_s = 16.8 \frac{d_r^2}{L_1} = 16.8 \times \frac{34.91^2}{1000} = 20.5 \text{ kgf}/\mu\text{m} \quad p = 250 < 0.1C (=537)$$

$$\therefore K_n = 0.8 \times \left( \frac{P}{0.1C} \right)^{1/3} = 0.8 \times 74 \times \left( \frac{250}{0.1 \times 5370} \right)^{1/3} = 46 \text{ kgf}/\mu\text{m}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_s} + \frac{1}{K_n} = \frac{1}{20.5} + \frac{1}{46} \quad K = 14.18 \text{ kgf}/\mu\text{m}$$

##### (5) Perda de movimento durante força axial $F_b = 700 \text{ kgf}$

$$\frac{1}{K_t} = \frac{1}{K} + \frac{1}{K_b} = \frac{1}{14} + \frac{1}{105} \quad K_t = 12.35 \text{ kgf}/\mu\text{m}$$

$$\delta / 2 = \frac{F}{K} = \frac{700}{12.35} = 56 \mu\text{m} = 0.056 \text{ mm} \quad (\text{em cada sentido}) \text{ Perda de movimento total } \delta = 2 \times 0.056 = 0.112 \text{ mm}$$

Se a pré-carga aumenta para  $2 \times 250 = 500 \text{ kgf}$  então  $K_n = 58 \text{ kgf}/\mu\text{m}$  e  $K_t = 15.1 \text{ kgf}/\mu\text{m}$ . Rigidez total  $K_t = 13.2 \text{ kgf}/\mu\text{m}$  e perda de movimento total  $\delta = 0.106 \text{ mm}$ . A diferença é apenas de  $6 \mu\text{m}$  (5% de alteração). comparado com  $250 \text{ kgf}$ , castanhas pré-carregadas, mas o aumento da temperatura causada pela pré-carga  $500 \text{ kgf}$  é alta. A rigidez do eixo às vezes é mais importante do que a rigidez da castanha. A melhor maneira de aumentar a rigidez do sistema não está na pré-carga pesada da castanha do fuso. Se o método de apoiar as mudanças para fixo-fixo, então  $K_s = 82 \text{ kgf}/\mu\text{m}$  e  $K_t$  torna-se  $23 \text{ kgf}/\mu\text{m}$ . O total de movimento perdido  $\delta = 0.061 \text{ mm}$ . A diferença é  $51 \mu\text{m}$  (45%).

## Classe de fabricação

O comprimento máximo à qual os fusos de esferas podem ser fabricados depende do diâmetro do eixo e grau de precisão (Tabela 4.10). Fusos de esferas de alta precisão requerem desde um alto grau de linearidade para o eixo do fuso, quanto maior a taxa "delgado" (comprimento / diâmetro), mais difíceis serão de se fabricar e menor rigidez do eixo terá.

HIWIN recomenda os comprimentos máximos apresentados na Tabela 4.10.

Se um comprimento mais longo for necessário, entre em contato com a engenheira HIWIN.

Tabela 4.10 Classe geral de fabricação dos eixos dos fusos HIWIN versus diâmetro e grau de precisão Unidade : mm

| O.D.<br>Comprimento<br>total<br>Classe | 6   | 8   | 10   | 12   | 16   | 20   | 25   | 28   | 32   | 36   | 40   | 45   | 50   | 55   | 63   | 70   | 80    | 100   |
|--|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| C0                                     | 110 | 170 | 300  | 400  | 600  | 700  | 1000 | 1000 | 1200 | 1300 | 1500 | 1600 | 1800 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000  | 2000  |
| C1                                     | 110 | 170 | 400  | 500  | 720  | 950  | 1300 | 1500 | 1800 | 1800 | 2300 | 2500 | 3100 | 3500 | 4000 | 4000 | 4000  | 4000  |
| C2                                     | 140 | 200 | 500  | 630  | 900  | 1300 | 1700 | 1800 | 2200 | 2200 | 2900 | 3200 | 4000 | 5000 | 5200 | 5500 | 6300  | 6300  |
| C3                                     | 170 | 250 | 500  | 630  | 1000 | 1400 | 1800 | 2000 | 2500 | 3200 | 3500 | 4000 | 4500 | 5000 | 6000 | 7100 | 10000 | 10000 |
| C4                                     | 170 | 250 | 500  | 630  | 1000 | 1400 | 1800 | 2000 | 2500 | 3200 | 3500 | 4000 | 4500 | 5000 | 6000 | 7100 | 10000 | 10000 |
| C5                                     | 170 | 250 | 500  | 630  | 1410 | 1700 | 2400 | 2500 | 3000 | 3200 | 3800 | 4000 | 5000 | 5500 | 6900 | 7100 | 10000 | 10000 |
| C6                                     | 400 | 800 | 1000 | 1200 | 1500 | 1800 | 2500 | 3000 | 3000 | 4000 | 4000 | 4000 | 5600 | 5600 | 6900 | 7100 | 10000 | 10000 |
| C7                                     | 400 | 800 | 1000 | 1200 | 3000 | 3000 | 4000 | 4000 | 4500 | 4500 | 5600 | 5600 | 5600 | 5600 | 6900 | 7100 | 10000 | 10000 |

Favor consultar com a HIWIN nesta área

## Tratamento térmico

A HIWIN utiliza técnicas de tratamentos homogêneos de calor nos fusos de esferas, isso aumenta a vida útil. Tabela 4.11 mostra o valor de dureza em cada componente dos fusos de esferas HIWIN. A dureza da superfície dos fusos de esferas afeta valor de carga dinâmica e estática. Os valores dinâmicos e estáticos mostrados na tabela de dimensão são os valores para uma dureza de superfície igual a 60 HRC. Se a dureza da superfície é inferior a este valor, a fórmula a seguir lhe dará o resultado de calibração.

$$C'o = Co \times f_{HO} \quad f_{HO} = \left( \frac{\text{Dureza Real (HRC)}}{60} \right)^3 \leq 1 \quad \text{M42}$$

$$C' = C \times f_H \quad f_H = \left( \frac{\text{Dureza Real (HRC)}}{60} \right)^2 \leq 1 \quad \text{M43}$$

Onde  $f_H$  e  $f_{HO}$  são os fatores de dureza.

$C'o$  : Calibrados de carga estática

$Co$  : Carga estática

$C'$  : Calibrado carga dinâmica

$C$  : Carga dinâmica

Tabela 4.11 Dureza de cada componente dos fusos de esferas HIWIN

| Item     | Método de Tratamento                    | Dureza (HRC) |
|----------|---|--------------|
| Eixo     | Carburação ou endurecimento por indução | 58 - 62      |
| Castanha | Carburação                              | 58 - 62      |
| Esferas  |   | 62 - 66      |

## 4.6 Efeito de aumento da temperatura em fusos de esferas

O aumento da temperatura em fusos de esferas durante o período de trabalho vai influenciar a precisão do sistema de alimentação da máquina, especialmente em uma máquina projetada para alta velocidade e alta precisão.

Os seguintes fatores têm o efeito de elevar a temperatura em um fuso de esferas.

- (1) Pré-carga    (2) Lubrificação    (3) Pré-tensão

Figura 4.29 mostra a relação da velocidade de trabalho, pré-carga e aumento de temperatura. Figura 4.30 mostra a relação do aumento da temperatura da castanha para torque de fricção da pré-carga. Da Figura 4.29, Figura 4.30 e exemplo 4.5-5, duplicação da pré-carga da castanha irá aumentar a temperatura cerca de 5 graus, mas a rigidez aumentará apenas cerca de 5% (poucos  $\mu\text{m}$ ).

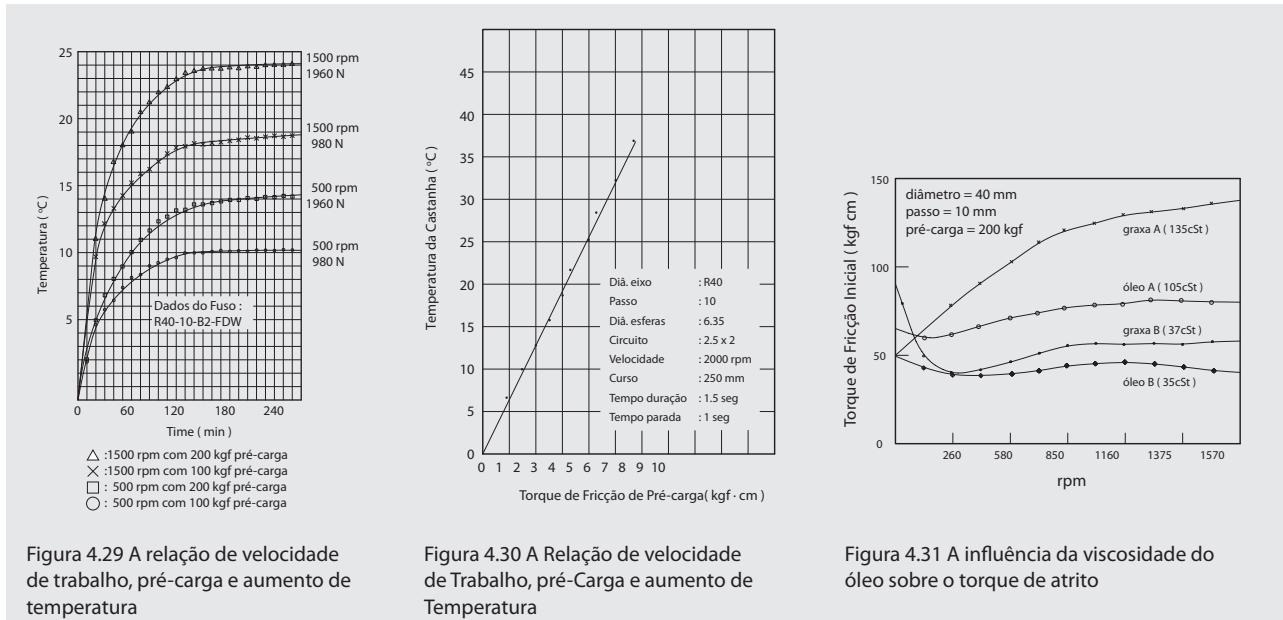


Figura 4.29 A relação de velocidade de trabalho, pré-carga e aumento de temperatura

Figura 4.30 A Relação de velocidade de Trabalho, pré-Carga e aumento de Temperatura

Figura 4.31 A influéncia da viscosidade do óleo sobre o torque de atrito

### (1) Efeito de pré-carga

Para evitar qualquer movimento perdido no sistema de alimentação da máquina, é importante aumentar a rigidez da castanha do fuso de esferas. No entanto, para aumentar a rigidez da castanha do fuso de esferas, é necessário a pré-carga da castanha para um determinado nível.

Pré-carga da castanha vai aumentar o binário de atrito do fuso, tornando-o mais sensível a um aumento da temperatura durante o período de trabalho.

HIWIN recomenda o uso de uma pré-carga de 8% da carga dinâmica de pré-carga média e pesada, 6% ~ 8% de pré-carga média, 4% ~ 6% para leve e médias e abaixo de 4% para pré-carga leve.

A pré-carga mais pesada não deve exceder 10% da carga dinâmica para a melhor vida útil e um efeito de ascensão de baixa temperatura.

### (2) Efeito de lubrificação

A seleção do lubrificante vai influir diretamente na elevação da temperatura dos fusos de esferas.

Fusos de esferas HIWIN necessitam de lubrificação adequada, por óleo ou graxa. Para lubrificação dos fusos de esferas é recomendado óleo anti-fricção. Graxa lítio é recomendado para lubrificação de fusos de esferas. A exigência básica da viscosidade do óleo depende da velocidade, temperatura de trabalho e a condição de carga da aplicação. (Figura 4.31) mostra a relação da viscosidade do óleo, velocidade de trabalho e aumento da temperatura.

Quando a velocidade de trabalho é maior e a carga de trabalho é menor, um óleo de baixa viscosidade é melhor. Quando o trabalho velocidade de trabalho é menor e a carga de trabalho é pesada, um óleo de alta viscosidade é preferível.

De um modo geral, o óleo com uma viscosidade de 32 ~ 68 cSt a 40 ° C (ISO VG 32-68) é recomendado para lubrificação de alta velocidade (DIN 51519) e viscosidade acima de 90 cSt a 40 ° C (ISO VG 90) é recomendado para lubrificação de baixa velocidade.

Em alta velocidade e aplicações de carga pesada o uso de refrigeração forçada é necessária para diminuir a temperatura. A lubrificação forçada do líquido de refrigeração pode ser feito por um furo no fuso de esferas.

Figura 4.32 mostra a comparação de um fuso de esferas aplicado com refrigeração e outro sem refrigeração.

Figura 4.33 mostra uma aplicação comum para um fuso de esferas oco em máquinas-ferramentas. A inspeção e reposição do lubrificante do fuso de esferas está listada na Tabela 4.12.

### (3) Efeito de pretensão

Quando a temperatura sobe no fuso de esferas, o efeito do stress térmico irá alongar o eixo do fuso. Pode fazer o comprimento instável do eixo.

A relação alongamento pode ser calculada de acordo com a M41. Este alongamento pode ser compensada através da força de pretensão. Para efeitos de pretensão, há um valor T negativo indicado no desenho para compensar o valor de pretensão.

Uma vez que uma força grande de pretensão, fará com que queime o apoio do rolamento, HIWIN recomenda o uso de pretensão, quando o aumento da temperatura está abaixo de 5°C. Além disso, se o diâmetro do eixo do fuso for maior que 50 mm, não será adequado para pretensão. O diâmetro de eixos grandes requerem uma força de pretensão alta, fazendo com que queime apoio do rolamento.

HIWIN recomenda um valor T de compensação em cerca de 3°, (cerca de -0.02~0.03 para cada 1000 mm de eixo de fuso).

Uma vez que diferentes aplicações requerem diferentes valores T, entre em contato com os engenheiros da HIWIN.

A força de pretensão é calculada como :

$$P_f = K_s \times \Delta L$$

$K_s$  : Rígidez do eixo do fuso (kgf/ $\mu\text{m}$ )

$P_f$  : Força de pretensão (kgf)

$\Delta L$  : Valor de pretensão ( $\mu\text{m}$ )

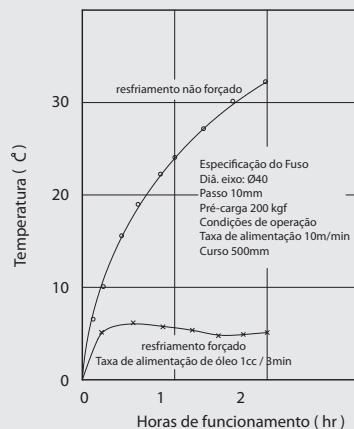


Fig 4.32 Aumento de temperatura com fuso sem o líquido de refrigeração

Tabela 4.12 : Inspeção e reposição de lubrificantes

| Lubrication Method  | Guia Inspeção e Reabastecimento  |   |                                |  |            |
|---|--|---|--------------------------------|--|------------|
| Óleo  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique o nível do óleo e limpe para evitar contaminação, uma vez por semana.</li> <li>Quando a contaminação acontecer, é recomendado substituir o óleo.</li> <li>Sugestão de lubrificação :           <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Aplicar quantidade de lubrificação no fuso por 15 minutos</td> <td>Diâmetro exterior do fuso (mm)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>56~60 c.c.</td> </tr> </table> </li> </ul> | Aplicar quantidade de lubrificação no fuso por 15 minutos | Diâmetro exterior do fuso (mm) |  | 56~60 c.c. |
| Aplicar quantidade de lubrificação no fuso por 15 minutos | Diâmetro exterior do fuso (mm)   |   |                                |  |            |
|   | 56~60 c.c.   |   |                                |  |            |
| Graxa   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há contaminação de chips a cada 2 ou 3 meses.</li> <li>Se a contaminação acontecer, remova a graxa velha e substitua com graxa nova.</li> <li>Quantidade de injeção é cerca da metade do espaço interno da castanha a cada 2 meses ou 100 km curso.</li> </ul>   |   |                                |  |            |

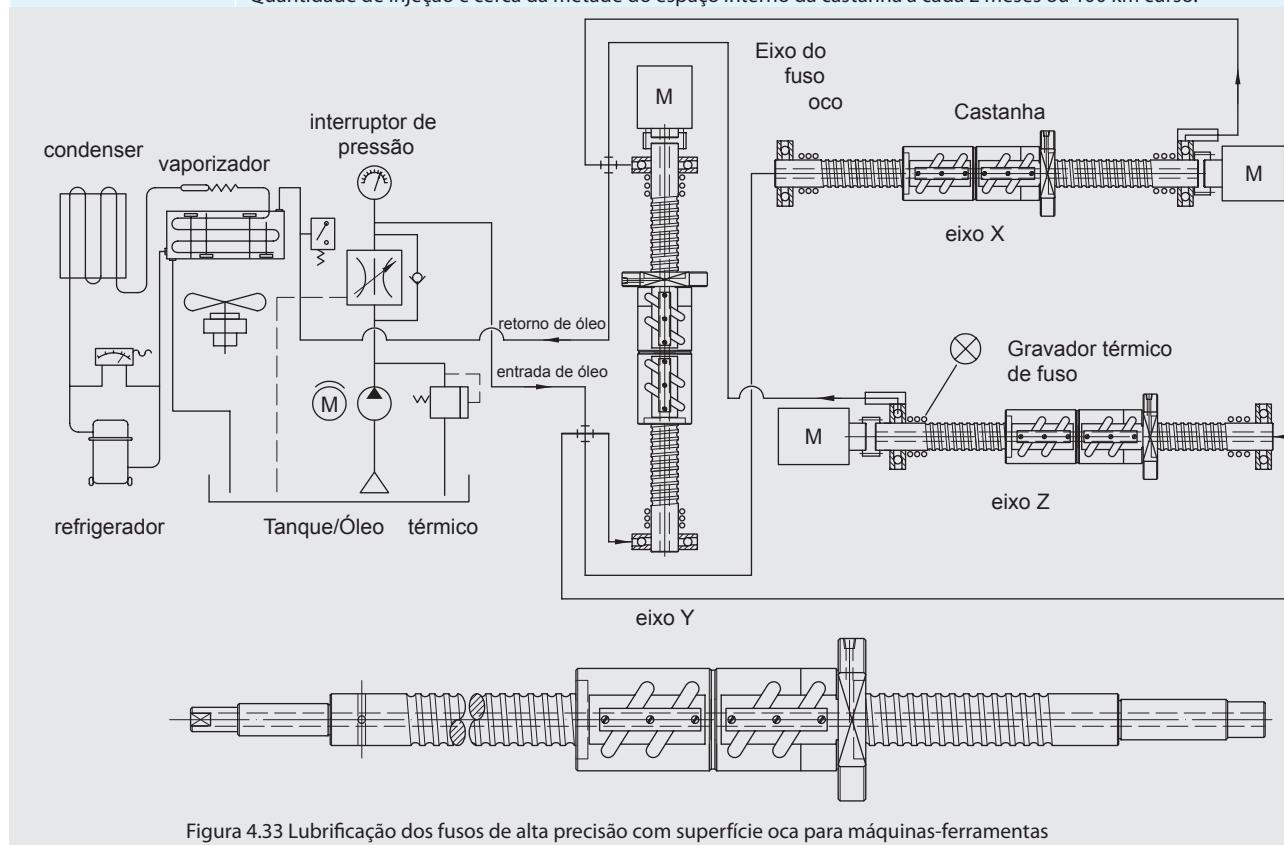


Figura 4.33 Lubrificação dos fusos de alta precisão com superfície oca para máquinas-ferramentas

**5**

# Ilustração da Especificação

HIWIN fabrica fusos de esferas de acordo com os projetos dos clientes ou especificações. Por favor, leia as seguintes informações para a compreensão da concepção do projeto de fuso de esferas para fora.

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. Diâmetro nominal.          | 6. Grau de precisão (desvio de passo, tolerância geométrica)                      |
| 2. Comprim. do passo.         | 7. Velocidade de trabalho.  |
| 3. Comprim. da rosca e total. | 8. Carga estática máxima, carga de trabalho, resistÊncia de torque de pré-carga.. |
| 4. Configuração final.        | 9. Requisitos de segurança da castanha.   |
| 5. Configuração da castanha   | 10. Posição do furo de lubrificação.  |

## Nomenclatura Fusos HIWIN

Fusos HIWIN podem ser especificados como :

**1R40 - 10B2 - PFDWE2 - 800 - 1000 - 0.0035 - M**

Modelo partida

- 1.Partida única
- 2.Dupla partidas
- 3.tripla partidas
- 4.Quatro partidas
- 5.Cinco partidas

Fuso mão direita

Diâmetro nominal

Passo

Número de voltas

Modelo de Pré-carga

- P : Modelo de compressão
- O : Modelo de compensação
- D : Partida dupla com passo alto
- T : Partida tripla com passo alto
- Q : Quatro partidas com passo alto
- V : Cinco partidas com passo alto

Nut shape

S : Quadrado da castanha

R : Volta

F : Castanha com flange

Nota :

M : Inox

H : Eixo oco

L : Carga pesada

Desvio aleatório de passo com percurso de 300 mm de comprim. de rosca e passo

Comprimento total

Comprimento da rosca

Funções Opcionais :

E2 : Alto-lubrificação

R1 : Castanha Rotativa

C1,C2 : Modelo Refrigerado

Tipo de circulação

W : Castanha com tubo interno

V : Tubos sobre a castanha

B : Tubo ligado

I : Tampa interna

H : Tampa

C : Super S series

Modelo da castanha

S : Castanha simples

D : Castanha dupla

Número de voltas

|                         |        |            |            |        |
|-------------------------|--------|------------|------------|--------|
| A : 1.5, B: 2.5, C: 3.5 | T3 : 3 | S1 : 1.8x1 | U1 : 2.8x1 | K2 : 2 |
| A2 : 1.5x2              | T4 : 4 | S2 : 1.8x2 | U2 : 2.8x2 | K3 : 3 |
| B2 : 2.5x2              | T5 : 5 | S4 : 1.8x4 | V2 : 0.8x2 | K4 : 4 |
| C1 : 3.5x1              | T6 : 6 |            |            |        |

Nota : 1. Diâmetros e passos diferentes estão disponíveis mediante solicitação.

2. Rosca direita é padrão, rosca esquerda está disponível mediante solicitação.

3. Comprimentos mais longos estão disponíveis mediante solicitação.

4. O aço inoxidável é disponível mediante solicitação, somente se o tamanho da esfera for inferior a 2,381mm.

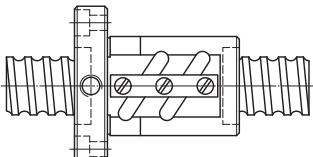
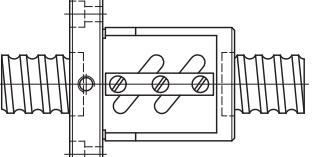
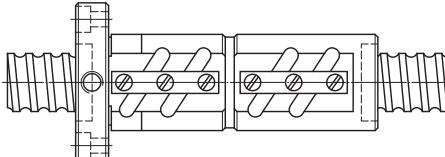
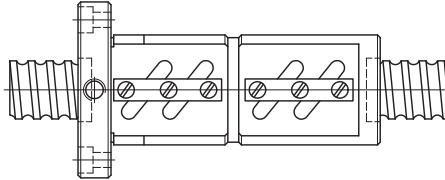
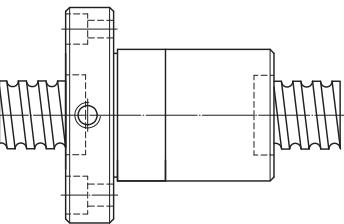
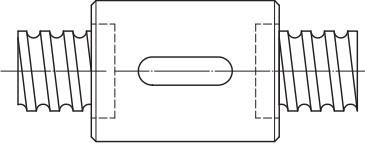
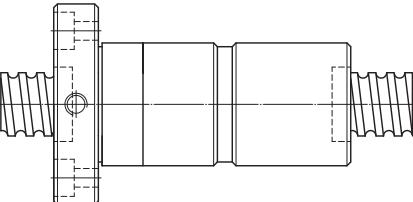
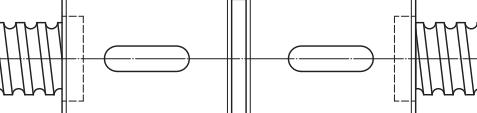
5. Questionário completo na página 173 ~ 174 e consulte os engenheiros HIWIN.

6. Se você precisa de um modelo com norma DIN 69051, marque "DIN".

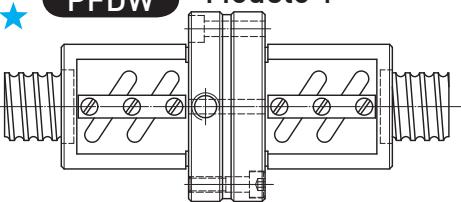
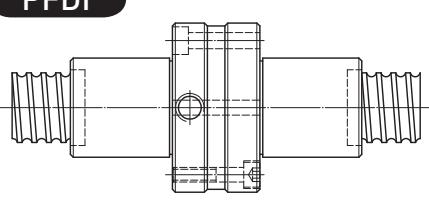
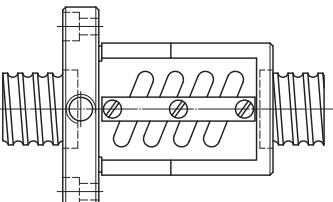
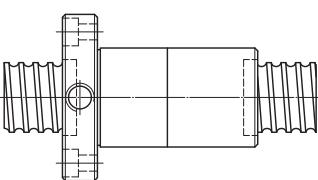
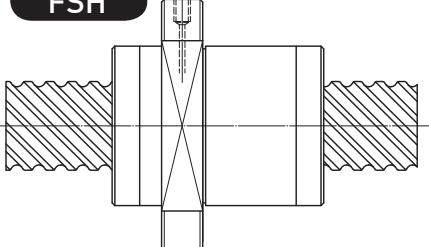
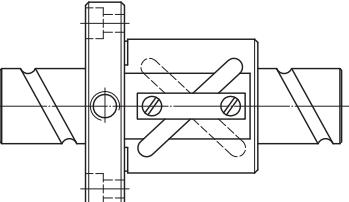
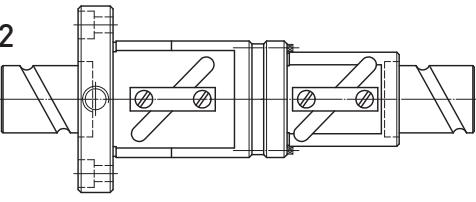
7. Número de voltas = voltas por circuito x número de circuitos.

Por favor, consulte a página 6 para uma ilustração mais detalhada.

**6****Fusos de Esferas Retificados****6.1 Modelos de Fusos Retificados**

| pág.          | Modelo Geral  |  | pág.          |
|---------------|---|--|---------------|
| 39<br>l<br>41 | <b>FSV</b><br> <p>Com flange, castanha simples,<br/>tubo acima do diâmetro da porca</p>  | <b>FSW</b><br> <p>Com flange, porca única,<br/>tubo dentro do diâmetro da porca</p>        | 42<br>l<br>44 |
| 45<br>l<br>47 | <b>FDV</b><br> <p>Com flange, castanha dupla,<br/>tubo dentro do diâmetro da porca</p> | <b>FDW</b><br> <p>Com flange, castanha dupla,<br/>tubo de dentro do diâmetro da porca</p> | 48<br>l<br>50 |
| 51<br>l<br>53 | <b>FSI</b><br> <p>Com flange, castanha simples,<br/>recirculação interna</p>           | <b>RSI</b><br> <p>Cilíndrica, astanha simples,<br/>recirculador interno</p>              | 54<br>l<br>55 |
| 56<br>l<br>57 | <b>FDI</b><br> <p>Com flange, castanha dupla,<br/>recirculação interna</p>             | <b>RDI</b><br> <p>Cilindrica, castanha dupla,<br/>recirculador interno</p>               | 58<br>l<br>59 |

## 6.1 Modelos de Fusos Retificados

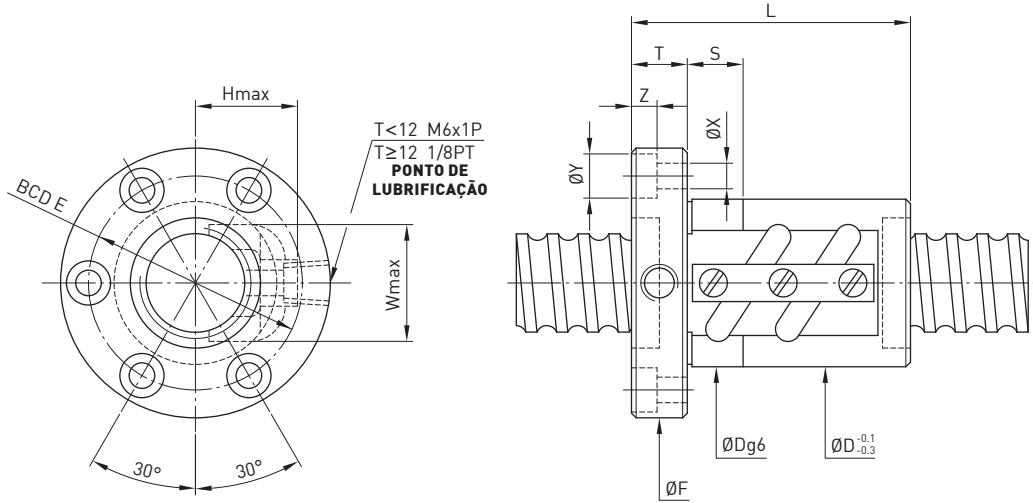
| pág.          | Modelo Geral   |   | pág.          |
|---------------|--|---|---------------|
| 60<br>l<br>61 | <p>★ ★ <b>PFDW -Modelo 1</b></p>  <p>Flange para flange, castanha dupla,<br/>tubo dentro do diâmetro da castanha</p>                                    | <p>PF DI</p>  <p>Flange para flange, castanha dupla,<br/>recirculação interna</p>   | 64<br>l<br>65 |
| 66<br>l<br>68 | <p>★ ★ <b>OSFW</b></p>  <p>Deslocamento da pré-carga,<br/>com flange, castanha simples, tubo dentro<br/>do diâmetro da castanha</p>                    | <p>★ ★ <b>OSFI</b></p>  <p>Deslocamento da pré-carga,<br/>com flange, castanha simples,<br/>com recirculador interno</p> | 69            |
| pág.          | Modelo de Passo Alto   |   | pág.          |
| 70            | <p>★ ★ <b>FSH</b></p>  <p>Passo grande, com flange,<br/>castanha simples e tampa</p>  | <p>★ ★ <b>DFSV</b></p>  <p>Partida dupla, com flange, castanha simples,<br/>tubo acima do diâmetro da castanha</p>      | 71            |
| 62<br>l<br>63 | <p>★ ★ <b>PFDW -Modelo 2</b></p>  <p>Passo grande, com flange, compreensão de pré-carga,<br/>castanha dupla, tubo dentro do diâmetro da castanha</p> |   | 62<br>l<br>63 |

\*Para designs diferentes dos citados acima, entre em contato com os engenheiros HIWIN.

\*Asteriscos duplos(★): Está disponível para fusos de esferas Auto-lubrificantes E2, exceto o diâmetro do eixo com 16mm ou bola de acordo com 2,381 milímetro.

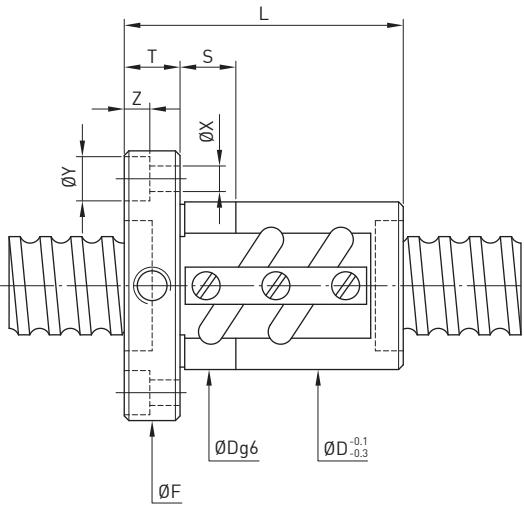
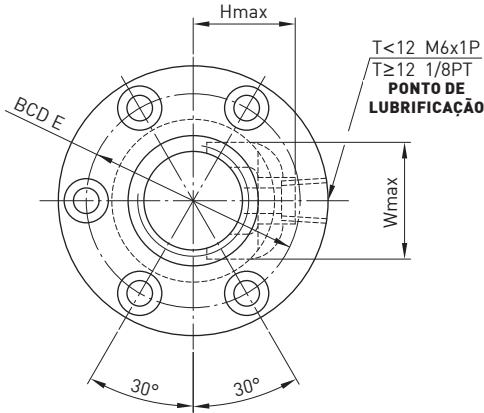
## 6.2 Dimensão para Fusos de Esferas Retificados

**F S V** MODELO



| Modelo  | Tamanho |   | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esfera | PCD   | RD    | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |       | Flange |     | Tubo de<br>Recirculação |    | Ajuste |      | En-<br>caixe |     |     |     |    |
|---------|---------|---|-----------------|-------|----------------|-------|-------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-------|--------|-----|-------------------------|----|--------|------|--------------|-----|-----|-----|----|
|         | D       | L |                 |       |                |       |       |           |                          |  |                               | F        | T     | BCD-E  | W   | H                       | X  | Y      | Z    |              |     |     |     |    |
| 16-4B2  |         |   |                 |       |                | 4     | 2.381 | 16.25     | 13.792                   | 2.5x2  | 26                            | 802      | 1722  | 30     | 48  | 52                      | 10 | 40     | 23   | 21           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 16-5B1  |         |   |                 |       |                |       | 16.6  | 13.324    | 2.5x1                    |  | 16                            | 763      | 1400  | 31     | 45  | 54                      | 12 | 41     | 27   | 22           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 16-5B2  |         |   | 16              |       |                | 5     | 16.6  | 13.324    | 2.5x2                    |  | 33                            | 1385     | 2799  | 31     | 60  | 54                      | 12 | 41     | 27   | 22           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 16-5C1  |         |   |                 |       |                |       | 16.6  | 13.324    | 3.5x1                    |  | 22                            | 1013     | 1946  | 31     | 50  | 54                      | 12 | 41     | 27   | 22           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 16-10B1 |         |   |                 | 10    |                |       | 16.6  | 13.324    | 2.5x1                    |  | 16                            | 763      | 1399  | 30     | 54  | 53                      | 10 | 41     | 22.5 | 23           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 20-5B1  |         |   |                 |       |                |       | 20.6  | 17.324    | 2.5x1                    |  | 19                            | 837      | 1733  | 35     | 45  | 58                      | 12 | 46     | 27   | 25           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 20-5B2  |         |   |                 |       |                | 5     | 20.6  | 17.324    | 2.5x2                    |  | 39                            | 1519     | 3465  | 35     | 60  | 58                      | 12 | 46     | 27   | 25           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 20-6B1  |         |   | 20              |       |                | 6     | 20.8  | 16.744    | 2.5x1                    |  | 20                            | 1139     | 2187  | 36     | 48  | 60                      | 12 | 47     | 28   | 27           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 20-6C1  |         |   |                 |       |                | 3.969 | 20.8  | 16.744    | 3.5x1                    |  | 28                            | 1512     | 3041  | 36     | 66  | 60                      | 12 | 47     | 28   | 27           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 20-20A1 |         |   |                 |       |                | 20    | 20.8  | 16.744    | 1.5x1                    |  | 13                            | 719      | 1281  | 36     | 66  | 60                      | 12 | 47     | 28   | 27           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 25-5B2  |         |   |                 |       |                | 5     | 3.175 | 25.6      | 22.324                   | 2.5x2  | 46                            | 1704     | 4417  | 40     | 60  | 64                      | 12 | 52     | 31   | 26           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 25-5C1  |         |   |                 |       |                | 5     | 25.6  | 22.324    | 3.5x1                    |  | 35                            | 1252     | 3085  | 40     | 50  | 64                      | 12 | 52     | 31   | 26           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 12 |
| 25-6B2  |         |   |                 |       |                | 6     | 3.969 | 25.8      | 21.744                   | 2.5x2  | 48                            | 2308     | 5523  | 42     | 68  | 68                      | 12 | 55     | 32   | 28           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 25-6C1  |         |   |                 |       |                | 6     | 25.8  | 21.744    | 3.5x1                    |  | 35                            | 1690     | 3844  | 42     | 55  | 68                      | 12 | 55     | 32   | 28           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 25-8B2  |         |   | 25              |       |                | 8     |       | 26        | 21.132                   | 2.5x2  | 46                            | 2888     | 6472  | 50     | 80  | 74                      | 13 | 62     | 35   | 31           | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 15 |
| 25-10B1 |         |   |                 |       |                | 10    |       | 26        | 21.132                   | 2.5x1  | 25                            | 1592     | 3237  | 45     | 65  | 72                      | 16 | 58     | 34   | 29           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 25-10B2 |         |   |                 |       |                | 4.763 | 26    | 21.132    | 2.5x2                    |  | 46                            | 2888     | 6472  | 47     | 97  | 74                      | 15 | 60     | 35   | 31           | 6.6 | 11  | 6.5 | 15 |
| 25-16B1 |         |   |                 |       |                | 16    | 26    | 21.132    | 2.5x1                    |  | 28                            | 1592     | 3237  | 45     | 84  | 72                      | 16 | 58     | 34   | 29           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 25-20B1 |         |   |                 |       |                | 20    | 26    | 21.132    | 2.5x1                    |  | 28                            | 1592     | 3237  | 45     | 96  | 72                      | 16 | 58     | 34   | 30           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 25-25A1 |         |   |                 |       |                | 25    | 26    | 21.132    | 1.5x1                    |  | 16                            | 1019     | 1927  | 45     | 90  | 72                      | 16 | 58     | 34   | 30           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 28-5B1  |         |   |                 |       |                | 5     |       | 28.6      | 25.324                   | 2.5x1  | 26                            | 984      | 2466  | 44     | 45  | 70                      | 12 | 56     | 34   | 28           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 28-5B2  |         |   |                 |       |                | 5     |       | 28.6      | 25.324                   | 2.5x2  | 50                            | 1785     | 4932  | 44     | 60  | 70                      | 12 | 56     | 34   | 28           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 28-6A2  |         |   |                 |       |                | 6     | 3.175 | 28.6      | 25.324                   | 1.5x2  | 29                            | 1150     | 2960  | 44     | 55  | 70                      | 12 | 56     | 34   | 28           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 28-6B2  |         |   |                 |       |                | 6     |       | 28.6      | 25.324                   | 2.5x2  | 48                            | 1784     | 4932  | 50     | 61  | 74                      | 12 | 60     | 36   | 29           | 6.6 | 11  | 6.5 | 15 |
| 32-5B2  |         |   |                 |       |                | 5     |       | 32.6      | 29.324                   | 2.5x2  | 55                            | 1886     | 5666  | 50     | 60  | 76                      | 12 | 63     | 38   | 30           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 32-5C1  |         |   |                 |       |                | 5     |       | 32.6      | 29.324                   | 3.5x1  | 39                            | 1388     | 3967  | 50     | 50  | 76                      | 12 | 63     | 38   | 30           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 32-6B2  |         |   |                 |       |                | 6     | 3.969 | 32.8      | 28.744                   | 2.5x2  | 56                            | 2556     | 7020  | 52     | 68  | 78                      | 12 | 65     | 39   | 32           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 32-6C1  |         |   |                 |       |                | 6     | 3.969 | 32.8      | 28.744                   | 3.5x1  | 39                            | 1888     | 4936  | 52     | 55  | 78                      | 12 | 65     | 39   | 32           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 32-8B2  |         |   |                 |       |                | 8     | 4.763 | 33        | 28.132                   | 2.5x2  | 59                            | 3284     | 8453  | 54     | 86  | 88                      | 16 | 70     | 40   | 33           | 9   | 14  | 8.5 | 15 |
| 32-8C1  |         |   |                 |       |                | 8     | 4.763 | 33        | 28.132                   | 3.5x1  | 41                            | 2428     | 5948  | 54     | 70  | 88                      | 16 | 70     | 40   | 33           | 9   | 14  | 8.5 | 15 |
| 32-10B1 |         |   |                 |       |                | 10    |       | 33.4      | 26.91                    | 2.5x1  | 30                            | 2650     | 5599  | 54     | 70  | 88                      | 16 | 70     | 44   | 37           | 9   | 14  | 8.5 | 15 |
| 32-10B2 |         |   |                 |       |                | 6.350 | 33.4  | 26.91     | 2.5x2                    |  | 60                            | 4810     | 11199 | 57     | 98  | 91                      | 16 | 73     | 44   | 37           | 9   | 14  | 8.5 | 15 |
| 32-10C1 |         |   |                 |       |                | 33.4  | 26.91 | 3.5x1     | 44                       |  | 3519                          | 7785     | 57    | 78     | 91  | 16                      | 73 | 44     | 37   | 9            | 14  | 8.5 | 15  |    |
| 32-16B1 |         |   |                 |       |                | 16    |       | 33.4      | 26.91                    | 2.5x1  | 30                            | 2650     | 5599  | 54     | 100 | 88                      | 16 | 70     | 45   | 38           | 9   | 14  | 8.5 | 15 |
| 32-20B1 |         |   |                 |       |                | 20    |       | 33        | 28.132                   | 2.5x1  | 33                            | 1810     | 4227  | 54     | 100 | 88                      | 16 | 70     | 40   | 33           | 9   | 14  | 8.5 | 15 |
| 32-25B1 |         |   |                 |       |                | 25    | 4.763 | 33        | 28.132                   | 2.5x1  | 33                            | 1810     | 4227  | 54     | 118 | 88                      | 16 | 70     | 40   | 33           | 9   | 14  | 8.5 | 15 |
| 32-32A1 |         |   |                 |       |                | 32    |       | 33        | 28.132                   | 1.5x1  | 18                            | 1154     | 2505  | 54     | 110 | 88                      | 16 | 70     | 40   | 33           | 9   | 14  | 8.5 | 15 |
| 36-6B1  |         |   | 36              |       |                | 6     | 3.969 | 36.8      | 32.744                   | 2.5x1  | 35                            | 1486     | 3969  | 55     | 50  | 82                      | 12 | 68     | 42   | 32           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |
| 36-6B2  |         |   | 36              |       |                | 6     | 3.969 | 36.8      | 32.744                   | 2.5x2  | 60                            | 2696     | 7937  | 55     | 68  | 82                      | 12 | 68     | 42   | 32           | 6.6 | 11  | 6.5 | 12 |

Observação: Os valores de rigidez listados acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

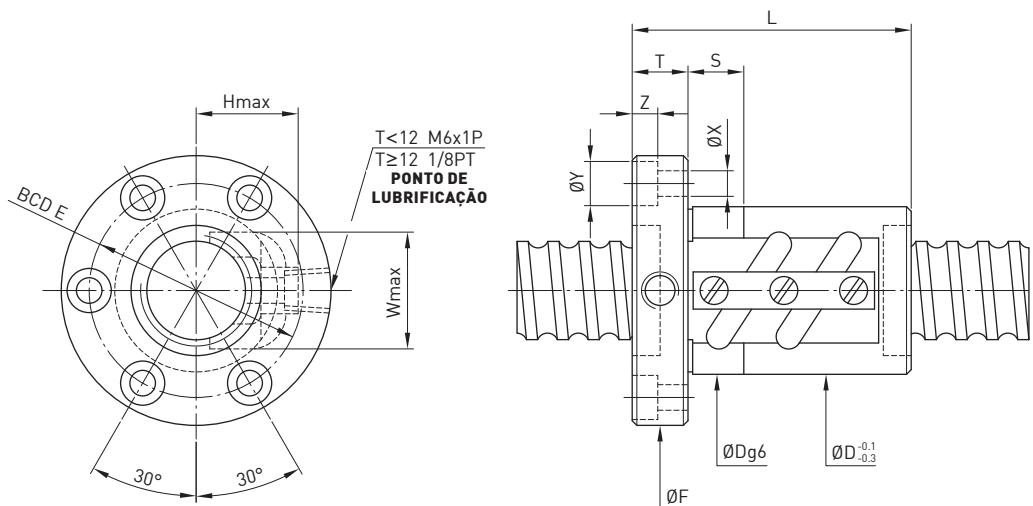
**F S V**
**MODELO**


| Modelo  | Tamanho |    | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esferas | PCD    | RD    | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |    |     | Tubo de<br>Recirculação |    | Ajuste |      |     | En-<br>caixe |
|---------|---------|----|-----------------|-------|-----------------|--------|-------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----|-----|-------------------------|----|--------|------|-----|--------------|
|         | D       | L  |                 |       |                 |        |       |           |                          |  |                               | F        | T   | BCD-E  | W  | H   | X                       | Y  | Z      |      |     |              |
| 36-10B2 | 36      | 10 | 6.350           | 37.4  | 30.91           | 2.5x2  |       |           | 68                       | 5105   | 12669                         | 62       | 102 | 104    | 18 | 82  | 49                      | 40 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 40-5B2  | 40      | 5  | 3.175           | 40.6  | 37.324          | 2.5x2  |       |           | 66                       | 2071   | 7134                          | 58       | 65  | 92     | 16 | 72  | 46                      | 34 | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-6B2  |         | 6  | 3.969           | 40.8  | 36.744          | 2.5x2  |       |           | 69                       | 2817   | 8855                          | 60       | 72  | 94     | 16 | 76  | 47                      | 36 | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-8B2  |         | 8  | 4.763           | 41    | 36.132          | 2.5x2  |       |           | 70                       | 3634   | 10603                         | 62       | 86  | 96     | 16 | 78  | 48                      | 38 | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-8C1  |         |    |                 | 41    | 36.132          | 3.5x1  |       |           | 49                       | 2679   | 7438                          | 62       | 70  | 96     | 16 | 78  | 48                      | 38 | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-10B2 |         | 10 | 6.350           | 41.4  | 34.91           | 2.5x2  |       |           | 74                       | 5370   | 14138                         | 65       | 102 | 106    | 18 | 85  | 52                      | 42 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 40-10C1 |         |    |                 | 41.4  | 34.91           | 3.5x1  |       |           | 51                       | 3932   | 9841                          | 65       | 82  | 106    | 18 | 85  | 52                      | 42 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 40-12B2 |         | 12 | 7.144           | 41.6  | 34.299          | 2.5x2  |       |           | 72                       | 6216   | 15674                         | 64       | 108 | 112    | 18 | 88  | 53                      | 42 | 11     | 17.5 | 11  | 30           |
| 40-16B2 |         | 16 |                 | 41.6  | 34.299          | 2.5x2  |       |           | 72                       | 6216   | 15674                         | 74       | 135 | 110    | 18 | 90  | 52                      | 49 | 11     | 17.5 | 11  | 30           |
| 40-25B1 |         | 25 |                 |       | 41.4            | 34.91  | 2.5x1 |           | 39                       | 2959   | 7069                          | 65       | 123 | 106    | 18 | 85  | 52                      | 42 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 40-32B1 |         | 32 |                 |       | 41.4            | 34.91  | 2.5x1 |           | 39                       | 2959   | 7069                          | 65       | 146 | 106    | 18 | 85  | 52                      | 42 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 40-40A1 |         | 40 | 6.350           |       | 41.4            | 34.91  | 1.5x1 |           | 24                       | 1875   | 4159                          | 65       | 133 | 106    | 18 | 85  | 52                      | 42 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 45-10B1 | 45      | 10 |                 |       | 46.4            | 39.91  | 2.5x1 |           | 45                       | 4170   | 11161                         | 70       | 74  | 112    | 18 | 90  | 58                      | 48 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 45-10B2 |         |    |                 |       | 46.4            | 39.91  | 2.5x2 |           | 79                       | 5655   | 15905                         | 70       | 104 | 112    | 18 | 90  | 58                      | 48 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 45-12B2 |         | 12 | 7.938           |       | 46.8            | 38.688 | 2.5x2 |           | 81                       | 7627   | 19799                         | 74       | 123 | 122    | 22 | 97  | 60                      | 49 | 13     | 20   | 13  | 20           |
| 50-5A2  | 50      | 5  | 3.175           |       | 50.6            | 47.324 | 1.5x2 |           | 48                       | 1447   | 5382                          | 70       | 63  | 104    | 16 | 86  | 56                      | 40 | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 50-5A3  |         |    | 50.6            |       | 47.324          | 1.5x3  |       | 73        | 2051                     | 8072   | 70                            | 73       | 104 | 16     | 86 | 56  | 40                      | 9  | 14     | 8.5  | 15  |              |
| 50-6B2  |         | 6  | 3.969           |       | 50.8            | 46.744 | 2.5x2 |           | 81                       | 3093   | 11149                         | 72       | 75  | 106    | 16 | 88  | 57                      | 43 | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 50-6B3  |         |    | 50.8            |       | 46.744          | 2.5x3  |       | 119       | 4384                     | 16723  | 72                            | 93       | 106 | 16     | 88 | 57  | 43                      | 9  | 14     | 8.5  | 15  |              |
| 50-8B2  |         | 8  | 4.763           |       | 51              | 46.132 | 2.5x2 |           | 84                       | 4004   | 13409                         | 75       | 88  | 116    | 18 | 95  | 58                      | 45 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 50-8B3  |         |    | 51              |       | 46.132          | 2.5x3  |       | 124       | 5674                     | 20114  | 75                            | 112      | 116 | 18     | 95 | 58  | 45                      | 11 | 17.5   | 11   | 15  |              |
| 50-10B2 |         |    |                 |       | 51.4            | 44.91  | 2.5x2 |           | 87                       | 5923   | 17670                         | 78       | 104 | 119    | 18 | 98  | 62                      | 48 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 50-10B3 |         | 10 | 6.350           |       | 51.4            | 44.91  | 2.5x3 |           | 129                      | 8394   | 26505                         | 78       | 134 | 119    | 18 | 98  | 62                      | 48 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 50-10C1 |         |    |                 |       | 51.4            | 44.91  | 3.5x1 |           | 60                       | 4393   | 12481                         | 78       | 84  | 119    | 18 | 98  | 62                      | 48 | 11     | 17.5 | 11  | 15           |
| 50-12B1 |         |    |                 |       | 51.8            | 43.688 | 2.5x1 |           | 46                       | 4420   | 11047                         | 82       | 87  | 130    | 22 | 105 | 64                      | 52 | 13     | 20   | 13  | 20           |
| 50-12B2 |         | 12 | 7.938           |       | 51.8            | 43.688 | 2.5x2 |           | 90                       | 8022   | 22094                         | 82       | 123 | 130    | 22 | 105 | 64                      | 52 | 13     | 20   | 13  | 20           |
| 50-12C1 |         |    |                 |       | 51.8            | 43.688 | 3.5x1 |           | 63                       | 5875   | 15380                         | 82       | 99  | 130    | 22 | 105 | 64                      | 52 | 13     | 20   | 13  | 20           |
| 50-40A1 |         | 40 |                 |       | 51.8            | 43.688 | 1.5x1 |           | 27                       | 2801   | 6499                          | 82       | 135 | 130    | 22 | 105 | 64                      | 52 | 13     | 20   | 13  | 20           |
| 50-50A1 |         | 50 |                 |       | 51.8            | 43.688 | 1.5x1 |           | 30                       | 2801   | 6499                          | 82       | 162 | 130    | 22 | 105 | 64                      | 52 | 13     | 20   | 13  | 20           |
| 55-10C1 | 55      | 10 | 6.350           | 56.4  | 49.91           | 3.5x1  |       |           | 66                       | 4562   | 13661                         | 84       | 84  | 125    | 18 | 103 | 68                      | 54 | 11     | 17.5 | 11  | 20           |
| 55-12B2 |         | 12 | 7.938           | 56.8  | 48.688          | 2.5x2  |       |           | 95                       | 8392   | 24390                         | 88       | 123 | 136    | 22 | 110 | 70                      | 56 | 13     | 20   | 13  | 20           |
| 55-20B2 |         | 20 | 12.700          | 58    | 45.16           | 2.5x2  |       |           | 127                      | 20160  | 52439                         | 100      | 175 | 132    | 28 | 115 | 74                      | 71 | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 63-8A2  |         | 8  | 4.763           | 64    | 59.132          | 1.5x2  |       |           | 54                       | 2826   | 10129                         | 87       | 76  | 129    | 18 | 107 | 70                      | 50 | 11     | 17.5 | 11  | 20           |
| 63-8A3  |         |    |                 | 64    | 59.132          | 1.5x3  |       |           | 80                       | 4004   | 15193                         | 87       | 92  | 129    | 18 | 107 | 70                      | 50 | 11     | 17.5 | 11  | 20           |
| 63-10B2 | 63      | 10 | 6.350           | 64.4  | 57.91           | 2.5x2  |       |           | 104                      | 6533   | 22371                         | 90       | 107 | 132    | 20 | 110 | 74                      | 53 | 11     | 17.5 | 11  | 20           |
| 63-10B3 |         |    |                 | 64.4  | 57.91           | 2.5x3  |       |           | 154                      | 9258   | 33556                         | 90       | 137 | 132    | 20 | 110 | 74                      | 53 | 11     | 17.5 | 11  | 20           |
| 63-12B2 |         | 12 | 7.938           | 64.8  | 56.688          | 2.5x2  |       |           | 109                      | 8943   | 28062                         | 94       | 124 | 142    | 22 | 117 | 76                      | 57 | 13     | 20   | 13  | 20           |
| 63-16B2 |         | 16 | 9.525           | 65.2  | 55.466          | 2.5x2  |       |           | 141                      | 14862  | 46009                         | 100      | 153 | 150    | 22 | 123 | 78                      | 62 | 13     | 20   | 13  | 20           |
| 63-20B2 |         | 20 |                 |       | 65.2            | 55.466 | 2.5x2 |           | 141                      | 14862  | 46009                         | 100      | 176 | 150    | 22 | 123 | 78                      | 62 | 13     | 20   | 13  | 20           |

Observação: Os valores de rigidez listados acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

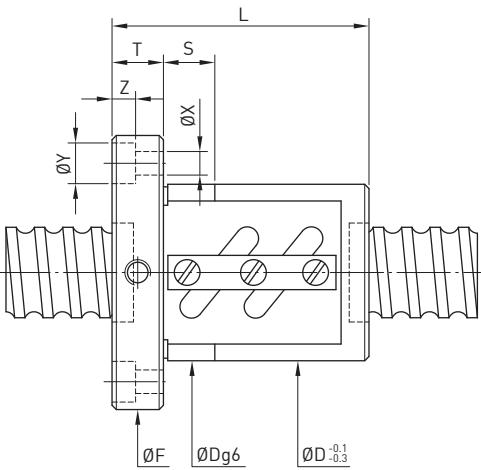
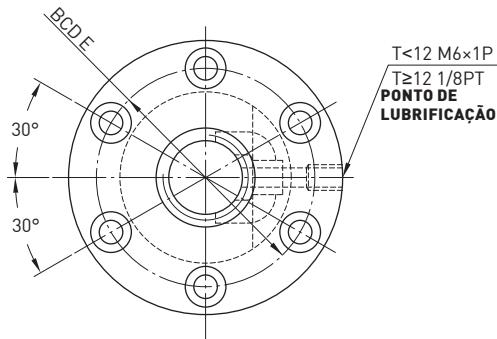
**F S V**

## MODELO



| Modelo   | Tamanho |    | Diâ.<br>Nominal | Passo<br>Esfera | PCD    | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |     | Tubo de<br>Recirculação |     | Ajuste |      | En-<br>caixe |      |    |
|----------|---------|----|-----------------|-----------------|--------|--------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-----|-------------------------|-----|--------|------|--------------|------|----|
|          | D       | L  |                 |                 |        |        |           |                          |  |                               | F        | T   | BCD-E  | W   | H                       | X   | Y      | Z    |              |      |    |
| 63-20B3  | 63      | 20 | 12.700          | 66              | 53.16  | 2.5x3  | 210       | 30715                    | 90887  | 117                           | 244      | 157 | 32     | 137 | 82                      | 70  | 11     | 17.5 | 11           | 30   |    |
| 70-10B2  |         |    |                 | 71.4            | 64.91  | 2.5x2  | 115       | 6843                     | 25011  | 104                           | 109      | 152 | 20     | 128 | 80                      | 56  | 13     | 20   | 13           | 20   |    |
| 70-10B3  |         | 70 | 10              | 6.350           | 71.4   | 64.91  | 2.5x3     | 170                      | 9688   | 37516                         | 104      | 139 | 152    | 20  | 128                     | 80  | 56     | 13   | 20           | 13   | 20 |
| 70-12B2  |         |    |                 | 71.8            | 63.688 | 2.5x2  | 120       | 9382                     | 31275  | 110                           | 125      | 159 | 22     | 133 | 82                      | 58  | 13     | 20   | 13           | 20   |    |
| 70-12B3  |         |    | 12              | 7.938           | 71.8   | 63.688 | 2.5x3     | 170                      | 13296  | 46912                         | 110      | 159 | 159    | 22  | 133                     | 82  | 58     | 13   | 20           | 13   | 20 |
| 80-10B2  |         |    |                 | 81.4            | 74.91  | 2.5x2  | 126       | 7202                     | 28538  | 115                           | 109      | 163 | 22     | 137 | 90                      | 64  | 13     | 20   | 13           | 20   |    |
| 80-10B3  |         |    | 10              | 6.350           | 81.4   | 74.91  | 2.5x3     | 186                      | 10207  | 42807                         | 115      | 139 | 163    | 22  | 137                     | 90  | 64     | 13   | 20           | 13   | 20 |
| 80-12B2  |         |    |                 | 81.8            | 73.688 | 2.5x2  | 130       | 9797                     | 35422  | 120                           | 125      | 169 | 22     | 143 | 92                      | 67  | 13     | 20   | 13           | 25   |    |
| 80-12B3  |         |    | 12              | 7.938           | 81.8   | 73.688 | 2.5x3     | 192                      | 13884  | 53132                         | 120      | 159 | 169    | 22  | 143                     | 92  | 67     | 13   | 20           | 13   | 25 |
| 80-16B2  |         |    |                 | 82.2            | 72.466 | 2.5x2  | 171       | 16485                    | 58851  | 125                           | 156      | 190 | 28     | 154 | 94                      | 70  | 18     | 26   | 17.5         | 25   |    |
| 80-16B3  |         |    |                 | 82.2            | 72.466 | 2.5x3  | 252       | 23363                    | 88276  | 125                           | 204      | 190 | 28     | 154 | 94                      | 70  | 18     | 26   | 17.5         | 25   |    |
| 80-20B2  |         |    | 16              | 9.525           | 82.2   | 72.466 | 2.5x2     | 171                      | 16485  | 58851                         | 125      | 185 | 190    | 28  | 154                     | 94  | 70     | 18   | 26           | 17.5 | 25 |
| 80-20B3  |         |    | 20              | 9.525           | 82.2   | 72.466 | 2.5x3     | 252                      | 23363  | 88276                         | 125      | 245 | 190    | 28  | 154                     | 94  | 70     | 18   | 26           | 17.5 | 25 |
| 100-12B2 |         |    |                 | 101.8           | 93.688 | 2.5x2  | 156       | 10761                    | 44586  | 145                           | 132      | 209 | 28     | 173 | 112                     | 76  | 18     | 26   | 17.5         | 25   |    |
| 100-12B3 |         |    | 12              | 7.938           | 101.8  | 93.688 | 2.5x3     | 229                      | 15251  | 66894                         | 145      | 168 | 209    | 28  | 173                     | 112 | 76     | 18   | 26           | 17.5 | 25 |
| 100-16B2 |         |    |                 | 102.2           | 92.466 | 2.5x2  | 200       | 18123                    | 74425  | 150                           | 162      | 228 | 32     | 185 | 114                     | 80  | 22     | 32   | 21.5         | 30   |    |
| 100-16B3 |         |    | 16              | 9.525           | 102.2  | 92.466 | 2.5x3     | 305                      | 25684  | 111637                        | 150      | 212 | 228    | 32  | 185                     | 114 | 80     | 22   | 32           | 21.5 | 30 |
| 100-20B2 |         |    | 20              | 9.525           | 102.2  | 92.466 | 2.5x2     | 200                      | 18123  | 74425                         | 150      | 190 | 228    | 32  | 185                     | 114 | 80     | 22   | 32           | 21.5 | 30 |
| 100-20B3 |         |    | 20              | 9.525           | 102.2  | 92.466 | 2.5x3     | 305                      | 25684  | 111637                        | 150      | 250 | 228    | 32  | 185                     | 114 | 80     | 22   | 32           | 21.5 | 30 |

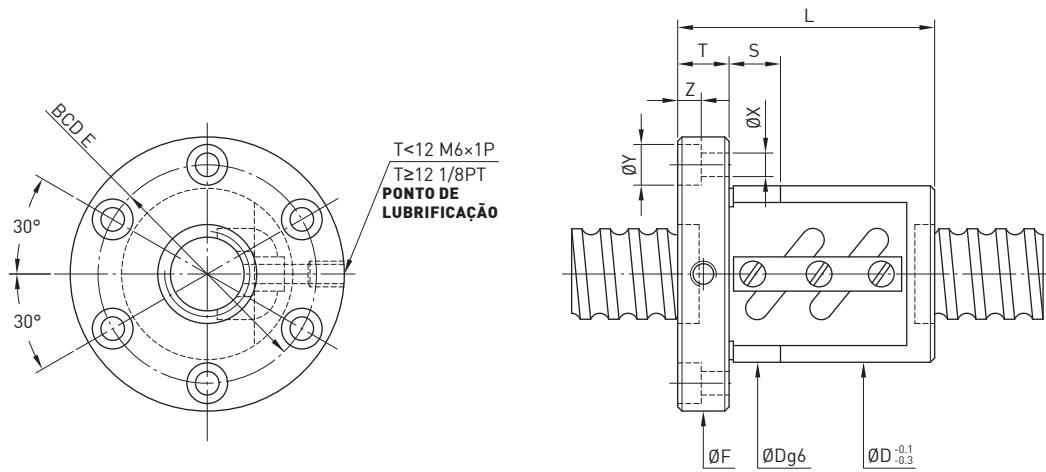
Observação: Os valores de rigidez listados acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

**F S W**
**MODELO**


| Modelo  | Tamanho |    | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esfera | PCD    | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / $\mu\text{m}$<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |    | Ajuste |     | En-<br>-caixe |     |    |
|---------|---------|----|-----------------|-------|----------------|--------|--------|-----------|-------------------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----|--------|-----|---------------|-----|----|
|         | D       | L  |                 |       |                |        |        |           |                                     |  |                               | F        | T   | BCD-E  | X  | Y      | Z   |               |     |    |
| 12-4B1  |         |    |                 |       |                | 12.25  | 9.792  | 2.5x1     | 8                                   | 383  | 638                           | 30       | 38  | 50     | 10 | 40     | 4.5 | 8             | 4   | 12 |
| 12-4C1  | 12      | 4  | 2.381           |       | 12.25          | 9.792  | 3.5x1  | 9         | 511                                 | 893  | 30                            | 44       | 50  | 10     | 40 | 4.5    | 8   | 4             | 12  |    |
| 12-5B1  |         |    |                 |       |                | 12.25  | 9.792  | 2.5x1     | 8                                   | 383  | 638                           | 30       | 40  | 50     | 10 | 40     | 4.5 | 8             | 4   | 12 |
| 14-5B1  | 14      | 5  |                 |       |                | 14.6   | 11.324 | 2.5x1     | 10                                  | 710  | 1216                          | 34       | 40  | 57     | 11 | 45     | 5.5 | 9.5           | 5.5 | 12 |
| 15-10A1 |         | 10 | 3.175           |       | 15.6           | 12.324 | 1.5x1  | 9         | 474                                 | 781  | 34                            | 48       | 57  | 11     | 45 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 15-20A1 |         | 15 |                 | 20    | 15.6           | 12.324 | 1.5x1  | 9         | 474                                 | 781  | 34                            | 62       | 58  | 12     | 45 | 5.5    | 9.5 | 9.5           | 12  |    |
| 16-4B1  |         | 4  | 2.381           |       | 16.25          | 13.792 | 2.5x1  | 14        | 439                                 | 870  | 34                            | 38       | 57  | 11     | 45 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 16-5B1  |         | 16 |                 |       | 16.6           | 13.324 | 2.5x1  | 16        | 763                                 | 1400   | 40                            | 45       | 64  | 12     | 51 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 16-5B2  |         |    |                 |       | 16.6           | 13.324 | 2.5x2  | 33        | 1385                                | 2799   | 40                            | 60       | 64  | 12     | 51 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 16-5C1  |         |    | 5               | 3.175 | 16.6           | 13.324 | 3.5x1  | 22        | 1013                                | 1946   | 40                            | 50       | 64  | 12     | 51 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 20-5B1  |         |    |                 |       | 20.6           | 17.324 | 2.5x1  | 19        | 837                                 | 1733   | 44                            | 45       | 68  | 12     | 55 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 20-5B2  |         | 20 |                 |       | 20.6           | 17.324 | 2.5x2  | 39        | 1519                                | 3465   | 44                            | 60       | 68  | 12     | 55 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 20-6B1  |         |    | 6               | 3.969 | 20.8           | 16.744 | 2.5x1  | 20        | 1137                                | 2187   | 48                            | 48       | 72  | 12     | 59 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 20-6C1  |         |    |                 |       | 20.8           | 16.744 | 3.5x1  | 28        | 1512                                | 3041   | 48                            | 66       | 72  | 12     | 59 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 25-4B2  |         | 4  | 2.381           |       | 25.25          | 22.792 | 2.5x2  | 38        | 976                                 | 2776   | 46                            | 48       | 69  | 11     | 57 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 25-5B2  |         |    | 5               | 3.175 | 25.6           | 22.324 | 2.5x2  | 46        | 1704                                | 4417   | 50                            | 60       | 74  | 12     | 62 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 25-5C1  |         |    |                 |       | 25.6           | 22.324 | 3.5x1  | 35        | 1252                                | 3085   | 50                            | 50       | 74  | 12     | 62 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 25-6B1  |         |    |                 |       | 25.8           | 21.744 | 2.5x1  | 24        | 1255                                | 2735   | 53                            | 44       | 76  | 11     | 64 | 5.5    | 9.5 | 5.5           | 12  |    |
| 25-6B2  |         | 25 | 6               | 3.969 | 25.8           | 21.744 | 2.5x2  | 48        | 2308                                | 5523   | 56                            | 68       | 82  | 12     | 69 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 25-6C1  |         |    |                 |       | 25.8           | 21.744 | 3.5x1  | 35        | 1690                                | 3844   | 56                            | 55       | 82  | 12     | 69 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 25-10B1 |         |    | 10              | 4.763 | 26             | 21.132 | 2.5x1  | 25        | 1592                                | 3237   | 60                            | 65       | 86  | 16     | 73 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 25-10B2 |         |    |                 |       | 26             | 21.132 | 2.5x2  | 46        | 2888                                | 6472   | 58                            | 97       | 85  | 15     | 71 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 25-12B1 |         | 12 | 3.969           |       | 25.8           | 21.744 | 2.5x1  | 24        | 1271                                | 2761   | 53                            | 60       | 78  | 11     | 64 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 28-5B1  |         |    |                 |       | 28.6           | 25.324 | 2.5x1  | 26        | 984                                 | 2466   | 55                            | 45       | 85  | 12     | 69 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 28-5B2  |         | 5  | 3.175           |       | 28.6           | 25.324 | 2.5x2  | 50        | 1785                                | 4932   | 55                            | 60       | 85  | 12     | 69 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 28-6A2  |         | 28 | 6               |       | 28.6           | 25.324 | 1.5x2  | 29        | 1150                                | 2960   | 55                            | 55       | 85  | 12     | 69 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 28-12B2 |         |    | 12              | 4.763 | 29             | 24.132 | 2.5x2  | 51        | 3060                                | 7299   | 60                            | 110      | 86  | 12     | 73 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 28-16B1 |         |    | 16              |       | 29             | 24.132 | 2.5x1  | 25        | 1686                                | 3649   | 62                            | 84       | 89  | 12     | 75 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 32-5B2  |         |    | 5               | 3.175 | 32.6           | 29.324 | 2.5x2  | 55        | 1886                                | 5666   | 58                            | 60       | 84  | 12     | 71 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 32-5C1  |         |    |                 |       | 32.6           | 29.324 | 3.5x1  | 39        | 1388                                | 3967   | 58                            | 50       | 84  | 12     | 71 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 32-6B2  |         | 6  | 3.969           |       | 32.8           | 28.744 | 2.5x2  | 56        | 2556                                | 7020   | 62                            | 68       | 88  | 12     | 75 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 32-6C1  |         |    |                 |       | 32.8           | 28.744 | 3.5x1  | 39        | 1888                                | 4936   | 62                            | 55       | 88  | 12     | 75 | 6.6    | 11  | 6.5           | 12  |    |
| 32-8B2  |         | 8  | 4.763           |       | 33             | 28.132 | 2.5x2  | 59        | 3284                                | 8453   | 66                            | 86       | 100 | 16     | 82 | 9      | 14  | 8.5           | 15  |    |
| 32-8C1  |         |    |                 |       | 33             | 28.132 | 3.5x1  | 41        | 2428                                | 5948   | 66                            | 70       | 100 | 16     | 82 | 9      | 14  | 8.5           | 15  |    |
| 32-10B2 |         | 10 |                 | 6.350 | 33.4           | 26.91  | 2.5x2  | 60        | 4810                                | 11199  | 74                            | 98       | 108 | 16     | 90 | 9      | 14  | 8.5           | 15  |    |
| 32-10C1 |         |    |                 |       | 33.4           | 26.91  | 3.5x1  | 44        | 3519                                | 7785   | 74                            | 78       | 108 | 16     | 90 | 9      | 14  | 8.5           | 15  |    |
| 32-12A2 |         | 12 |                 |       | 33.4           | 26.91  | 1.5x2  | 37        | 3051                                | 6612   | 74                            | 97       | 108 | 18     | 90 | 9      | 14  | 8.5           | 15  |    |
| 32-12B2 |         |    |                 |       | 33.4           | 26.91  | 2.5x2  | 59        | 4810                                | 11199  | 74                            | 110      | 108 | 18     | 90 | 9      | 14  | 8.5           | 15  |    |

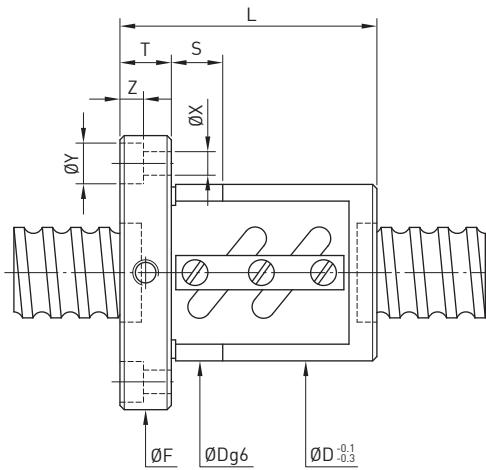
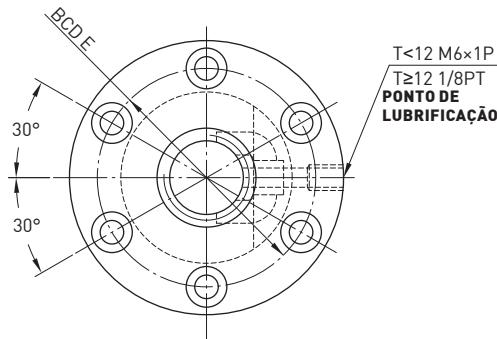
Observação: Os valores de rigidez listados acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

## F S W MODELO



| Modelo  | Tamanho |   | Diâ.<br>Nominal | Passo<br>Esfera | PCD   | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |     |       | Ajuste |      |      | En-<br>-caixe |    |
|---------|---------|---|-----------------|-----------------|-------|--------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-----|-------|--------|------|------|---------------|----|
|         | D       | L |                 |                 |       |        |           |                          |  |                               | D        | L   | F      | T   | BCD-E | X      | Y    | Z    |               |    |
| 32-16A2 |         |   |                 |                 | 33.4  | 26.91  | 1.5x2     | 36                       | 3035   | 6555                          | 74       | 99  | 108    | 16  | 90    | 9      | 14   | 8.5  | 15            |    |
| 32-16B1 |         |   | 16              |                 | 33.4  | 26.91  | 2.5x1     | 30                       | 2650   | 5599                          | 74       | 94  | 108    | 16  | 90    | 9      | 14   | 8.5  | 15            |    |
| 32-16B2 |         |   | 32              | 6.350           | 33.4  | 26.91  | 2.5x2     | 59                       | 4810   | 11199                         | 74       | 130 | 108    | 16  | 90    | 9      | 14   | 8.5  | 15            |    |
| 32-20A2 |         |   |                 |                 | 33.4  | 26.91  | 1.5x2     | 37                       | 3035   | 6555                          | 74       | 120 | 108    | 16  | 90    | 9      | 14   | 8.5  | 15            |    |
| 32-20B1 |         |   | 20              |                 | 33.4  | 26.91  | 2.5x1     | 30                       | 2650   | 5599                          | 74       | 98  | 108    | 16  | 90    | 9      | 14   | 8.5  | 15            |    |
| 36-6B1  |         |   |                 | 6               | 3.969 | 36.8   | 32.744    | 2.5x1                    | 35   | 1486                          | 3969     | 65  | 50     | 100 | 12    | 82     | 6.6  | 11   | 6.5           | 12 |
| 36-6B2  |         |   |                 |                 | 36.8  | 32.744 | 2.5x2     | 60                       | 2696   | 7937                          | 65       | 68  | 100    | 12  | 82    | 6.6    | 11   | 6.5  | 12            |    |
| 36-10B2 |         |   | 36              | 10              | 37.4  | 30.91  | 2.5x2     | 68                       | 5105   | 12669                         | 75       | 102 | 125    | 18  | 98    | 11     | 17.5 | 11   | 15            |    |
| 36-12B2 |         |   |                 | 12              | 6.350 | 37.4   | 30.91     | 2.5x2                    | 65   | 5105                          | 12668    | 75  | 110    | 125 | 18    | 98     | 11   | 17.5 | 11            | 15 |
| 36-16C1 |         |   |                 | 16              | 37.4  | 30.91  | 3.5x1     | 46                       | 3736   | 8813                          | 80       | 105 | 120    | 18  | 100   | 11     | 17.5 | 11   | 15            |    |
| 40-5B2  |         |   |                 | 5               | 3.175 | 40.6   | 37.324    | 2.5x2                    | 66   | 2071                          | 7134     | 68  | 65     | 102 | 16    | 84     | 9    | 14   | 8.5           | 15 |
| 40-6B2  |         |   |                 | 6               | 3.969 | 40.8   | 36.744    | 2.5x2                    | 69   | 2817                          | 8855     | 70  | 72     | 104 | 16    | 86     | 9    | 14   | 8.5           | 15 |
| 40-8B2  |         |   |                 | 8               | 4.763 | 41     | 36.132    | 2.5x2                    | 70   | 3634                          | 10603    | 74  | 86     | 108 | 16    | 90     | 9    | 14   | 8.5           | 15 |
| 40-8C1  |         |   |                 |                 | 41    | 36.132 | 3.5x1     | 49                       | 2679   | 7438                          | 74       | 70  | 108    | 16  | 90    | 9      | 14   | 8.5  | 15            |    |
| 40-10B2 |         |   |                 | 10              | 6.350 | 41.4   | 34.91     | 2.5x2                    | 74   | 5370                          | 14138    | 84  | 102    | 125 | 18    | 104    | 11   | 17.5 | 11            | 15 |
| 40-10C1 |         |   |                 |                 | 41.4  | 34.91  | 3.5x1     | 51                       | 3932   | 9841                          | 84       | 82  | 125    | 18  | 104   | 11     | 17.5 | 11   | 15            |    |
| 40-12B1 |         |   |                 | 12              |       | 41.6   | 34.299    | 2.5x1                    | 36   | 3425                          | 7837     | 86  | 81     | 128 | 18    | 106    | 11   | 17.5 | 11            | 20 |
| 40-12B2 |         |   |                 |                 | 7.144 | 41.6   | 34.299    | 2.5x2                    | 72   | 6217                          | 15674    | 86  | 117    | 128 | 18    | 106    | 11   | 17.5 | 11            | 20 |
| 40-16A2 |         |   |                 |                 | 41.6  | 34.299 | 1.5x2     | 42                       | 4007   | 9405                          | 86       | 118 | 128    | 18  | 106   | 11     | 17.5 | 11   | 20            |    |
| 40-16B1 |         |   |                 |                 | 41.6  | 34.299 | 2.5x1     | 37                       | 3425   | 7837                          | 86       | 102 | 128    | 18  | 106   | 11     | 17.5 | 11   | 20            |    |
| 45-10B1 |         |   |                 | 10              | 6.350 | 46.4   | 39.91     | 2.5x1                    | 45   | 3116                          | 7953     | 88  | 74     | 132 | 18    | 110    | 11   | 17.5 | 11            | 15 |
| 45-10B2 |         |   |                 |                 | 46.4  | 39.91  | 2.5x2     | 79                       | 5655   | 15905                         | 88       | 104 | 132    | 18  | 110   | 11     | 17.5 | 11   | 15            |    |
| 45-12B2 |         |   |                 | 12              | 7.938 | 46.8   | 38.688    | 2.5x2                    | 81   | 7627                          | 19799    | 96  | 123    | 142 | 22    | 117    | 13   | 20   | 13            | 20 |
| 50-5A2  |         |   |                 | 5               | 3.175 | 50.6   | 47.324    | 1.5x2                    | 48   | 1447                          | 5382     | 80  | 63     | 114 | 16    | 96     | 9    | 14   | 8.5           | 15 |
| 50-5A3  |         |   |                 |                 | 50.6  | 47.324 | 1.5x3     | 73                       | 2051   | 8072                          | 80       | 73  | 114    | 16  | 96    | 9      | 14   | 8.5  | 15            |    |
| 50-6B2  |         |   |                 | 6               | 3.969 | 50.8   | 46.744    | 2.5x2                    | 81   | 3093                          | 11149    | 84  | 75     | 118 | 16    | 100    | 9    | 14   | 8.5           | 15 |
| 50-6C2  |         |   |                 |                 | 50.8  | 46.744 | 3.5x2     | 109                      | 4131   | 15608                         | 84       | 80  | 118    | 15  | 100   | 9      | 14   | 8.5  | 15            |    |
| 50-6B3  |         |   |                 |                 | 50.8  | 46.744 | 2.5x3     | 119                      | 4384   | 16723                         | 84       | 93  | 118    | 16  | 100   | 9      | 14   | 8.5  | 15            |    |
| 50-8B2  |         |   |                 | 8               | 4.763 | 51     | 46.132    | 2.5x2                    | 84   | 4004                          | 13409    | 87  | 88     | 128 | 18    | 107    | 11   | 17.5 | 11            | 15 |
| 50-8B3  |         |   |                 |                 | 51    | 46.132 | 2.5x3     | 124                      | 5674   | 20114                         | 87       | 112 | 128    | 18  | 107   | 11     | 17.5 | 11   | 15            |    |
| 50-10B2 |         |   |                 |                 | 51.4  | 44.91  | 2.5x2     | 87                       | 5923   | 17670                         | 94       | 104 | 135    | 18  | 114   | 11     | 17.5 | 11   | 15            |    |
| 50-10B3 |         |   |                 | 10              | 6.350 | 51.4   | 44.91     | 2.5x3                    | 129  | 8394                          | 26505    | 94  | 134    | 135 | 18    | 114    | 11   | 17.5 | 11            | 15 |
| 50-10C1 |         |   |                 |                 | 51.4  | 44.91  | 3.5x1     | 60                       | 4393   | 12481                         | 94       | 84  | 135    | 18  | 114   | 11     | 17.5 | 11   | 15            |    |
| 50-12B1 |         |   |                 |                 | 51.8  | 43.688 | 2.5x1     | 46                       | 4420   | 11047                         | 102      | 87  | 150    | 22  | 125   | 13     | 20   | 13   | 20            |    |
| 50-12B2 |         |   |                 | 12              | 7.938 | 51.8   | 43.688    | 2.5x2                    | 90   | 8022                          | 22094    | 102 | 123    | 150 | 22    | 125    | 13   | 20   | 13            | 20 |
| 50-12C1 |         |   |                 |                 | 51.8  | 43.688 | 3.5x1     | 63                       | 5875   | 15380                         | 102      | 99  | 150    | 22  | 125   | 13     | 20   | 13   | 20            |    |
| 50-30A2 |         |   |                 | 30              | 6.350 | 51.4   | 44.91     | 1.5x2                    | 52   | 3834                          | 10658    | 94  | 160    | 135 | 18    | 114    | 11   | 17.5 | 11            | 15 |

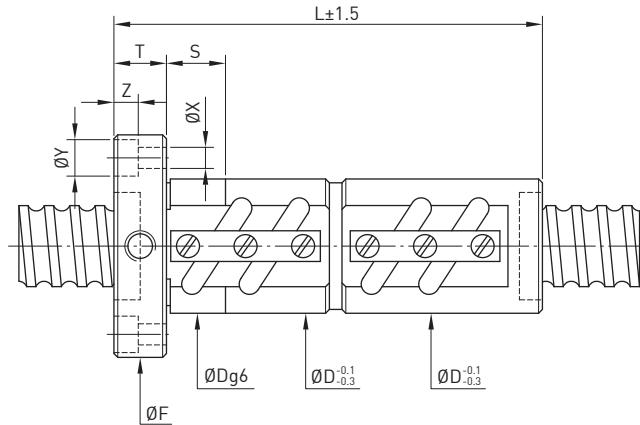
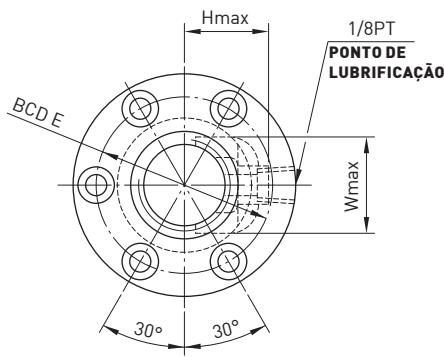
Observação: Os valores de rigidez listados acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

**F S W** MODELO


| Modelo   | Tamanho |    | Diâ.<br>Nominal | Passo<br>Esfera | PCD    | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |     | Ajuste |      |      | En-<br>-caxe |    |
|----------|---------|----|-----------------|-----------------|--------|--------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-----|--------|------|------|--------------|----|
|          | D       | L  |                 |                 |        |        |           |                          |  |                               | D        | L   | F      | T   | BCD-E  | X    | Y    | Z            |    |
| 55-10B2  |         |    |                 |                 | 56.4   | 49.91  | 2.5x2     | 93                       | 6071   | 19592                         | 102      | 103 | 144    | 18  | 122    | 11   | 17.5 | 11           | 20 |
| 55-10C1  | 55      | 10 | 6.350           | 56.4            | 49.91  | 3.5x1  | 66        | 4562                     | 13661  | 100                           | 84       | 140 | 18     | 118 | 11     | 17.5 | 11   | 20           |    |
| 55-12B2  |         |    | 7.938           | 56.8            | 48.688 | 2.5x2  | 95        | 8392                     | 24390  | 105                           | 123      | 154 | 22     | 127 | 13     | 20   | 13   | 20           |    |
| 60-12B2  |         | 12 | 61.8            | 53.688          | 2.5x2  | 101    | 8742      | 26685                    | 112  | 135                           | 154      | 18  | 132    | 11  | 17.5   | 11   | 20   |              |    |
| 63-8A2   |         | 63 | 8               | 4.763           | 64     | 59.132 | 1.5x2     | 54                       | 2826   | 10129                         | 104      | 76  | 146    | 18  | 124    | 11   | 17.5 | 11           | 20 |
| 63-8A3   |         |    | 64              | 59.132          | 1.5x3  | 80     |           | 4004                     | 15193  | 104                           | 92       | 146 | 18     | 124 | 11     | 17.5 | 11   | 20           |    |
| 63-10B2  |         |    | 10              | 6.350           | 64.4   | 57.91  | 2.5x2     | 104                      | 6533   | 22371                         | 110      | 107 | 152    | 20  | 130    | 11   | 17.5 | 11           | 20 |
| 63-10B3  |         |    | 10              | 6.350           | 64.4   | 57.91  | 2.5x3     | 154                      | 9528   | 33556                         | 110      | 137 | 152    | 20  | 130    | 11   | 17.5 | 11           | 20 |
| 63-12B2  |         |    | 12              | 7.938           | 64.8   | 56.688 | 2.5x2     | 109                      | 8943   | 28062                         | 118      | 124 | 166    | 22  | 141    | 13   | 20   | 13           | 20 |
| 63-16B2  |         |    | 16              | 9.525           | 65.2   | 55.466 | 2.5x2     | 141                      | 14862  | 46009                         | 124      | 153 | 172    | 22  | 147    | 13   | 20   | 13           | 20 |
| 63-20B2  |         |    | 20              | 9.525           | 65.2   | 55.466 | 2.5x2     | 141                      | 14862  | 46009                         | 124      | 176 | 172    | 22  | 147    | 13   | 20   | 13           | 20 |
| 70-10B2  | 70      | 10 | 6.350           | 71.4            | 64.91  | 2.5x2  | 115       | 6843                     | 25011  | 124                           | 109      | 170 | 20     | 145 | 13     | 20   | 13   | 20           |    |
| 70-10B3  |         |    | 71.4            | 64.91           | 2.5x3  | 170    |           | 9698                     | 37516  | 124                           | 139      | 170 | 20     | 145 | 13     | 20   | 13   | 20           |    |
| 70-12B2  |         | 12 | 7.938           | 71.8            | 63.688 | 2.5x2  | 120       | 9382                     | 31275  | 130                           | 125      | 178 | 22     | 152 | 13     | 20   | 13   | 20           |    |
| 70-12B3  |         |    | 71.8            | 63.688          | 2.5x3  | 170    |           | 13296                    | 46912  | 130                           | 159      | 178 | 22     | 152 | 13     | 20   | 13   | 20           |    |
| 80-10B2  | 80      | 10 | 6.350           | 81.4            | 74.91  | 2.5x2  | 126       | 7202                     | 28538  | 130                           | 109      | 178 | 22     | 152 | 13     | 20   | 13   | 20           |    |
| 80-10B3  |         |    | 81.4            | 74.91           | 2.5x3  | 186    |           | 10207                    | 42807  | 130                           | 139      | 178 | 22     | 152 | 13     | 20   | 13   | 20           |    |
| 80-12B2  |         | 12 | 7.938           | 81.8            | 73.688 | 2.5x2  | 130       | 9797                     | 35422  | 136                           | 125      | 185 | 22     | 159 | 13     | 20   | 13   | 20           |    |
| 80-12B3  |         |    | 81.8            | 73.688          | 2.5x3  | 192    |           | 13844                    | 53132  | 136                           | 159      | 185 | 22     | 159 | 13     | 20   | 13   | 20           |    |
| 80-16B2  |         | 16 | 9.525           | 82.2            | 72.466 | 2.5x2  | 171       | 16485                    | 58851  | 145                           | 156      | 210 | 28     | 174 | 18     | 26   | 17.5 | 25           |    |
| 80-16B3  |         |    | 82.2            | 72.466          | 2.5x3  | 252    |           | 23363                    | 88276  | 145                           | 204      | 210 | 28     | 174 | 18     | 26   | 17.5 | 25           |    |
| 80-20B2  |         | 20 | 9.525           | 82.2            | 72.466 | 2.5x2  | 171       | 16485                    | 58851  | 145                           | 185      | 210 | 28     | 174 | 18     | 26   | 17.5 | 25           |    |
| 80-20B3  |         |    | 82.2            | 72.466          | 2.5x3  | 252    |           | 23363                    | 88276  | 145                           | 245      | 210 | 28     | 174 | 18     | 26   | 17.5 | 25           |    |
| 100-12B2 | 100     | 12 | 7.938           | 101.8           | 93.688 | 2.5x2  | 156       | 10761                    | 44596  | 160                           | 132      | 224 | 24     | 188 | 18     | 26   | 17.5 | 25           |    |
| 100-12B3 |         |    | 101.8           | 93.688          | 2.5x3  | 229    |           | 15251                    | 66894  | 160                           | 168      | 224 | 24     | 188 | 18     | 26   | 17.5 | 25           |    |
| 100-16B2 |         | 16 | 9.525           | 102.2           | 92.466 | 2.5x2  | 200       | 18123                    | 77425  | 170                           | 162      | 248 | 32     | 205 | 22     | 32   | 21.5 | 30           |    |
| 100-16B3 |         |    | 102.2           | 92.466          | 2.5x3  | 305    |           | 25684                    | 111637   | 170                           | 212      | 248 | 32     | 205 | 22     | 32   | 21.5 | 30           |    |
| 100-20B2 |         | 20 | 9.525           | 102.2           | 92.466 | 2.5x2  | 200       | 18123                    | 74425  | 170                           | 190      | 248 | 32     | 205 | 22     | 32   | 21.5 | 30           |    |
| 100-20B3 |         | 20 | 9.525           | 102.2           | 92.466 | 2.5x3  | 305       | 25684                    | 111637   | 170                           | 250      | 248 | 32     | 205 | 22     | 32   | 21.5 | 30           |    |

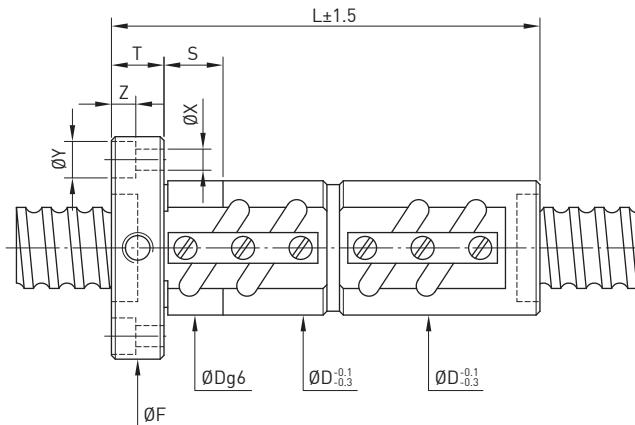
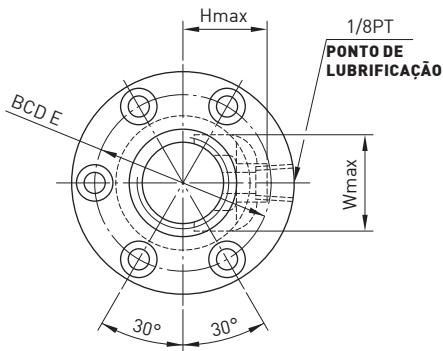
Observação: Os valores de rigidez listadas acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

## F D V MODELO



| Modelo  | Tamanho |       | Diâ.<br>Esfera | PCD | RD   | Circuitos | Rigidez<br>kgf/µm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |    | Flange |     | Tubo<br>Recir. |    | Ajuste |    | En-<br>caixe |      |     |    |
|---------|---------|-------|----------------|-----|------|-----------|------------------------|--|-------------------------------|----------|----|--------|-----|----------------|----|--------|----|--------------|------|-----|----|
|         | Diâ.    | Passo |                |     |      |           |                        |  |                               | D        | L  | F      | T   | BCD-E          | W  | H      | X  | Y            | Z    |     |    |
| 16-5B1  |         |       |                |     | 16.6 | 13.324    | 2.5x1                  | 32   | 763                           | 1400     | 31 | 80     | 54  | 12             | 41 | 24     | 22 | 5.5          | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 16-5B2  |         |       |                |     | 16.6 | 13.324    | 2.5x2                  | 65   | 1385                          | 2799     | 31 | 110    | 54  | 12             | 41 | 24     | 22 | 5.5          | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 16-5C1  |         |       |                |     | 16.6 | 13.324    | 3.5x1                  | 46   | 1013                          | 1946     | 31 | 90     | 54  | 12             | 41 | 24     | 22 | 5.5          | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 20-5B1  |         |       |                |     | 20.6 | 17.324    | 2.5x1                  | 38   | 837                           | 1733     | 35 | 80     | 58  | 12             | 46 | 27     | 25 | 5.5          | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 20-5B2  |         |       |                |     | 20.6 | 17.324    | 2.5x2                  | 76   | 1519                          | 3465     | 35 | 110    | 58  | 12             | 46 | 27     | 25 | 5.5          | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 20-6B1  |         |       |                |     | 20.8 | 16.744    | 2.5x1                  | 40   | 1139                          | 2187     | 36 | 92     | 60  | 12             | 47 | 28     | 27 | 5.5          | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 20-6C1  |         |       |                |     | 20.8 | 16.744    | 3.5x1                  | 55   | 1512                          | 3041     | 36 | 104    | 60  | 12             | 47 | 28     | 27 | 5.5          | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 25-5B1  |         |       |                |     | 25.6 | 22.324    | 2.5x1                  | 46   | 939                           | 2209     | 40 | 80     | 64  | 12             | 52 | 31     | 26 | 5.5          | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 25-5B2  |         |       |                |     | 25.6 | 22.324    | 2.5x2                  | 90   | 1704                          | 4417     | 40 | 110    | 64  | 12             | 52 | 31     | 26 | 5.5          | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 25-5C1  |         |       |                |     | 25.6 | 22.324    | 3.5x1                  | 68   | 1252                          | 3085     | 40 | 90     | 64  | 12             | 52 | 31     | 26 | 5.5          | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 25-6B2  |         |       |                |     | 25.8 | 21.744    | 2.5x2                  | 94   | 2308                          | 5523     | 42 | 128    | 68  | 12             | 55 | 32     | 28 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 25-6C1  |         |       |                |     | 25.8 | 21.744    | 3.5x1                  | 66   | 1690                          | 3844     | 42 | 104    | 68  | 12             | 55 | 32     | 28 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 25-10B1 |         |       |                |     | 26   | 21.132    | 2.5x1                  | 48   | 1592                          | 3237     | 45 | 122    | 72  | 16             | 58 | 34     | 29 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 28-5B1  |         |       |                |     | 28.6 | 25.324    | 2.5x1                  | 51   | 984                           | 2466     | 44 | 80     | 70  | 12             | 56 | 34     | 28 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 28-5B2  |         |       |                |     | 28.6 | 25.324    | 2.5x2                  | 98   | 1785                          | 4932     | 44 | 110    | 70  | 12             | 56 | 34     | 28 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 28-6A2  |         |       |                |     | 28.6 | 25.324    | 1.5x2                  | 59   | 1150                          | 2960     | 44 | 110    | 70  | 12             | 56 | 34     | 28 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 28-8A2  |         |       |                |     | 29   | 24.132    | 1.5x2                  | 62   | 1960                          | 4348     | 50 | 110    | 75  | 12             | 61 | 38     | 32 | 6.6          | 11   | 6.5 | 15 |
| 28-10B2 |         |       |                |     | 29   | 24.132    | 2.5x2                  | 102  | 3060                          | 7299     | 54 | 177    | 94  | 15             | 74 | 37     | 32 | 9            | 14   | 8.5 | 30 |
| 32-5B1  |         |       |                |     | 32.6 | 29.324    | 2.5x1                  | 55   | 1039                          | 2833     | 50 | 80     | 76  | 12             | 63 | 38     | 30 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 32-5B2  |         |       |                |     | 32.6 | 29.324    | 2.5x2                  | 109  | 1886                          | 5666     | 50 | 110    | 76  | 12             | 63 | 38     | 30 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 32-5C1  |         |       |                |     | 32.6 | 29.324    | 3.5x1                  | 76   | 1388                          | 3967     | 50 | 90     | 76  | 12             | 63 | 38     | 30 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 32-6B1  |         |       |                |     | 32.8 | 28.744    | 2.5x1                  | 57   | 1409                          | 3510     | 52 | 92     | 78  | 12             | 65 | 39     | 32 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 32-6B2  |         |       |                |     | 32.8 | 28.744    | 2.5x2                  | 112  | 2556                          | 7020     | 52 | 128    | 78  | 12             | 65 | 39     | 32 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 32-6C1  |         |       |                |     | 32.8 | 28.744    | 3.5x1                  | 78   | 1888                          | 4936     | 52 | 104    | 78  | 12             | 65 | 39     | 32 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 32-8B1  |         |       |                |     | 33   | 28.132    | 2.5x1                  | 58   | 1810                          | 4227     | 54 | 110    | 88  | 16             | 70 | 40     | 33 | 9            | 14   | 8.5 | 30 |
| 32-8B2  |         |       |                |     | 33   | 28.132    | 2.5x2                  | 115  | 3284                          | 8453     | 54 | 158    | 88  | 16             | 70 | 40     | 33 | 9            | 14   | 8.5 | 30 |
| 32-8C1  |         |       |                |     | 33   | 28.132    | 3.5x1                  | 82   | 2428                          | 5948     | 54 | 126    | 88  | 16             | 70 | 40     | 33 | 9            | 14   | 8.5 | 30 |
| 32-10B1 |         |       |                |     | 33.4 | 26.91     | 2.5x1                  | 58   | 2651                          | 5600     | 57 | 122    | 91  | 16             | 73 | 44     | 37 | 9            | 14   | 8.5 | 30 |
| 32-10B2 |         |       |                |     | 33.4 | 26.91     | 2.5x2                  | 118  | 4810                          | 11199    | 57 | 182    | 91  | 16             | 73 | 44     | 37 | 9            | 14   | 8.5 | 30 |
| 32-10C1 |         |       |                |     | 33.4 | 26.91     | 3.5x1                  | 86   | 3519                          | 7785     | 57 | 142    | 91  | 16             | 73 | 44     | 37 | 9            | 14   | 8.5 | 30 |
| 32-12A2 |         |       |                |     | 33.4 | 26.91     | 1.5x2                  | 72   | 3035                          | 6555     | 62 | 180    | 108 | 16             | 86 | 44     | 38 | 9            | 14   | 8.5 | 15 |
| 32-12B1 |         |       |                |     | 33.4 | 26.91     | 2.5x1                  | 62   | 2650                          | 5599     | 62 | 138    | 108 | 16             | 86 | 44     | 38 | 9            | 14   | 8.5 | 20 |
| 32-16A2 |         |       |                |     | 33.4 | 26.91     | 1.5x2                  | 72   | 3035                          | 6555     | 62 | 180    | 108 | 16             | 86 | 44     | 38 | 9            | 14   | 8.5 | 20 |
| 36-6B1  |         |       |                |     | 36.8 | 32.744    | 2.5x1                  | 62   | 1486                          | 3969     | 55 | 92     | 82  | 12             | 68 | 42     | 32 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 36-6B2  |         |       |                |     | 36.8 | 32.744    | 2.5x2                  | 121  | 2696                          | 7937     | 55 | 128    | 82  | 12             | 68 | 42     | 32 | 6.6          | 11   | 6.5 | 24 |
| 36-10B2 |         |       |                |     | 37.4 | 30.91     | 2.5x2                  | 132  | 5105                          | 12669    | 62 | 184    | 104 | 18             | 82 | 49     | 40 | 11           | 17.5 | 11  | 30 |

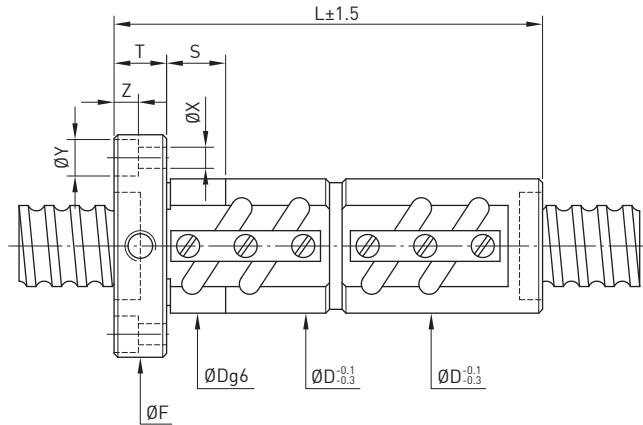
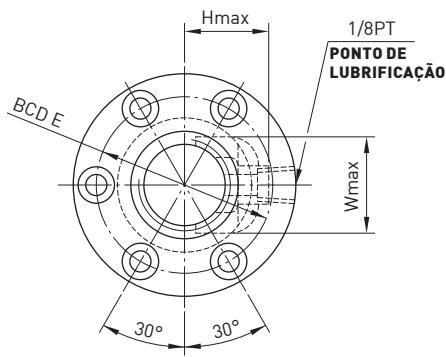
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

**F****D****V****MODELO**

| Modelo  | Tamanho |       | Diâ.<br>Esfera | PCD   | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / µm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |     | Tubo<br>Recir. | Ajuste |    | En-<br>-caixe |      |      |    |    |
|---------|---------|-------|----------------|-------|--------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-----|----------------|--------|----|---------------|------|------|----|----|
|         | Diâ.    | Passo |                |       |        |           |                          |  |                               | D        | L   | F      | T   | BCD-E          | W      | H  |               |      |      |    |    |
| 40-5B1  | 40      | 5     | 3.175          | 40.6  | 37.324 | 2.5x1     | 65                       | 1141   | 3567                          | 58       | 84  | 92     | 16  | 72             | 46     | 34 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 40-5B2  |         |       |                | 40.6  | 37.324 | 2.5x2     | 132                      | 2071   | 7134                          | 58       | 114 | 92     | 16  | 72             | 46     | 34 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 40-6B2  |         | 6     | 3.969          | 40.8  | 36.744 | 2.5x2     | 136                      | 2817   | 8855                          | 60       | 132 | 94     | 16  | 76             | 47     | 36 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 40-8B1  |         |       |                | 41    | 36.132 | 2.5x1     | 69                       | 2003   | 5302                          | 62       | 110 | 96     | 16  | 78             | 48     | 38 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 40-8B2  |         | 8     | 4.763          | 41    | 36.132 | 2.5x2     | 137                      | 3634   | 10603                         | 62       | 158 | 96     | 16  | 78             | 48     | 38 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 40-8C1  |         |       |                | 41    | 36.132 | 3.5x1     | 96                       | 2679   | 7438                          | 62       | 126 | 96     | 16  | 78             | 48     | 38 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 40-10B1 |         |       |                | 41.4  | 34.91  | 2.5x1     | 72                       | 2959   | 7069                          | 65       | 132 | 106    | 18  | 85             | 52     | 42 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 40-10B2 |         | 10    | 6.350          | 41.4  | 34.91  | 2.5x2     | 145                      | 5370   | 14138                         | 65       | 192 | 106    | 18  | 85             | 52     | 42 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 40-10C1 |         |       |                | 41.4  | 34.91  | 3.5x1     | 102                      | 3932   | 9841                          | 65       | 152 | 106    | 18  | 85             | 52     | 42 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 40-12A2 |         | 12    | 6.350          | 41.4  | 34.91  | 1.5x2     | 88                       | 3402   | 8316                          | 65       | 160 | 106    | 18  | 84             | 52     | 42 | 11            | 17.5 | 11   | 20 |    |
| 40-12B1 |         | 12    |                | 41.6  | 34.299 | 2.5x1     | 70                       | 3425   | 7837                          | 70       | 153 | 112    | 18  | 90             | 55     | 43 | 11            | 17.5 | 11   | 40 |    |
| 40-12B2 |         |       |                | 41.6  | 34.299 | 2.5x2     | 141                      | 6217   | 15674                         | 70       | 225 | 112    | 18  | 90             | 55     | 43 | 11            | 17.5 | 11   | 40 |    |
| 40-12C1 |         | 12    | 7.144          | 41.6  | 34.299 | 3.5x1     | 103                      | 3932   | 9841                          | 65       | 158 | 106    | 18  | 85             | 52     | 42 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 40-16A2 |         | 16    |                | 41.6  | 34.299 | 1.5x2     | 88                       | 4006   | 9404                          | 75       | 209 | 117    | 18  | 95             | 53     | 43 | 11            | 17.5 | 11   | 40 |    |
| 40-16B1 |         | 16    |                | 41.6  | 34.299 | 2.5x1     | 118                      | 3425   | 7837                          | 75       | 153 | 117    | 18  | 95             | 53     | 43 | 11            | 17.5 | 11   | 40 |    |
| 40-20A1 |         | 20    | 45             | 41.4  | 34.91  | 1.5x1     | 44                       | 1874   | 4158                          | 65       | 152 | 106    | 18  | 85             | 52     | 42 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 45-10B1 |         | 10    |                | 6.350 | 46.4   | 39.91     | 2.5x1                    | 76   | 3116                          | 7953     | 70  | 134    | 112 | 18             | 90     | 58 | 48            | 11   | 17.5 | 11 | 30 |
| 45-10B2 |         |       |                |       | 46.4   | 39.91     | 2.5x2                    | 156  | 5655                          | 15905    | 70  | 194    | 112 | 18             | 90     | 58 | 48            | 11   | 17.5 | 11 | 30 |
| 45-12B2 |         | 12    | 7.938          | 46.8  | 38.688 | 2.5x2     | 162                      | 7627   | 19799                         | 74       | 230 | 122    | 22  | 97             | 60     | 49 | 13            | 20   | 13   | 40 |    |
| 50-5A2  | 50      | 5     |                | 50.6  | 47.324 | 1.5x2     | 96                       | 1447   | 5382                          | 70       | 107 | 104    | 16  | 86             | 56     | 40 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 50-5A3  |         |       |                | 50.6  | 47.324 | 1.5x3     | 143                      | 2051   | 8072                          | 70       | 127 | 104    | 16  | 86             | 56     | 40 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 50-5B2  |         | 5     |                | 50.6  | 47.324 | 2.5x2     | 153                      | 2245   | 8969                          | 70       | 116 | 104    | 16  | 86             | 56     | 40 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 50-6B2  |         | 6     |                | 50.8  | 46.744 | 2.5x2     | 161                      | 3093   | 11149                         | 72       | 134 | 106    | 16  | 88             | 57     | 43 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 50-6B3  |         |       |                | 50.8  | 46.744 | 2.5x3     | 235                      | 4384   | 16723                         | 72       | 170 | 106    | 16  | 88             | 57     | 43 | 9             | 14   | 8.5  | 30 |    |
| 50-8B1  |         |       |                | 51    | 46.132 | 2.5x1     | 81                       | 2206   | 6705                          | 75       | 112 | 116    | 18  | 95             | 58     | 45 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 50-8B2  |         | 8     | 4.763          | 51    | 46.132 | 2.5x2     | 165                      | 4004   | 13409                         | 75       | 160 | 116    | 18  | 95             | 58     | 45 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 50-8B3  |         |       |                | 51    | 46.132 | 2.5x3     | 244                      | 5674   | 20114                         | 75       | 208 | 116    | 18  | 95             | 58     | 45 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 50-10B2 |         |       |                | 51.4  | 44.91  | 2.5x2     | 173                      | 5923   | 17670                         | 78       | 194 | 119    | 18  | 98             | 62     | 48 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 50-10B3 |         | 10    | 6.350          | 51.4  | 44.91  | 2.5x3     | 255                      | 8394   | 26505                         | 78       | 254 | 119    | 18  | 98             | 62     | 48 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 50-10C1 |         |       |                | 51.4  | 44.91  | 3.5x1     | 120                      | 4393   | 12481                         | 78       | 154 | 119    | 18  | 98             | 62     | 48 | 11            | 17.5 | 11   | 30 |    |
| 50-12B2 |         | 12    | 7.938          | 51.8  | 43.688 | 2.5x2     | 178                      | 8022   | 22094                         | 82       | 232 | 130    | 22  | 105            | 64     | 52 | 13            | 20   | 13   | 40 |    |
| 50-12C1 |         |       |                | 51.8  | 43.688 | 3.5x1     | 123                      | 5875   | 15380                         | 82       | 184 | 130    | 22  | 105            | 64     | 52 | 13            | 20   | 13   | 40 |    |
| 55-10C1 | 55      | 10    | 6.350          | 56.4  | 49.91  | 3.5x1     | 132                      | 4562   | 13661                         | 84       | 154 | 125    | 18  | 103            | 68     | 54 | 11            | 17.5 | 11   | 40 |    |
| 55-12B2 |         | 12    | 7.938          | 56.8  | 48.688 | 2.5x2     | 185                      | 8392   | 24390                         | 88       | 232 | 136    | 22  | 110            | 70     | 56 | 13            | 20   | 13   | 40 |    |

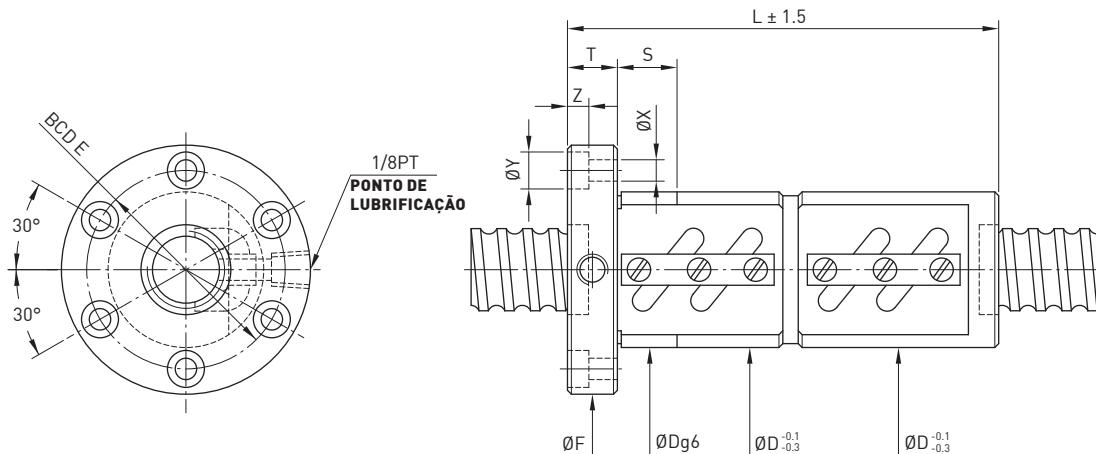
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

## F D V MODELO



| Modelo   | Tamanho |       | Diâ.<br>Esfera | PCD   | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / $\mu$ m<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |    | Tubo<br>Recir. |     | Ajuste |    | En-<br>-caixe |         |
|----------|---------|-------|----------------|-------|--------|-----------|-------------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----|----------------|-----|--------|----|---------------|---------|
|          | Diâ.    | Passo |                |       |        |           |                               |  |                               | D        | L   | F      | T  | BCD-E          | W   | H      | X  | Y             |         |
| 63-8A2   | 63      | 8     | 4.763          | 64    | 59.132 | 1.5x2     | 107                           | 2826   | 10129                         | 87       | 142 | 129    | 18 | 107            | 70  | 50     | 11 | 17.5          | 11 40   |
| 63-8A3   |         |       |                | 64    | 59.132 | 1.5x3     | 154                           | 4004   | 15193                         | 87       | 171 | 129    | 18 | 107            | 70  | 50     | 11 | 17.5          | 11 40   |
| 63-10B2  |         | 10    | 6.350          | 64.4  | 57.91  | 2.5x2     | 206                           | 6533   | 22371                         | 90       | 196 | 132    | 20 | 110            | 74  | 56     | 11 | 17.5          | 11 30   |
| 63-10B3  |         |       |                | 64.4  | 57.91  | 2.5x3     | 305                           | 9258   | 33556                         | 90       | 256 | 132    | 20 | 110            | 74  | 56     | 11 | 17.5          | 11 30   |
| 63-12B2  |         | 12    | 7.938          | 64.8  | 56.688 | 2.5x2     | 214                           | 8943   | 28062                         | 94       | 232 | 142    | 22 | 117            | 76  | 57     | 13 | 20            | 13 40   |
| 63-16B2  |         | 16    | 9.525          | 65.2  | 55.466 | 2.5x2     | 280                           | 14862  | 46009                         | 100      | 296 | 150    | 22 | 123            | 78  | 62     | 13 | 20            | 13 40   |
| 63-20B2  |         | 20    |                | 65.2  | 55.466 | 2.5x2     | 280                           | 14862  | 46009                         | 100      | 334 | 150    | 22 | 123            | 78  | 62     | 13 | 20            | 13 40   |
| 70-10B2  | 70      | 10    | 6.350          | 71.4  | 64.91  | 2.5x2     | 228                           | 6843   | 25011                         | 104      | 196 | 152    | 20 | 128            | 80  | 56     | 13 | 20            | 13 40   |
| 70-10B3  |         |       |                | 71.4  | 64.91  | 2.5x3     | 334                           | 9698   | 37516                         | 104      | 256 | 152    | 20 | 128            | 80  | 56     | 13 | 20            | 13 40   |
| 70-12B2  |         | 12    | 7.938          | 71.8  | 63.688 | 2.5x2     | 236                           | 9382   | 31275                         | 110      | 232 | 159    | 22 | 133            | 82  | 58     | 13 | 20            | 13 40   |
| 70-12B3  |         |       |                | 71.8  | 63.688 | 2.5x3     | 336                           | 13296  | 46912                         | 110      | 302 | 159    | 22 | 133            | 82  | 58     | 13 | 20            | 13 40   |
| 80-10B2  | 80      | 10    | 6.350          | 81.4  | 74.91  | 2.5x2     | 251                           | 7202   | 28538                         | 115      | 200 | 163    | 22 | 137            | 90  | 64     | 13 | 20            | 13 40   |
| 80-10B3  |         |       |                | 81.4  | 74.91  | 2.5x3     | 368                           | 10207  | 42807                         | 115      | 260 | 163    | 22 | 137            | 90  | 64     | 13 | 20            | 13 40   |
| 80-12B2  |         | 12    | 7.938          | 81.8  | 73.688 | 2.5x2     | 257                           | 9797   | 35422                         | 120      | 232 | 169    | 22 | 143            | 92  | 67     | 13 | 20            | 13 40   |
| 80-12B3  |         |       |                | 81.8  | 73.688 | 2.5x3     | 380                           | 13884  | 53132                         | 120      | 302 | 169    | 22 | 143            | 92  | 67     | 13 | 20            | 13 40   |
| 80-16B2  |         | 16    | 9.525          | 82.2  | 72.466 | 2.5x2     | 340                           | 16485  | 58851                         | 125      | 302 | 190    | 28 | 154            | 94  | 70     | 18 | 26            | 17.5 50 |
| 80-16B3  |         |       |                | 82.2  | 72.466 | 2.5x3     | 498                           | 23363  | 88276                         | 125      | 398 | 190    | 28 | 154            | 94  | 70     | 18 | 26            | 17.5 50 |
| 80-20B2  |         | 20    |                | 82.2  | 72.466 | 2.5x2     | 338                           | 16485  | 58851                         | 125      | 345 | 190    | 28 | 154            | 94  | 70     | 18 | 26            | 17.5 50 |
| 80-20B3  |         |       |                | 82.2  | 72.466 | 2.5x3     | 498                           | 23363  | 88276                         | 125      | 470 | 190    | 28 | 154            | 94  | 70     | 18 | 26            | 17.5 50 |
| 100-12B2 | 100     | 12    | 7.938          | 101.8 | 93.688 | 2.5x2     | 301                           | 10761  | 44596                         | 145      | 240 | 209    | 28 | 173            | 112 | 76     | 18 | 26            | 17.5 50 |
| 100-12B3 |         |       |                | 101.8 | 93.688 | 2.5x3     | 452                           | 15251  | 66894                         | 145      | 312 | 209    | 28 | 173            | 112 | 76     | 18 | 26            | 17.5 50 |
| 100-16B2 |         | 16    | 9.525          | 102.2 | 92.466 | 2.5x2     | 400                           | 18125  | 74425                         | 150      | 308 | 228    | 32 | 185            | 114 | 80     | 22 | 32            | 21.5 60 |
| 100-16B3 |         |       |                | 102.2 | 92.466 | 2.5x3     | 595                           | 25684  | 111637                        | 150      | 404 | 228    | 32 | 185            | 114 | 80     | 22 | 32            | 21.5 60 |
| 100-20B2 |         | 20    |                | 102.2 | 92.466 | 2.5x2     | 400                           | 18123  | 74425                         | 150      | 350 | 228    | 32 | 185            | 114 | 80     | 22 | 32            | 21.5 60 |
| 100-20B3 |         |       |                | 102.2 | 92.466 | 2.5x3     | 595                           | 25684  | 111637                        | 150      | 475 | 228    | 32 | 185            | 114 | 80     | 22 | 32            | 21.5 60 |

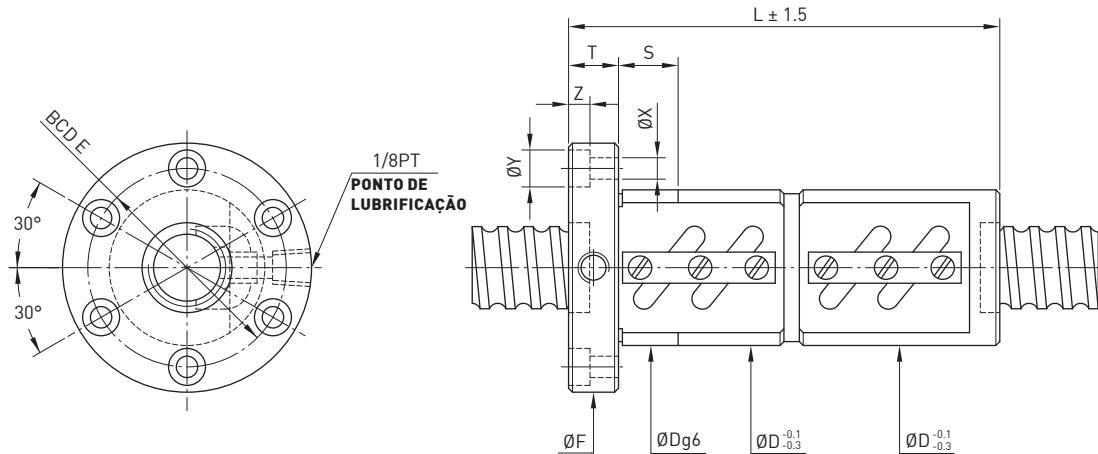
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto a pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

**F D W** MODELO


| Modelo  | Tamanho |   | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esfera | PCD   | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmico<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |    |    | Tubo de<br>Recirculação |     |     | En-<br>-caixe |
|---------|---------|---|-----------------|-------|----------------|-------|--------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----|----|-------------------------|-----|-----|---------------|
|         | D       | L |                 |       |                |       |        |           |                          |  |                               | F        | T   | BCD-E  | X  | Y  | Z                       |     |     |               |
| 16-5B2  |         |   |                 |       |                | 16.6  | 13.324 | 2.5x2     | 65                       | 1385   | 2799                          | 40       | 110 | 64     | 12 | 51 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 16-5B1  | 16      |   |                 |       |                | 16.6  | 13.324 | 2.5x1     | 32                       | 763  | 1400                          | 40       | 80  | 64     | 12 | 51 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 16-5C1  |         |   | 5               |       | 3.175          | 16.6  | 13.324 | 3.5x1     | 46                       | 1013   | 1946                          | 40       | 90  | 64     | 12 | 51 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 20-5B1  |         |   |                 |       |                | 20.6  | 17.324 | 2.5x1     | 38                       | 837  | 1733                          | 44       | 80  | 68     | 12 | 55 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 20-5B2  |         |   |                 |       |                | 20.6  | 17.324 | 2.5x2     | 76                       | 1519   | 3465                          | 44       | 110 | 68     | 12 | 55 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 20-6B1  |         |   | 6               |       | 3.969          | 20.8  | 16.744 | 2.5x1     | 40                       | 1139   | 2187                          | 48       | 92  | 72     | 12 | 59 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 20-6C1  |         |   |                 |       |                | 20.8  | 16.744 | 3.5x1     | 55                       | 1512   | 3041                          | 48       | 104 | 72     | 12 | 59 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 25-5A2  |         |   |                 |       |                | 25.6  | 22.324 | 1.5x2     | 54                       | 1092   | 2622                          | 50       | 102 | 73     | 11 | 61 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 25-5B1  |         |   | 5               |       | 3.175          | 25.6  | 22.324 | 2.5x1     | 46                       | 939  | 2209                          | 50       | 80  | 74     | 12 | 62 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 25-5B2  |         |   |                 |       |                | 25.6  | 22.324 | 2.5x2     | 90                       | 1704   | 4417                          | 50       | 110 | 74     | 12 | 62 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 25-5C1  |         |   | 5               |       | 3.175          | 25.6  | 22.324 | 3.5x1     | 68                       | 1252   | 3085                          | 50       | 90  | 74     | 12 | 62 | 5.5                     | 9.5 | 5.5 | 24            |
| 25-6B2  |         |   | 6               |       | 3.969          | 25.8  | 21.744 | 2.5x2     | 94                       | 2304   | 5524                          | 56       | 128 | 82     | 12 | 69 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 25-6C1  |         |   |                 |       |                | 25.8  | 21.744 | 3.5x1     | 66                       | 1690   | 3844                          | 56       | 104 | 82     | 12 | 69 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 25-10B1 |         |   | 10              |       | 4.763          | 26    | 21.132 | 2.5x1     | 48                       | 1592   | 3237                          | 60       | 122 | 86     | 16 | 73 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 28-5B1  |         |   | 5               |       |                | 28.6  | 25.324 | 2.5x1     | 51                       | 984  | 2466                          | 55       | 80  | 85     | 12 | 69 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 28-5B2  |         |   | 5               |       | 3.175          | 28.6  | 25.324 | 2.5x2     | 98                       | 1785   | 4932                          | 55       | 110 | 85     | 12 | 69 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 28-6A2  |         |   | 6               |       |                | 28.6  | 25.324 | 1.5x2     | 59                       | 1150   | 2960                          | 55       | 110 | 85     | 12 | 69 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 28-6B2  |         |   |                 |       |                | 28.6  | 25.324 | 2.5x2     | 98                       | 1776   | 4980                          | 55       | 123 | 85     | 12 | 69 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 32-4B2  |         |   | 4               |       | 2.381          | 32.25 | 29.792 | 2.5x2     | 91                       | 1071   | 3582                          | 54       | 93  | 81     | 12 | 67 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 32-5B1  |         |   |                 |       |                | 32.6  | 29.324 | 2.5x1     | 55                       | 1039   | 2833                          | 58       | 80  | 84     | 12 | 71 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 32-5B2  |         |   | 5               |       | 3.175          | 32.6  | 29.324 | 2.5x2     | 109                      | 1886   | 5666                          | 58       | 110 | 84     | 12 | 71 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 32-5C1  |         |   |                 |       |                | 32.6  | 29.324 | 3.5x1     | 76                       | 1388   | 3967                          | 58       | 90  | 84     | 12 | 71 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 32-6B1  |         |   | 6               |       | 3.969          | 32.8  | 28.744 | 2.5x1     | 57                       | 1409   | 3510                          | 62       | 92  | 88     | 12 | 75 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 32-6B2  |         |   |                 |       |                | 32.8  | 28.744 | 2.5x2     | 112                      | 2556   | 7020                          | 62       | 128 | 88     | 12 | 75 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 32-6C1  |         |   |                 |       |                | 32.8  | 28.744 | 3.5x1     | 78                       | 1888   | 4936                          | 62       | 104 | 88     | 12 | 75 | 6.6                     | 11  | 6.5 | 24            |
| 32-8A2  |         |   |                 |       |                | 33    | 28.132 | 1.5x2     | 70                       | 2082   | 5151                          | 66       | 135 | 100    | 15 | 82 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-8B1  |         |   |                 |       |                | 33    | 28.132 | 2.5x1     | 58                       | 1810   | 4227                          | 66       | 110 | 100    | 16 | 82 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-8B2  |         |   | 8               |       | 4.763          | 33    | 28.132 | 2.5x2     | 115                      | 3284   | 8453                          | 66       | 158 | 100    | 16 | 82 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-8B3  |         |   |                 |       |                | 33    | 28.132 | 2.5x3     | 168                      | 4653   | 12678                         | 74       | 205 | 108    | 16 | 90 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-8C1  |         |   |                 |       |                | 33    | 28.132 | 3.5x1     | 82                       | 2428   | 5948                          | 66       | 126 | 100    | 16 | 82 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-10A2 |         |   |                 |       |                | 33.4  | 26.91  | 1.5x2     | 72                       | 3051   | 6612                          | 74       | 167 | 108    | 15 | 90 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-10B1 |         |   | 10              |       |                | 33.4  | 26.91  | 2.5x1     | 58                       | 2651   | 5600                          | 74       | 122 | 108    | 16 | 90 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-10B2 |         |   |                 |       |                | 33.4  | 26.91  | 2.5x2     | 118                      | 4810   | 11199                         | 74       | 182 | 108    | 16 | 90 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-10C1 |         |   |                 |       |                | 33.4  | 26.91  | 3.5x1     | 86                       | 3519   | 7785                          | 74       | 142 | 108    | 16 | 90 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-12B1 |         |   |                 |       |                | 33.4  | 26.91  | 2.5x1     | 62                       | 2602   | 5510                          | 74       | 153 | 108    | 18 | 90 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-12B2 |         |   | 12              |       |                | 33.4  | 26.91  | 2.5x2     | 118                      | 4810   | 11199                         | 74       | 232 | 108    | 16 | 90 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |
| 32-12C1 |         |   |                 |       |                | 33.4  | 26.91  | 3.5x1     | 84                       | 3518   | 7784                          | 74       | 166 | 108    | 16 | 90 | 9                       | 14  | 8.5 | 30            |

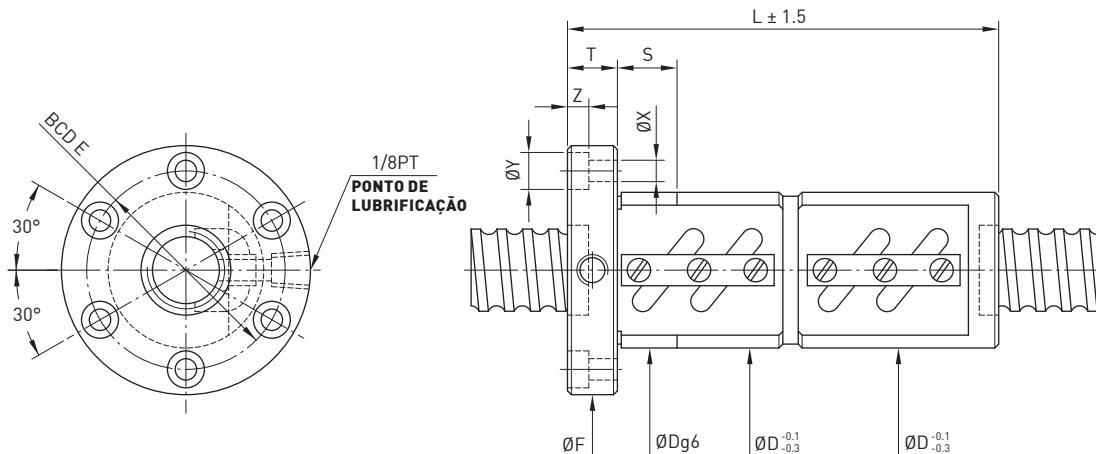
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

## F D W MODELO



| Modelo  | Tamanho |    | Diâ.<br>Nominal | Passo  | Diâ.<br>Esfera | PCD   | RD  | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmico<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |     | Tubo de<br>Recirculação |      |    | En-<br>-caixe |
|---------|---------|----|-----------------|--------|----------------|-------|-----|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-----|-------------------------|------|----|---------------|
|         | D       | L  |                 |        |                |       |     |           |                          |  |                               | F        | T   | BCD-E  | X   | Y                       | Z    |    |               |
| 36-6B1  | 36      | 6  | 3.969           | 36.8   | 32.744         | 2.5x1 | 62  | 1486      | 3969                     | 65   | 92                            | 100      | 12  | 82     | 6.6 | 11                      | 6.5  | 24 |               |
| 36-6B2  |         |    | 36.8            | 32.744 | 2.5x2          | 121   |     | 2696      | 7937                     | 65   | 128                           | 100      | 12  | 82     | 6.6 | 11                      | 6.5  | 24 |               |
| 36-12A2 |         | 12 | 4.763           | 37     | 32.132         | 1.5x2 | 80  | 2557      | 6693                     | 70   | 155                           | 108      | 15  | 90     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 36-12B1 |         |    | 37.4            | 30.91  | 2.5x1          | 67    |     | 2812      | 6334                     | 75   | 126                           | 120      | 16  | 98     | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 36-10B2 |         | 10 | 6.350           | 37.4   | 30.91          | 2.5x2 | 132 | 5105      | 12669                    | 75   | 184                           | 120      | 18  | 98     | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 36-12B2 |         | 12 |                 | 37.4   | 30.91          | 2.5x2 | 130 | 5105      | 12668                    | 75   | 206                           | 120      | 18  | 98     | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 36-8A2  |         | 8  | 4.763           | 37     | 32.132         | 1.5x2 | 77  | 2217      | 5669                     | 70   | 135                           | 108      | 15  | 90     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 36-8B2  |         |    | 37              | 32.132 | 2.5x2          | 126   |     | 3489      | 9606                     | 70   | 158                           | 108      | 15  | 90     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 40-5B1  | 40      | 5  | 3.175           | 40.6   | 37.324         | 2.5x1 | 65  | 1141      | 3567                     | 68   | 84                            | 102      | 16  | 84     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 40-5B2  |         |    | 40.6            | 37.324 | 2.5x2          | 132   |     | 2071      | 7134                     | 68   | 114                           | 102      | 16  | 84     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 40-6B2  |         | 6  | 3.969           | 40.8   | 36.744         | 2.5x2 | 136 | 2817      | 8855                     | 70   | 132                           | 104      | 16  | 86     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 40-8B1  |         |    | 41              | 36.132 | 2.5x1          | 69    |     | 2003      | 5302                     | 74   | 110                           | 108      | 16  | 90     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 40-8B2  |         | 8  | 4.763           | 41     | 36.132         | 2.5x2 | 137 | 3634      | 10603                    | 74   | 158                           | 108      | 16  | 90     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 40-8B3  |         |    | 41              | 36.132 | 2.5x3          | 200   |     | 5150      | 15904                    | 74   | 210                           | 108      | 15  | 90     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 40-8C1  |         |    | 41              | 36.132 | 3.5x1          | 96    |     | 2679      | 7438                     | 74   | 126                           | 108      | 16  | 90     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 40-10A2 |         |    | 41.4            | 34.91  | 1.5x2          | 87    |     | 3418      | 8398                     | 82   | 170                           | 124      | 18  | 102    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 40-10B1 | 40      | 10 | 6.350           | 41.4   | 34.91          | 2.5x1 | 72  | 2959      | 7069                     | 84   | 132                           | 125      | 18  | 104    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 40-10B2 |         |    | 41.4            | 34.91  | 2.5x2          | 145   |     | 5370      | 14138                    | 84   | 192                           | 125      | 18  | 104    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 40-10C1 |         |    | 41.4            | 34.91  | 3.5x1          | 102   |     | 3932      | 9841                     | 84   | 152                           | 125      | 18  | 104    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 40-12A2 |         |    | 41.6            | 34.299 | 1.5x2          | 88    |     | 4006      | 9404                     | 86   | 160                           | 128      | 18  | 106    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 40-12B1 |         | 12 |                 | 41.6   | 34.299         | 2.5x1 | 70  | 3425      | 7837                     | 86   | 153                           | 128      | 18  | 106    | 11  | 17.5                    | 11   | 40 |               |
| 40-12B2 |         |    | 41.6            | 34.299 | 2.5x2          | 141   |     | 6217      | 15674                    | 86   | 225                           | 128      | 18  | 106    | 11  | 17.5                    | 11   | 40 |               |
| 40-12C1 |         |    | 41.6            | 34.299 | 3.5x1          | 103   |     | 4637      | 11146                    | 86   | 128                           | 18       | 18  | 106    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 40-16A2 |         |    | 41.6            | 34.299 | 1.5x2          | 83    |     | 4007      | 9405                     | 86   | 214                           | 128      | 18  | 106    | 11  | 17.5                    | 11   | 40 |               |
| 40-16B1 | 45      |    | 41.6            | 34.299 | 2.5x1          | 72    |     | 3425      | 7837                     | 86   | 182                           | 128      | 18  | 106    | 11  | 17.5                    | 11   | 40 |               |
| 40-16B2 |         | 16 |                 | 41.6   | 34.299         | 2.5x2 | 143 |           | 6216                     | 15674  | 86                            | 272      | 128 | 22     | 106 | 11                      | 17.5 | 11 | 30            |
| 45-10B1 |         | 10 | 6.350           | 46.4   | 39.91          | 2.5x1 | 76  | 3111      | 7953                     | 88   | 134                           | 132      | 18  | 110    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 45-10B2 |         |    | 46.4            | 39.91  | 2.5x2          | 156   |     | 5655      | 15905                    | 88   | 194                           | 132      | 18  | 110    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 45-12B2 | 45      | 12 | 7.938           | 46.8   | 38.688         | 2.5x2 | 162 | 7627      | 19799                    | 96   | 230                           | 142      | 22  | 117    | 13  | 20                      | 13   | 40 |               |
| 45-16B2 |         | 16 | 7.144           | 46.6   | 39.299         | 2.5x2 | 158 | 6636      | 17895                    | 90   | 278                           | 132      | 18  | 110    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 50-5A2  |         | 5  | 3.175           | 50.6   | 47.324         | 1.5x2 | 96  | 1447      | 5382                     | 80   | 107                           | 114      | 16  | 96     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 50-5A3  |         |    | 50.6            | 47.324 | 1.5x3          | 143   |     | 2051      | 8072                     | 80   | 127                           | 114      | 16  | 96     | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 50-6B2  |         | 6  | 3.969           | 50.8   | 46.744         | 2.5x2 | 161 | 3093      | 11149                    | 84   | 134                           | 118      | 16  | 100    | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 50-6B3  |         |    | 50.8            | 46.744 | 2.5x3          | 235   |     | 4384      | 16723                    | 84   | 170                           | 118      | 16  | 100    | 9   | 14                      | 8.5  | 30 |               |
| 50-8B1  |         |    | 51              | 46.132 | 2.5x1          | 81    |     | 2206      | 6705                     | 87   | 112                           | 128      | 18  | 107    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 50-8B2  |         | 8  | 4.763           | 51     | 46.132         | 2.5x2 | 165 | 4004      | 13409                    | 87   | 160                           | 128      | 18  | 107    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 50-8B3  |         |    | 51              | 46.132 | 2.5x3          | 244   |     | 5674      | 20114                    | 87   | 208                           | 128      | 18  | 107    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |
| 50-10B1 |         | 10 | 6.350           | 51.4   | 44.91          | 2.5x1 | 88  | 3245      | 8918                     | 93   | 133                           | 135      | 18  | 113    | 11  | 17.5                    | 11   | 30 |               |

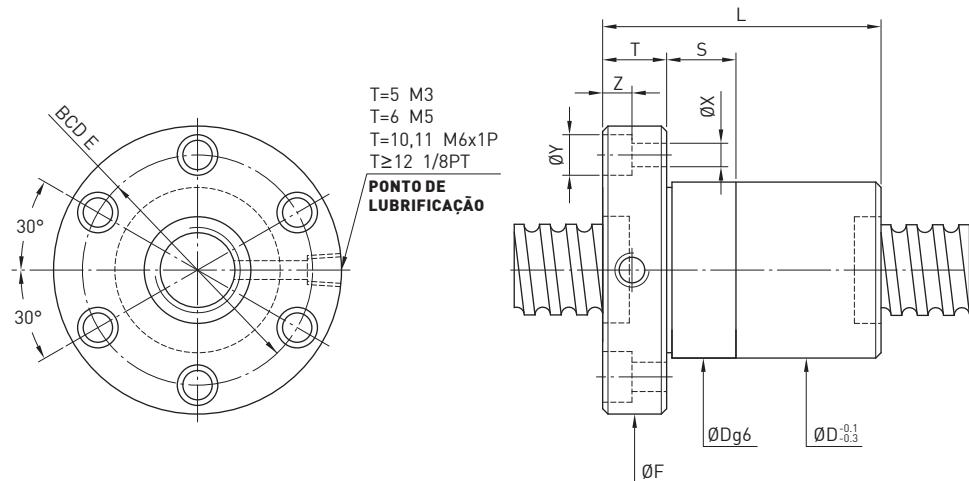
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

**F****D****W****MODELO**

| Modelo   | Tamanho        |       | Diâ.<br>Nominal | Passo<br>PCD | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmico<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |    |       | Tubo de<br>Recirculação |      |      | En-<br>-caixe<br>S |
|----------|----------------|-------|-----------------|--------------|--------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----|-------|-------------------------|------|------|--------------------|
|          | Diâ.<br>Esfera | Passo |                 |              |        |           |                          |  |                               | D        | L   | F      | T  | BCD-E | X                       | Y    | Z    |                    |
| 50-10B2  | 50             | 10    | 6.350           | 51.4         | 44.91  | 2.5x2     | 173                      | 5923   | 17670                         | 94       | 194 | 135    | 18 | 114   | 11                      | 17.5 | 11   | 30                 |
| 50-10B3  |                |       |                 | 51.4         | 44.91  | 2.5x3     | 255                      | 8394   | 26505                         | 94       | 254 | 135    | 18 | 114   | 11                      | 17.5 | 11   | 30                 |
| 50-10C1  |                |       |                 | 51.4         | 44.91  | 3.5x1     | 120                      | 4393   | 12481                         | 94       | 154 | 135    | 18 | 114   | 11                      | 17.5 | 11   | 30                 |
| 50-12B1  |                |       |                 | 51.8         | 43.688 | 2.5x1     | 90                       | 4367   | 10918                         | 100      | 159 | 146    | 22 | 122   | 14                      | 20   | 13   | 40                 |
| 50-12B2  |                | 12    | 7.938           | 51.8         | 43.688 | 2.5x2     | 178                      | 8022   | 22094                         | 102      | 232 | 150    | 22 | 125   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 50-12C1  |                |       |                 | 51.8         | 43.688 | 3.5x1     | 123                      | 5875   | 15380                         | 102      | 184 | 150    | 22 | 125   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 50-16B2  |                |       |                 | 51.8         | 43.688 | 2.5x2     | 174                      | 7918   | 21837                         | 100      | 280 | 146    | 22 | 122   | 14                      | 20   | 13   | 40                 |
| 50-20B1  |                |       |                 | 51.8         | 43.688 | 2.5x1     | 90                       | 4367   | 10918                         | 100      | 227 | 146    | 28 | 122   | 14                      | 20   | 13   | 40                 |
| 55-10C1  | 55             | 10    | 6.350           | 56.4         | 49.91  | 3.5x1     | 132                      | 4562   | 13661                         | 100      | 154 | 140    | 18 | 118   | 11                      | 17.5 | 11   | 40                 |
| 55-12B2  |                | 12    | 7.938           | 56.8         | 48.688 | 2.5x2     | 185                      | 8392   | 24390                         | 105      | 232 | 154    | 22 | 127   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 63-8A2   | 63             | 8     | 4.763           | 64           | 59.132 | 1.5x2     | 107                      | 2826   | 10129                         | 104      | 142 | 146    | 18 | 124   | 11                      | 17.5 | 11   | 40                 |
| 63-8A3   |                |       |                 | 64           | 59.132 | 1.5x3     | 154                      | 4004   | 15193                         | 104      | 174 | 146    | 18 | 124   | 11                      | 17.5 | 11   | 40                 |
| 63-10B2  |                | 10    | 6.350           | 64.4         | 57.91  | 2.5x2     | 206                      | 6533   | 22371                         | 110      | 196 | 152    | 20 | 130   | 11                      | 17.5 | 11   | 30                 |
| 63-10B3  |                |       |                 | 64.4         | 57.91  | 2.5x3     | 305                      | 9258   | 33556                         | 110      | 256 | 152    | 20 | 130   | 11                      | 17.5 | 11   | 30                 |
| 63-12B2  |                | 12    | 7.938           | 64.8         | 56.688 | 2.5x2     | 214                      | 8943   | 28062                         | 118      | 232 | 166    | 22 | 141   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 63-16B2  |                | 16    | 9.525           | 65.2         | 55.466 | 2.5x2     | 280                      | 14862  | 46009                         | 124      | 296 | 172    | 22 | 147   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 63-20B2  |                |       |                 | 65.2         | 55.466 | 2.5x2     | 280                      | 14862  | 46009                         | 124      | 334 | 172    | 22 | 147   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 70-10B2  | 70             | 10    | 6.350           | 71.4         | 64.91  | 2.5x2     | 228                      | 6843   | 25011                         | 124      | 196 | 170    | 20 | 145   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 70-10B3  |                |       |                 | 71.4         | 64.91  | 2.5x3     | 334                      | 9698   | 37516                         | 124      | 256 | 170    | 20 | 145   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 70-12B2  |                | 12    | 7.938           | 71.8         | 63.688 | 2.5x2     | 236                      | 9382   | 31275                         | 130      | 232 | 178    | 22 | 152   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 70-12B3  |                |       |                 | 71.8         | 63.688 | 2.5x3     | 336                      | 13296  | 46912                         | 130      | 302 | 178    | 22 | 152   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 70-20B2  |                | 20    | 9.525           | 72.2         | 62.466 | 2.5x2     | 300                      | 15644  | 51502                         | 130      | 325 | 186    | 28 | 158   | 18                      | 26   | 17.5 | 60                 |
| 80-10B2  | 80             | 10    | 6.350           | 81.4         | 74.91  | 2.5x2     | 251                      | 7202   | 28538                         | 130      | 200 | 178    | 22 | 152   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 80-10B3  |                |       |                 | 81.4         | 74.91  | 2.5x3     | 368                      | 10207  | 42807                         | 130      | 260 | 178    | 22 | 152   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 80-12B2  |                | 12    | 7.938           | 81.8         | 73.688 | 2.5x2     | 257                      | 9797   | 35422                         | 136      | 232 | 185    | 22 | 159   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 80-12B3  |                |       |                 | 81.8         | 73.688 | 2.5x3     | 380                      | 13884  | 53132                         | 136      | 302 | 185    | 22 | 159   | 13                      | 20   | 13   | 40                 |
| 80-16B2  |                | 16    | 9.525           | 82.2         | 72.466 | 2.5x2     | 340                      | 16485  | 58851                         | 145      | 302 | 210    | 28 | 174   | 18                      | 26   | 17.5 | 50                 |
| 80-16B3  |                |       |                 | 82.2         | 72.466 | 2.5x3     | 498                      | 23363  | 88276                         | 145      | 398 | 210    | 28 | 174   | 18                      | 26   | 17.5 | 50                 |
| 80-20B2  |                | 20    | 9.525           | 82.2         | 72.466 | 2.5x2     | 338                      | 16485  | 58851                         | 145      | 345 | 210    | 28 | 174   | 18                      | 26   | 17.5 | 50                 |
| 80-20B3  |                |       |                 | 82.2         | 72.466 | 2.5x3     | 498                      | 23363  | 88276                         | 145      | 470 | 210    | 28 | 174   | 18                      | 26   | 17.5 | 50                 |
| 100-12B2 | 100            | 12    | 7.938           | 101.8        | 93.688 | 2.5x2     | 301                      | 10761  | 44596                         | 160      | 240 | 224    | 28 | 188   | 18                      | 26   | 17.5 | 50                 |
| 100-12B3 |                |       |                 | 101.8        | 93.688 | 2.5x3     | 452                      | 15251  | 66894                         | 160      | 312 | 224    | 28 | 188   | 18                      | 26   | 17.5 | 50                 |
| 100-16B2 |                | 16    | 9.525           | 102.2        | 92.466 | 2.5x2     | 400                      | 18123  | 74425                         | 170      | 308 | 248    | 32 | 205   | 22                      | 32   | 21.5 | 60                 |
| 100-16B3 |                |       |                 | 102.2        | 92.466 | 2.5x3     | 595                      | 25684  | 111637                        | 170      | 475 | 248    | 32 | 205   | 22                      | 32   | 21.5 | 60                 |
| 100-20B2 |                | 20    | 9.525           | 102.2        | 92.466 | 2.5x2     | 400                      | 18123  | 74425                         | 170      | 350 | 248    | 32 | 205   | 22                      | 32   | 21.5 | 60                 |
| 100-20B3 |                |       |                 | 102.2        | 92.466 | 2.5x3     | 595                      | 25684  | 111637                        | 170      | 475 | 248    | 32 | 205   | 22                      | 32   | 21.5 | 60                 |

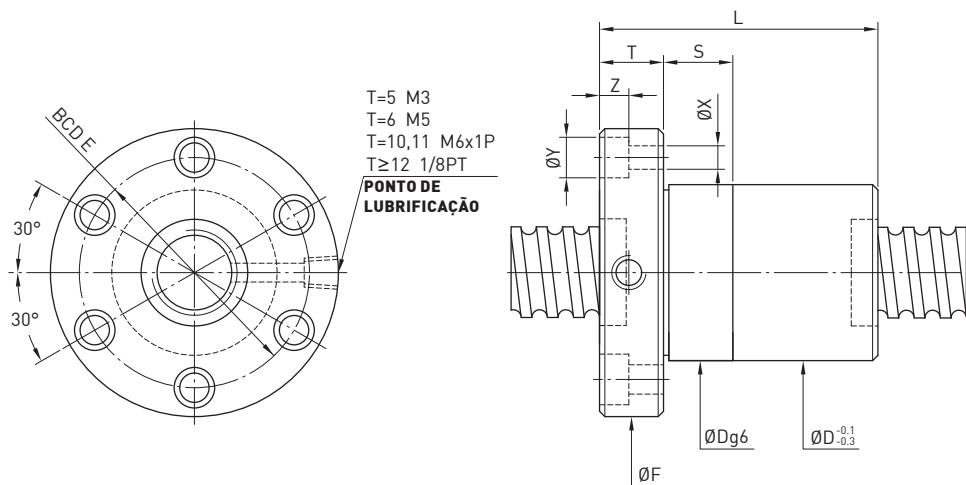
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

# F S I MODELO



| Modelo    | Tamanho |      | Diâ.<br>Nominal | Passo<br>Esfera | PCD    | RD | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmico<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |    | Flange |    |       | Tubo de<br>Recirculação |     |    | En-<br>-caixe<br>S |
|-----------|---------|------|-----------------|-----------------|--------|----|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|----|--------|----|-------|-------------------------|-----|----|--------------------|
|           | D       | L    |                 |                 |        |    |           |                          |  |                               | D        | L  | F      | T  | BCD-E | X                       | Y   | Z  |                    |
| 8-2.5T3   | 8       | 2.5  | 1.500           | 8.2             | 6.652  | 3  | 8         | 170                      | 267  | 18                            | 28       | 35 | 5      | 27 | 4.5   | 0                       | 0   | 0  |                    |
| 14-2.54T3 | 14      | 2.54 | 2.000           | 14.2            | 12.136 | 3  | 12        | 339                      | 655  | 30                            | 39       | 50 | 10.6   | 40 | 5     | 7                       | 5   | 0  |                    |
| 14-4T3    |         | 4    |                 | 14.2            | 12.136 | 3  | 12        | 339                      | 655  | 26                            | 33       | 48 | 6      | 36 | 5.5   | 0                       | 0   | 0  |                    |
| 16-2T3    | 16      | 2    | 1.500           | 16.2            | 14.652 | 3  | 14        | 252                      | 593  | 27                            | 36       | 44 | 10     | 34 | 4.5   | 8                       | 4.5 | 0  |                    |
| 16-2.5T4  |         | 2.5  |                 | 16.2            | 14.652 | 4  | 19        | 358                      | 862  | 27                            | 44       | 44 | 10     | 34 | 4.5   | 8                       | 4.5 | 12 |                    |
| 16-5T3    |         | 5    | 3.175           | 16.6            | 13.324 | 3  | 11        | 731                      | 1331   | 30                            | 46       | 54 | 12     | 41 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 16-5T4    |         | 6    |                 | 16.6            | 13.324 | 4  | 12        | 936                      | 1775   | 30                            | 52       | 54 | 12     | 41 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 16-6T4    |         | 6    |                 | 16.6            | 13.324 | 4  | 21        | 936                      | 1775   | 32                            | 58       | 54 | 12     | 42 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 20-2T6    | 20      | 2    | 1.500           | 20.2            | 18.652 | 6  | 32        | 518                      | 1551   | 32                            | 52       | 52 | 10     | 40 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 20-2T4    |         | 2    | 1.500           | 20.2            | 18.652 | 4  | 36        | 399                      | 1112   | 32                            | 40       | 52 | 10     | 40 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 20-2.5T5  |         | 2.5  | 2.000           | 20.2            | 18.136 | 5  | 28        | 637                      | 1635   | 36                            | 51       | 59 | 12     | 47 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 20-2.54T6 |         | 2.54 |                 | 20.2            | 18.136 | 6  | 33        | 745                      | 1962   | 36                            | 55       | 59 | 12     | 47 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 20-4T3    |         | 4    | 2.381           | 20.25           | 17.792 | 3  | 17        | 509                      | 1134   | 36                            | 40       | 59 | 10     | 47 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 20-5T3    |         | 5    | 3.175           | 20.6            | 17.324 | 3  | 20        | 852                      | 1767   | 34                            | 46       | 57 | 12     | 45 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 20-5T4    |         | 5    |                 | 20.6            | 17.324 | 4  | 27        | 1091                     | 2356   | 34                            | 53       | 57 | 12     | 45 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 20-6T3    |         | 6    | 3.969           | 20.8            | 16.744 | 3  | 20        | 1091                     | 2081   | 36                            | 51       | 60 | 12     | 48 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 20-6T4    |         | 6    |                 | 20.8            | 16.744 | 4  | 27        | 1398                     | 2774   | 36                            | 61       | 60 | 12     | 48 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 20-10T3   |         | 10   |                 | 20.8            | 16.744 | 3  | 20        | 1091                     | 2080   | 35                            | 64       | 57 | 12     | 45 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 25-2T6    | 25      | 2    | 1.500           | 25.2            | 23.652 | 6  | 39        | 560                      | 1960   | 36                            | 50       | 58 | 10     | 46 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 25-2T4    |         |      |                 | 25.2            | 23.652 | 4  | 27        | 395                      | 1307   | 36                            | 40       | 58 | 10     | 46 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 25-2T3    |         | 2.5  | 2.000           | 25.2            | 23.652 | 3  | 20        | 309                      | 980  | 36                            | 35       | 58 | 10     | 46 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 25-2.5T5  |         |      |                 | 25.2            | 23.136 | 5  | 34        | 716                      | 2117   | 40                            | 52       | 64 | 10     | 51 | 6.6   | 11                      | 6.5 | 12 |                    |
| 25-4T4    |         | 4    | 2.381           | 25.25           | 22.792 | 4  | 28        | 747                      | 1989   | 40                            | 53       | 64 | 12     | 51 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 25-5T3    |         | 5    | 3.175           | 25.6            | 22.324 | 3  | 28        | 977                      | 2314   | 40                            | 46       | 64 | 11     | 51 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 10 |                    |
| 25-5T4    |         |      |                 | 25.6            | 22.324 | 4  | 37        | 1252                     | 3085   | 40                            | 51       | 64 | 11     | 51 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 10 |                    |
| 25-5T5    |         | 5    | 3.175           | 25.6            | 22.324 | 5  | 40        | 1516                     | 3856   | 40                            | 56       | 63 | 11     | 51 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 10 |                    |
| 25-5T6    |         | 5    | 3.969           | 25.6            | 22.324 | 6  | 48        | 1773                     | 4627   | 40                            | 65       | 63 | 11     | 51 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 10 |                    |
| 25-6T3    |         |      |                 | 25.8            | 21.744 | 3  | 28        | 1272                     | 2762   | 42                            | 51       | 65 | 12     | 53 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 25-6T4    |         | 10   | 4.763           | 25.8            | 21.744 | 4  | 37        | 1628                     | 3682   | 42                            | 61       | 65 | 12     | 53 | 5.5   | 9.5                     | 5.5 | 12 |                    |
| 25-10T3   |         |      |                 | 26              | 21.132 | 3  | 25        | 1591                     | 3236   | 45                            | 65       | 69 | 15     | 55 | 6.6   | 11                      | 6.5 | 12 |                    |
| 25-10T4   |         |      |                 | 26              | 21.132 | 4  | 33        | 2038                     | 4315   | 45                            | 80       | 69 | 15     | 55 | 6.6   | 11                      | 6.5 | 12 |                    |

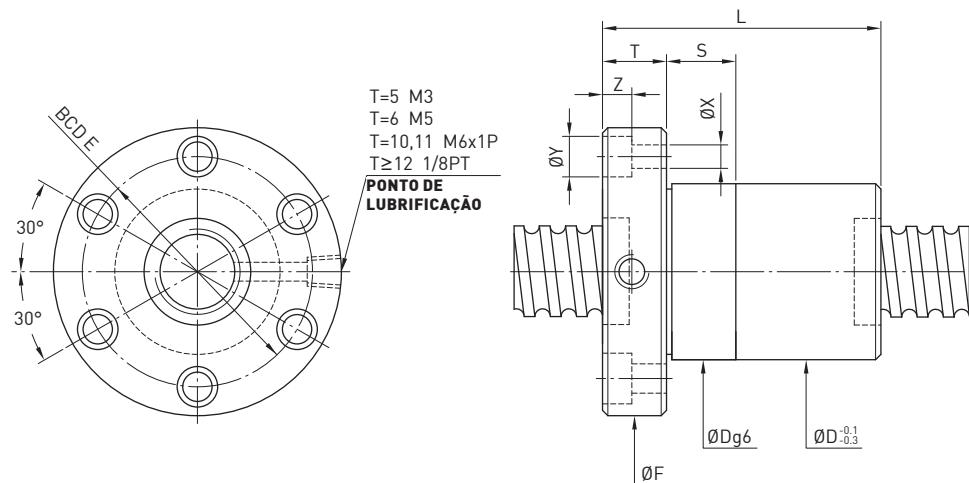
Observação: Os valores de rigidez listadas acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

**F****S****I****MODELO**

| Modelo    | Tamanho |      | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esfera | PCD  | RD    | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |      | Ajuste |      |     | En-<br>caixe |
|-----------|---------|------|-----------------|-------|----------------|------|-------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|------|--------|------|-----|--------------|
|           | D       | L    |                 |       |                |      |       |           |                          |  |                               | F        | T   | BCD-E  | X    | Y      | Z    |     |              |
| 32-5T3    | 32      | 5    | 3.175           | 32.6  | 29.324         | 3    | 33    | 1117      | 3081                     | 44   | 48                            | 46       | 74  | 12     | 60   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 32-5T4    |         |      |                 | 32.6  | 29.324         | 4    | 42    | 1431      | 4108                     | 44   | 48                            | 53       | 74  | 12     | 60   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 32-5T6    |         |      |                 | 32.6  | 29.324         | 6    | 63    | 2027      | 6162                     | 44   | 48                            | 66       | 74  | 12     | 60   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 32-6T3    |         | 6    | 3.969           | 32.8  | 28.744         | 3    | 33    | 1446      | 3620                     | 45   | 50                            | 51       | 76  | 12     | 62   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 32-6T4    |         |      |                 | 32.8  | 28.744         | 4    | 43    | 1852      | 4826                     | 45   | 50                            | 61       | 76  | 12     | 62   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 32-6T6    |         |      |                 | 32.8  | 28.744         | 6    | 65    | 2625      | 7239                     | 45   | 50                            | 75       | 76  | 12     | 62   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 32-8T3    |         | 8    | 4.763           | 33    | 28.132         | 3    | 35    | 1810      | 4227                     | 47   | 52                            | 63       | 78  | 16     | 64   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 32-8T4    |         |      |                 | 33    | 28.132         | 4    | 47    | 2317      | 5635                     | 47   | 52                            | 74       | 78  | 16     | 64   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 32-10T3   |         | 10   | 6.350           | 33.4  | 26.91          | 3    | 35    | 2539      | 5327                     | 51   | 56                            | 72       | 82  | 16     | 68   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 32-10T4   |         |      |                 | 33.4  | 26.91          | 4    | 48    | 3252      | 7102                     | 51   | 56                            | 83       | 82  | 16     | 68   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 40-5T4    | 40      | 5    | 3.175           | 40.6  | 37.324         | 4    | 50    | 1599      | 5280                     | 51   | 54                            | 53       | 80  | 16     | 66   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 40-5T6    |         |      |                 | 40.6  | 37.324         | 6    | 74    | 2265      | 7919                     | 51   | 54                            | 66       | 80  | 16     | 66   | 6.6    | 11   | 6.5 | 12           |
| 40-5.08T6 |         | 5.08 | 3.175           | 40.6  | 37.324         | 6    | 74    | 2265      | 7919                     | 53   | 56                            | 65       | 90  | 15     | 72   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-6T4    |         | 6    | 3.969           | 40.8  | 36.744         | 4    | 50    | 2136      | 6420                     | 53   | 56                            | 65       | 88  | 16     | 72   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-6T6    |         |      |                 | 40.8  | 36.744         | 6    | 74    | 3028      | 9630                     | 53   | 56                            | 79       | 88  | 16     | 72   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-8T4    |         | 8    | 4.763           | 41    | 36.132         | 4    | 52    | 2728      | 7596                     | 55   | 60                            | 78       | 92  | 16     | 75   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-8T6    |         |      |                 | 41    | 36.132         | 6    | 76    | 3866      | 11394                    | 55   | 60                            | 99       | 92  | 16     | 75   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-10T3   |         | 10   | 6.350           | 41.4  | 34.91          | 3    | 40    | 2959      | 7069                     | 60   | 65                            | 76       | 96  | 16     | 80   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-10T4   |         |      |                 | 41.4  | 34.91          | 4    | 51    | 3789      | 9426                     | 60   | 65                            | 87       | 96  | 16     | 80   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 50-5T4    | 50      | 5    | 3.175           | 50.6  | 47.324         | 4    | 62    | 1757      | 6745                     | 62   | 65                            | 57       | 96  | 16     | 80   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 50-5T6    |         |      |                 | 50.6  | 47.324         | 6    | 91    | 2490      | 10117                    | 62   | 65                            | 70       | 96  | 16     | 80   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 50-6T4    |         | 6    | 3.969           | 50.8  | 46.744         | 4    | 62    | 2388      | 8250                     | 64   | 68                            | 65       | 100 | 16     | 84   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 50-6T6    |         |      |                 | 50.8  | 46.744         | 6    | 93    | 3384      | 12375                    | 64   | 68                            | 79       | 100 | 16     | 84   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 50-8T4    |         | 8    | 4.763           | 51    | 46.132         | 4    | 62    | 2998      | 9578                     | 65   | 70                            | 78       | 102 | 16     | 85   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 50-8T6    |         |      |                 | 51    | 46.132         | 6    | 92    | 4249      | 14367                    | 65   | 70                            | 99       | 102 | 16     | 85   | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 50-10T3   |         | 10   | 6.350           | 51.4  | 44.91          | 3    | 50    | 3397      | 9256                     | 69   | 74                            | 78       | 114 | 18     | 92   | 11     | 17.5 | 11  | 20           |
| 50-10T4   |         |      |                 | 51.4  | 44.91          | 4    | 63    | 4350      | 12341                    | 69   | 74                            | 89       | 114 | 18     | 92   | 11     | 17.5 | 11  | 20           |
| 50-10T6   |         | 51.4 | 44.91           | 6     | 94             | 6165 | 18511 | 69        | 74                       | 112  | 114                           | 18       | 92  | 11     | 17.5 | 11     | 20   |     |              |
| 50-12T3   |         | 12   | 7.938           | 51.8  | 43.688         | 3    | 50    | 4420      | 11047                    | 73   | 78                            | 90       | 118 | 18     | 96   | 11     | 17.5 | 11  | 20           |
| 50-12T4   |         |      |                 | 51.8  | 43.688         | 4    | 63    | 5660      | 14730                    | 73   | 78                            | 103      | 118 | 18     | 96   | 11     | 17.5 | 11  | 20           |
| 50-20T4   |         | 52.2 | 42.466          | 4     | 80             | 9327 | 23955 | 75        | 78                       | 186  | 129                           | 28       | 105 | 14     | 20   | 13     | 30   |     |              |

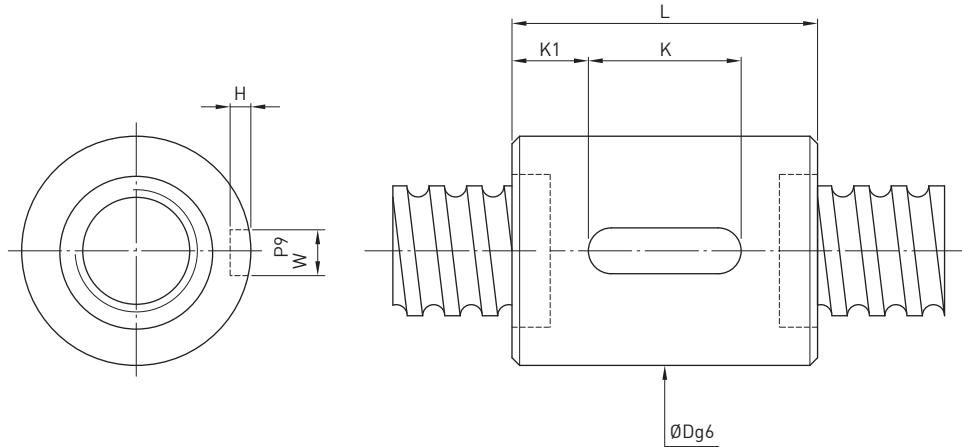
Observação: Os valores de rigidez listadas acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

## F S I MODELO



| Modelo   | Tamanho |    | Diâ.<br>Nominal | Passo<br>Esfera | PCD    | RD  | Circuitos | Rigidez<br>kgf/µm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |    | Ajuste |    |      | En-<br>-caixe |    |
|----------|---------|----|-----------------|-----------------|--------|-----|-----------|------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----|--------|----|------|---------------|----|
|          | D       | L  |                 |                 |        |     |           |                        |  |                               | D        | L   | F      | T  | BCD-E  | X  | Y    | Z             |    |
| 63-6T4   | 63      | 6  | 3.969           | 63.8            | 59.744 | 4   | 75        | 2614                   | 10542  | 78                            | 80       | 66  | 119    | 18 | 98     | 11 | 17.5 | 11            | 20 |
| 63-6T6   |         |    | 63.8            | 59.744          | 6      | 113 |           | 3704                   | 15813  | 78                            | 80       | 81  | 119    | 18 | 98     | 11 | 17.5 | 11            | 20 |
| 63-8T4   |         | 8  | 4.763           | 64              | 59.132 | 4   | 77        | 3395                   | 12541  | 79                            | 82       | 80  | 122    | 18 | 100    | 11 | 17.5 | 11            | 20 |
| 63-8T6   |         |    | 64              | 59.132          | 6      | 114 |           | 4812                   | 18811  | 79                            | 82       | 101 | 122    | 18 | 100    | 11 | 17.5 | 11            | 20 |
| 63-10T4  |         | 10 | 6.350           | 64.4            | 57.91  | 4   | 79        | 4860                   | 15858  | 82                            | 88       | 91  | 134    | 20 | 110    | 14 | 20   | 13            | 20 |
| 63-10T6  |         |    | 64.4            | 57.91           | 6      | 115 |           | 6887                   | 23786  | 82                            | 88       | 114 | 134    | 20 | 110    | 14 | 20   | 13            | 20 |
| 63-12T4  | 80      | 12 | 7.938           | 64.8            | 56.688 | 4   | 78        | 6479                   | 19293  | 86                            | 92       | 105 | 138    | 20 | 114    | 14 | 20   | 13            | 20 |
| 63-12T6  |         |    | 64.8            | 56.688          | 6      | 113 |           | 9182                   | 28939  | 86                            | 92       | 133 | 138    | 20 | 114    | 14 | 20   | 13            | 20 |
| 80-10T4  |         | 10 | 6.350           | 81.4            | 74.91  | 4   | 96        | 5559                   | 21118  | 99                            | 105      | 91  | 152    | 20 | 127    | 14 | 20   | 13            | 20 |
| 80-10T6  |         |    | 81.4            | 74.91           | 6      | 140 |           | 7879                   | 31677  | 99                            | 105      | 114 | 152    | 20 | 127    | 14 | 20   | 13            | 20 |
| 80-12T4  |         | 12 | 7.938           | 81.8            | 73.688 | 4   | 97        | 7430                   | 25681  | 103                           | 110      | 109 | 170    | 24 | 138    | 18 | 26   | 17.5          | 25 |
| 80-12T6  |         |    | 81.8            | 73.688          | 6      | 141 |           | 10530                  | 38521  | 103                           | 110      | 137 | 170    | 24 | 138    | 18 | 26   | 17.5          | 25 |
| 80-16T3  | 9.525   | 16 |                 | 82.2            | 72.466 | 3   | 95        | 9663                   | 31622  | 108                           | 115      | 118 | 174    | 24 | 143    | 18 | 26   | 17.5          | 25 |
| 80-16T4  |         |    | 82.2            | 72.466          | 4      | 130 |           | 12375                  | 42162  | 108                           | 115      | 136 | 174    | 24 | 143    | 18 | 26   | 17.5          | 25 |
| 80-20T3  |         | 20 |                 | 82.2            | 72.466 | 3   | 95        | 9663                   | 31622  | 108                           | 115      | 138 | 174    | 24 | 143    | 18 | 26   | 17.5          | 25 |
| 80-20T4  |         |    | 82.2            | 72.466          | 4      | 125 |           | 12375                  | 42162  | 108                           | 115      | 161 | 174    | 24 | 143    | 18 | 26   | 17.5          | 25 |
| 100-12T4 | 100     | 12 | 7.938           | 101.8           | 93.688 | 4   | 105       | 8306                   | 33001  | 123                           | 130      | 109 | 190    | 24 | 158    | 18 | 26   | 17.5          | 25 |
| 100-12T6 |         |    | 101.8           | 93.688          | 6      | 175 |           | 11772                  | 49502  | 123                           | 130      | 137 | 190    | 24 | 158    | 18 | 26   | 17.5          | 25 |
| 100-16T4 |         | 16 |                 | 102.2           | 92.466 | 4   | 107       | 13569                  | 53161  | 125                           | 135      | 136 | 194    | 24 | 163    | 18 | 26   | 17.5          | 30 |
| 100-16T6 |         |    | 102.2           | 92.466          | 6      | 140 |           | 19230                  | 79741  | 125                           | 135      | 173 | 194    | 24 | 163    | 18 | 26   | 17.5          | 30 |
| 100-20T4 |         | 20 |                 | 102.2           | 92.466 | 4   | 155       | 13569                  | 53161  | 125                           | 135      | 161 | 194    | 24 | 163    | 18 | 26   | 17.5          | 30 |

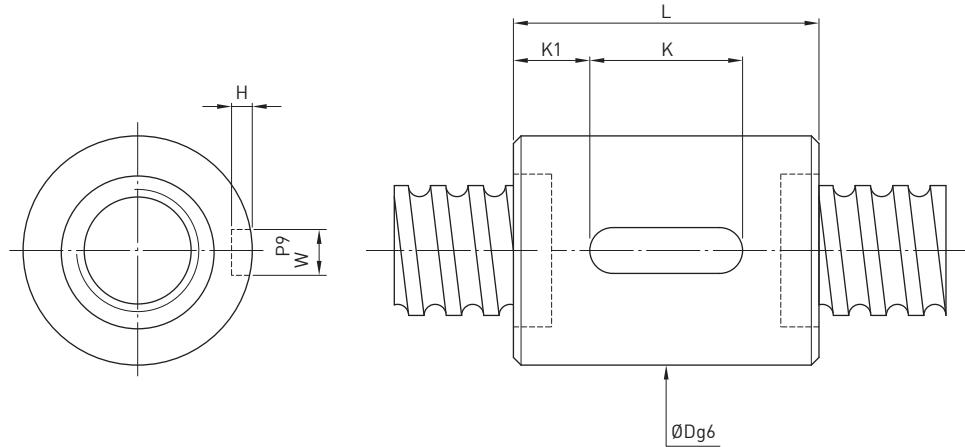
Observação: Os valores de rigidez listadas acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

**R****S****I****MODELO**

| Modelo  | Tamanho |   | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esfera | PCD    | RD | Circuitos | Rigidez<br>kgf / $\mu\text{m}$<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6 \text{ revs}$<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |    | Chaveta |   |     |      |
|---------|---------|---|-----------------|-------|----------------|--------|----|-----------|-------------------------------------|--|-------------------------------|----------|----|---------|---|-----|------|
|         | D       | L |                 |       |                |        |    |           |                                     |  |                               | D        | L  | K       | W | H   | K1   |
| 16-2T4  |         |   | 2               | 1.500 | 16.2           | 14.652 | 4  | 15        | 178                                 | 395  | 25                            | 25       | 25 | 20      | 3 | 1.8 | 2.5  |
| 16-5T3  |         |   |                 |       | 16.6           | 13.324 | 3  | 11        | 731                                 | 1331   | 28                            | 30       | 40 | 20      | 3 | 1.8 | 10   |
| 16-5T4  |         |   |                 |       | 16.6           | 13.324 | 4  | 12        | 936                                 | 1775   | 28                            | 30       | 46 | 20      | 3 | 1.8 | 13   |
| 20-5T3  |         |   | 5               | 3.175 | 20.6           | 17.324 | 3  | 20        | 852                                 | 1767   | 32                            | 34       | 41 | 20      | 3 | 1.8 | 10.5 |
| 20-5T4  |         |   |                 |       | 20.6           | 17.324 | 4  | 27        | 1091                                | 2356   | 32                            | 34       | 48 | 20      | 3 | 1.8 | 14   |
| 20-6T3  |         |   | 6               | 3.969 | 20.8           | 16.744 | 3  | 20        | 1091                                | 2081   | 34                            | 36       | 46 | 20      | 4 | 2.5 | 13   |
| 20-6T4  |         |   |                 |       | 20.8           | 16.744 | 4  | 27        | 1398                                | 2774   | 34                            | 36       | 56 | 25      | 4 | 2.5 | 15.5 |
| 25-5T3  |         |   | 5               | 3.175 | 25.6           | 22.324 | 3  | 28        | 977                                 | 2314   | 37                            | 40       | 41 | 20      | 4 | 2.5 | 10.5 |
| 25-5T4  |         |   |                 |       | 25.6           | 22.324 | 4  | 37        | 1252                                | 3085   | 37                            | 40       | 48 | 20      | 4 | 2.5 | 14   |
| 25-6T3  |         |   | 6               | 3.969 | 25.8           | 21.744 | 3  | 28        | 1272                                | 2762   | 38                            | 42       | 46 | 20      | 4 | 2.5 | 13   |
| 25-6T4  |         |   |                 |       | 25.8           | 21.744 | 4  | 37        | 1628                                | 3682   | 38                            | 42       | 56 | 25      | 4 | 2.5 | 15.5 |
| 32-5T3  |         |   | 5               | 3.175 | 32.6           | 29.324 | 3  | 33        | 1117                                | 3081   | 44                            | 48       | 41 | 20      | 4 | 2.5 | 10.5 |
| 32-5T4  |         |   |                 |       | 32.6           | 29.324 | 4  | 42        | 1431                                | 4108   | 44                            | 48       | 48 | 20      | 4 | 2.5 | 14   |
| 32-5T6  |         |   |                 |       | 32.6           | 29.324 | 6  | 63        | 2027                                | 6162   | 44                            | 48       | 61 | 25      | 4 | 2.5 | 18   |
| 32-6T3  |         |   | 6               | 3.969 | 32.8           | 28.744 | 3  | 33        | 1446                                | 3620   | 45                            | 50       | 46 | 20      | 5 | 3   | 13   |
| 32-6T4  |         |   |                 |       | 32.8           | 28.744 | 4  | 43        | 1852                                | 4826   | 45                            | 50       | 56 | 25      | 5 | 3   | 15.5 |
| 32-6T6  |         |   |                 |       | 32.8           | 28.744 | 6  | 65        | 2625                                | 7239   | 45                            | 50       | 70 | 32      | 5 | 3   | 19   |
| 32-8T3  |         |   | 8               | 4.763 | 33             | 28.132 | 3  | 35        | 1810                                | 4227   | 47                            | 52       | 59 | 25      | 5 | 3   | 17   |
| 32-8T4  |         |   |                 |       | 33             | 28.132 | 4  | 47        | 2317                                | 5635   | 47                            | 52       | 70 | 25      | 5 | 3   | 22.5 |
| 32-10T3 |         |   | 10              | 6.350 | 33.4           | 26.91  | 3  | 35        | 2539                                | 5327   | 51                            | 56       | 68 | 25      | 6 | 3.5 | 21.5 |
| 32-10T4 |         |   |                 |       | 33.4           | 26.91  | 4  | 48        | 3252                                | 7102   | 51                            | 56       | 79 | 32      | 6 | 3.5 | 23.5 |
| 40-5T4  |         |   | 5               | 3.175 | 40.6           | 37.324 | 4  | 50        | 1599                                | 5280   | 51                            | 54       | 48 | 20      | 4 | 2.5 | 14   |
| 40-5T6  |         |   |                 |       | 40.6           | 37.324 | 6  | 74        | 2265                                | 7919   | 51                            | 54       | 61 | 25      | 4 | 2.5 | 18   |
| 40-6T4  |         |   | 6               | 3.969 | 40.8           | 36.744 | 4  | 50        | 2136                                | 6420   | 53                            | 56       | 56 | 25      | 5 | 3   | 15.5 |
| 40-6T6  |         |   |                 |       | 40.8           | 36.744 | 6  | 74        | 3028                                | 9630   | 53                            | 56       | 70 | 32      | 5 | 3   | 19   |
| 40-8T4  |         |   | 8               | 4.763 | 41             | 36.132 | 4  | 52        | 2728                                | 7596   | 55                            | 60       | 70 | 25      | 5 | 3   | 22.5 |
| 40-8T6  |         |   |                 |       | 41             | 36.132 | 6  | 76        | 3866                                | 11394  | 55                            | 60       | 91 | 40      | 5 | 3   | 25.5 |
| 40-10T3 |         |   | 10              | 6.350 | 41.4           | 34.91  | 3  | 40        | 2959                                | 7069   | 60                            | 65       | 68 | 25      | 6 | 3.5 | 21.5 |
| 40-10T4 |         |   |                 |       | 41.4           | 34.91  | 4  | 51        | 3789                                | 9426   | 60                            | 65       | 79 | 32      | 6 | 3.5 | 23.5 |
| 50-5T4  |         |   | 5               | 3.175 | 50.6           | 47.324 | 4  | 62        | 1757                                | 6745   | 62                            | 65       | 48 | 20      | 4 | 2.5 | 14   |
| 50-5T6  |         |   |                 |       | 50.6           | 47.324 | 6  | 91        | 2490                                | 10117  | 62                            | 65       | 61 | 25      | 4 | 2.5 | 18   |
| 50-6T4  |         |   | 6               | 3.969 | 50.8           | 46.744 | 4  | 62        | 2388                                | 8250   | 64                            | 68       | 56 | 25      | 5 | 3   | 15.5 |
| 50-6T6  |         |   |                 |       | 50.8           | 46.744 | 6  | 93        | 3384                                | 12375  | 64                            | 68       | 70 | 32      | 5 | 3   | 19   |
| 50-8T4  |         |   | 8               | 4.763 | 51             | 46.132 | 4  | 62        | 2998                                | 9578   | 65                            | 70       | 70 | 32      | 5 | 3   | 19   |
| 50-8T6  |         |   |                 |       | 51             | 46.132 | 6  | 92        | 4249                                | 14367  | 65                            | 70       | 91 | 40      | 5 | 3   | 25.5 |
| 50-10T3 |         |   | 10              | 6.350 | 51.4           | 44.91  | 3  | 50        | 3397                                | 9256   | 69                            | 74       | 68 | 32      | 6 | 3.5 | 18   |
| 50-10T4 |         |   |                 |       | 51.4           | 44.91  | 4  | 63        | 4350                                | 12341  | 69                            | 74       | 79 | 32      | 6 | 3.5 | 23.5 |

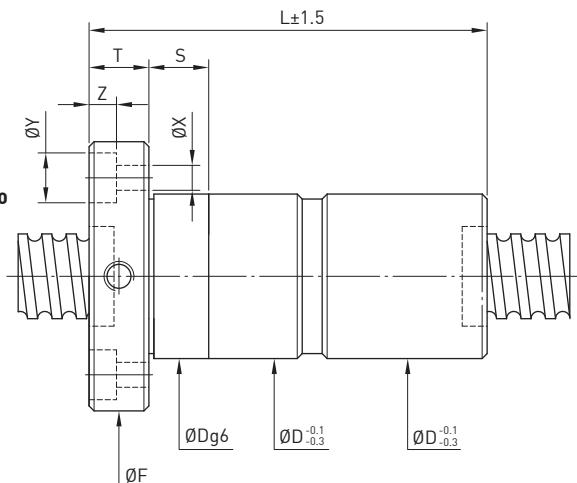
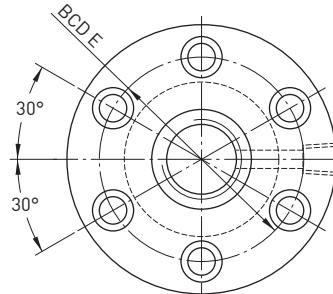
Observação: Os valores de rigidez listadas acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

# R S I MODELO



| Modelo   | Tamanho |   | Diâ.<br>Nominal | Passo | PCD   | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf/μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |       | Chaveta |     |     |    |     |      |    |
|----------|---------|---|-----------------|-------|-------|--------|-----------|------------------------|--|-------------------------------|----------|-------|---------|-----|-----|----|-----|------|----|
|          | D       | L |                 |       |       |        |           |                        |  |                               | K        | W     | H       | K1  |     |    |     |      |    |
| 50-10T6  |         |   | 50              | 12    | 6.350 | 51.4   | 44.91     | 6                      | 94   | 6165                          | 18511    | 69    | 74      | 102 | 40  | 6  | 3.5 | 31   |    |
| 50-12T3  |         |   |                 |       | 7.938 | 51.8   | 43.688    | 3                      | 50   | 4420                          | 11047    | 73    | 78      | 82  | 40  | 6  | 3.5 | 21   |    |
| 50-12T4  |         |   |                 |       | 51.8  | 43.688 |           | 4                      | 63   | 5660                          | 14730    | 73    | 78      | 95  | 40  | 6  | 3.5 | 27.5 |    |
| 63-6T4   |         |   | 63              | 6     | 3.969 | 63.8   | 59.744    | 4                      | 75   | 2674                          | 10542    | 78    | 80      | 56  | 25  | 6  | 3.5 | 15.5 |    |
| 63-6T6   |         |   |                 |       | 63.8  | 59.744 |           | 6                      | 113  | 3704                          | 15813    | 78    | 80      | 70  | 32  | 6  | 3.5 | 19   |    |
| 63-8T4   |         |   |                 | 8     | 4.763 | 64     | 59.132    | 4                      | 77   | 3395                          | 12541    | 79    | 82      | 70  | 32  | 6  | 3.5 | 19   |    |
| 63-8T6   |         |   |                 |       | 64    | 59.132 |           | 6                      | 114  | 4812                          | 18811    | 79    | 82      | 91  | 40  | 6  | 3.5 | 25.5 |    |
| 63-10T4  |         |   | 63              | 10    | 6.350 | 64.4   | 57.91     | 4                      | 79   | 4860                          | 15858    | 82    | 88      | 79  | 32  | 8  | 4   | 23.5 |    |
| 63-10T6  |         |   |                 |       | 64.4  | 57.91  |           | 6                      | 115  | 6887                          | 23786    | 82    | 88      | 102 | 40  | 8  | 4   | 31   |    |
| 63-12T4  |         |   |                 | 12    | 7.938 | 64.8   | 56.688    | 4                      | 78   | 6479                          | 19293    | 86    | 92      | 95  | 40  | 8  | 4   | 27.5 |    |
| 63-12T6  |         |   |                 |       | 64.8  | 56.688 |           | 6                      | 113  | 9182                          | 28939    | 86    | 92      | 123 | 50  | 8  | 4   | 36.5 |    |
| 80-10T4  |         |   | 80              | 10    | 6.350 | 81.4   | 74.91     | 4                      | 96   | 5559                          | 21118    | 99    | 105     | 79  | 32  | 8  | 4   | 23.5 |    |
| 80-10T6  |         |   |                 |       | 81.4  | 74.91  |           | 6                      | 140  | 7879                          | 31677    | 99    | 105     | 102 | 40  | 8  | 4   | 31   |    |
| 80-12T4  |         |   |                 | 12    | 7.938 | 81.8   | 73.688    | 4                      | 97   | 7430                          | 25681    | 103   | 110     | 95  | 40  | 8  | 4   | 27.5 |    |
| 80-12T6  |         |   |                 |       | 81.8  | 73.688 |           | 6                      | 141  | 10530                         | 38521    | 103   | 110     | 123 | 50  | 8  | 4   | 36.5 |    |
| 80-16T3  |         |   |                 | 16    |       | 82.2   | 72.466    | 3                      | 95   | 9663                          | 31622    | 108   | 115     | 106 | 40  | 10 | 5   | 33   |    |
| 80-16T4  |         |   | 9.525           |       | 82.2  | 72.466 |           | 4                      | 130  | 12375                         | 42162    | 108   | 115     | 124 | 50  | 10 | 5   | 37   |    |
| 80-20T3  |         |   |                 | 20    |       | 82.2   | 72.466    | 3                      | 95   | 9663                          | 31622    | 108   | 115     | 126 | 50  | 10 | 5   | 38   |    |
| 80-20T4  |         |   |                 |       | 82.2  | 72.466 |           | 4                      | 125  | 12375                         | 42162    | 108   | 115     | 149 | 63  | 10 | 5   | 43   |    |
| 100-12T4 |         |   | 100             | 12    | 7.938 | 101.8  | 93.688    | 4                      | 105  | 8306                          | 33001    | 123   | 130     | 95  | 40  | 8  | 4   | 27.5 |    |
| 100-12T6 |         |   |                 |       | 101.8 | 93.688 |           | 6                      | 175  | 11772                         | 49502    | 123   | 130     | 123 | 50  | 8  | 4   | 36.5 |    |
| 100-16T4 |         |   |                 | 16    |       | 102.2  | 92.466    | 4                      | 107  | 13569                         | 53161    | 125   | 135     | 124 | 50  | 10 | 5   | 37   |    |
| 100-16T6 |         |   | 9.525           |       | 102.2 | 92.466 |           | 6                      | 140  | 19230                         | 79741    | 125   | 135     | 161 | 63  | 10 | 5   | 49   |    |
| 100-20T4 |         |   |                 | 20    |       | 102.2  | 92.466    |                        | 4  | 155                           | 13569    | 53161 | 125     | 135 | 149 | 63 | 10  | 5    | 43 |

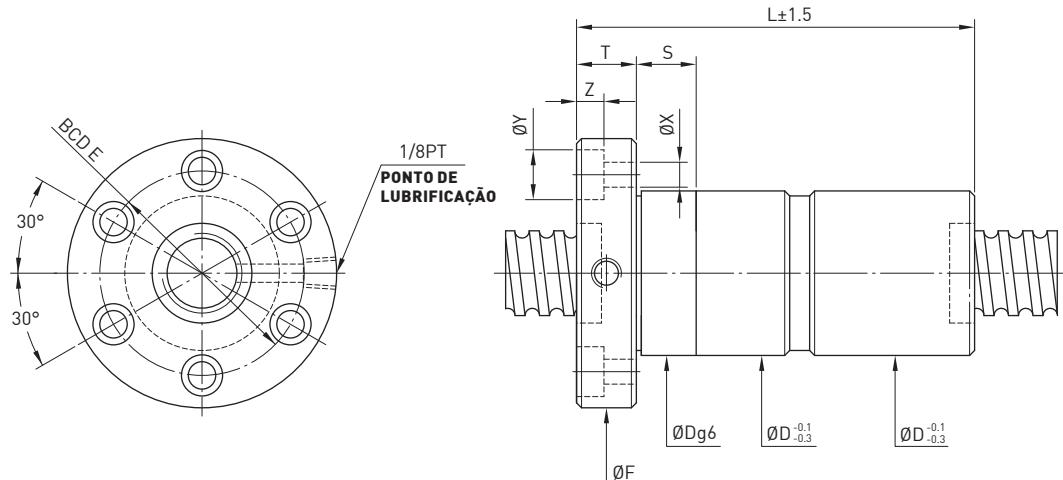
Observação: Os valores de rigidez listadas acima do valor são derivados de fórmula teórica enquanto a carga axial é de 30% da capacidade de carga dinâmica, sem pré-carga.

**F****D****I****MODELO**

| Modelo    | Tamanho |     | Diâ.<br>Nominal | Passo<br>Esfera | PCD    | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |    |       | Ajuste |     |     | En-<br>-caixe |    |
|-----------|---------|-----|-----------------|-----------------|--------|--------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----|-------|--------|-----|-----|---------------|----|
|           | D       | L   |                 |                 |        |        |           |                          |  |                               | D        | L   | F      | T  | BCD-E | X      | Y   | Z   |               |    |
| 16-5T3    | 16      |     | 16.6            | 13.324          | 3      | 20     |           | 731                      | 1331   | 28                            | 30       | 78  | 54     | 12 | 41    | 5.5    | 9.5 | 5.5 | 24            |    |
| 16-5T4    |         | 5   | 16.6            | 13.324          | 4      | 23     |           | 936                      | 1775   | 28                            | 30       | 90  | 54     | 12 | 41    | 5.5    | 9.5 | 5.5 | 24            |    |
| 20-5T3    |         |     | 20.6            | 17.324          | 3      | 39     |           | 852                      | 1767   | 32                            | 34       | 78  | 57     | 12 | 45    | 5.5    | 9.5 | 5.5 | 24            |    |
| 20-5T4    |         | 20  | 20.6            | 17.324          | 4      | 54     |           | 1091                     | 2356   | 32                            | 34       | 92  | 57     | 12 | 45    | 5.5    | 9.5 | 5.5 | 24            |    |
| 20-6T3    |         |     | 6               | 3.969           | 20.8   | 16.744 | 3         | 39                       | 1091   | 2081                          | 34       | 36  | 89     | 60 | 12    | 48     | 5.5 | 9.5 | 5.5           | 24 |
| 20-6T4    |         |     | 6               | 3.969           | 20.8   | 16.744 | 4         | 54                       | 1398   | 2774                          | 34       | 36  | 109    | 60 | 12    | 48     | 5.5 | 9.5 | 5.5           | 24 |
| 25-2.5T5  |         | 2.5 | 2.000           | 25.2            | 23.136 | 5      | 66        | 716                      | 2117   | 35                            | 40       | 87  | 65     | 10 | 51    | 6.6    | 11  | 6.5 | 24            |    |
| 25-5T3    |         | 5   | 3.175           | 25.6            | 22.324 | 3      | 55        | 977                      | 2314   | 37                            | 40       | 78  | 64     | 12 | 52    | 5.5    | 9.5 | 5.5 | 24            |    |
| 25-5T4    |         |     | 5               | 3.175           | 20.6   | 22.324 | 4         | 73                       | 1252   | 3085                          | 37       | 40  | 96     | 64 | 12    | 52     | 5.5 | 9.5 | 5.5           | 24 |
| 25-6T3    |         |     | 6               | 3.969           | 25.8   | 21.744 | 3         | 56                       | 1272   | 2762                          | 38       | 42  | 89     | 65 | 12    | 53     | 5.5 | 9.5 | 5.5           | 24 |
| 25-6T4    |         |     | 6               | 3.969           | 25.8   | 21.744 | 4         | 75                       | 1628   | 3682                          | 38       | 42  | 109    | 65 | 12    | 53     | 5.5 | 9.5 | 5.5           | 24 |
| 25-10T3   |         | 10  | 4.763           | 26              | 21.132 | 3      | 49        | 1643                     | 3265   | 47                            | 51       | 140 | 74     | 15 | 60    | 6.6    | 11  | 6.5 | 24            |    |
| 28-5T5    |         | 5   | 3.175           | 28.6            | 25.324 | 5      | 86        | 1619                     | 4404   | 45                            | 50       | 110 | 74     | 12 | 62    | 5.5    | 9.5 | 5.5 | 24            |    |
| 28-10T4   |         | 10  | 4.763           | 29              | 24.132 | 4      | 70        | 2199                     | 4969   | 45                            | 50       | 150 | 74     | 12 | 61    | 6.6    | 11  | 6.5 | 24            |    |
| 32-2.5T6  |         | 2.5 | 2.000           | 32.2            | 30.136 | 6      | 97        | 928                      | 3339   | 45                            | 51       | 106 | 74     | 12 | 62    | 5.5    | 9.5 | 5.5 | 24            |    |
| 32-5T3    |         |     | 5               | 3.175           | 32.6   | 29.324 | 3         | 64                       | 1117   | 3081                          | 44       | 48  | 78     | 74 | 12    | 60     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 32-5T4    |         |     | 5               | 3.175           | 32.6   | 29.324 | 4         | 82                       | 1431   | 4108                          | 44       | 48  | 96     | 74 | 12    | 60     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 32-5T6    |         |     |                 |                 | 32.6   | 29.324 | 6         | 121                      | 2027   | 6162                          | 44       | 48  | 118    | 74 | 12    | 60     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 32-5.08T4 |         |     | 5.08            |                 | 32.6   | 29.324 | 4         | 82                       | 1430   | 4108                          | 44       | 48  | 96     | 74 | 12    | 60     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 32-6T3    |         |     | 6               | 3.969           | 32.8   | 36.856 | 3         | 65                       | 1446   | 3620                          | 45       | 50  | 89     | 76 | 12    | 62     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 32-6T4    |         |     | 6               | 3.969           | 32.8   | 36.856 | 4         | 84                       | 1852   | 4826                          | 45       | 50  | 109    | 76 | 12    | 62     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 32-6T6    |         |     |                 |                 | 32.8   | 36.856 | 6         | 125                      | 2625   | 7239                          | 45       | 50  | 137    | 76 | 12    | 62     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 32-8T3    |         | 8   | 4.763           | 33              | 37.868 | 3      | 68        | 1810                     | 4227   | 47                            | 52       | 110 | 78     | 16 | 64    | 6.6    | 11  | 6.5 | 24            |    |
| 32-8T4    |         |     | 8               | 4.763           | 33     | 37.868 | 4         | 82                       | 2317   | 5635                          | 47       | 52  | 136    | 78 | 16    | 64     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 32-10T3   |         |     | 10              | 6.350           | 33.4   | 39.89  | 3         | 68                       | 2539   | 5327                          | 51       | 56  | 129    | 82 | 16    | 68     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 32-10T4   |         |     | 10              | 6.350           | 33.4   | 39.89  | 4         | 82                       | 3252   | 7102                          | 51       | 56  | 155    | 82 | 16    | 68     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 40-5T4    |         | 5   | 3.175           | 40.6            | 37.324 | 4      | 99        | 1599                     | 5280   | 51                            | 54       | 96  | 80     | 16 | 66    | 6.6    | 11  | 6.5 | 24            |    |
| 40-5T6    |         |     | 5               | 3.175           | 40.6   | 37.324 | 6         | 146                      | 2265   | 7919                          | 51       | 54  | 122    | 80 | 16    | 66     | 6.6 | 11  | 6.5           | 24 |
| 40-6T4    |         |     | 6               | 3.969           | 40.8   | 36.744 | 4         | 100                      | 2136   | 6420                          | 53       | 56  | 113    | 88 | 16    | 72     | 9   | 14  | 8.5           | 30 |
| 40-6T6    |         |     | 6               | 3.969           | 40.8   | 36.744 | 6         | 148                      | 3028   | 9630                          | 53       | 56  | 141    | 88 | 16    | 72     | 9   | 14  | 8.5           | 30 |
| 40-8T4    |         | 8   | 4.763           | 41              | 36.132 | 4      | 102       | 2728                     | 7596   | 55                            | 60       | 136 | 92     | 16 | 75    | 9      | 14  | 8.5 | 30            |    |
| 40-8T6    |         |     | 8               | 4.763           | 41     | 36.132 | 6         | 150                      | 3866   | 11394                         | 55       | 60  | 178    | 92 | 16    | 75     | 9   | 14  | 8.5           | 30 |
| 40-10T3   |         |     | 10              |                 | 41.4   | 34.91  | 3         | 76                       | 2959   | 7069                          | 60       | 65  | 133    | 96 | 16    | 80     | 9   | 14  | 8.5           | 30 |
| 40-10T4   |         |     | 10              |                 | 41.4   | 34.91  | 4         | 101                      | 3789   | 9426                          | 60       | 65  | 155    | 96 | 16    | 80     | 9   | 14  | 8.5           | 30 |
| 40-10T5   |         | 10  | 6.350           | 41.4            | 34.91  | 5      | 119       | 4590                     | 1178   | 60                            | 65       | 192 | 96     | 16 | 80    | 9      | 14  | 8.5 | 30            |    |
| 40-12T3   |         |     | 12              |                 | 41.4   | 34.91  | 3         | 73                       | 2958   | 7069                          | 58       | 60  | 160    | 96 | 18    | 80     | 9   | 14  | 8.5           | 30 |
| 40-12T4   |         |     | 12              |                 | 41.4   | 34.91  | 4         | 101                      | 3789   | 9425                          | 58       | 60  | 186    | 96 | 18    | 80     | 9   | 14  | 8.5           | 30 |

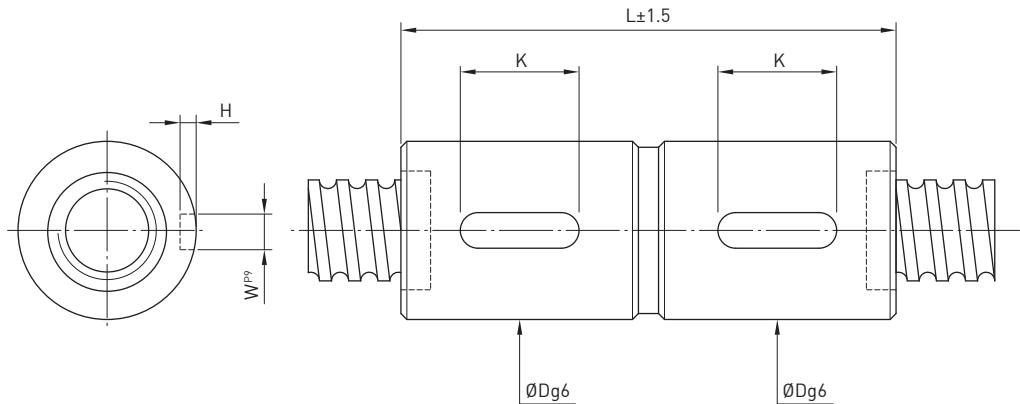
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

## F D I MODELO



| Modelo   | Tamanho |       | Diâ.<br>Nominal | Passo  | Diâ.<br>Esfera | PCD | RD | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |    | Ajuste |    |      | En-<br>-caixe |    |
|----------|---------|-------|-----------------|--------|----------------|-----|----|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----|--------|----|------|---------------|----|
|          | D       | L     |                 |        |                |     |    |           |                          |  |                               | F        | T   | BCD-E  | X  | Y      | Z  |      |               |    |
| 45-10T4  | 10      | 7.144 | 46.6            | 39.299 | 4              | 108 |    |           | 4683                     | 11930  | 68                            | 70       | 160 | 110    | 18 | 90     | 11 | 17.5 | 11            | 30 |
| 45-12T3  | 12      | 6.350 | 46.4            | 39.91  | 3              | 80  |    |           | 3115                     | 7952   | 68                            | 70       | 183 | 110    | 16 | 90     | 11 | 17.5 | 11            | 30 |
| 45-16T3  | 16      | 7.144 | 46.6            | 39.299 | 3              | 82  |    |           | 3656                     | 8947   | 68                            | 70       | 183 | 110    | 16 | 90     | 11 | 17.5 | 11            | 30 |
| 50-5T4   | 5       | 3.175 | 50.6            | 47.324 | 4              | 121 |    |           | 1757                     | 6745   | 62                            | 65       | 96  | 96     | 16 | 80     | 9  | 14   | 8.5           | 30 |
| 50-5T6   |         |       | 50.6            | 47.324 | 6              | 177 |    |           | 2490                     | 10117  | 62                            | 65       | 122 | 96     | 16 | 80     | 9  | 14   | 8.5           | 30 |
| 50-6T4   | 6       | 3.969 | 50.8            | 46.744 | 4              | 123 |    |           | 2388                     | 8250   | 64                            | 68       | 113 | 100    | 16 | 84     | 9  | 14   | 8.5           | 30 |
| 50-6T6   |         |       | 50.8            | 46.744 | 6              | 179 |    |           | 3384                     | 12375  | 64                            | 68       | 147 | 100    | 16 | 84     | 9  | 14   | 8.5           | 30 |
| 50-8T4   | 8       | 4.763 | 51              | 46.132 | 4              | 122 |    |           | 2998                     | 9578   | 65                            | 70       | 136 | 102    | 16 | 85     | 9  | 14   | 8.5           | 30 |
| 50-8T6   |         |       | 51              | 46.132 | 6              | 178 |    |           | 4249                     | 14367  | 65                            | 70       | 178 | 102    | 16 | 85     | 9  | 14   | 8.5           | 30 |
| 50-10T3  |         |       | 51.4            | 44.91  | 3              | 95  |    |           | 3397                     | 9256   | 69                            | 74       | 135 | 114    | 18 | 92     | 11 | 17.5 | 11            | 40 |
| 50-10T4  | 10      | 6.350 | 51.4            | 44.91  | 4              | 124 |    |           | 4350                     | 12341  | 69                            | 74       | 157 | 114    | 18 | 92     | 11 | 17.5 | 11            | 40 |
| 50-10T6  |         |       | 51.4            | 44.91  | 6              | 184 |    |           | 6165                     | 18511  | 69                            | 74       | 203 | 114    | 18 | 92     | 11 | 17.5 | 11            | 40 |
| 50-12T3  |         |       | 51.8            | 43.688 | 3              | 94  |    |           | 4420                     | 11047  | 73                            | 78       | 158 | 118    | 18 | 96     | 11 | 17.5 | 11            | 40 |
| 50-12T4  | 12      | 7.938 | 51.8            | 43.688 | 4              | 124 |    |           | 5660                     | 14730  | 73                            | 78       | 184 | 118    | 18 | 96     | 11 | 17.5 | 11            | 40 |
| 63-6T4   |         |       | 63.8            | 59.744 | 4              | 148 |    |           | 2674                     | 10542  | 78                            | 80       | 115 | 119    | 18 | 98     | 11 | 17.5 | 11            | 40 |
| 63-6T6   |         |       | 63.8            | 59.744 | 6              | 220 |    |           | 3704                     | 15813  | 78                            | 80       | 143 | 119    | 18 | 98     | 11 | 17.5 | 11            | 40 |
| 63-8T4   |         |       | 64              | 59.132 | 4              | 152 |    |           | 3395                     | 12541  | 79                            | 82       | 138 | 122    | 18 | 100    | 11 | 17.5 | 11            | 40 |
| 63-8T6   |         |       | 64              | 59.132 | 6              | 222 |    |           | 4812                     | 18811  | 79                            | 82       | 180 | 122    | 18 | 100    | 11 | 17.5 | 11            | 40 |
| 63-10T4  |         |       | 64.4            | 57.91  | 4              | 158 |    |           | 4860                     | 15858  | 82                            | 88       | 159 | 134    | 20 | 110    | 14 | 20   | 13            | 40 |
| 63-10T6  |         |       | 64.4            | 57.91  | 6              | 228 |    |           | 6887                     | 23786  | 82                            | 88       | 205 | 134    | 20 | 110    | 14 | 20   | 13            | 40 |
| 63-12T4  |         |       | 64.8            | 56.688 | 4              | 152 |    |           | 6479                     | 19293  | 86                            | 92       | 186 | 138    | 20 | 114    | 14 | 20   | 13            | 40 |
| 63-12T6  |         |       | 64.8            | 56.688 | 6              | 224 |    |           | 9182                     | 28939  | 86                            | 92       | 242 | 138    | 20 | 114    | 14 | 20   | 13            | 40 |
| 80-10T4  |         |       | 81.4            | 74.91  | 4              | 190 |    |           | 5559                     | 21118  | 99                            | 105      | 172 | 152    | 20 | 127    | 14 | 20   | 13            | 40 |
| 80-10T6  | 10      | 6.350 | 81.4            | 74.91  | 6              | 277 |    |           | 7879                     | 31677  | 99                            | 105      | 214 | 152    | 20 | 127    | 14 | 20   | 13            | 40 |
| 80-12T4  |         |       | 81.8            | 73.688 | 4              | 192 |    |           | 7430                     | 25681  | 103                           | 110      | 190 | 170    | 24 | 138    | 18 | 26   | 17.5          | 50 |
| 80-12T6  | 12      | 7.938 | 81.8            | 73.688 | 6              | 280 |    |           | 10530                    | 38521  | 103                           | 110      | 246 | 170    | 24 | 138    | 18 | 26   | 17.5          | 50 |
| 80-16T3  |         |       | 82.2            | 72.466 | 3              | 188 |    |           | 9663                     | 31622  | 108                           | 115      | 208 | 174    | 24 | 143    | 18 | 26   | 17.5          | 50 |
| 80-16T4  |         |       | 82.2            | 72.466 | 4              | 254 |    |           | 12375                    | 42162  | 108                           | 115      | 244 | 174    | 24 | 143    | 18 | 26   | 17.5          | 50 |
| 80-20T3  |         |       | 82.2            | 72.466 | 3              | 189 |    |           | 9663                     | 31622  | 108                           | 115      | 250 | 174    | 24 | 143    | 18 | 26   | 17.5          | 50 |
| 80-20T4  | 20      |       | 82.2            | 72.466 | 4              | 248 |    |           | 12375                    | 42162  | 108                           | 115      | 296 | 174    | 24 | 143    | 18 | 26   | 17.5          | 50 |
| 100-12T4 |         |       | 101.8           | 93.688 | 4              | 206 |    |           | 8306                     | 33001  | 123                           | 130      | 190 | 190    | 24 | 158    | 18 | 26   | 17.5          | 50 |
| 100-12T6 | 12      | 7.938 | 101.8           | 93.688 | 6              | 343 |    |           | 11772                    | 49502  | 123                           | 130      | 246 | 190    | 24 | 158    | 18 | 26   | 17.5          | 50 |
| 100-16T4 |         |       | 102.2           | 92.466 | 4              | 212 |    |           | 13569                    | 53161  | 135                           | 135      | 244 | 194    | 24 | 163    | 18 | 26   | 17.5          | 60 |
| 100-16T6 |         |       | 102.2           | 92.466 | 6              | 276 |    |           | 19230                    | 79741  | 135                           | 135      | 318 | 194    | 24 | 163    | 18 | 26   | 17.5          | 60 |
| 100-20T4 | 20      |       | 102.2           | 92.466 | 4              | 300 |    |           | 13569                    | 53161  | 135                           | 135      | 296 | 194    | 24 | 163    | 18 | 26   | 17.5          | 60 |

Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

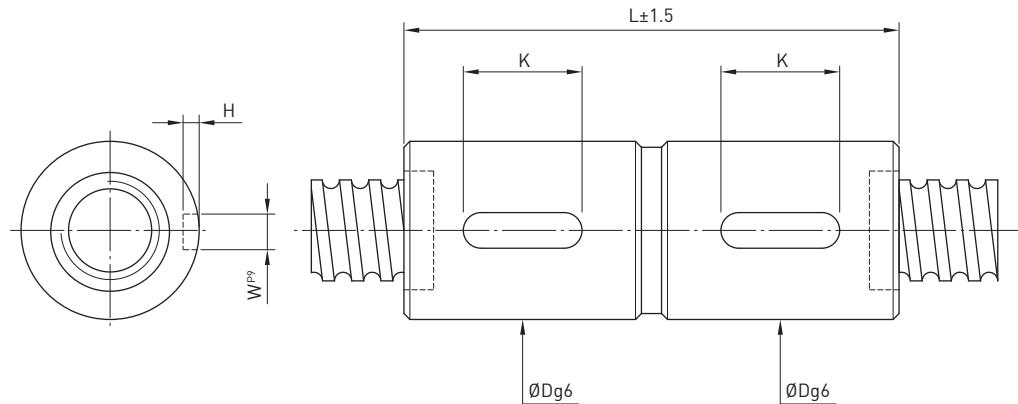
**R****D****I****MODELO**

| Modelo  | Tamanho |    |       | Diâ.<br>Nominal | Passo  | Diâ.<br>Esfera | PCD | RD   | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |   | Chaveta |  |  |
|---------|---------|----|-------|-----------------|--------|----------------|-----|------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|---|---------|--|--|
|         | D       | L  | K     |                 |        |                |     |      |           |                          |  |                               | W        | H |         |  |  |
| 16-5T3  | 16      | 5  | 3.175 | 16.6            | 13.324 | 3              | 20  | 731  | 1331      | 28                       | 30   | 72                            | 20       | 3 | 1.8     |  |  |
| 16-5T4  |         |    |       | 16.6            | 13.324 | 4              | 23  | 936  | 1775      | 28                       | 30   | 85                            | 20       | 3 | 1.8     |  |  |
| 20-5T3  | 20      | 5  | 3.969 | 20.6            | 17.324 | 3              | 39  | 852  | 1767      | 32                       | 34   | 75                            | 20       | 3 | 1.8     |  |  |
| 20-5T4  |         |    |       | 20.6            | 17.324 | 4              | 54  | 1091 | 2356      | 32                       | 34   | 85                            | 20       | 3 | 1.8     |  |  |
| 20-6T3  | 20      | 6  | 3.969 | 20.8            | 16.744 | 3              | 39  | 1091 | 2081      | 34                       | 36   | 87                            | 20       | 4 | 2.5     |  |  |
| 20-6T4  |         |    |       | 20.8            | 16.744 | 4              | 54  | 1398 | 2774      | 34                       | 36   | 103                           | 25       | 4 | 2.5     |  |  |
| 25-5T3  | 25      | 5  | 3.175 | 25.6            | 22.324 | 3              | 55  | 977  | 2314      | 37                       | 40   | 75                            | 20       | 4 | 2.5     |  |  |
| 25-5T4  |         |    |       | 25.6            | 22.324 | 4              | 73  | 1252 | 3085      | 37                       | 40   | 85                            | 20       | 4 | 2.5     |  |  |
| 25-6T3  | 25      | 6  | 3.969 | 25.8            | 21.744 | 3              | 56  | 1272 | 2762      | 38                       | 42   | 87                            | 20       | 4 | 2.5     |  |  |
| 25-6T4  |         |    |       | 25.8            | 21.744 | 4              | 75  | 1628 | 3682      | 38                       | 42   | 103                           | 25       | 4 | 2.5     |  |  |
| 32-5T3  | 32      | 5  | 3.175 | 32.6            | 29.324 | 3              | 64  | 1117 | 3081      | 44                       | 48   | 75                            | 20       | 4 | 2.5     |  |  |
| 32-5T4  |         |    |       | 32.6            | 29.324 | 4              | 82  | 1431 | 4108      | 44                       | 48   | 85                            | 20       | 4 | 2.5     |  |  |
| 32-5T6  | 32      | 6  | 3.969 | 32.6            | 29.324 | 6              | 121 | 2027 | 6162      | 44                       | 48   | 105                           | 25       | 4 | 2.5     |  |  |
| 32-6T3  |         |    |       | 32.8            | 28.744 | 3              | 65  | 1446 | 3620      | 45                       | 50   | 87                            | 20       | 5 | 3       |  |  |
| 32-6T4  | 32      | 6  | 4.763 | 32.8            | 28.744 | 4              | 84  | 1852 | 4826      | 45                       | 50   | 103                           | 25       | 5 | 3       |  |  |
| 32-6T6  |         |    |       | 32.8            | 28.744 | 6              | 125 | 2625 | 7239      | 45                       | 50   | 127                           | 32       | 5 | 3       |  |  |
| 32-8T3  | 32      | 8  | 4.763 | 33              | 28.132 | 3              | 68  | 1810 | 4227      | 47                       | 52   | 109                           | 25       | 5 | 3       |  |  |
| 32-8T4  |         |    |       | 33              | 28.132 | 4              | 82  | 2317 | 5635      | 47                       | 52   | 127                           | 25       | 5 | 3       |  |  |
| 32-10T3 | 32      | 10 | 6.350 | 33.4            | 26.91  | 3              | 68  | 2539 | 5327      | 51                       | 56   | 135                           | 25       | 6 | 3.5     |  |  |
| 32-10T4 |         |    |       | 33.4            | 26.91  | 4              | 82  | 3252 | 7102      | 51                       | 56   | 155                           | 32       | 6 | 3.5     |  |  |
| 40-5T4  | 40      | 5  | 3.175 | 40.6            | 37.324 | 4              | 99  | 1599 | 5280      | 51                       | 54   | 85                            | 20       | 4 | 2.5     |  |  |
| 40-5T6  |         |    |       | 40.6            | 37.324 | 6              | 146 | 2265 | 7919      | 51                       | 54   | 105                           | 25       | 4 | 2.5     |  |  |
| 40-6T4  | 40      | 6  | 3.969 | 40.8            | 36.744 | 4              | 100 | 2136 | 6420      | 53                       | 56   | 103                           | 25       | 5 | 3       |  |  |
| 40-6T6  |         |    |       | 40.8            | 36.744 | 6              | 148 | 3028 | 9630      | 53                       | 56   | 127                           | 32       | 5 | 3       |  |  |
| 40-8T4  | 40      | 8  | 4.763 | 41              | 36.132 | 4              | 102 | 2728 | 7596      | 55                       | 60   | 127                           | 25       | 5 | 3       |  |  |
| 40-8T6  |         |    |       | 41              | 36.132 | 6              | 150 | 3866 | 11394     | 55                       | 60   | 161                           | 40       | 5 | 3       |  |  |
| 40-10T3 | 40      | 10 | 6.350 | 41.4            | 34.91  | 3              | 76  | 2959 | 7069      | 60                       | 65   | 135                           | 25       | 6 | 3.5     |  |  |
| 40-10T4 |         |    |       | 41.4            | 34.91  | 4              | 101 | 3789 | 9426      | 60                       | 65   | 155                           | 32       | 6 | 3.5     |  |  |

Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

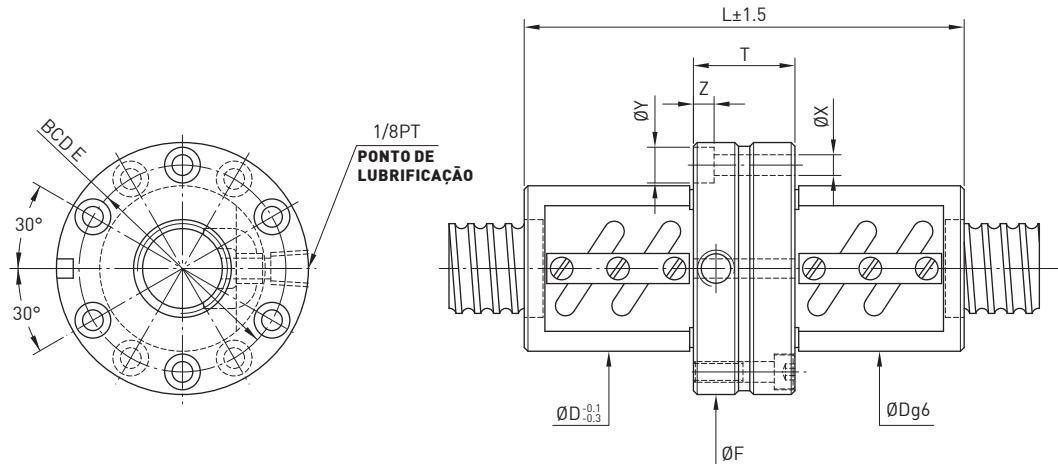
R D I

## MODELO



| Modelo   | Tamanho |    | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esfera | PCD | RD  | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |    | Chaveta |     |  |
|----------|---------|----|-----------------|-------|----------------|-----|-----|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|----|---------|-----|--|
|          | D       | L  |                 |       |                |     |     |           |                          |  |                               | K        | W  | H       |     |  |
| 50-5T4   | 50      | 5  | 3.175           | 50.6  | 47.324         | 4   | 121 | 1757      | 6745                     | 62   | 65                            | 85       | 20 | 4       | 2.5 |  |
| 50-5T6   |         |    |                 | 50.6  | 47.324         | 6   | 177 | 2490      | 10117                    | 62   | 65                            | 105      | 25 | 4       | 2.5 |  |
| 50-6T4   |         | 6  | 3.969           | 50.8  | 46.744         | 4   | 123 | 2388      | 8250                     | 64   | 68                            | 103      | 25 | 5       | 3   |  |
| 50-6T6   |         |    |                 | 50.8  | 46.744         | 6   | 179 | 3384      | 12375                    | 64   | 68                            | 127      | 32 | 5       | 3   |  |
| 50-8T4   |         | 8  | 4.763           | 51    | 46.132         | 4   | 122 | 2998      | 9578                     | 65   | 70                            | 127      | 32 | 5       | 3   |  |
| 50-8T6   |         |    |                 | 51    | 46.132         | 6   | 178 | 4249      | 14367                    | 65   | 70                            | 161      | 40 | 5       | 3   |  |
| 50-10T3  |         |    |                 | 51.4  | 44.91          | 3   | 95  | 3397      | 9256                     | 69   | 74                            | 135      | 32 | 6       | 3.5 |  |
| 50-10T4  |         | 10 | 6.350           | 51.4  | 44.91          | 4   | 124 | 4350      | 12341                    | 69   | 74                            | 155      | 32 | 6       | 3.5 |  |
| 50-10T6  |         |    |                 | 51.4  | 44.91          | 6   | 184 | 6165      | 18511                    | 69   | 74                            | 197      | 40 | 6       | 3.5 |  |
| 50-12T3  |         | 12 | 7.938           | 51.8  | 43.688         | 3   | 94  | 4420      | 11047                    | 73   | 78                            | 161      | 40 | 6       | 3.5 |  |
| 50-12T4  |         |    |                 | 51.8  | 43.688         | 4   | 124 | 5660      | 14730                    | 73   | 78                            | 185      | 40 | 6       | 3.5 |  |
| 63-6T4   | 63      | 6  | 3.969           | 63.8  | 59.744         | 4   | 148 | 2614      | 10542                    | 78   | 80                            | 106      | 25 | 6       | 3.5 |  |
| 63-6T6   |         |    |                 | 63.8  | 59.744         | 6   | 220 | 3704      | 15813                    | 78   | 80                            | 130      | 32 | 6       | 3.5 |  |
| 63-8T4   |         | 8  | 4.763           | 64    | 59.132         | 4   | 152 | 3395      | 12541                    | 79   | 82                            | 131      | 32 | 6       | 3.5 |  |
| 63-8T6   |         |    |                 | 64    | 59.132         | 6   | 222 | 4812      | 18811                    | 79   | 82                            | 165      | 40 | 6       | 3.5 |  |
| 63-10T4  |         | 10 | 6.350           | 64.4  | 57.91          | 4   | 158 | 4860      | 15858                    | 82   | 88                            | 160      | 32 | 8       | 4   |  |
| 63-10T6  |         |    |                 | 64.4  | 57.91          | 6   | 228 | 6887      | 23786                    | 82   | 88                            | 202      | 40 | 8       | 4   |  |
| 63-12T4  |         | 12 | 7.938           | 64.8  | 56.688         | 4   | 152 | 6479      | 19293                    | 86   | 92                            | 185      | 40 | 8       | 4   |  |
| 63-12T6  |         |    |                 | 64.8  | 56.688         | 6   | 224 | 9182      | 28939                    | 86   | 92                            | 238      | 50 | 8       | 4   |  |
| 63-20T4  | 80      | 20 | 9.525           | 65.2  | 55.466         | 4   | 189 | 10657     | 31251                    | 90   | 95                            | 260      | 50 | 8       | 4   |  |
| 80-10T4  |         | 10 | 6.350           | 81.4  | 74.91          | 4   | 190 | 5559      | 21118                    | 99   | 105                           | 160      | 32 | 8       | 4   |  |
| 80-10T6  |         |    |                 | 81.4  | 74.91          | 6   | 277 | 7879      | 31677                    | 99   | 105                           | 202      | 40 | 8       | 4   |  |
| 80-12T4  |         | 12 | 7.938           | 81.8  | 73.688         | 4   | 192 | 7430      | 25681                    | 103  | 110                           | 185      | 40 | 8       | 4   |  |
| 80-12T6  |         |    |                 | 81.8  | 73.688         | 6   | 280 | 10530     | 38521                    | 103  | 110                           | 238      | 50 | 8       | 4   |  |
| 80-16T3  |         | 16 | 9.525           | 82.2  | 72.466         | 3   | 188 | 9663      | 31622                    | 108  | 115                           | 200      | 40 | 10      | 5   |  |
| 80-16T4  |         |    |                 | 82.2  | 72.466         | 4   | 254 | 12375     | 42162                    | 108  | 115                           | 236      | 50 | 10      | 5   |  |
| 80-20T3  |         | 20 |                 | 82.2  | 72.466         | 3   | 189 | 9663      | 31622                    | 108  | 115                           | 245      | 50 | 10      | 5   |  |
| 80-20T4  |         |    |                 | 82.2  | 72.466         | 4   | 248 | 12375     | 42162                    | 108  | 115                           | 289      | 63 | 10      | 5   |  |
| 100-12T4 | 100     | 12 | 7.938           | 101.8 | 93.688         | 4   | 206 | 8306      | 33001                    | 123  | 130                           | 185      | 40 | 8       | 4   |  |
| 100-12T6 |         |    |                 | 101.8 | 93.688         | 6   | 343 | 11772     | 49502                    | 123  | 130                           | 238      | 50 | 8       | 4   |  |
| 100-16T4 |         | 16 | 9.525           | 102.2 | 92.466         | 4   | 212 | 13569     | 53161                    | 125  | 135                           | 236      | 50 | 10      | 5   |  |
| 100-16T6 |         |    |                 | 102.2 | 92.466         | 6   | 276 | 19230     | 79741                    | 125  | 135                           | 310      | 63 | 10      | 5   |  |
| 100-20T4 |         | 20 |                 | 102.2 | 92.466         | 4   | 300 | 13569     | 53161                    | 125  | 135                           | 289      | 63 | 10      | 5   |  |

Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

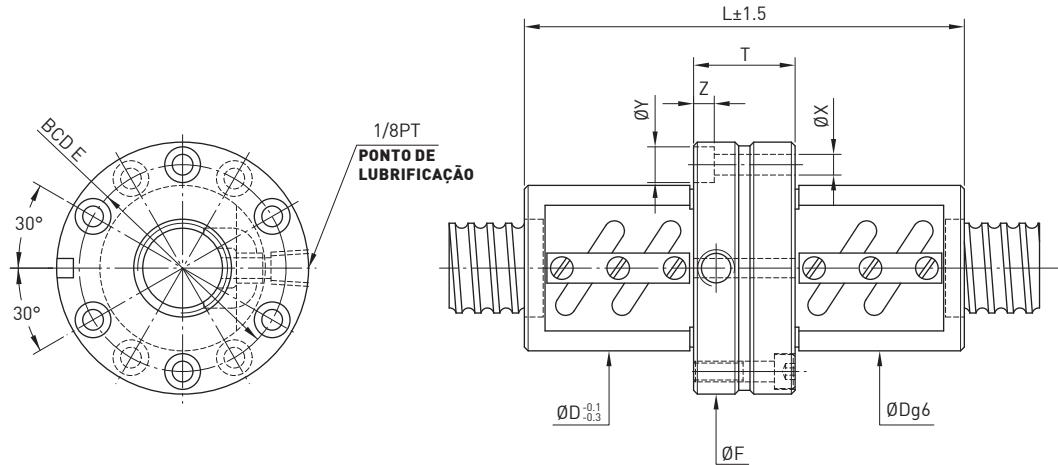
**P F D W**
**MODELO 1**


| Modelo  | Tamanho        |       | Diâ.<br>Nominal | Passo  | PCD    | RD    | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10⁶ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |     |       | Ajuste |      |     |
|---------|----------------|-------|-----------------|--------|--------|-------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-----|-------|--------|------|-----|
|         | Diâ.<br>Esfera | Passo |                 |        |        |       |           |                          |  |                               | D        | L   | T      | F   | BCD-E | X      | Y    | Z   |
| 20-5B1  | 20             | 5     | 3.175           | 20.6   | 17.324 | 2.5x1 | 38        | 837                      | 1733                                       | 44                            | 87       | 27  | 67     | 55  | 5.5   | 9.5    | 5.5  |     |
| 20-5B2  |                |       |                 | 20.6   | 17.324 | 2.5x2 | 76        | 1519                     | 3465                                       | 44                            | 117      | 27  | 67     | 55  | 5.5   | 9.5    | 5.5  |     |
| 20-6B1  | 6              | 3.969 | 20.8            | 16.744 | 2.5x1  | 40    | 1139      | 2187                     | 48   | 95                            | 29       | 71  | 59     | 5.5 | 9.5   | 5.5    |      |     |
| 20-6C1  |                |       | 20.8            | 16.744 | 3.5x1  | 55    | 1512      | 3041                     | 48   | 107                           | 29       | 71  | 59     | 5.5 | 9.5   | 5.5    |      |     |
| 25-5B1  | 25             | 5     | 3.175           | 25.6   | 22.324 | 2.5x1 | 46        | 939                      | 2209                                       | 50                            | 86       | 28  | 73     | 61  | 5.5   | 9.5    | 5.5  |     |
| 25-5B2  |                |       | 25.6            | 22.324 | 2.5x2  | 90    | 1704      | 4417                     | 50   | 116                           | 28       | 73  | 61     | 5.5 | 9.5   | 5.5    |      |     |
| 25-5C1  |                | 6     | 3.969           | 25.6   | 22.324 | 3.5x1 | 68        | 1252                     | 3085                                       | 50                            | 96       | 28  | 73     | 61  | 5.5   | 9.5    | 5.5  |     |
| 25-6B2  |                | 6     | 3.969           | 25.8   | 21.744 | 2.5x2 | 94        | 2308                     | 5523                                       | 56                            | 131      | 29  | 82     | 69  | 5.5   | 9.5    | 5.5  |     |
| 25-6C1  |                |       | 25.8            | 21.744 | 3.5x1  | 66    | 1690      | 3844                     | 56   | 107                           | 29       | 82  | 69     | 5.5 | 9.5   | 5.5    |      |     |
| 32-5B1  | 32             | 5     | 3.175           | 32.6   | 29.324 | 2.5x1 | 55        | 1039                     | 2833                                       | 58                            | 91       | 33  | 85     | 71  | 6.6   | 11     | 6.5  |     |
| 32-5B2  |                |       | 32.6            | 29.324 | 2.5x2  | 109   | 1886      | 5666                     | 58   | 121                           | 33       | 85  | 71     | 6.6 | 11    | 6.5    |      |     |
| 32-6B1  |                | 6     | 3.969           | 32.8   | 28.744 | 2.5x1 | 57        | 1409                     | 3510                                       | 62                            | 95       | 29  | 89     | 75  | 6.6   | 11     | 6.5  |     |
| 32-6B2  |                |       | 32.8            | 28.744 | 2.5x2  | 112   | 2556      | 7020                     | 62   | 131                           | 29       | 89  | 75     | 6.6 | 11    | 6.5    |      |     |
| 32-8B1  | 32             | 8     | 4.763           | 33     | 28.132 | 2.5x1 | 58        | 1810                     | 4227                                       | 66                            | 125      | 39  | 100    | 82  | 9     | 14     | 8.5  |     |
| 32-8B2  |                |       | 33              | 28.132 | 2.5x2  | 115   | 3284      | 8453                     | 66   | 173                           | 39       | 100 | 82     | 9   | 14    | 8.5    |      |     |
| 32-10B1 |                | 10    | 6.350           | 33.4   | 26.91  | 2.5x1 | 58        | 2651                     | 5600                                       | 74                            | 185      | 38  | 108    | 90  | 9     | 14     | 8.5  |     |
| 32-10B2 |                |       | 6.350           | 33.4   | 26.91  | 2.5x2 | 118       | 4810                     | 11199                                      | 74                            | 208      | 38  | 108    | 90  | 9     | 14     | 8.5  |     |
| 32-10C1 |                |       |                 |        | 33.4   | 26.91 | 3.5x1     | 86                       | 3519                                       | 7785                          | 74       | 168 | 38     | 108 | 90    | 9      | 14   | 8.5 |
| 40-5B1  | 40             | 5     | 3.175           | 40.6   | 37.324 | 2.5x1 | 65        | 1141                     | 3567                                       | 68                            | 96       | 38  | 101    | 83  | 9     | 14     | 8.5  |     |
| 40-5B2  |                |       | 40.6            | 37.324 | 2.5x2  | 132   | 2071      | 7134                     | 68   | 126                           | 38       | 101 | 83     | 9   | 14    | 8.5    |      |     |
| 40-6B1  |                | 6     | 3.969           | 40.8   | 36.744 | 2.5x1 | 67        | 1552                     | 4428                                       | 70                            | 101      | 35  | 104    | 86  | 9     | 14     | 8.5  |     |
| 40-6B2  |                |       | 40.8            | 36.744 | 2.5x2  | 136   | 2817      | 8855                     | 70   | 137                           | 35       | 104 | 86     | 9   | 14    | 8.5    |      |     |
| 40-8B1  | 40             | 8     | 4.763           | 41     | 36.132 | 2.5x1 | 69        | 2003                     | 5302                                       | 74                            | 125      | 39  | 108    | 90  | 9     | 14     | 8.5  |     |
| 40-8B2  |                |       | 41              | 36.132 | 2.5x2  | 137   | 3634      | 10603                    | 74   | 173                           | 39       | 108 | 90     | 9   | 14    | 8.5    |      |     |
| 40-10B1 |                | 10    | 6.350           | 41.4   | 34.91  | 2.5x1 | 72        | 2959                     | 7069                                       | 84                            | 158      | 48  | 124    | 102 | 11    | 17.5   | 11   |     |
| 40-10B2 |                |       | 6.350           | 41.4   | 34.91  | 2.5x2 | 145       | 5370                     | 14138                                      | 84                            | 218      | 48  | 124    | 102 | 11    | 17.5   | 11   |     |
| 40-10C1 |                |       |                 |        | 41.4   | 34.91 | 3.5x1     | 102                      | 3932                                       | 9841                          | 84       | 178 | 48     | 124 | 102   | 11     | 17.5 | 11  |
| 40-12B1 | 12             | 7.144 | 41.6            | 34.299 | 2.5x1  | 70    | 3425      | 7837                     | 86   | 174                           | 48       | 128 | 106    | 11  | 17.5  | 11     |      |     |
| 40-12B2 |                |       | 41.6            | 34.299 | 2.5x2  | 141   | 6217      | 15674                    | 86   | 246                           | 48       | 128 | 106    | 11  | 17.5  | 11     |      |     |

Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

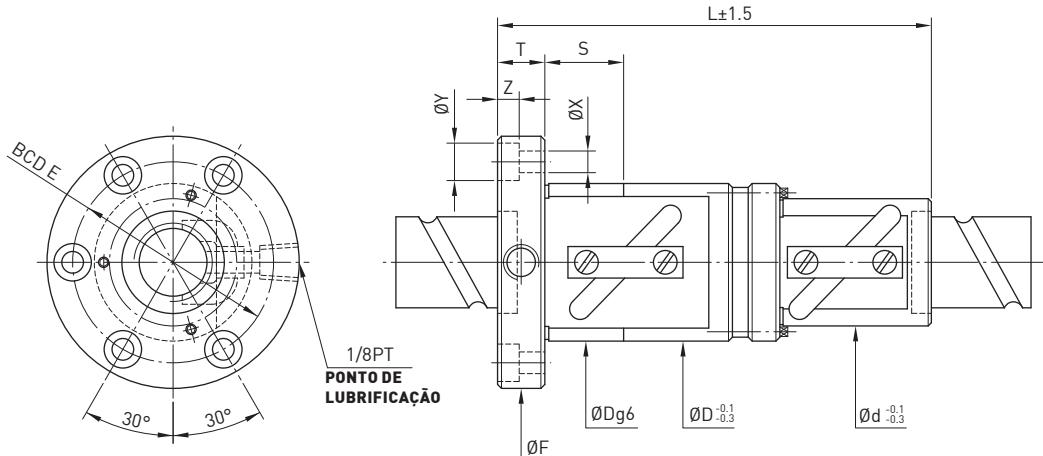
**P F D W**

## MODELO 1



| Modelo   | Tamanho |   | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esfera | PCD    | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / $\mu\text{m}$<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |     |     | Ajuste |      |      |
|----------|---------|---|-----------------|-------|----------------|--------|--------|-----------|-------------------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-----|-----|--------|------|------|
|          | D       | L |                 |       |                |        |        |           |                                     |  |                               | T        | F   | BCD-E  | X   | Y   | Z      |      |      |
| 50-8B1   |         |   | 50              | 8     | 4.763          | 51     | 46.132 | 2.5x1     | 81                                  | 2206   | 6705                          | 87       | 133 | 47     | 129 | 107 | 11     | 17.5 | 11   |
| 50-8B2   |         |   |                 |       |                | 51     | 46.132 | 2.5x2     | 165                                 | 4004   | 13409                         | 87       | 181 | 47     | 129 | 107 | 11     | 17.5 | 11   |
| 50-10B1  |         |   |                 | 10    | 6.350          | 51.4   | 44.91  | 2.5x1     | 87                                  | 3264   | 8835                          | 94       | 158 | 48     | 135 | 113 | 11     | 17.5 | 11   |
| 50-10B2  |         |   | 50              |       |                | 51.4   | 44.91  | 2.5x2     | 173                                 | 5923   | 17670                         | 94       | 218 | 48     | 135 | 113 | 11     | 17.5 | 11   |
| 50-12B2  |         |   |                 | 12    | 7.938          | 51.8   | 43.688 | 2.5x2     | 178                                 | 8022   | 22094                         | 102      | 260 | 58     | 146 | 122 | 14     | 20   | 13   |
| 50-12C1  |         |   |                 |       |                | 51.8   | 43.688 | 3.5x1     | 123                                 | 5875   | 15380                         | 102      | 200 | 58     | 146 | 122 | 14     | 20   | 13   |
| 63-10B2  |         |   | 63              | 10    | 6.350          | 64.4   | 57.91  | 2.5x2     | 206                                 | 6533   | 22371                         | 110      | 228 | 58     | 154 | 130 | 14     | 20   | 13   |
| 63-10B3  |         |   |                 |       |                | 64.4   | 57.91  | 2.5x3     | 305                                 | 9258   | 33556                         | 110      | 288 | 58     | 154 | 130 | 14     | 20   | 13   |
| 63-12B2  |         |   |                 | 12    | 7.938          | 64.8   | 56.688 | 2.5x2     | 214                                 | 8943   | 28062                         | 118      | 260 | 58     | 166 | 141 | 14     | 20   | 13   |
| 80-12B2  |         |   | 80              |       |                | 81.8   | 73.688 | 2.5x2     | 257                                 | 9797   | 35422                         | 136      | 260 | 58     | 185 | 159 | 14     | 20   | 13   |
| 80-12B3  |         |   | 80              | 7.938 | 81.8           | 73.688 | 2.5x3  | 380       | 13884                               | 53132  | 136                           | 340      | 58  | 185    | 159 | 14  | 20     | 13   |      |
| 80-20B2  |         |   |                 |       | 82.2           | 72.466 | 2.5x2  | 338       | 16485                               | 58851  | 145                           | 404      | 66  | 204    | 172 | 18  | 26     | 17.5 |      |
| 100-20B2 | 100     |   |                 | 20    | 9.525          | 102.2  | 92.466 | 2.5x2     | 400                                 | 18123  | 74425                         | 170      | 404 | 86     | 243 | 205 | 22     | 32   | 21.5 |

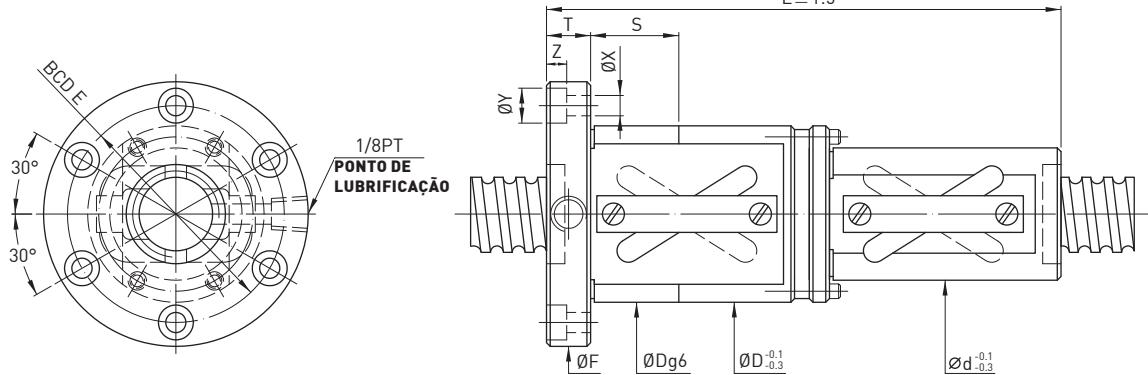
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

**P F D W**
**MODELO 2**


| Modelo  | Tamanho         |       | Diâ.<br>Nominal | Diâ.<br>Esfera | PCD  | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / µm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |    |     | Flange |    |       | Ajuste |      |     |    |
|---------|-----------------|-------|-----------------|----------------|------|--------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|----|-----|--------|----|-------|--------|------|-----|----|
|         | Diâ.<br>Nominal | Passo |                 |                |      |        |           |                          |  |                               | D        | d  | L   | F      | T  | BCD-E | X      | Y    | Z   | S  |
| 20-20A1 | 20              | 20    | 3.969           | 3.969          | 20.8 | 16.744 | 1.5x1     | 26                       | 719  | 1281                          | 48       | 36 | 140 | 72     | 12 | 59    | 5.5    | 9.5  | 5.5 | 24 |
| 25-16B1 |                 | 16    |                 |                | 26   | 21.132 | 2.5x1     | 56                       | 1592   | 3237                          | 62       | 45 | 148 | 89     | 16 | 75    | 6.6    | 11   | 6.5 | 24 |
| 25-20B1 |                 | 25    |                 |                | 26   | 21.132 | 2.5x1     | 56                       | 1592   | 3237                          | 62       | 45 | 178 | 89     | 16 | 75    | 6.6    | 11   | 6.5 | 24 |
| 25-25A1 |                 | 25    |                 |                | 26   | 21.132 | 1.5x1     | 32                       | 1019   | 1927                          | 62       | 45 | 166 | 89     | 16 | 75    | 6.6    | 11   | 6.5 | 24 |
| 32-20B1 |                 | 20    |                 | 4.763          | 33   | 28.132 | 2.5x1     | 66                       | 1810   | 4227                          | 68       | 54 | 181 | 102    | 16 | 84    | 9      | 14   | 8.5 | 30 |
| 32-25B1 |                 | 25    |                 |                | 33   | 28.132 | 2.5x1     | 66                       | 1810   | 4227                          | 68       | 54 | 218 | 102    | 16 | 84    | 9      | 14   | 8.5 | 30 |
| 32-32A1 |                 | 32    |                 |                | 33   | 28.132 | 1.5x1     | 36                       | 1154   | 2505                          | 68       | 54 | 205 | 102    | 16 | 84    | 9      | 14   | 8.5 | 30 |
| 40-25B1 |                 | 25    |                 |                | 41.4 | 34.91  | 2.5x1     | 78                       | 2959   | 7069                          | 84       | 65 | 224 | 126    | 18 | 104   | 11     | 17.5 | 11  | 30 |
| 40-32B1 |                 | 32    | 6.350           |                | 41.4 | 34.91  | 2.5x1     | 78                       | 2959   | 7069                          | 84       | 65 | 276 | 126    | 18 | 104   | 11     | 17.5 | 11  | 30 |
| 40-40A1 |                 | 40    |                 |                | 41.4 | 34.91  | 1.5x1     | 48                       | 1875   | 4159                          | 84       | 65 | 274 | 126    | 18 | 104   | 11     | 17.5 | 11  | 30 |
| 50-40A1 | 50              | 40    | 7.938           |                | 51.8 | 43.688 | 1.5x1     | 54                       | 2801   | 6499                          | 106      | 82 | 264 | 152    | 22 | 128   | 13     | 20   | 13  | 40 |
| 50-50A1 |                 | 50    | 7.938           |                | 51.8 | 43.688 | 1.5x1     | 60                       | 2801   | 6499                          | 106      | 82 | 320 | 152    | 22 | 128   | 13     | 20   | 13  | 40 |

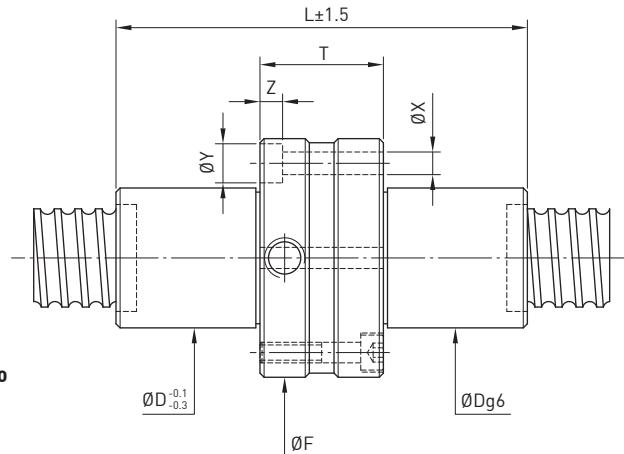
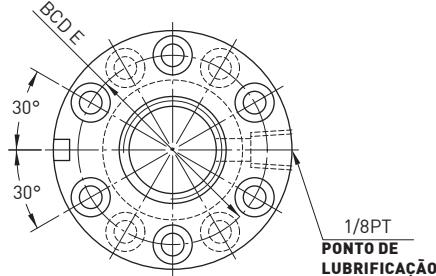
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

**P F D W** **MODELO**



| Modelo  | Diâ.<br>Nominal | Passo | Circuitos | Modelo<br>Castanha | Dinâmico<br>carga<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Diâ.<br>Esfera | Tipo<br>de<br>Entrada | D   | d  | L   | F   | T  | BCD-E | X  | Y    | Z  | S  |
|---------|-----------------|-------|-----------|--------------------|--|-------------------------------|----------------|-----------------------|-----|----|-----|-----|----|-------|----|------|----|----|
| 36-20B2 | 36              | 20    | 2.5x2     | PFDW               | 5447   | 13597                         | 6.35           | 2                     | 94  | 76 | 191 | 136 | 18 | 114   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 40-25B2 |                 | 25    | 2.5x2     | PFDW               | 6743   | 17002                         | 7.144          | 2                     | 98  | 80 | 230 | 140 | 18 | 118   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 40-30B2 | 40              | 30    | 2.5x2     | PFDW               | 6743   | 17002                         | 7.144          | 2                     | 98  | 80 | 250 | 140 | 18 | 118   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 40-32B3 |                 | 32    | 2.5x3     | PFDW               | 7771   | 21823                         | 6.35           | 3                     | 96  | 78 | 270 | 142 | 22 | 118   | 13 | 20   | 13 | 30 |
| 45-25B2 |                 | 25    | 2.5x2     | PFDW               | 6991   | 19186                         | 7.144          | 2                     | 101 | 83 | 230 | 143 | 18 | 121   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 45-30B2 | 45              | 30    | 2.5x2     | PFDW               | 6991   | 19186                         | 7.144          | 2                     | 101 | 83 | 250 | 143 | 18 | 121   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 45-32B3 |                 | 32    | 2.5x3     | PFDW               | 7857   | 24730                         | 6.35           | 3                     | 98  | 80 | 270 | 144 | 22 | 120   | 13 | 20   | 13 | 30 |
| 50-25B2 |                 | 25    | 2.5x2     | PFDW               | 7033   | 21370                         | 7.144          | 2                     | 103 | 85 | 230 | 145 | 18 | 123   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 50-30B2 | 50              | 30    | 2.5x2     | PFDW               | 7033   | 21370                         | 7.144          | 2                     | 103 | 85 | 250 | 145 | 18 | 123   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 50-32B3 |                 | 32    | 2.5x3     | PFDW               | 8148   | 27525                         | 6.35           | 3                     | 101 | 83 | 270 | 147 | 22 | 123   | 13 | 20   | 13 | 40 |
| 55-25B2 |                 | 25    | 2.5x2     | PFDW               | 7518   | 23553                         | 7.144          | 2                     | 105 | 87 | 230 | 147 | 18 | 125   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 55-30B2 | 55              | 30    | 2.5x2     | PFDW               | 7518   | 23553                         | 7.144          | 2                     | 105 | 87 | 250 | 147 | 18 | 125   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 55-32B3 |                 | 32    | 2.5x3     | PFDW               | 8332   | 30207                         | 6.35           | 3                     | 103 | 85 | 270 | 149 | 22 | 125   | 13 | 20   | 13 | 40 |

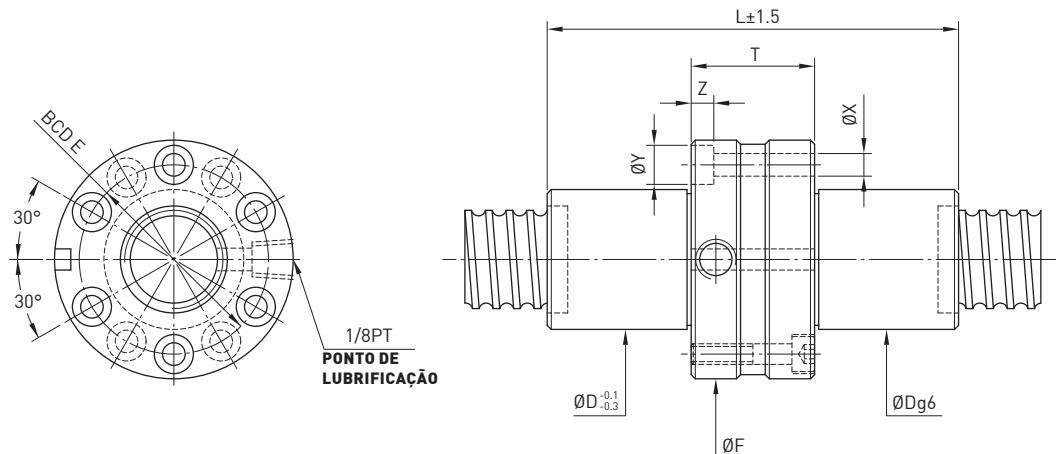
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

**P F D I** MODELO


| Modelo  | Tamanho         |       | Diâ.<br>Nominal | Diâ.<br>Esfera | PCD    | RD | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) |     |     | Flange |    | Ajuste |      |     |
|---------|-----------------|-------|-----------------|----------------|--------|----|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|-----|-----|--------|----|--------|------|-----|
|         | Diâ.<br>Nominal | Passo |                 |                |        |    |           |                          |  |                               | D   | L   | F      | T  | BCD-E  | X    | Y   |
| 20-5T3  | 20              | 5     | 3.175           | 20.6           | 17.324 | 3  | 39        | 852                      | 1767   | 34                            | 100 | 58  | 30     | 46 | 5.5    | 9.5  | 5.5 |
| 20-5T4  |                 |       |                 | 20.6           | 17.324 | 4  | 54        | 1091                     | 2356   | 34                            | 110 | 58  | 30     | 46 | 5.5    | 9.5  | 5.5 |
| 20-6T3  | 20              | 6     | 3.969           | 20.8           | 16.744 | 3  | 39        | 1091                     | 2081   | 36                            | 111 | 58  | 29     | 46 | 5.5    | 9.5  | 5.5 |
| 20-6T4  |                 |       |                 | 20.8           | 16.744 | 4  | 54        | 1398                     | 2774   | 36                            | 127 | 58  | 29     | 46 | 5.5    | 9.5  | 5.5 |
| 25-5T3  | 25              | 5     | 3.175           | 25.6           | 22.324 | 3  | 55        | 977                      | 2314   | 40                            | 100 | 63  | 30     | 51 | 5.5    | 9.5  | 5.5 |
| 25-5T4  |                 |       |                 | 25.6           | 22.324 | 4  | 73        | 1252                     | 3085   | 40                            | 110 | 63  | 30     | 51 | 5.5    | 9.5  | 5.5 |
| 25-6T3  | 25              | 6     | 3.969           | 25.8           | 21.744 | 3  | 56        | 1272                     | 2762   | 40                            | 111 | 63  | 29     | 51 | 5.5    | 9.5  | 5.5 |
| 25-6T4  |                 |       |                 | 25.8           | 21.744 | 4  | 75        | 1628                     | 3682   | 40                            | 127 | 63  | 29     | 51 | 5.5    | 9.5  | 5.5 |
| 32-5T3  | 32              | 5     | 3.175           | 32.6           | 29.324 | 3  | 64        | 1117                     | 3081   | 48                            | 100 | 75  | 30     | 61 | 6.6    | 11   | 6.5 |
| 32-5T4  |                 |       |                 | 32.6           | 29.324 | 4  | 82        | 1431                     | 4108   | 48                            | 110 | 75  | 30     | 61 | 6.6    | 11   | 6.5 |
| 32-6T3  | 32              | 6     | 3.969           | 32.8           | 28.744 | 3  | 65        | 1446                     | 3620   | 50                            | 111 | 75  | 29     | 61 | 6.6    | 11   | 6.5 |
| 32-6T4  |                 |       |                 | 32.8           | 28.744 | 4  | 84        | 1852                     | 4826   | 50                            | 127 | 75  | 29     | 61 | 6.6    | 11   | 6.5 |
| 32-8T3  | 32              | 8     | 4.763           | 33             | 28.132 | 3  | 68        | 1810                     | 4227   | 52                            | 139 | 84  | 35     | 68 | 9      | 14   | 8.5 |
| 32-8T4  |                 |       |                 | 33             | 28.132 | 4  | 82        | 2317                     | 5635   | 52                            | 157 | 84  | 35     | 68 | 9      | 14   | 8.5 |
| 32-10T3 | 32              | 10    | 6.350           | 33.4           | 26.91  | 3  | 68        | 2539                     | 5327   | 56                            | 165 | 88  | 35     | 70 | 9      | 14   | 8.5 |
| 32-10T4 |                 |       |                 | 33.4           | 26.91  | 4  | 82        | 3252                     | 7102   | 56                            | 185 | 88  | 35     | 70 | 9      | 14   | 8.5 |
| 40-5T4  | 40              | 5     | 3.175           | 40.6           | 37.324 | 4  | 99        | 1599                     | 5280   | 54                            | 115 | 90  | 35     | 72 | 9      | 14   | 8.5 |
| 40-5T6  |                 |       |                 | 40.6           | 37.324 | 6  | 146       | 2265                     | 7919   | 54                            | 135 | 90  | 35     | 72 | 9      | 14   | 8.5 |
| 40-6T4  | 40              | 6     | 3.969           | 40.8           | 36.744 | 4  | 100       | 2136                     | 6420   | 56                            | 133 | 90  | 35     | 72 | 9      | 14   | 8.5 |
| 40-6T6  |                 |       |                 | 40.8           | 36.744 | 6  | 148       | 3028                     | 9630   | 56                            | 157 | 90  | 35     | 72 | 9      | 14   | 8.5 |
| 40-8T4  | 40              | 8     | 4.763           | 41             | 36.132 | 4  | 102       | 2728                     | 7596   | 60                            | 157 | 94  | 35     | 76 | 9      | 14   | 8.5 |
| 40-8T6  |                 |       |                 | 41             | 36.132 | 6  | 150       | 3866                     | 11394  | 60                            | 191 | 94  | 35     | 76 | 9      | 14   | 8.5 |
| 40-10T3 | 40              | 10    | 6.350           | 41.4           | 34.91  | 3  | 76        | 2529                     | 7069   | 62                            | 175 | 104 | 45     | 82 | 11     | 17.5 | 11  |
| 40-10T4 |                 |       |                 | 41.4           | 34.91  | 4  | 101       | 3789                     | 9426   | 62                            | 195 | 104 | 45     | 82 | 11     | 17.5 | 11  |
| 50-5T4  | 50              | 5     | 3.175           | 50.6           | 47.324 | 4  | 121       | 1757                     | 6745   | 65                            | 115 | 100 | 35     | 82 | 9      | 14   | 8.5 |
| 50-5T6  |                 |       |                 | 50.6           | 47.324 | 6  | 177       | 2490                     | 10117  | 65                            | 135 | 100 | 35     | 82 | 9      | 14   | 8.5 |
| 50-6T4  | 50              | 6     | 3.969           | 50.8           | 46.744 | 4  | 123       | 2388                     | 8250   | 68                            | 136 | 100 | 38     | 82 | 9      | 14   | 8.5 |
| 50-6T6  |                 |       |                 | 50.8           | 46.744 | 6  | 179       | 3384                     | 12375  | 68                            | 160 | 100 | 38     | 82 | 9      | 14   | 8.5 |
| 50-8T4  | 50              | 8     | 4.763           | 51             | 46.132 | 4  | 122       | 2998                     | 9578   | 70                            | 165 | 112 | 43     | 90 | 11     | 17.5 | 11  |
| 50-8T6  |                 |       |                 | 51             | 46.132 | 6  | 178       | 4249                     | 14367  | 70                            | 199 | 112 | 43     | 90 | 11     | 17.5 | 11  |
| 50-10T3 | 50              | 10    | 6.350           | 51.4           | 44.91  | 3  | 95        | 3397                     | 9256   | 74                            | 175 | 114 | 45     | 92 | 11     | 17.5 | 11  |
| 50-10T4 |                 |       |                 | 51.4           | 44.91  | 4  | 124       | 4350                     | 12341  | 74                            | 195 | 114 | 45     | 92 | 11     | 17.5 | 11  |
| 50-10T6 | 50              | 10    | 7.938           | 51.4           | 44.91  | 6  | 184       | 6165                     | 18511  | 74                            | 235 | 114 | 43     | 92 | 11     | 17.5 | 11  |
| 50-12T3 |                 |       |                 | 51.8           | 43.688 | 3  | 94        | 4420                     | 11047  | 75                            | 203 | 121 | 49     | 97 | 14     | 20   | 13  |
| 50-12T4 |                 |       |                 | 51.8           | 43.688 | 4  | 124       | 5660                     | 14730  | 75                            | 227 | 121 | 49     | 97 | 14     | 20   | 13  |

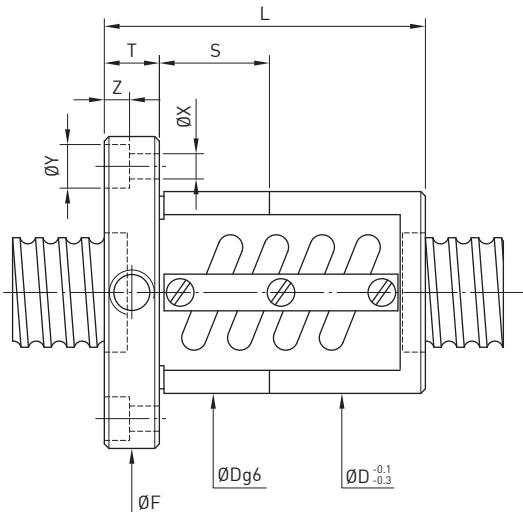
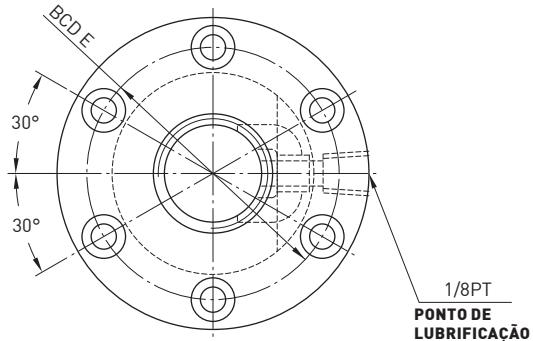
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

# P F D I MODELO



| Modelo   | Tamanho |       |        | Diâ.<br>Nominal | Passo  | Diâ.<br>Esfera | PCD   | RD   | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) |    |       |      | Flange |      |  | Ajuste |  |  |
|----------|---------|-------|--------|-----------------|--------|----------------|-------|------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----|-------|------|--------|------|--|--------|--|--|
|          | D       | L     | F      |                 |        |                |       |      |           |                          |  |                               | T  | BCD-E | X    | Y      | Z    |  |        |  |  |
| 63-6T4   | 63      | 6     | 3.969  | 63.8            | 59.744 | 4              | 148   | 2614 | 10542     | 80                       | 142  | 122                           | 44 | 100   | 11   | 17.5   | 11   |  |        |  |  |
| 63-6T6   |         | 63.8  | 59.744 | 6               | 220    | 3704           | 15813 | 80   | 166       | 122                      | 44   | 100                           | 11 | 17.5  | 11   |        |      |  |        |  |  |
| 63-8T4   |         | 8     | 4.763  | 64              | 59.132 | 4              | 152   | 3395 | 12541     | 82                       | 165  | 124                           | 43 | 102   | 11   | 17.5   | 11   |  |        |  |  |
| 63-8T6   |         | 64    | 59.132 | 6               | 222    | 4812           | 18811 | 82   | 199       | 124                      | 43   | 102                           | 11 | 17.5  | 11   |        |      |  |        |  |  |
| 63-10T4  |         | 10    | 6.350  | 64.4            | 57.91  | 4              | 158   | 4860 | 15858     | 85                       | 205  | 131                           | 55 | 107   | 14   | 20     | 13   |  |        |  |  |
| 63-10T6  |         | 64.4  | 57.91  | 6               | 228    | 6887           | 23786 | 85   | 245       | 131                      | 53   | 107                           | 14 | 20    | 13   |        |      |  |        |  |  |
| 63-12T4  |         | 12    | 7.938  | 64.8            | 56.688 | 4              | 152   | 6479 | 19293     | 90                       | 230  | 136                           | 52 | 112   | 14   | 20     | 13   |  |        |  |  |
| 63-12T6  |         | 64.8  | 56.688 | 6               | 224    | 9182           | 28939 | 90   | 280       | 136                      | 52   | 112                           | 14 | 20    | 13   |        |      |  |        |  |  |
| 80-10T4  | 80      | 10    | 6.350  | 81.4            | 74.91  | 4              | 190   | 5559 | 21118     | 105                      | 205  | 151                           | 55 | 127   | 14   | 20     | 13   |  |        |  |  |
| 80-10T6  |         | 81.4  | 74.91  | 6               | 277    | 7879           | 31677 | 105  | 245       | 151                      | 53   | 127                           | 14 | 20    | 13   |        |      |  |        |  |  |
| 80-12T4  |         | 12    | 7.938  | 81.8            | 73.688 | 4              | 192   | 7430 | 25681     | 110                      | 230  | 156                           | 52 | 132   | 14   | 20     | 13   |  |        |  |  |
| 80-12T6  |         | 81.8  | 73.688 | 6               | 280    | 10530          | 38521 | 110  | 280       | 156                      | 52   | 132                           | 14 | 20    | 13   |        |      |  |        |  |  |
| 80-20T3  |         | 20    | 9.525  | 82.2            | 72.466 | 3              | 189   | 9663 | 31622     | 115                      | 301  | 173                           | 65 | 143   | 18   | 26     | 17.5 |  |        |  |  |
| 80-20T4  |         | 82.2  | 72.466 | 4               | 248    | 12375          | 42162 | 115  | 346       | 173                      | 66   | 143                           | 18 | 26    | 17.5 |        |      |  |        |  |  |
| 100-10T6 | 100     | 10    | 6.350  | 101.4           | 94.91  | 6              | 236   | 8662 | 40469     | 125                      | 245  | 171                           | 53 | 147   | 14   | 20     | 13   |  |        |  |  |
| 100-12T6 |         | 102.2 | 92.466 | 6               | 343    | 19230          | 79741 | 130  | 292       | 188                      | 64   | 158                           | 18 | 26    | 17.5 |        |      |  |        |  |  |
| 100-20T4 |         | 102.2 | 92.466 | 4               | 300    | 13569          | 53161 | 135  | 356       | 205                      | 76   | 169                           | 22 | 32    | 21.5 |        |      |  |        |  |  |

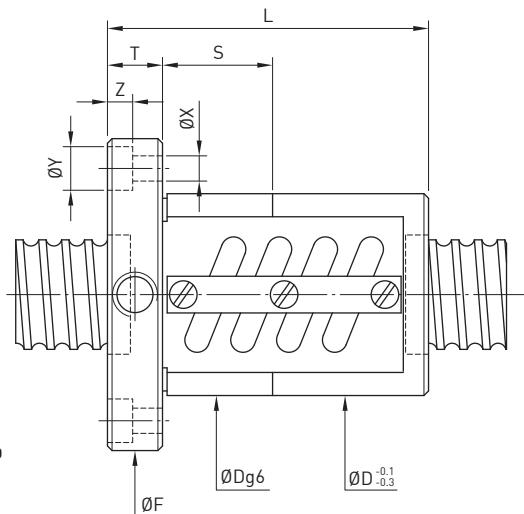
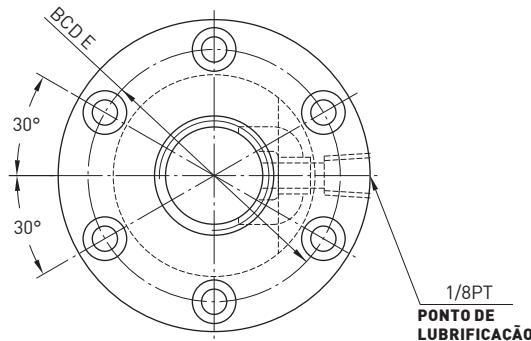
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

**O F S W** MODELO


| Modelo  | Tamanho |    | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esfera | PCD   | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / $\mu\text{m}$<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |    | Ajuste |     |     | En-<br>caixe |     |    |
|---------|---------|----|-----------------|-------|----------------|-------|--------|-----------|-------------------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----|--------|-----|-----|--------------|-----|----|
|         | D       | L  |                 |       |                |       |        |           |                                     |  |                               | F        | T   | BCD-E  | X  | Y      | Z   |     |              |     |    |
| 16-5B1  |         |    |                 |       |                | 16.6  | 13.324 | 2.5x1     | 32                                  | 763  | 1400                          | 40       | 58  | 64     | 12 | 51     | 5.5 | 9.5 | 5.5          | 24  |    |
| 16-5A1  | 16      |    |                 |       |                | 16.6  | 13.324 | 1.5x1     | 20                                  | 482  | 820                           | 40       | 50  | 64     | 12 | 51     | 5.5 | 9.5 | 5.5          | 24  |    |
| 20-5B1  |         |    |                 |       |                | 20.6  | 17.324 | 2.5x1     | 38                                  | 837  | 1733                          | 44       | 60  | 68     | 12 | 55     | 5.5 | 9.5 | 5.5          | 24  |    |
| 20-5A2  |         | 20 |                 |       |                | 20.6  | 17.324 | 1.5x2     | 46                                  | 979  | 2079                          | 44       | 70  | 68     | 12 | 55     | 5.5 | 9.5 | 5.5          | 24  |    |
| 20-6B1  |         |    | 6               |       | 3.969          | 20.8  | 16.744 | 2.5x1     | 40                                  | 1139   | 2187                          | 48       | 69  | 72     | 12 | 59     | 5.5 | 9.5 | 5.5          | 24  |    |
| 25-4B1  |         |    |                 |       |                | 25.25 | 22.792 | 2.5x1     | 38                                  | 544  | 1376                          | 46       | 48  | 69     | 11 | 57     | 5.5 | 9.5 | 5.5          | 12  |    |
| 25-4B2  |         |    |                 |       |                | 25.25 | 22.792 | 2.5x2     | 74                                  | 988  | 2752                          | 46       | 72  | 69     | 11 | 57     | 5.5 | 9.5 | 5.5          | 12  |    |
| 25-5B1  |         |    |                 |       |                | 25.6  | 22.324 | 2.5x1     | 46                                  | 939  | 2209                          | 50       | 60  | 74     | 12 | 62     | 5.5 | 9.5 | 5.5          | 24  |    |
| 25-5A2  |         |    |                 |       |                | 25.6  | 22.324 | 1.5x2     | 48                                  | 1078   | 2594                          | 50       | 70  | 74     | 12 | 62     | 5.5 | 9.5 | 5.5          | 24  |    |
| 25-5C1  |         |    |                 |       |                | 25.6  | 22.324 | 3.5x1     | 68                                  | 1252   | 3085                          | 50       | 72  | 74     | 12 | 62     | 5.5 | 9.5 | 5.5          | 24  |    |
| 25-6A2  |         |    | 6               |       | 3.969          | 25.8  | 21.744 | 1.5x2     | 56                                  | 1462   | 3249                          | 56       | 82  | 82     | 12 | 69     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 25-6C1  |         |    |                 |       |                | 25.8  | 21.744 | 3.5x1     | 66                                  | 1690   | 3844                          | 56       | 81  | 82     | 12 | 69     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 25-10A1 |         |    |                 |       |                | 4.763 | 26     | 21.132    | 1.5x1                               | 29   | 1019                          | 1927     | 60  | 81     | 86 | 16     | 73  | 6.6 | 11           | 6.5 | 24 |
| 28-5B1  |         |    |                 |       |                | 28.6  | 25.324 | 2.5x1     | 51                                  | 984  | 2466                          | 55       | 60  | 85     | 12 | 69     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 28-5B2  |         |    |                 |       |                | 28.6  | 25.324 | 2.5x2     | 98                                  | 1785   | 4932                          | 55       | 96  | 85     | 12 | 69     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 28-6A2  |         |    | 6               |       | 3.175          | 28.6  | 25.324 | 1.5x2     | 59                                  | 1150   | 2960                          | 55       | 80  | 85     | 12 | 69     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 32-5B1  |         |    |                 |       |                | 32.6  | 29.324 | 2.5x1     | 55                                  | 1039   | 2833                          | 58       | 62  | 84     | 12 | 71     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 32-5A2  |         |    |                 |       |                | 32.6  | 29.324 | 1.5x2     | 65                                  | 1216   | 3400                          | 58       | 70  | 84     | 12 | 71     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 32-5C1  |         |    |                 |       |                | 32.6  | 29.324 | 3.5x1     | 76                                  | 1388   | 3967                          | 58       | 72  | 84     | 12 | 71     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 32-6B1  |         |    |                 |       |                | 32.8  | 28.744 | 2.5x1     | 57                                  | 1409   | 3510                          | 62       | 70  | 88     | 12 | 75     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 32-6A2  |         |    |                 |       |                | 32.8  | 28.744 | 1.5x2     | 67                                  | 1633   | 4168                          | 62       | 81  | 88     | 12 | 75     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 32-6C1  |         |    |                 |       |                | 32.8  | 28.744 | 3.5x1     | 78                                  | 1888   | 4936                          | 62       | 83  | 88     | 12 | 75     | 6.6 | 11  | 6.5          | 24  |    |
| 32-8B1  |         |    | 8               |       | 4.763          | 33    | 28.132 | 2.5x1     | 58                                  | 1810   | 4227                          | 66       | 92  | 100    | 16 | 82     | 9   | 14  | 8.5          | 30  |    |
| 32-8A2  |         |    |                 |       |                | 33    | 28.132 | 1.5x2     | 69                                  | 2094   | 5009                          | 66       | 106 | 100    | 16 | 82     | 9   | 14  | 8.5          | 30  |    |
| 32-8C1  |         |    |                 |       |                | 33    | 28.132 | 3.5x1     | 82                                  | 2428   | 5948                          | 66       | 108 | 100    | 16 | 82     | 9   | 14  | 8.5          | 30  |    |
| 32-10B1 |         |    | 10              |       | 6.350          | 33.4  | 26.91  | 2.5x1     | 58                                  | 2651   | 5600                          | 74       | 110 | 108    | 16 | 90     | 9   | 14  | 8.5          | 30  |    |
| 32-10A1 |         |    |                 |       |                | 33.4  | 26.91  | 1.5x1     | 36                                  | 1673   | 3278                          | 74       | 90  | 108    | 16 | 90     | 9   | 14  | 8.5          | 30  |    |
| 32-12A1 |         |    | 12              |       |                | 33.4  | 26.91  | 1.5x1     | 37                                  | 1672   | 3278                          | 74       | 97  | 108    | 18 | 90     | 9   | 14  | 8.5          | 15  |    |
| 32-12B1 |         |    |                 |       |                | 33.4  | 26.91  | 2.5x1     | 61                                  | 2650   | 5599                          | 74       | 117 | 108    | 18 | 90     | 9   | 14  | 8.5          | 15  |    |

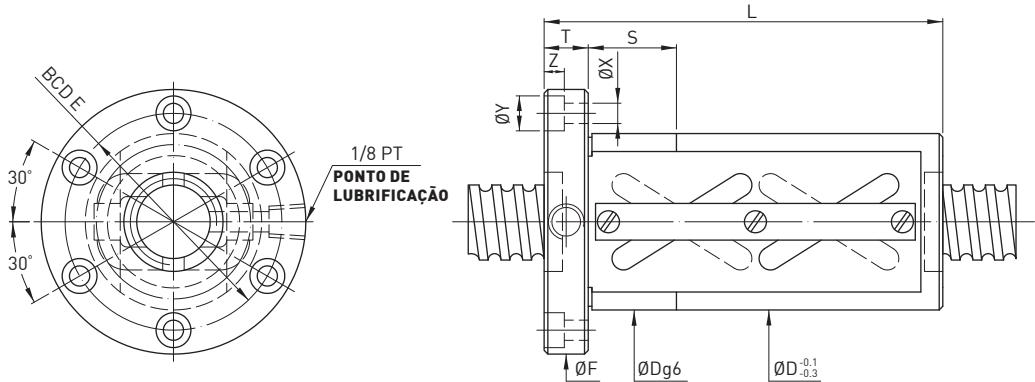
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

# O F S W MODELO



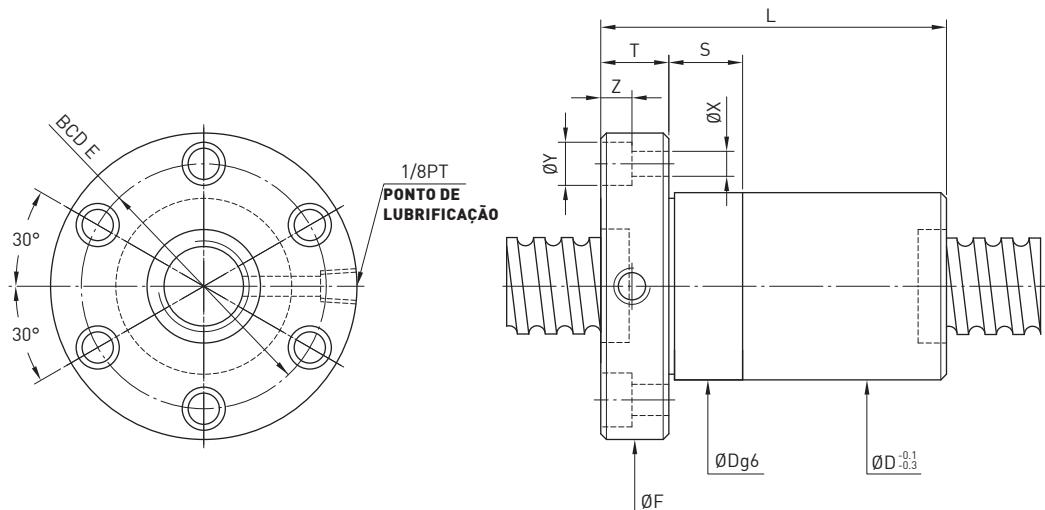
| Modelo  | Tamanho         |       | Diâ.<br>Nominal | Diâ.<br>Esfera | PCD    | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |     |       | Ajuste |      |     | En-<br>caixe |
|---------|-----------------|-------|-----------------|----------------|--------|--------|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-----|-------|--------|------|-----|--------------|
|         | Diâ.<br>Nominal | Passo |                 |                |        |        |           |                          |  |                               | D        | L   | F      | T   | BCD-E | X      | Y    | Z   |              |
| 36-6B1  | 36              | 6     | 3.175           | 36.6           | 33.324 | 2.5x1  | 62        | 1486                     | 3969   | 65                            | 68       | 100 | 12     | 82  | 6.6   | 11     | 6.5  | 24  |              |
| 36-6B2  |                 |       |                 |                | 36.6   | 33.324 | 2.5x2     | 121                      | 2696   | 7937                          | 65       | 103 | 100    | 12  | 82    | 6.6    | 11   | 6.5 | 24           |
| 36-10A1 |                 | 10    | 6.350           | 37.4           | 30.91  | 1.5x1  | 40        | 1779                     | 3718   | 75                            | 90       | 120 | 18     | 98  | 11    | 17.5   | 11   | 30  |              |
| 36-16B1 |                 | 16    |                 |                | 37.4   | 30.91  | 2.5x1     | 67                       | 2812   | 6334                          | 74       | 136 | 114    | 18  | 90    | 9      | 14   | 8.5 | 15           |
| 40-5B1  | 40              | 5     | 3.175           | 40.6           | 37.324 | 2.5x1  | 65        | 1141                     | 3567   | 68                            | 65       | 102 | 16     | 84  | 9     | 14     | 8.5  | 30  |              |
| 40-5B2  |                 |       |                 |                | 40.6   | 37.324 | 2.5x2     | 132                      | 2071   | 7134                          | 68       | 95  | 102    | 16  | 84    | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 40-6B2  |                 | 6     | 3.969           | 40.8           | 36.744 | 2.5x2  | 136       | 2817                     | 8855   | 70                            | 109      | 104 | 16     | 86  | 9     | 14     | 8.5  | 30  |              |
| 40-8B1  |                 | 8     | 4.763           | 41             | 36.132 | 2.5x1  | 69        | 2003                     | 5302   | 74                            | 90       | 108 | 16     | 90  | 9     | 14     | 8.5  | 30  |              |
| 40-8C1  | 40              |       |                 |                | 41     | 36.132 | 3.5x1     | 96                       | 2679   | 7438                          | 74       | 108 | 108    | 16  | 90    | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 40-10B1 |                 | 10    | 6.350           | 41.4           | 34.91  | 2.5x1  | 72        | 2959                     | 7069   | 84                            | 110      | 125 | 18     | 104 | 11    | 17.5   | 11   | 30  |              |
| 40-10C1 |                 |       |                 |                | 41.4   | 34.91  | 3.5x1     | 102                      | 3932   | 9841                          | 84       | 132 | 125    | 18  | 104   | 11     | 17.5 | 11  | 30           |
| 40-12B1 |                 | 12    | 7.144           | 41.6           | 34.299 | 2.5x1  | 72        | 3425                     | 7837   | 86                            | 117      | 128 | 18     | 106 | 11    | 17.5   | 11   | 40  |              |
| 40-16A1 |                 | 16    |                 |                | 41.6   | 34.299 | 1.5x1     | 46                       | 2208   | 4703                          | 86       | 117 | 128    | 18  | 106   | 11     | 17.5 | 11  | 40           |
| 45-10B1 | 45              | 10    | 6.350           | 46.4           | 39.91  | 2.5x1  | 76        | 3111                     | 7953   | 88                            | 110      | 132 | 18     | 110 | 11    | 17.5   | 11   | 30  |              |
| 45-12B1 |                 | 12    | 7.938           | 46.8           | 38.688 | 2.5x1  | 81        | 4202                     | 9900   | 96                            | 132      | 142 | 22     | 117 | 13    | 20     | 13   | 40  |              |
| 50-5A2  | 50              | 5     | 3.175           | 50.6           | 47.324 | 1.5x2  | 96        | 1447                     | 5382   | 80                            | 74       | 114 | 16     | 96  | 9     | 14     | 8.5  | 30  |              |
| 50-5A3  |                 |       |                 |                | 50.6   | 47.324 | 1.5x3     | 143                      | 2051   | 8072                          | 80       | 103 | 114    | 16  | 96    | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 50-6B2  |                 | 6     | 3.969           | 50.8           | 46.744 | 2.5x2  | 161       | 3093                     | 11149  | 84                            | 110      | 118 | 16     | 100 | 9     | 14     | 8.5  | 30  |              |
| 50-8B1  |                 | 8     | 4.763           | 51             | 46.132 | 2.5x1  | 81        | 2206                     | 6705   | 87                            | 92       | 128 | 18     | 107 | 11    | 17.5   | 11   | 30  |              |
| 50-8B2  | 50              |       |                 |                | 51     | 46.132 | 2.5x2     | 165                      | 4004   | 13409                         | 87       | 140 | 128    | 18  | 107   | 11     | 17.5 | 11  | 30           |
| 50-10B2 |                 |       |                 |                | 51.4   | 44.91  | 2.5x2     | 173                      | 5923   | 17670                         | 94       | 170 | 135    | 18  | 114   | 11     | 17.5 | 11  | 30           |
| 50-10C1 |                 | 10    | 6.350           | 51.4           | 44.91  | 3.5x1  | 120       | 4393                     | 12481  | 94                            | 130      | 135 | 18     | 114 | 11    | 17.5   | 11   | 30  |              |
| 50-12B1 |                 | 12    | 7.938           | 51.8           | 43.688 | 2.5x1  | 123       | 4420                     | 11047  | 102                           | 132      | 150 | 22     | 125 | 13    | 20     | 13   | 40  |              |
| 55-10C1 | 55              | 10    | 6.350           | 56.4           | 49.91  | 3.5x1  | 132       | 4562                     | 13661  | 100                           | 130      | 140 | 18     | 118 | 11    | 17.5   | 11   | 40  |              |
| 55-12B1 |                 | 12    | 7.938           | 56.8           | 48.688 | 2.5x1  | 128       | 4624                     | 12195  | 105                           | 132      | 154 | 22     | 127 | 13    | 20     | 13   | 40  |              |
| 63-8A2  | 63              | 8     | 4.763           | 64             | 59.132 | 1.5x2  | 107       | 2826                     | 10129  | 104                           | 108      | 146 | 18     | 124 | 11    | 17.5   | 11   | 40  |              |
| 63-10B2 |                 |       |                 |                | 64.4   | 57.91  | 2.5x2     | 206                      | 6533   | 22371                         | 110      | 172 | 152    | 20  | 130   | 11     | 17.5 | 11  | 40           |
| 63-12B1 |                 | 12    | 7.938           | 64.8           | 56.688 | 2.5x1  | 107       | 4927                     | 14031  | 118                           | 135      | 166 | 22     | 141 | 13    | 20     | 13   | 40  |              |
| 63-16B1 |                 | 16    | 9.525           | 65.2           | 55.466 | 2.5x1  | 140       | 8189                     | 23005  | 124                           | 158      | 172 | 22     | 147 | 13    | 20     | 13   | 40  |              |
| 63-20A1 |                 | 20    |                 |                | 65.2   | 55.466 | 1.5x1     | 84                       | 5306   | 13890                         | 124      | 147 | 172    | 22  | 147   | 13     | 20   | 13  | 40           |
| 70-10B1 | 70              | 10    | 6.350           | 71.4           | 64.91  | 2.5x1  | 114       | 3770                     | 12506  | 124                           | 112      | 170 | 20     | 145 | 13    | 20     | 13   | 40  |              |
| 70-12B1 |                 | 12    | 7.938           | 71.8           | 63.688 | 2.5x1  | 118       | 5169                     | 15638  | 130                           | 132      | 178 | 22     | 152 | 13    | 20     | 13   | 40  |              |

Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

**O F S W** **MODELO**


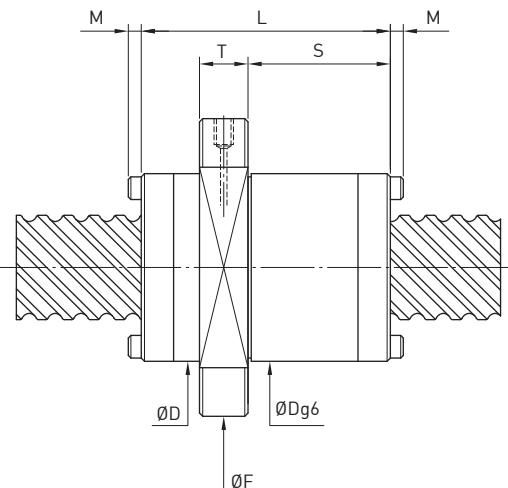
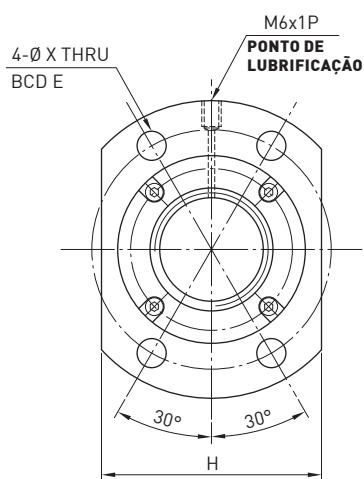
| Modelo  | Diâ.<br>Nominal | Passo | Circuitos | Tipo<br>Castanha | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Diâ.<br>Esfera | Tipo<br>de<br>Entrada | D   | L   | F   | T  | BCD-E | X  | Y    | Z  | S  |
|---------|-----------------|-------|-----------|------------------|--|-------------------------------|----------------|-----------------------|-----|-----|-----|----|-------|----|------|----|----|
| 36-20C1 | 36              | 20    | 3.5x1     | OFSW             | 4478   | 10201                         | 6.35           | 2                     | 94  | 121 | 136 | 18 | 114   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 40-20C1 | 40              | 20    | 3.5x1     | OFSW             | 4810   | 11367                         | 6.35           | 2                     | 96  | 121 | 138 | 18 | 116   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 40-20B2 |                 | 20    | 2.5x2     | OFSW             | 6537   | 16238                         | 6.35           | 2                     | 96  | 161 | 138 | 18 | 116   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 45-20C1 | 45              | 20    | 3.5x1     | OFSW             | 4845   | 12823                         | 6.35           | 2                     | 98  | 122 | 140 | 18 | 118   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 45-20B2 |                 | 20    | 2.5x2     | OFSW             | 6585   | 18318                         | 6.35           | 2                     | 98  | 162 | 140 | 18 | 118   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 45-25C1 |                 | 25    | 3.5x1     | OFSW             | 5501   | 19186                         | 7.144          | 2                     | 101 | 141 | 143 | 18 | 121   | 11 | 17.5 | 11 | 30 |
| 50-20C1 | 50              | 20    | 3.5x1     | OFSW             | 5027   | 14278                         | 6.35           | 2                     | 101 | 122 | 143 | 18 | 121   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 50-20B2 |                 | 20    | 2.5x2     | OFSW             | 6831   | 20397                         | 6.35           | 2                     | 101 | 162 | 143 | 18 | 121   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 50-25C1 |                 | 25    | 3.5x1     | OFSW             | 5782   | 16033                         | 7.144          | 2                     | 103 | 141 | 145 | 18 | 123   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 50-30C1 | 55              | 30    | 3.5x1     | OFSW             | 5782   | 16033                         | 7.144          | 2                     | 103 | 160 | 145 | 18 | 123   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 55-20C1 |                 | 20    | 3.5x1     | OFSW             | 5158   | 15733                         | 6.35           | 2                     | 103 | 122 | 145 | 18 | 123   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 55-20B2 |                 | 20    | 2.5x2     | OFSW             | 7009   | 22476                         | 6.35           | 2                     | 103 | 162 | 145 | 18 | 123   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 55-25C1 | 55              | 25    | 3.5x1     | OFSW             | 6181   | 17670                         | 7.144          | 2                     | 105 | 141 | 147 | 18 | 125   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |
| 55-30C1 |                 | 30    | 3.5x1     | OFSW             | 6181   | 17670                         | 7.144          | 2                     | 105 | 160 | 147 | 18 | 125   | 11 | 17.5 | 11 | 40 |

# O F S I MODELO



| Modelo  | Tamanho |    | Diâ.<br>Nominal | Passo<br>Esfera | PCD    | RD  | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |     | Ajuste |      |     | En-<br>caixe |
|---------|---------|----|-----------------|-----------------|--------|-----|-----------|--------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-----|--------|------|-----|--------------|
|         | D       | L  |                 |                 |        |     |           |                          |  |                               | D        | L   | F      | T   | BCD-E  | X    | Y   | Z            |
| 20-5T3  | 20      | 5  | 3.175           | 20.6            | 17.324 | 3x2 | 39        | 852                      | 1767   | 34                            | 67       | 57  | 12     | 45  | 5.5    | 9.5  | 5.5 | 24           |
| 20-6T3  |         | 6  | 3.969           | 20.8            | 16.744 | 3x2 | 39        | 1091                     | 2081   | 36                            | 77       | 60  | 12     | 48  | 5.5    | 9.5  | 5.5 | 24           |
| 25-5T3  | 25      | 5  | 3.175           | 25.6            | 22.324 | 3x2 | 55        | 977                      | 2314   | 40                            | 67       | 64  | 12     | 52  | 5.5    | 9.5  | 5.5 | 24           |
| 25-6T3  |         | 6  | 3.969           | 25.8            | 21.744 | 3x2 | 56        | 1272                     | 2762   | 42                            | 77       | 65  | 12     | 53  | 5.5    | 9.5  | 5.5 | 24           |
| 32-5T3  | 32      | 5  | 3.175           | 32.6            | 29.324 | 3x2 | 64        | 1117                     | 3081   | 48                            | 67       | 74  | 12     | 60  | 6.5    | 11   | 6.5 | 24           |
| 32-5T4  |         | 5  | 3.175           | 32.6            | 29.324 | 4x2 | 82        | 1431                     | 4108   | 48                            | 77       | 74  | 12     | 60  | 6.5    | 11   | 6.5 | 24           |
| 32-6T3  |         | 6  | 3.969           | 32.8            | 28.744 | 3x2 | 65        | 1446                     | 3620   | 50                            | 67       | 76  | 12     | 62  | 6.5    | 11   | 6.5 | 24           |
| 32-6T4  |         | 6  | 3.969           | 32.8            | 28.744 | 4x2 | 84        | 1852                     | 4826   | 50                            | 90       | 76  | 12     | 62  | 6.5    | 11   | 6.5 | 24           |
| 32-8T3  |         | 8  | 4.763           | 33              | 28.132 | 3x2 | 68        | 1810                     | 4227   | 52                            | 100      | 78  | 16     | 64  | 6.6    | 11   | 6.5 | 24           |
| 32-8T4  |         | 8  | 4.763           | 33              | 28.132 | 4x2 | 82        | 2317                     | 5635   | 52                            | 117      | 78  | 16     | 64  | 6.6    | 11   | 6.5 | 24           |
| 32-10T3 | 36      | 10 | 6.350           | 33.4            | 26.91  | 3x2 | 68        | 2539                     | 5327   | 56                            | 120      | 82  | 16     | 68  | 6.6    | 11   | 6.5 | 24           |
| 36-8T4  |         | 8  | 4.763           | 37              | 32.132 | 4   | 88        | 2531                     | 6614   | 56                            | 116      | 86  | 15     | 70  | 9      | 14   | 8.5 | 25           |
| 40-5T4  |         | 5  | 3.175           | 40.6            | 37.324 | 4x2 | 99        | 1599                     | 5280   | 54                            | 81       | 80  | 16     | 66  | 6.6    | 11   | 6.5 | 24           |
| 40-5T6  |         | 5  | 3.175           | 40.6            | 37.324 | 6x2 | 146       | 2265                     | 7919   | 54                            | 102      | 80  | 16     | 66  | 6.6    | 11   | 6.5 | 24           |
| 40-6T4  |         | 6  | 3.969           | 40.8            | 36.744 | 4x2 | 100       | 2136                     | 6420   | 56                            | 94       | 88  | 16     | 72  | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 40-6T6  |         | 6  | 3.969           | 40.8            | 36.744 | 6x2 | 148       | 3028                     | 9630   | 56                            | 119      | 88  | 16     | 72  | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 40-8T4  | 40      | 8  | 4.763           | 41              | 36.132 | 4x2 | 102       | 2728                     | 7596   | 60                            | 117      | 92  | 16     | 75  | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 40-10T3 |         | 10 | 6.350           | 41.4            | 34.91  | 3x2 | 76        | 2959                     | 7069   | 65                            | 123      | 96  | 16     | 80  | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 40-10T4 |         | 10 | 6.350           | 41.4            | 34.91  | 4x2 | 101       | 3789                     | 9426   | 65                            | 143      | 96  | 16     | 80  | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 50-5T4  | 50      | 5  | 3.175           | 50.6            | 47.324 | 4x2 | 121       | 1757                     | 6745   | 65                            | 81       | 96  | 16     | 80  | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 50-5T6  |         | 5  | 3.175           | 50.6            | 47.324 | 6x2 | 177       | 2490                     | 10117  | 65                            | 102      | 96  | 16     | 80  | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 50-6T4  |         | 6  | 3.969           | 50.8            | 46.744 | 4x2 | 123       | 2388                     | 8250   | 68                            | 94       | 100 | 16     | 84  | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 50-6T6  |         | 6  | 3.969           | 50.8            | 46.744 | 6x2 | 179       | 3384                     | 12375  | 68                            | 119      | 100 | 16     | 84  | 9      | 14   | 8.5 | 30           |
| 50-8T4  |         | 8  | 4.763           | 51              | 46.132 | 4x2 | 122       | 2998                     | 9578   | 70                            | 120      | 102 | 16     | 85  | 9      | 14   | 8.8 | 30           |
| 50-10T3 |         | 10 | 6.350           | 51.4            | 44.91  | 3x2 | 95        | 3397                     | 9256   | 74                            | 123      | 114 | 18     | 92  | 11     | 17.5 | 11  | 40           |
| 50-10T4 | 63      | 10 | 6.350           | 51.4            | 44.91  | 4x2 | 124       | 4350                     | 12341  | 74                            | 143      | 114 | 18     | 92  | 11     | 17.5 | 11  | 40           |
| 50-12T3 |         | 12 | 7.938           | 51.8            | 43.688 | 3x2 | 94        | 4420                     | 11047  | 78                            | 147      | 118 | 18     | 96  | 11     | 17.5 | 11  | 40           |
| 63-6T4  | 63      | 6  | 3.969           | 63.8            | 59.744 | 4x2 | 148       | 2614                     | 10542  | 80                            | 96       | 119 | 18     | 98  | 11     | 17.5 | 11  | 40           |
| 63-6T3  |         | 6  | 3.969           | 63.8            | 59.744 | 3x2 | 220       | 3704                     | 15813  | 80                            | 121      | 119 | 18     | 98  | 11     | 17.5 | 11  | 40           |
| 63-8T4  |         | 8  | 4.763           | 64              | 59.132 | 4x2 | 152       | 3395                     | 12541  | 82                            | 119      | 122 | 18     | 100 | 11     | 17.5 | 11  | 40           |
| 63-10T4 | 63      | 10 | 6.350           | 64.4            | 57.91  | 4x2 | 158       | 4860                     | 15858  | 88                            | 147      | 134 | 20     | 110 | 14     | 20   | 13  | 40           |
| 63-12T3 |         | 12 | 7.938           | 64.8            | 56.688 | 3x2 | 114       | 5059                     | 14470  | 92                            | 150      | 138 | 20     | 114 | 14     | 20   | 13  | 40           |

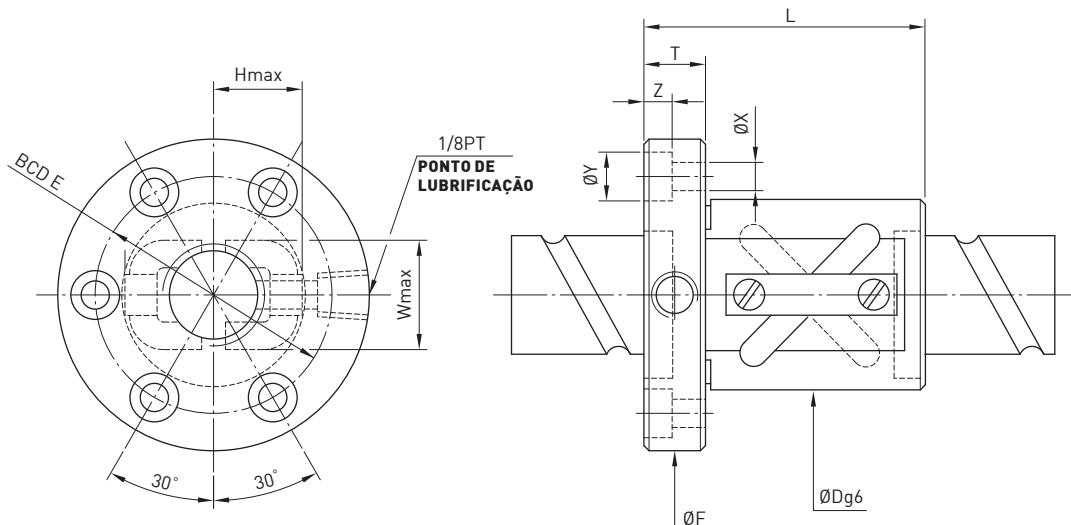
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto pré-carga é de 10% da capacidade de carga dinâmica.

**F S H**
**MODELO**


| Modelo  | Tamanho         |       | Diâ.<br>Esfera | PCD  | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / $\mu\text{m}$<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |    |       | Ajuste |     |      | En-<br>caixe<br>S |
|---------|-----------------|-------|----------------|------|--------|-----------|-------------------------------------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|----|-------|--------|-----|------|-------------------|
|         | Diâ.<br>Nominal | Passo |                |      |        |           |                                     |  |                               | D        | L   | F      | T  | BCD-E | X      | Y   | Z    |                   |
| 15-20S1 | 15              | 20    |                | 15.6 | 12.324 | 1.8x1     | 18                                  | 540  | 1030                          | 34       | 45  | 55     | 10 | 45    | 36     | 5.5 | 24   | 0                 |
| 16-16S2 |                 |       |                | 16.6 | 13.324 | 1.8x2     | 35                                  | 1060   | 2280                          |          |     |        |    |       |        |     |      |                   |
| 16-16S4 |                 |       |                | 16.6 | 13.324 | 1.8x4     | 68                                  | 1930   | 4560                          | 32       | 48  | 53     | 10 | 42    | 38     | 4.5 | 26   | 0                 |
| 16-16S2 | 16              |       |                | 16.6 | 13.324 | 1.8x2     | 35                                  | 1060   | 2280                          |          |     |        |    |       |        |     |      |                   |
| 16-16S4 |                 |       |                | 16.6 | 13.324 | 1.8x4     | 68                                  | 1930   | 4560                          | 33       | 48  | 58     | 10 | 45    | 38     | 6.6 | 26   | 0                 |
| 20-20S2 |                 |       |                | 20.6 | 17.324 | 1.8x2     | 42                                  | 1180   | 2860                          | 39       | 48  | 62     | 10 | 50    | 46     | 5.5 | 27.5 | 0                 |
| 20-20S2 | 20              | 20    |                | 20.6 | 17.324 | 1.8x2     | 42                                  | 1180   | 2860                          |          |     |        |    |       |        |     |      |                   |
| 20-20S4 |                 |       |                | 20.6 | 17.324 | 1.8x4     | 81                                  | 2150   | 5720                          | 38       | 58  | 62     | 10 | 50    | 46     | 5.5 | 32.5 | 3                 |
| 25-25S2 | 25              | 25    | 3.969          | 25.8 | 21.744 | 1.8x2     | 53                                  | 1770   | 4470                          |          |     |        |    |       |        |     |      |                   |
| 25-25S4 |                 |       |                | 25.8 | 21.744 | 1.8x4     | 105                                 | 3220   | 8940                          | 47       | 67  | 74     | 12 | 60    | 56     | 6.6 | 39.5 | 3                 |
| 32-32S2 | 32              | 32    | 4.763          | 33   | 28.132 | 1.8x2     | 66                                  | 2510   | 6770                          |          |     |        |    |       |        |     |      |                   |
| 32-32S4 |                 |       |                | 33   | 28.132 | 1.8x4     | 128                                 | 4550   | 13540                         | 58       | 85  | 92     | 15 | 74    | 68     | 9   | 48   | 0                 |
| 40-40S2 | 40              | 40    | 6.350          | 41.4 | 34.91  | 1.8x2     | 82                                  | 4130   | 11450                         |          |     |        |    |       |        |     |      |                   |
| 40-40S4 |                 |       |                | 41.4 | 34.91  | 1.8x4     | 159                                 | 7500   | 22910                         | 72       | 102 | 114    | 17 | 93    | 84     | 11  | 60   | 0                 |
| 50-50S2 | 50              | 50    | 7.938          | 51.8 | 43.688 | 1.8x2     | 100                                 | 6170   | 17900                         |          |     |        |    |       |        |     |      |                   |
| 50-50S4 |                 |       |                | 51.8 | 43.688 | 1.8x4     | 193                                 | 11210  | 35800                         | 90       | 125 | 135    | 20 | 112   | 104    | 14  | 83.5 | 0                 |

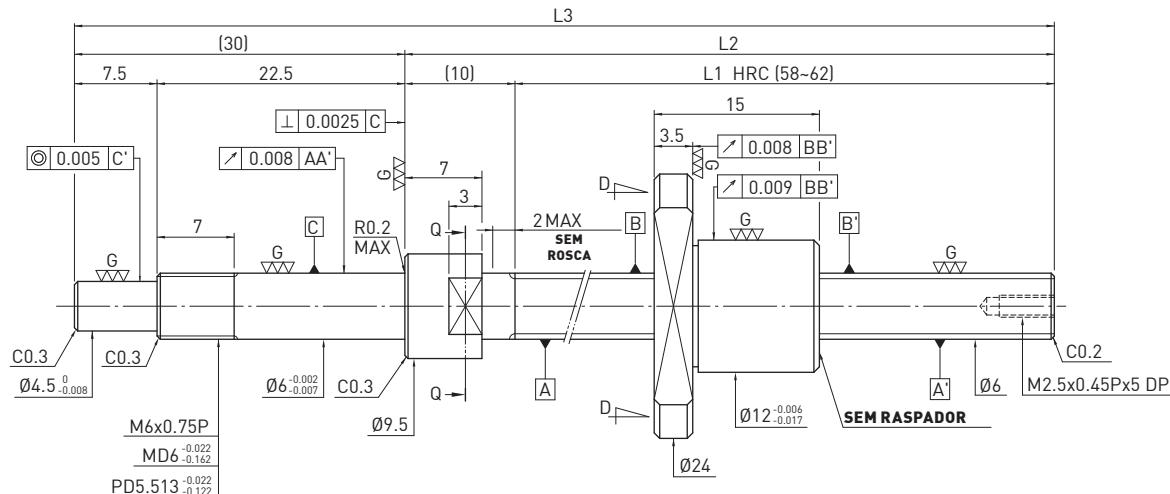
Observação: Os valores de rigidez listados acima são derivados de fórmula teórica, enquanto a pré-carga é de 5% da capacidade de carga dinâmica.

## D F S V MODELO

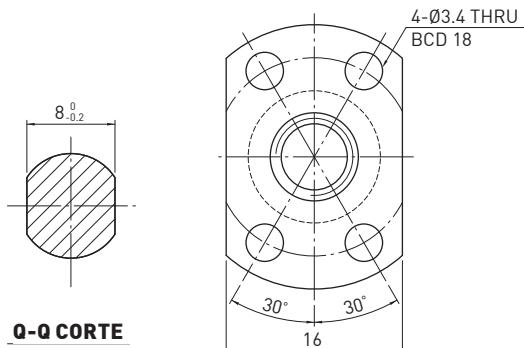


| Modelo  | Tamanho         |       | Diâ.<br>Esfera | PCD  | RD     | Circuitos | Rigidez<br>kgf / μm<br>K | Carga<br>Dinâmica<br>1x10 <sup>6</sup> revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co(kgf) | Castanha |     | Flange |    | Ajuste |    |     | En-<br>-caixe<br>S |     |
|---------|-----------------|-------|----------------|------|--------|-----------|--------------------------|--|------------------------------|----------|-----|--------|----|--------|----|-----|--------------------|-----|
|         | Diâ.<br>Nominal | Passo |                |      |        |           |                          |  |                              | D        | L   | F      | T  | BCD-E  | X  | Y   | Z                  |     |
| 16-16A2 | 16              | 16    | 3.175          | 16.6 | 13.324 | 1.5x2     | 704                      | 1376   | 32                           | 60       | 55  | 12     | 43 | 22     | 22 | 5.5 | 9.5                | 5.5 |
| 20-20A2 | 20              | 20    |                | 20.6 | 17.324 | 1.5x2     | 793                      | 1745   | 36                           | 69       | 60  | 12     | 47 | 28     | 27 | 5.5 | 9.5                | 5.5 |
| 25-25A2 | 25              | 25    | 3.969          | 25.8 | 21.744 | 1.5x2     | 1174                     | 2730   | 42                           | 69       | 70  | 12     | 55 | 32     | 28 | 6.6 | 11                 | 6.5 |
| 32-32A2 | 32              | 32    | 4.763          | 33   | 28.132 | 1.5x2     | 1682                     | 4208   | 54                           | 94       | 100 | 15     | 80 | 40     | 37 | 9   | 14                 | 8.5 |
| 40-40A2 | 40              | 40    | 6.350          | 41.4 | 34.91  | 1.5x2     | 2806                     | 7222   | 65                           | 115      | 106 | 18     | 85 | 52     | 42 | 11  | 17.5               | 11  |

## 6.3 Fusos Retificados de Precisão em Miniaturas

**F S I**
**MODELO (EIXO OD 6, PASSO 1)**
**◀ Miniatura**

**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 1.0             |           |
| Ângulo do Passo          | 2.99°           |           |
| P.C.D (mm)               | 6.1             |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 6.1             |           |
| RD (mm)                  | 5.261           |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø0.8            |           |
| Circuitos                | 1x3             |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 66              |           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 111             |           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MÁX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.13 MAX        | 0.03 MÁX  |
| Espaçador das esferas    | -               |           |

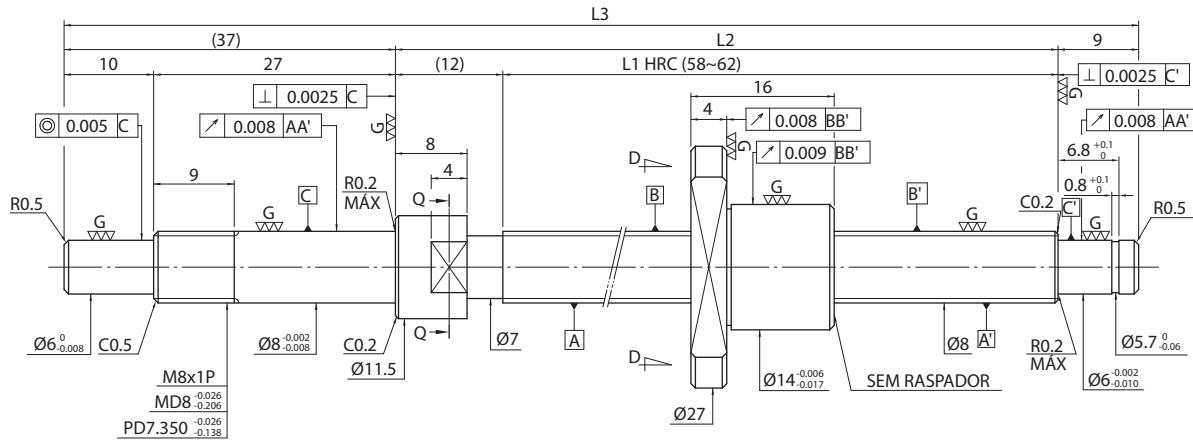

**Unid : mm**

| Curso | Código HIWIN               | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 40    | R6-1.0T3-FSI-65-105-0.008  | 65  | 75  | 105 | 3                  |
| 70    | R6-1.0T3-FSI-95-135-0.008  | 95  | 105 | 135 | 3                  |
| 100   | R6-1.0T3-FSI-125-165-0.008 | 125 | 135 | 165 | 3                  |

**F S I**

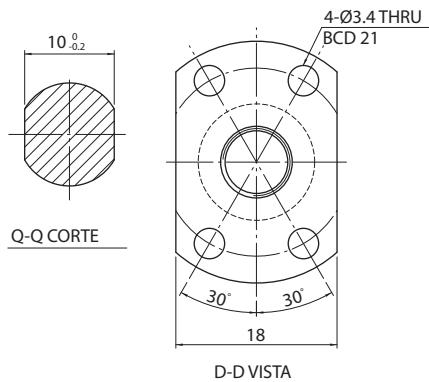
**MODELO (EIXO OD 8, PASSO 1)**

◀ Miniatura



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 1.0             |           |
| Ângulo do Passo          | 2.25°           |           |
| P.C.D (mm)               | 8.1             |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 8.1             |           |
| RD (mm)                  | 7.261           |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø0.8            |           |
| Circuitos                | 1x3             |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 79              |           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 157             |           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MÁX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.18 MÁX        | 0.05 MÁX  |
| Espaçador das esferas    | -               |           |

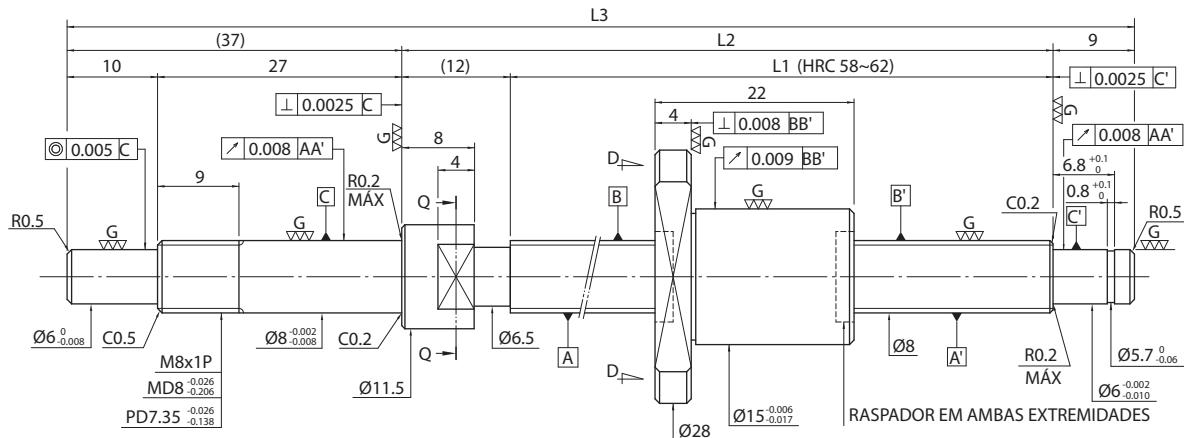


Unid : mm

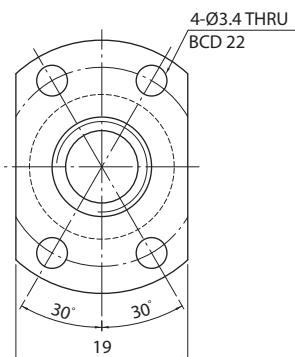
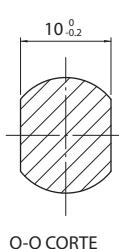
| Curso | Código HIWIN               | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 40    | R8-1.0T3-FSI-80-138-0.008  | 80  | 92  | 138 | 3                  |
| 70    | R8-1.0T3-FSI-110-168-0.008 | 110 | 122 | 168 | 3                  |
| 100   | R8-1.0T3-FSI-140-198-0.008 | 140 | 152 | 198 | 3                  |
| 150   | R8-1.0T3-FSI-190-248-0.008 | 190 | 202 | 248 | 3                  |

**F** **S** **I**
**MODELO (EIXO OD 8, PASSO 1.5)**

◀ Miniatura


**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 1.5             |           |
| Ângulo do Passo          | 3.37°           |           |
| P.C.D (mm)               | 8.1             |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 8.2             |           |
| RD (mm)                  | 7.15            |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø1              |           |
| Circuitos                | 1x3             |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 105             |           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 191             |           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MÁX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.2 MÁX         | 0.05 MÁX  |
| Espaçador das esferas    | -               |           |



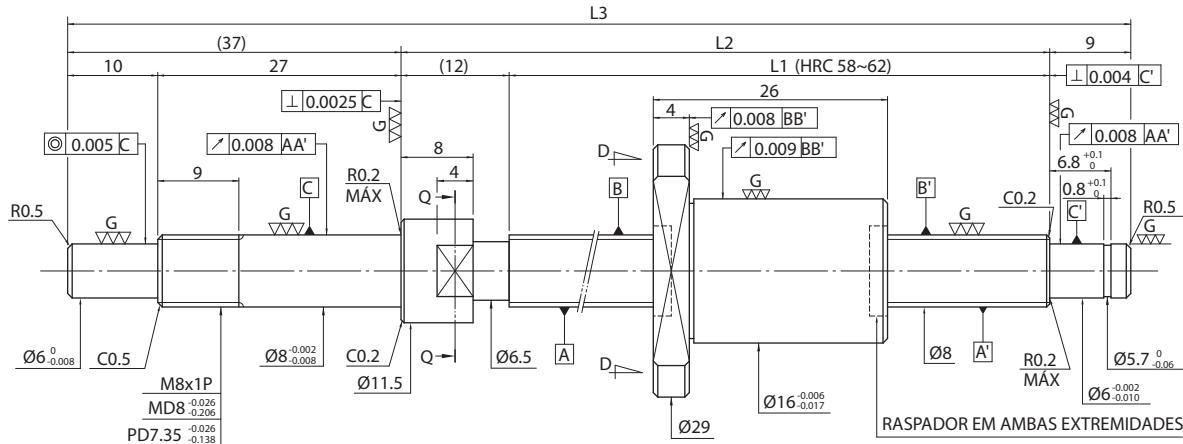
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN               | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 40    | R8-1.5T3-FSI-80-138-0.008  | 80  | 92  | 138 | 3                  |
| 70    | R8-1.5T3-FSI-110-168-0.008 | 110 | 122 | 168 | 3                  |
| 100   | R8-1.5T3-FSI-140-198-0.008 | 140 | 152 | 198 | 3                  |
| 150   | R8-1.5T3-FSI-190-248-0.008 | 190 | 202 | 248 | 3                  |

**F S I**

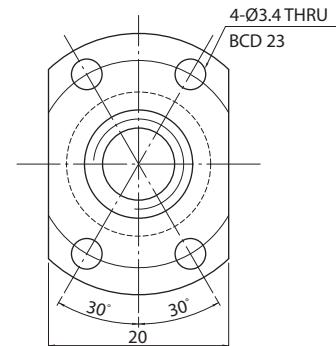
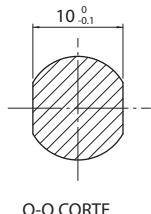
**MODELO (EIXO OD 8, PASSO 2)**

◀ Miniatura



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 2.0             |           |
| Ângulo do Passo          | 4.44°           |           |
| P.C.D (mm)               | 8.2             |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 8.2             |           |
| RD (mm)                  | 6.652           |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø1.5            |           |
| Circuitos                | 1x3             |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 170             |           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 267             |           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.20 MAX        | 0.05 MAX  |
| Espaçador das esferas    | -               |           |

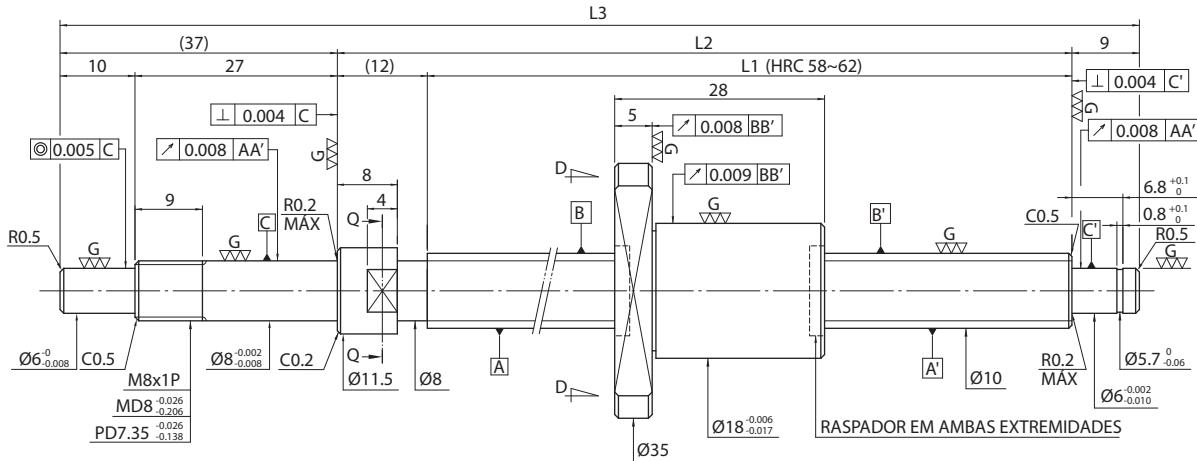


Unid : mm

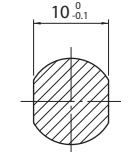
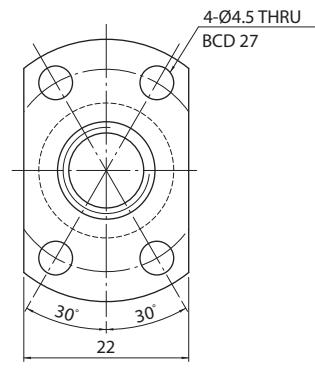
| Curso | Código HIWIN             | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|--------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 40    | R8-2T3-FSI-80-138-0.008  | 80  | 92  | 138 | 3                  |
| 70    | R8-2T3-FSI-110-168-0.008 | 110 | 122 | 168 | 3                  |
| 100   | R8-2T3-FSI-140-198-0.008 | 140 | 152 | 198 | 3                  |
| 150   | R8-2T3-FSI-190-248-0.008 | 190 | 202 | 248 | 3                  |

**F** **S** **I**
**MODELO (EIXO OD 10, PASSO 2)**

◀ Miniatura


**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 2               |           |
| Ângulo do Passo          | 3.57°           |           |
| P.C.D (mm)               | 10.2            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 10.2            |           |
| RD (mm)                  | 8.652           |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø1.5            |           |
| Circuitos                | 1x3             |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 196             |           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 348             |           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.01~0.24       | 0.05 MAX  |
| Espaçador das esferas    | -               |           |


**Q-Q CORTE**

**D-D VISTA**

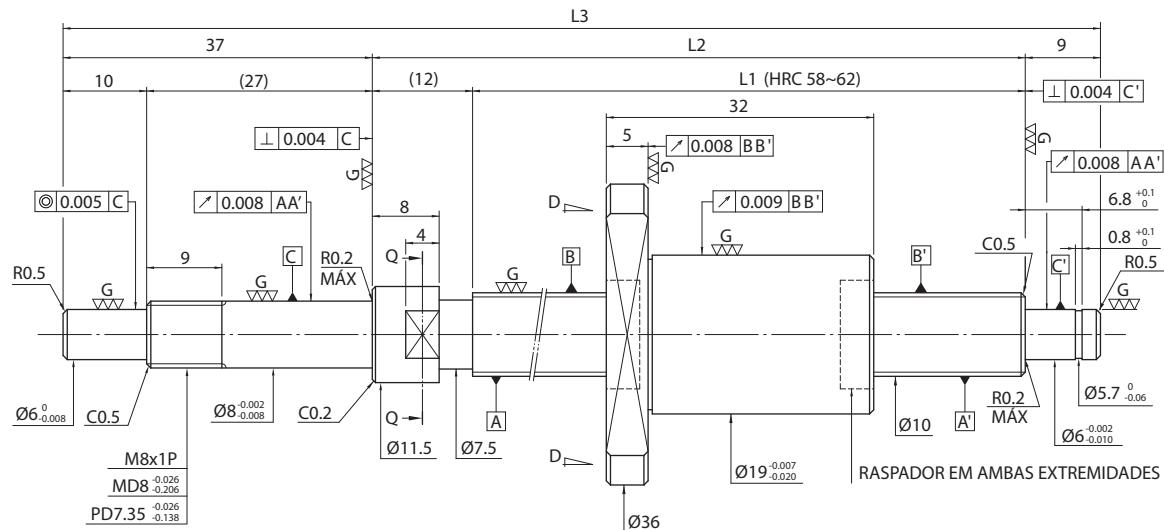
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 50    | R10-2T3-FSI-100-158-0.008 | 100 | 112 | 158 | 3                  |
| 100   | R10-2T3-FSI-150-208-0.008 | 150 | 162 | 208 | 3                  |
| 150   | R10-2T3-FSI-200-258-0.008 | 200 | 212 | 258 | 3                  |
| 200   | R10-2T3-FSI-250-308-0.008 | 250 | 262 | 308 | 3                  |

**F S I**

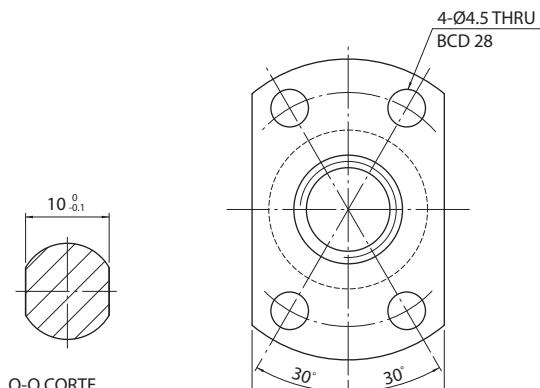
**MODELO (EIXO OD 10, PASSO 2.5)**

◀ Miniatura



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 2.5             |           |
| Ângulo do Passo          | 4.46°           |           |
| P.C.D (mm)               | 10.2            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 10.2            |           |
| RD (mm)                  | 8.136           |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø2              |           |
| Circuitos                | 1x3             |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 274             |           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 438             |           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.02~0.3        | 0.05 MAX  |
| Espaçador das esferas    | -               |           |

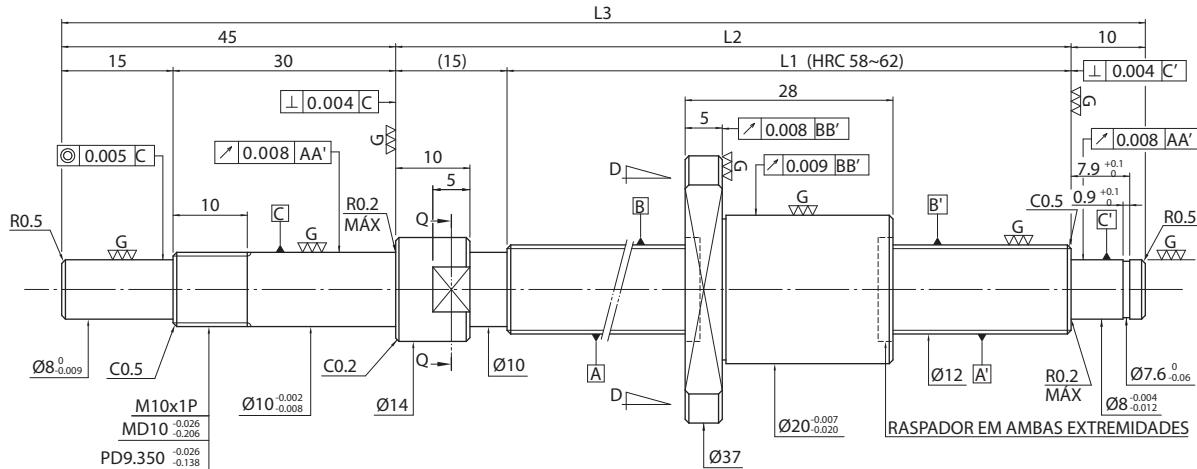


Unid : mm

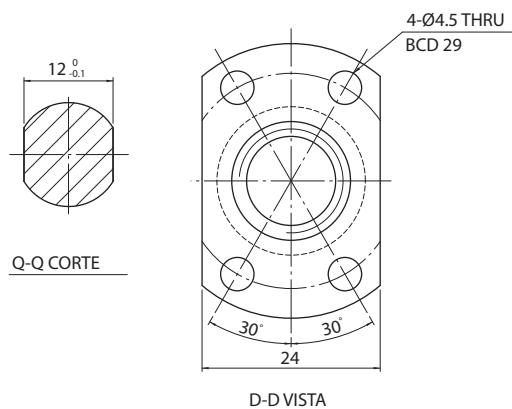
| Curso | Código HIWIN                | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|-----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 50    | R10-2.5T3-FSI-100-158-0.008 | 100 | 112 | 158 | 3                  |
| 100   | R10-2.5T3-FSI-150-208-0.008 | 150 | 162 | 208 | 3                  |
| 150   | R10-2.5T3-FSI-200-258-0.008 | 200 | 212 | 258 | 3                  |
| 200   | R10-2.5T3-FSI-250-308-0.008 | 250 | 262 | 308 | 3                  |

**F S I**
**MODELO (EIXO OD 12, PASSO 2)**

◀ Miniatura


**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 2               |           |
| Ângulo do Passo          | 2.99°           |           |
| P.C.D (mm)               | 12.2            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 12.2            |           |
| RD (mm)                  | 10.625          |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø1.5            |           |
| Circuitos                | 1x3             |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 217             |           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 430             |           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.04~0.35       | 0.1 MAX   |
| Espaçador das esferas    | -               |           |



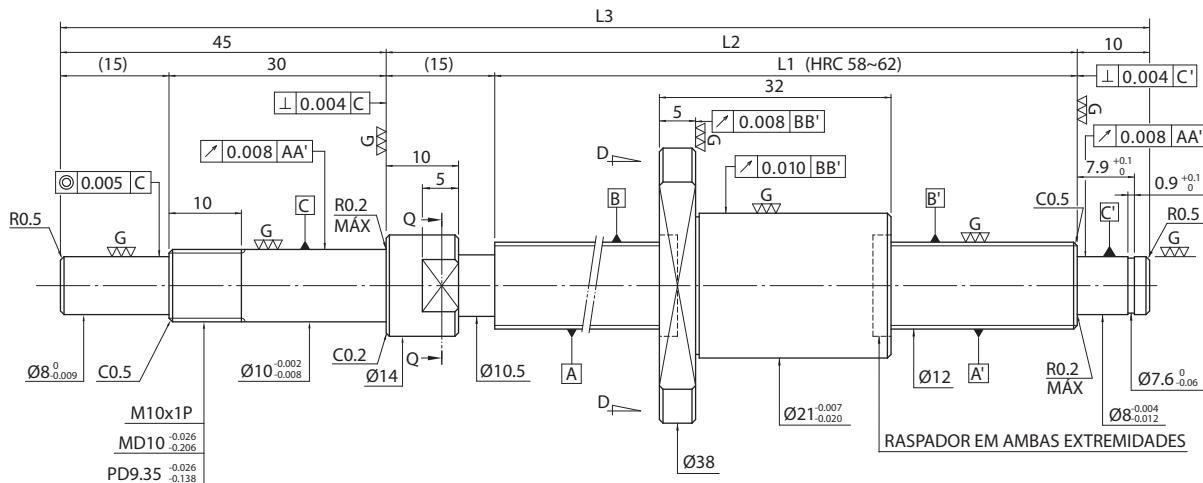
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 50    | R12-2T3-FSI-110-180-0.008 | 110 | 125 | 180 | 3                  |
| 100   | R12-2T3-FSI-160-230-0.008 | 160 | 175 | 230 | 3                  |
| 150   | R12-2T3-FSI-210-280-0.008 | 210 | 225 | 280 | 3                  |
| 200   | R12-2T3-FSI-260-330-0.008 | 260 | 275 | 330 | 3                  |
| 250   | R12-2T3-FSI-310-380-0.008 | 310 | 325 | 380 | 3                  |

**F S I**

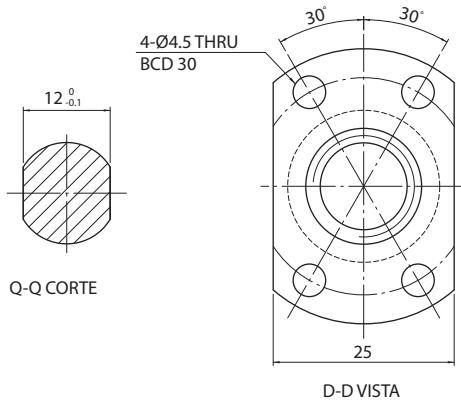
**MODELO (EIXO OD 12, PASSO 2.5)**

◀ Miniatura



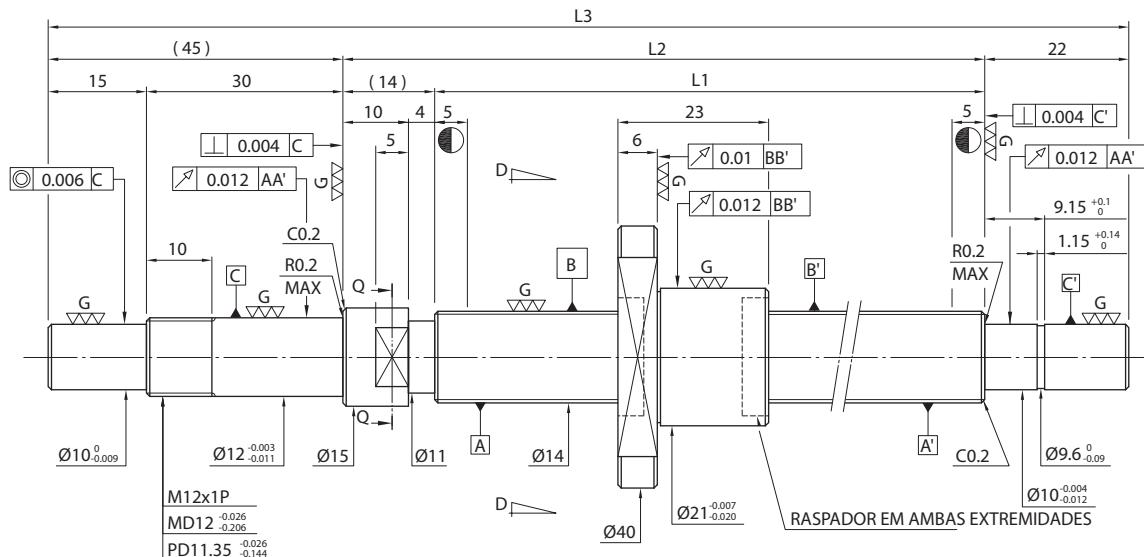
Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 2.5             |           |
| Ângulo do Passo          | 3.73°           |           |
| P.C.D (mm)               | 12.2            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 12.2            |           |
| RD (mm)                  | 10.136          |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø2              |           |
| Circuitos                | 1x3             |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 309             |           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 546             |           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.04~0.35       | 0.1 MAX   |
| Espaçador das esferas    | -               |           |

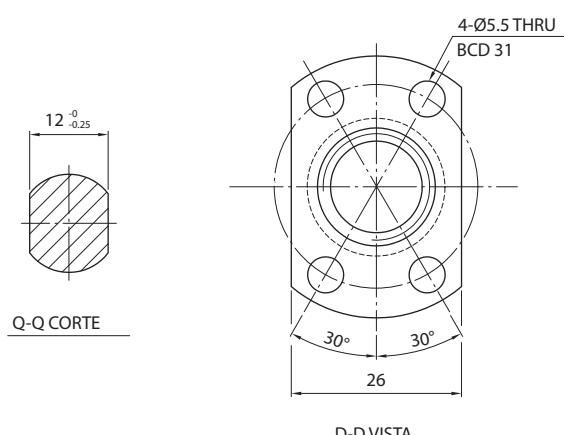


Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|-----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 50    | R12-2.5T3-FSI-110-180-0.008 | 110 | 125 | 180 | 3                  |
| 100   | R12-2.5T3-FSI-160-230-0.008 | 160 | 175 | 230 | 3                  |
| 150   | R12-2.5T3-FSI-210-280-0.008 | 210 | 225 | 280 | 3                  |
| 200   | R12-2.5T3-FSI-260-330-0.008 | 260 | 275 | 330 | 3                  |
| 250   | R12-2.5T3-FSI-310-380-0.008 | 310 | 325 | 380 | 3                  |

**F S I**
**MODELO (EIXO OD 14, PASSO 2)**
**◀ Miniatura**

**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                   |               |
|--------------------------|-------------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito   |               |
| Passo (mm)               | 2                 |               |
| Ângulo do Passo          | 2.57°             |               |
| P.C.D (mm)               | 14.2              |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 14.2              |               |
| RD (mm)                  | 12.652            |               |
| Esfera de Aço (mm)       | $\varnothing 1.5$ |               |
| Circuitos                | 1x3               |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 236               |               |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 511               |               |
| Jogo Axial (mm)          | 0                 | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.05~0.5          | -             |
| Espaçador das esferas    | -                 | -             |

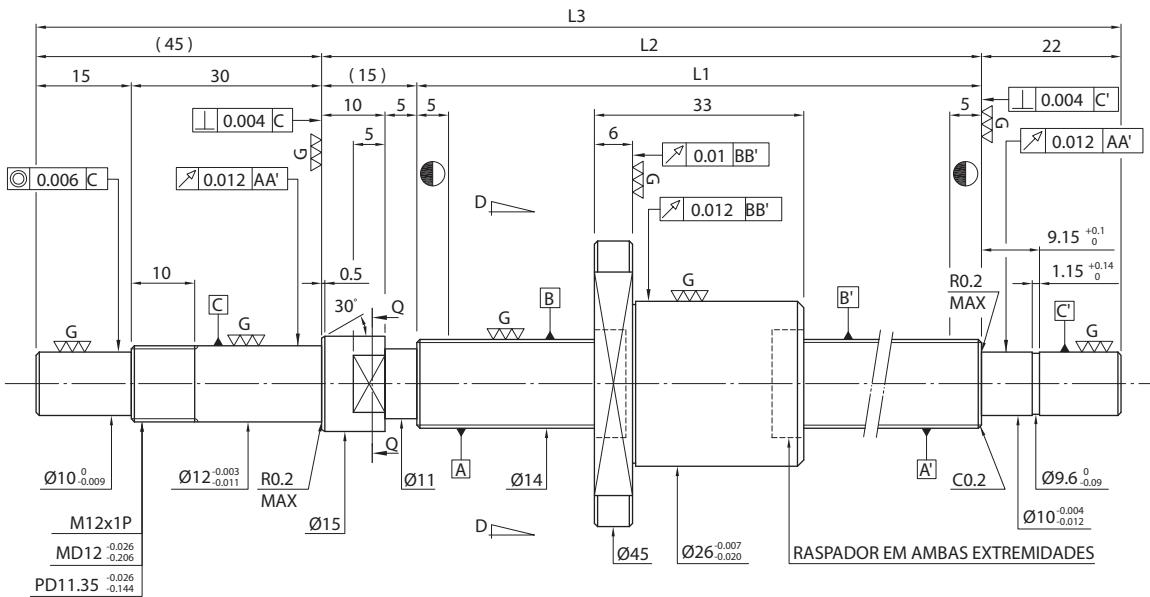

**Unid : mm**

| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 50    | R14-2T3-FSI-85-166-0.008  | 85  | 99  | 166 | 3                  |
| 100   | R14-2T3-FSI-135-216-0.008 | 135 | 149 | 216 | 3                  |
| 150   | R14-2T3-FSI-185-266-0.008 | 185 | 199 | 266 | 3                  |
| 200   | R14-2T3-FSI-235-316-0.008 | 235 | 249 | 316 | 3                  |
| 250   | R14-2T3-FSI-335-416-0.008 | 335 | 349 | 416 | 3                  |

**F S I**

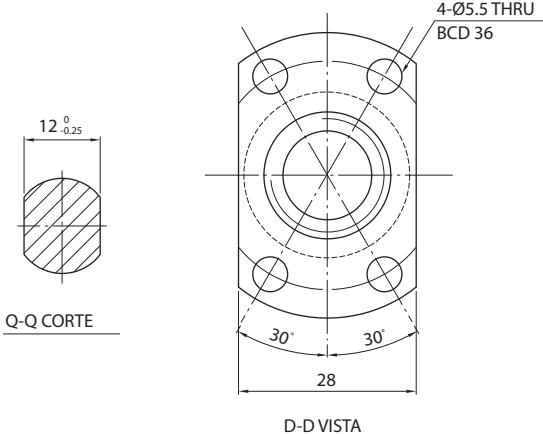
**MODELO (EIXO OD 14, PASSO 4)**

◀ Miniatura



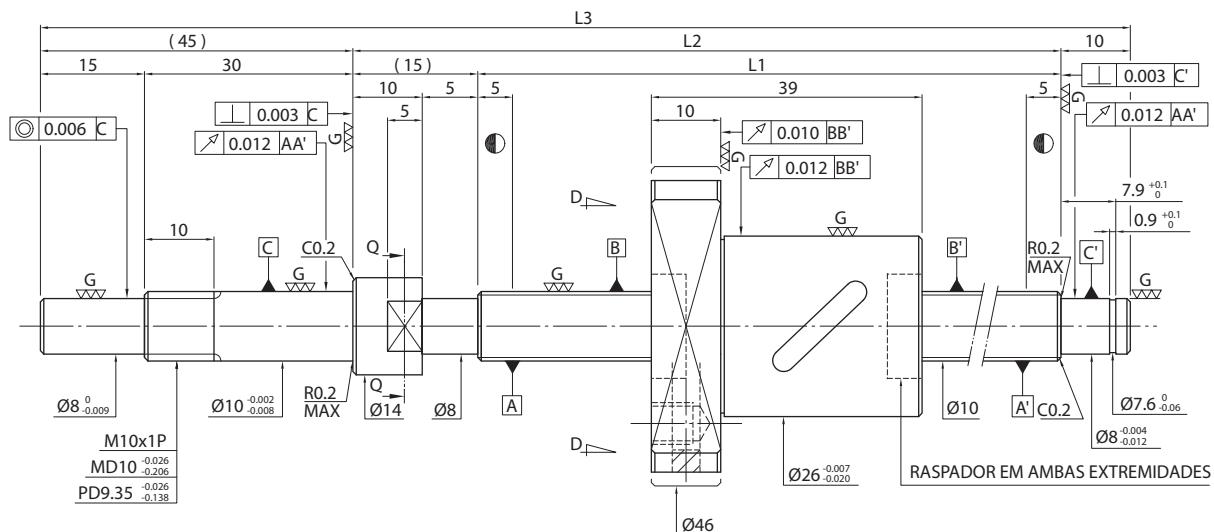
Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 4               |               |
| Ângulo do Passo          | 5.11°           |               |
| P.C.D (mm)               | 14.25           |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 14.25           |               |
| RD (mm)                  | 11.792          |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø2.381          |               |
| Circuitos                | 1x3             |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 403             |               |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 725             |               |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.1~0.7         | -             |
| Espaçador das esferas    | -               | -             |

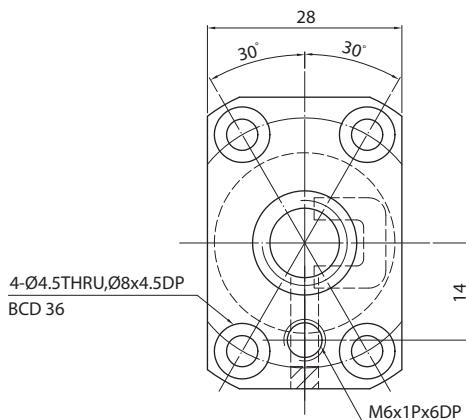
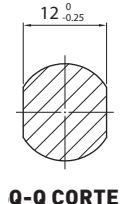


Unid : mm

| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 100   | R14-4T3-FSI-148-230-0.008 | 148 | 163 | 230 | 3                  |
| 150   | R14-4T3-FSI-198-280-0.008 | 198 | 213 | 280 | 3                  |
| 200   | R14-4T3-FSI-248-330-0.008 | 248 | 263 | 330 | 3                  |
| 300   | R14-4T3-FSI-348-430-0.008 | 348 | 363 | 430 | 3                  |
| 400   | R14-4T3-FSI-448-530-0.008 | 448 | 463 | 530 | 3                  |

**F S B**
**MODELO (EIXO OD 10, PASSO 4)**
**◀ Miniatura**

**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 4               |               |
| Ângulo do Passo          | 7.11°           |               |
| P.C.D (mm)               | 10.2            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 10.2            |               |
| RD (mm)                  | 8.136           |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø2              |               |
| Circuitos                | 2.5x1           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 176             | 280           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 225             | 449           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.05~0.4        | ~0.1          |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |

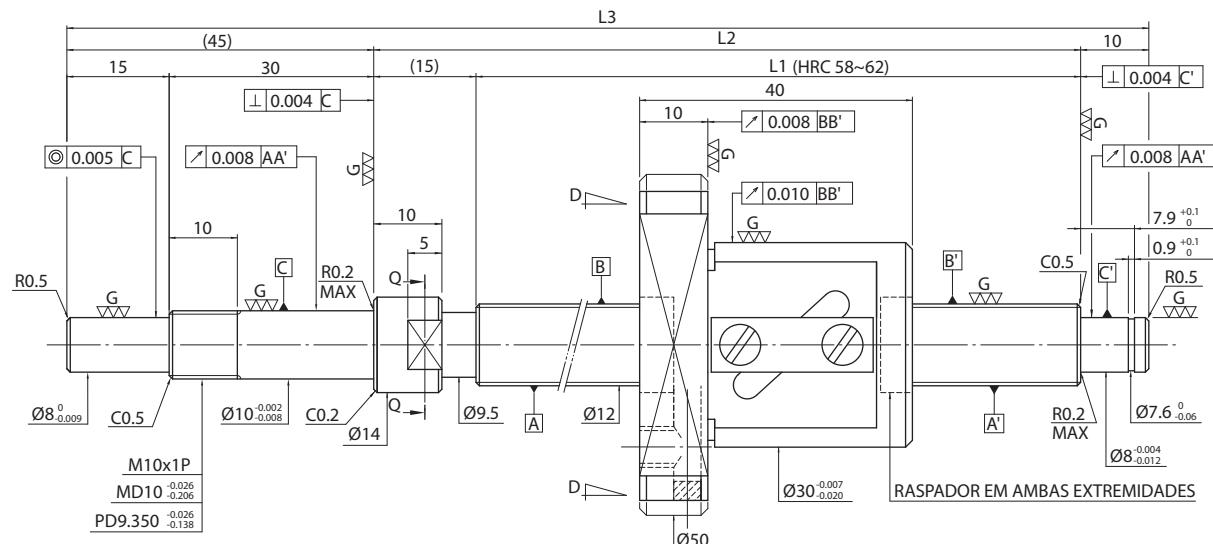

**Unid : mm**

| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 50    | R10-4B1-FSB-110-180-0.008 | 110 | 125 | 180 | 3                  |
| 100   | R10-4B1-FSB-160-230-0.008 | 160 | 175 | 230 | 3                  |
| 150   | R10-4B1-FSB-210-280-0.008 | 210 | 225 | 280 | 3                  |
| 200   | R10-4B1-FSB-260-330-0.008 | 260 | 275 | 330 | 3                  |
| 250   | R10-4B1-FSB-310-380-0.008 | 310 | 325 | 380 | 3                  |
| 300   | R10-4B1-FSB-360-430-0.008 | 360 | 375 | 430 | 3                  |

**F S W**

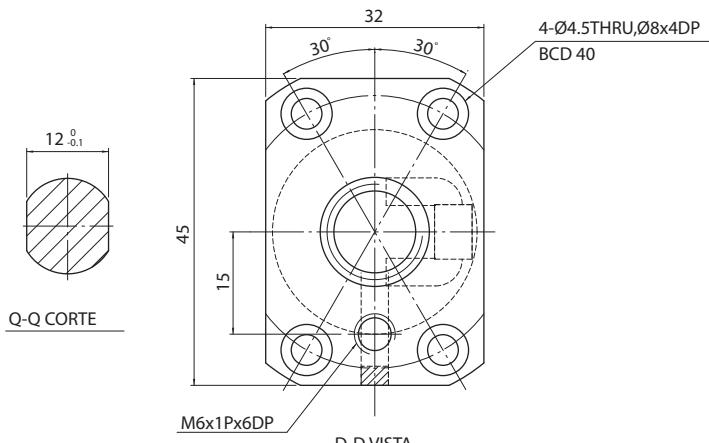
**MODELO (EIXO OD 12, PASSO 5)**

◀ Miniatura



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 5               |           |
| Ângulo do Passo          | 7.4°            |           |
| P.C.D (mm)               | 12.25           |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 12.25           |           |
| RD (mm)                  | 9.792           |           |
| Esfra de Aço (mm)        | Ø2.381          |           |
| Circuitos                | 2.5x1           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 241             | 382       |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 319             | 637       |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.1~0.45        | 0.1 MAX   |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |

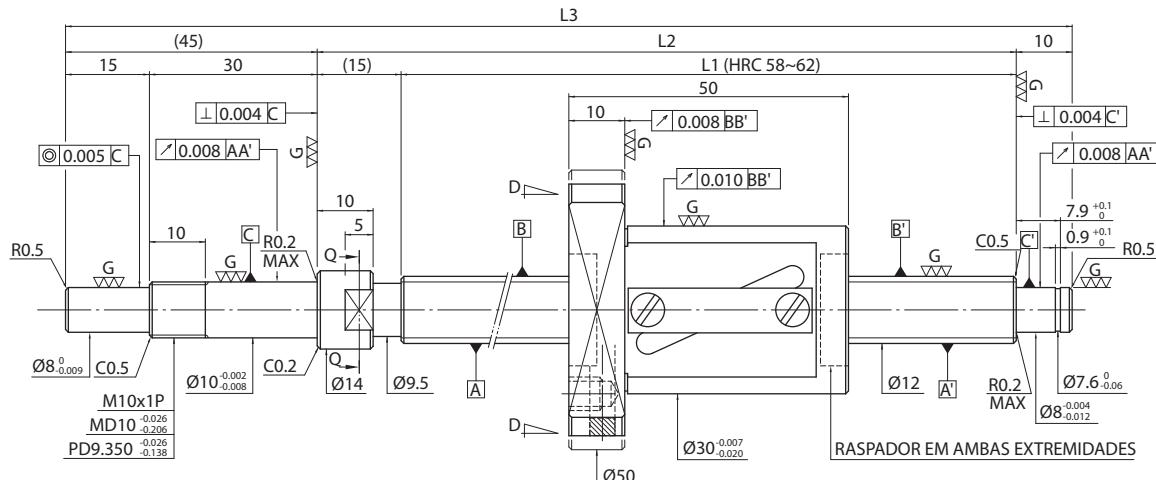


Unid : mm

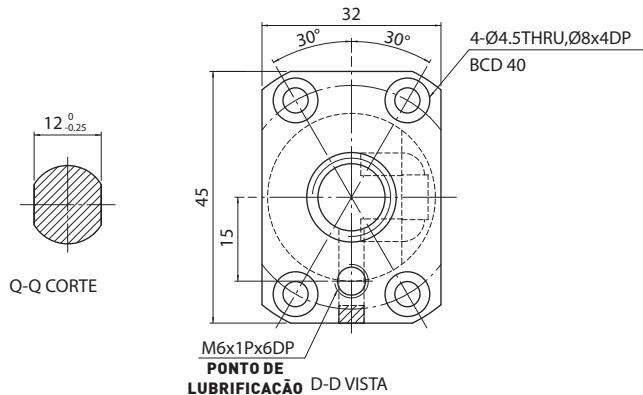
| Curso | Código HIWIN               | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 50    | R12-5B1-FSW -110-180-0.008 | 110 | 125 | 180 | 3                  |
| 100   | R12-5B1-FSW -160-230-0.008 | 160 | 175 | 230 | 3                  |
| 150   | R12-5B1-FSW -210-280-0.008 | 210 | 225 | 280 | 3                  |
| 200   | R12-5B1-FSW -260-330-0.008 | 260 | 275 | 330 | 3                  |
| 250   | R12-5B1-FSW -310-380-0.008 | 310 | 325 | 380 | 3                  |
| 350   | R12-5B1-FSW -410-480-0.008 | 410 | 425 | 480 | 3                  |
| 450   | R12-5B1-FSW -510-580-0.008 | 510 | 525 | 580 | 3                  |

**F S W**
**MODELO (EIXO OD 12, PASSO 10)**

◀ Miniatura


**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 10              |           |
| Ângulo do Passo          | 14.57°          |           |
| P.C.D (mm)               | 12.25           |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 12.25           |           |
| RD (mm)                  | 9.792           |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø2.381          |           |
| Circuitos                | 2.5x1           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 241             | 382       |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 319             | 637       |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.1~0.5         | 0.5 MAX   |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |



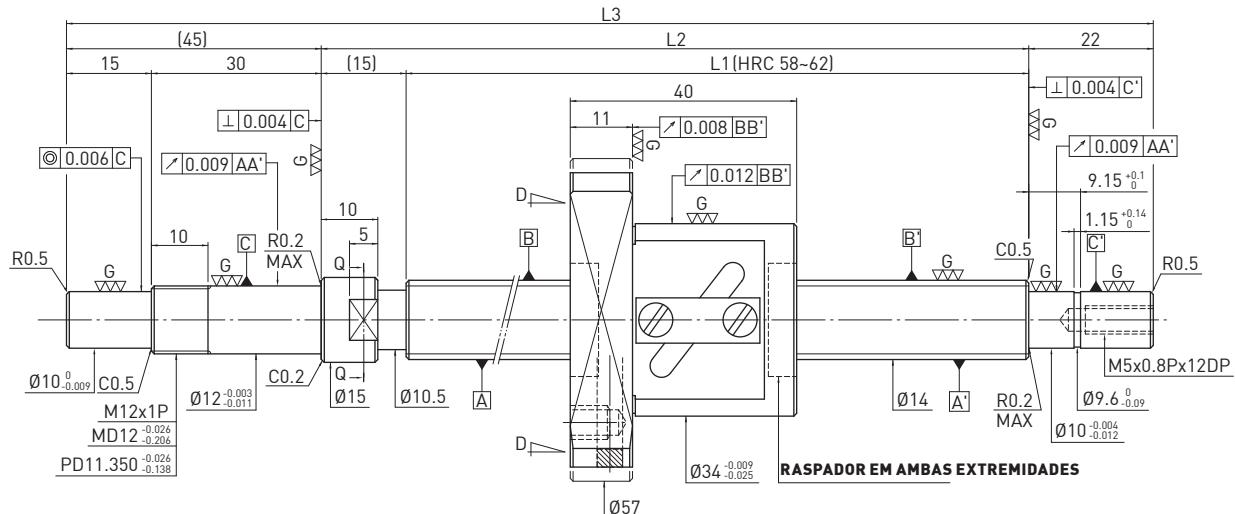
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN               | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 100   | R12-10B1-FSW-160-230-0.008 | 160 | 175 | 230 | 3                  |
| 150   | R12-10B1-FSW-210-280-0.008 | 210 | 225 | 280 | 3                  |
| 250   | R12-10B1-FSW-310-380-0.008 | 310 | 325 | 380 | 3                  |
| 350   | R12-10B1-FSW-410-480-0.008 | 410 | 425 | 480 | 3                  |
| 450   | R12-10B1-FSW-510-580-0.008 | 510 | 525 | 580 | 3                  |

**F S W**

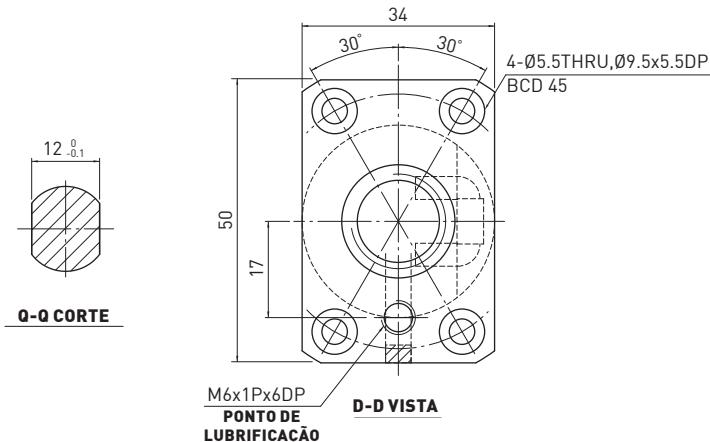
**MODELO (EIXO OD 14, PASSO 5)**

◀ Miniatura



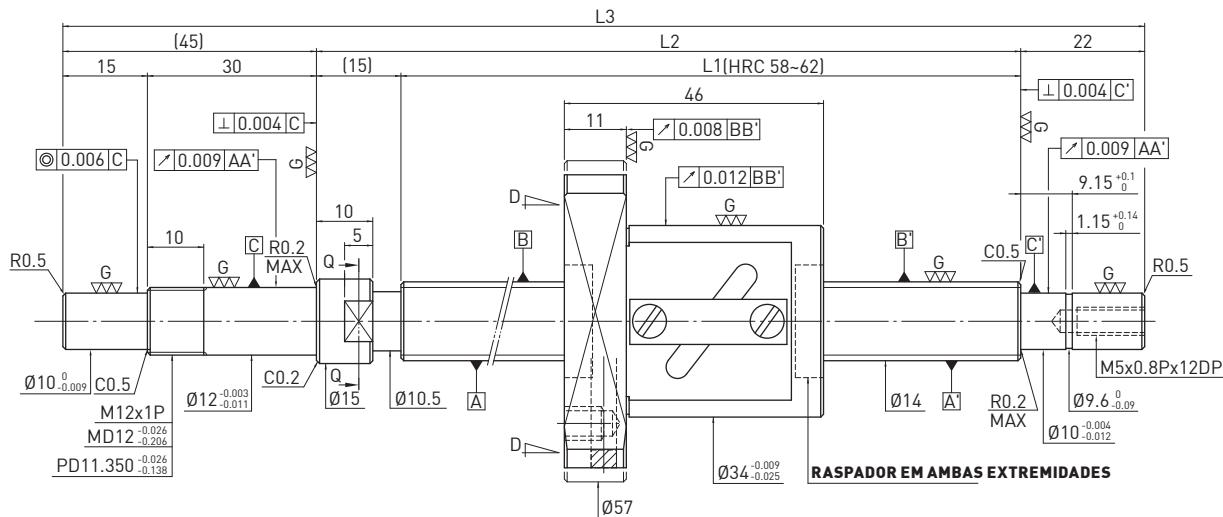
Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 5               |           |
| Ângulo do Passo          | 6.22°           |           |
| P.C.D (mm)               | 14.6            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 14.6            |           |
| RD (mm)                  | 11.324          |           |
| Esfra de Aço (mm)        | Ø3.175          |           |
| Circuitos                | 2.5x1           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 448             | 710       |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 608             | 1215      |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.15~0.70       | 0.2 MAX   |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |

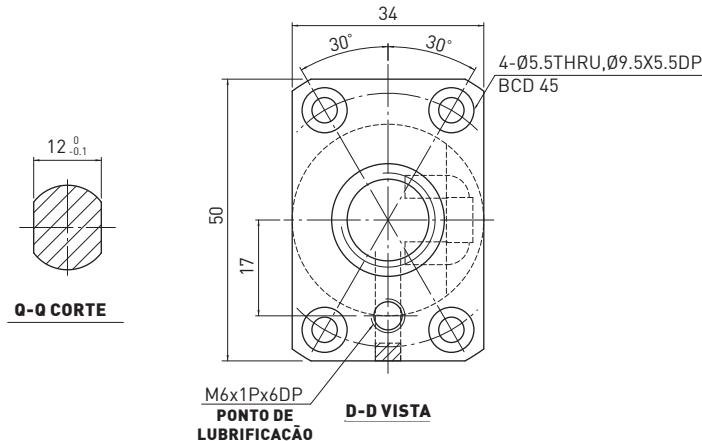


Unid : mm

| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 100   | R14-5B1-FSW-189-271-0.008 | 189 | 204 | 271 | 3                  |
| 150   | R14-5B1-FSW-239-321-0.008 | 239 | 254 | 321 | 3                  |
| 250   | R14-5B1-FSW-339-421-0.008 | 339 | 354 | 421 | 3                  |
| 350   | R14-5B1-FSW-439-521-0.008 | 439 | 454 | 521 | 3                  |
| 450   | R14-5B1-FSW-539-621-0.008 | 539 | 554 | 621 | 3                  |
| 600   | R14-5B1-FSW-689-771-0.008 | 689 | 704 | 771 | 3                  |

**F S W**
**MODELO (EIXO OD 14, PASSO 8)**
**◀ Miniatura**

**Dados Fusos de Esferas**

| Direção                  | Sentido Direito |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Passo (mm)               | 8               |           |
| Ângulo do Passo          | 9.89°           |           |
| P.C.D (mm)               | 14.6            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 14.6            |           |
| RD (mm)                  | 11.324          |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |           |
| Circuitos                | 2.5x1           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 448             | 710       |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 608             | 1215      |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.15~0.79       | 0.24 MAX  |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |



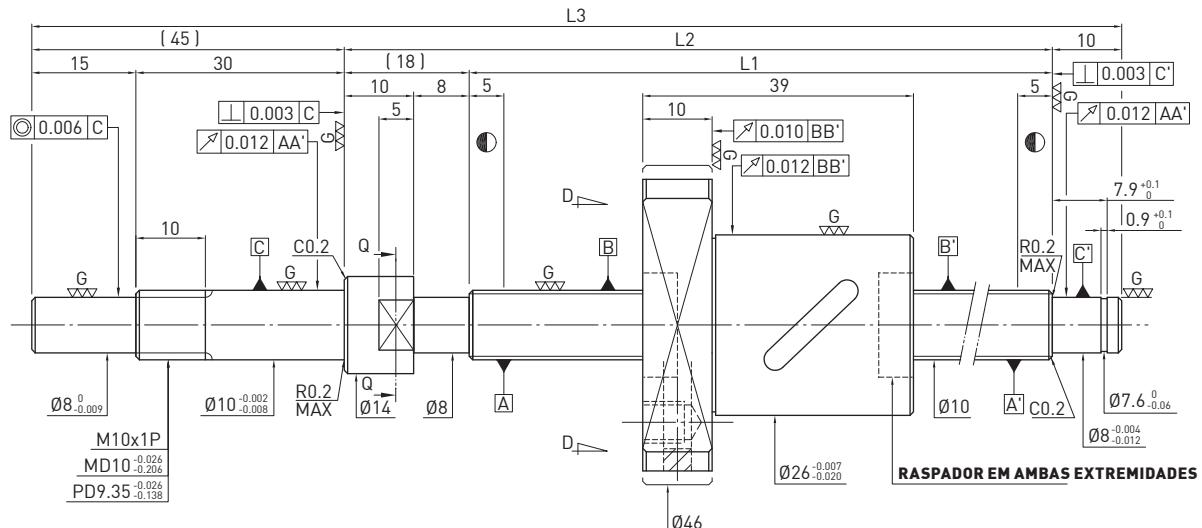
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 100   | R14-8B1-FSW-189-271-0.008 | 189 | 204 | 271 | 3                  |
| 150   | R14-8B1-FSW-239-321-0.008 | 239 | 254 | 321 | 3                  |
| 200   | R14-8B1-FSW-289-371-0.008 | 289 | 304 | 371 | 3                  |
| 250   | R14-8B1-FSW-339-421-0.008 | 339 | 354 | 421 | 3                  |
| 300   | R14-8B1-FSW-389-471-0.008 | 389 | 404 | 471 | 3                  |
| 350   | R14-8B1-FSW-439-521-0.008 | 439 | 454 | 521 | 3                  |
| 400   | R14-8B1-FSW-489-571-0.008 | 489 | 504 | 571 | 3                  |
| 450   | R14-8B1-FSW-539-621-0.008 | 539 | 554 | 621 | 3                  |
| 500   | R14-8B1-FSW-589-671-0.008 | 589 | 604 | 671 | 3                  |
| 550   | R14-8B1-FSW-639-721-0.008 | 639 | 654 | 721 | 3                  |
| 600   | R14-8B1-FSW-689-771-0.008 | 689 | 704 | 771 | 3                  |
| 700   | R14-8B1-FSW-789-871-0.008 | 789 | 804 | 871 | 3                  |

**F S B**

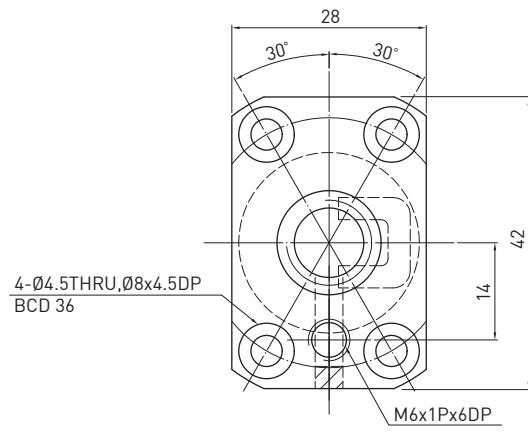
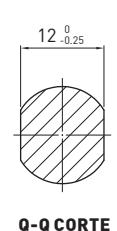
**MODELO (EIXO OD 10, PASSO 10)**

◀ Miniatura



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 10              |               |
| Ângulo do Passo          | 16.71°          |               |
| P.C.D (mm)               | 10.6            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 10.6            |               |
| RD (mm)                  | 7.324           |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |               |
| Circuitos                | 1.5x1           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 223             | 354           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 245             | 489           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.1~0.5         | -             |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |



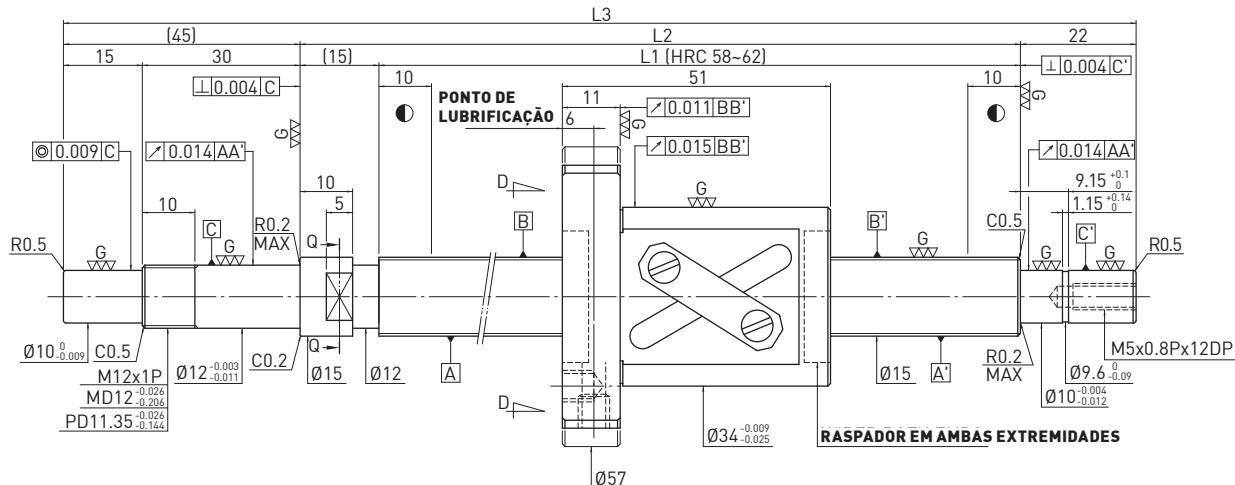
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN               | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 100   | R10-10A1-FSB-167-240-0.008 | 167 | 185 | 240 | 3                  |
| 150   | R10-10A1-FSB-217-290-0.008 | 217 | 235 | 290 | 3                  |
| 200   | R10-10A1-FSB-267-340-0.008 | 267 | 285 | 340 | 3                  |
| 250   | R10-10A1-FSB-317-390-0.008 | 317 | 335 | 390 | 3                  |
| 300   | R10-10A1-FSB-367-440-0.008 | 367 | 385 | 440 | 3                  |

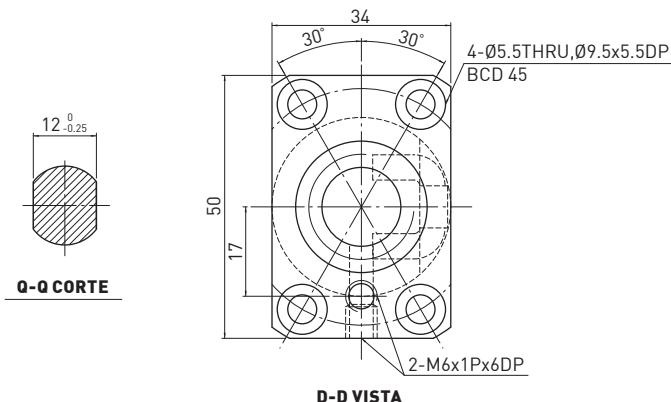
## 6.4 Fuso Retificado - Usinagem final

**F S W**
**MODELO (EIXO OD 15, PASSO 10)**

◀ Standard


**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 10              |           |
| Ângulo do Passo          | 11.53°          |           |
| P.C.D (mm)               | 15.6            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 15.6            |           |
| RD (mm)                  | 12.324          |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |           |
| Circuitos                | 2.5x1           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 460             | 729       |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 645             | 1290      |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.15~0.79       | 0.24 MAX  |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |



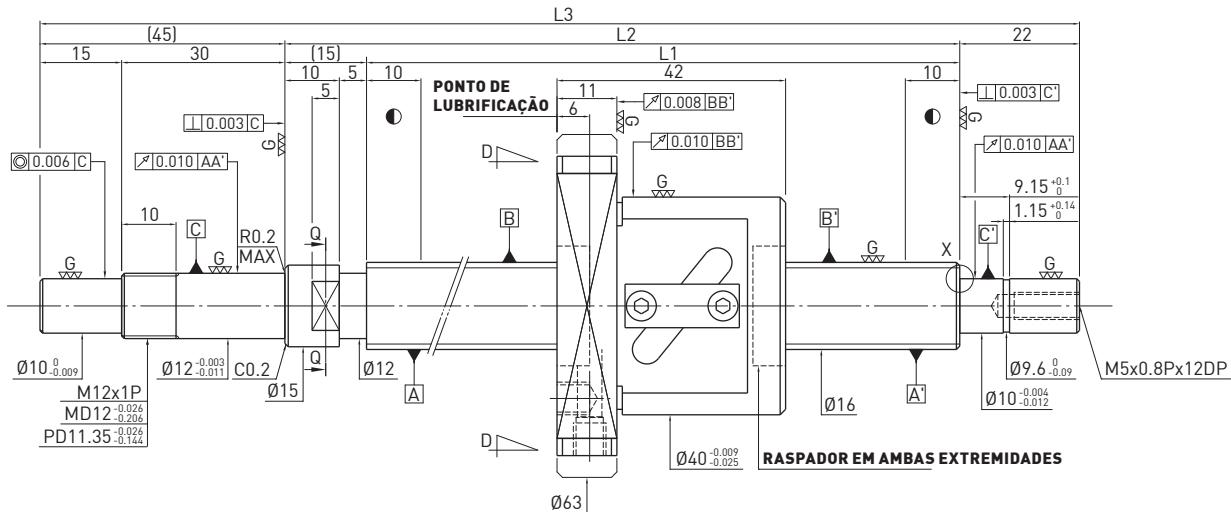
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 100   | R15-10B1-FSW-189-271-0.018   | 189  | 204  | 271  | 5                  |
| 150   | R15-10B1-FSW-239-321-0.018   | 239  | 254  | 321  | 5                  |
| 200   | R15-10B1-FSW-289-371-0.018   | 289  | 304  | 371  | 5                  |
| 250   | R15-10B1-FSW-339-421-0.018   | 339  | 354  | 421  | 5                  |
| 300   | R15-10B1-FSW-389-471-0.018   | 389  | 404  | 471  | 5                  |
| 350   | R15-10B1-FSW-439-521-0.018   | 439  | 454  | 521  | 5                  |
| 400   | R15-10B1-FSW-489-571-0.018   | 489  | 504  | 571  | 5                  |
| 450   | R15-10B1-FSW-539-621-0.018   | 539  | 554  | 621  | 5                  |
| 500   | R15-10B1-FSW-589-671-0.018   | 589  | 604  | 671  | 5                  |
| 550   | R15-10B1-FSW-639-721-0.018   | 639  | 654  | 721  | 5                  |
| 600   | R15-10B1-FSW-689-771-0.018   | 689  | 704  | 771  | 5                  |
| 700   | R15-10B1-FSW-789-871-0.018   | 789  | 804  | 871  | 5                  |
| 800   | R15-10B1-FSW-889-971-0.018   | 889  | 904  | 971  | 5                  |
| 1000  | R15-10B1-FSW-1089-1171-0.018 | 1089 | 1104 | 1171 | 5                  |

**F S W**

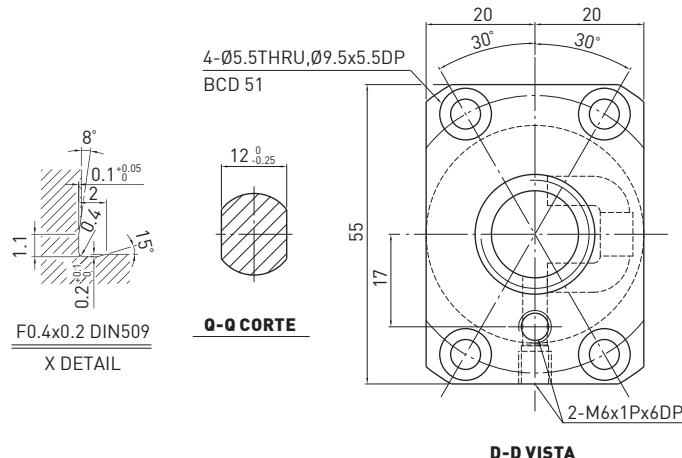
**MODELO(EIXO OD 16, PASSO 5)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 5               |               |
| Ângulo do Passo          | 5.48°           |               |
| P.C.D (mm)               | 16.6            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 16.2            |               |
| RD (mm)                  | 13.324          |               |
| Esfra de Aço (mm)        | Ø3.175          |               |
| Circuitos                | 2.5x1           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 481             | 763           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 670             | 1399          |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.15~0.8        | ~0.2          |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |

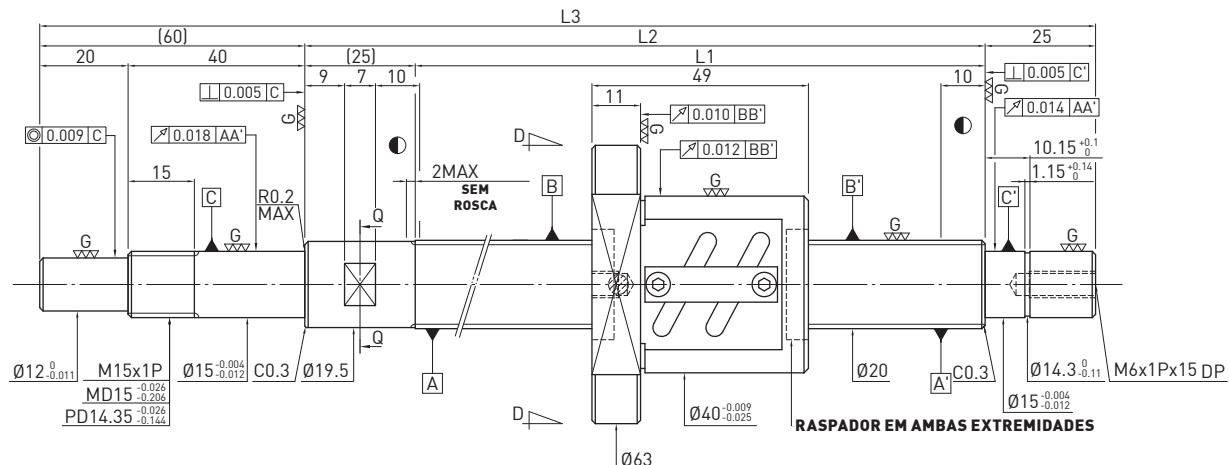


Unid : mm

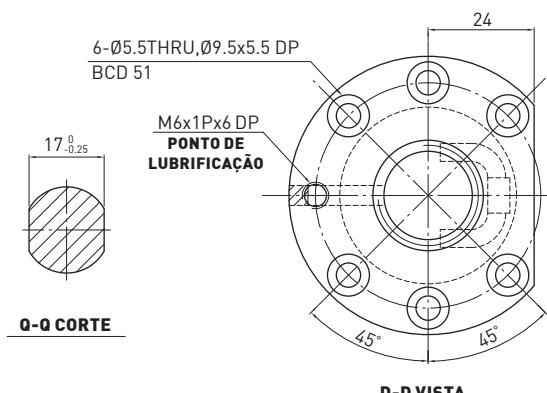
| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 100   | R16-5B1-FSW-189-271-0.018 | 189 | 204 | 271 | 5                  |
| 200   | R16-5B1-FSW-289-371-0.018 | 289 | 304 | 371 | 5                  |
| 300   | R16-5B1-FSW-389-471-0.018 | 389 | 404 | 471 | 5                  |
| 400   | R16-5B1-FSW-489-571-0.018 | 489 | 504 | 571 | 5                  |
| 600   | R16-5B1-FSW-689-771-0.018 | 689 | 704 | 771 | 5                  |
| 800   | R16-5B1-FSW-889-971-0.018 | 889 | 904 | 971 | 5                  |

**F S W**
**MODELO (EIXO OD 20, PASSO 4)**

◀ Standard


**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 4               |
| Ângulo do Passo          | 3.6°            |
| P.C.D (mm)               | 20.25           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 20.25           |
| RD (mm)                  | 17.792          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø2.381          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 561             |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1085            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.12~0.68       |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           |



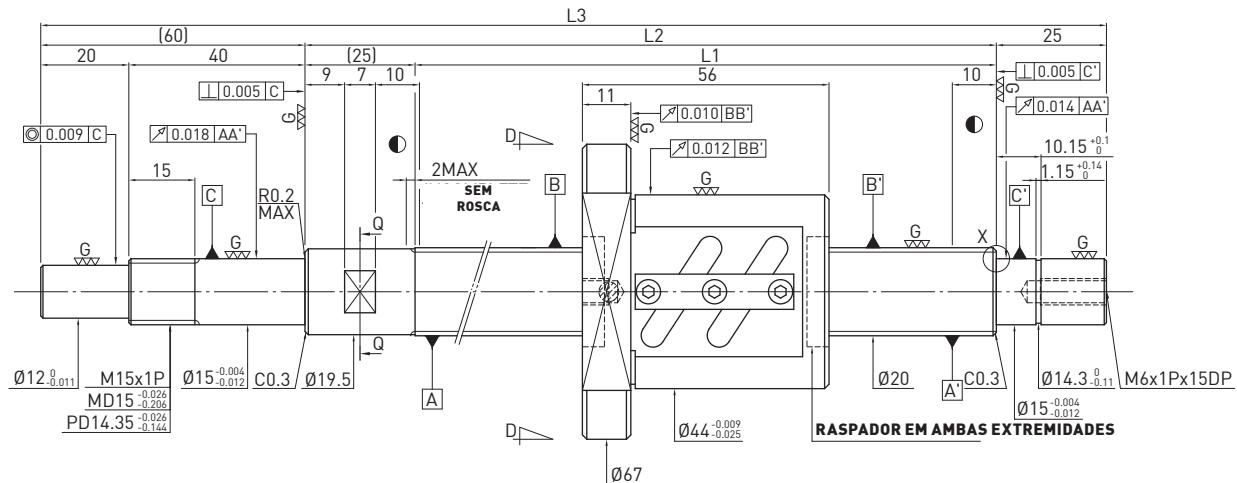
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN               | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 150   | R20-4B2-FSW-225-335-0.018  | 225 | 250 | 335 | 5                  |
| 200   | R20-4B2-FSW-275-385-0.018  | 275 | 300 | 385 | 5                  |
| 300   | R20-4B2-FSW-375-485-0.018  | 375 | 400 | 485 | 5                  |
| 400   | R20-4B2-FSW-475-585-0.018  | 475 | 500 | 585 | 5                  |
| 500   | R20-4B2-FSW-575-685-0.018  | 575 | 600 | 685 | 5                  |
| 350   | R15-10B1-FSW-439-521-0.018 | 439 | 454 | 521 | 5                  |

**F S W**

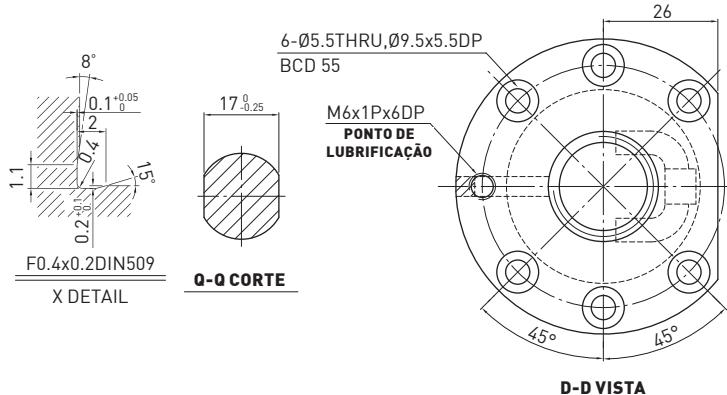
**MODELO (EIXO OD 20, PASSO 5)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 5               |
| Ângulo do Passo          | 4.42°           |
| P.C.D (mm)               | 20.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 20.6            |
| RD (mm)                  | 17.324          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 952             |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1732            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.28~1.32       |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           |

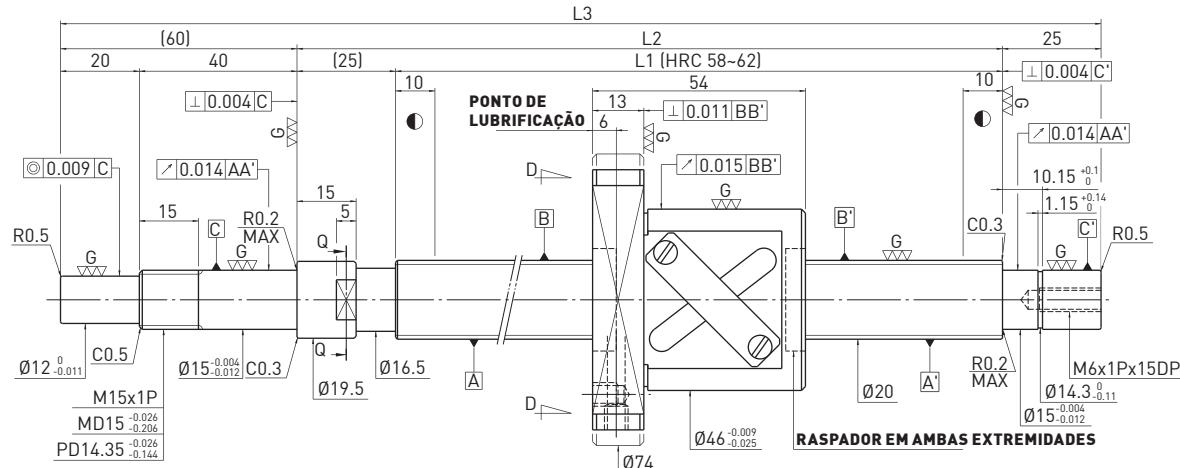


Unid : mm

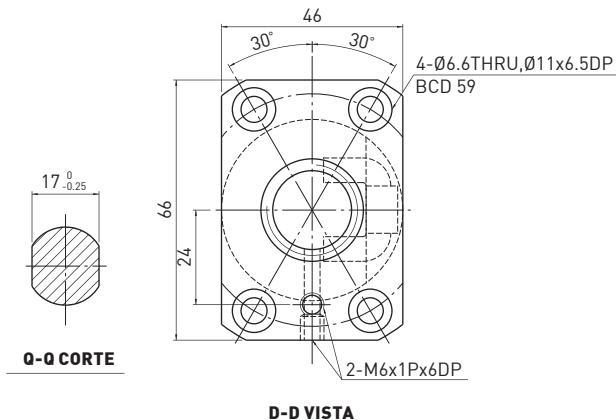
| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 150   | R20-5B2-FSW-225-335-0.018 | 225 | 250 | 335 | 5                  |
| 200   | R20-5B2-FSW-275-385-0.018 | 275 | 300 | 385 | 5                  |
| 300   | R20-5B2-FSW-375-485-0.018 | 375 | 400 | 485 | 5                  |
| 400   | R20-5B2-FSW-475-585-0.018 | 475 | 500 | 585 | 5                  |
| 500   | R20-5B2-FSW-575-685-0.018 | 575 | 600 | 685 | 5                  |
| 700   | R20-5B2-FSW-775-885-0.018 | 775 | 800 | 885 | 5                  |

**F S W**
**MODELO (EIXO OD 20, PASSO 10)**

◀ Standard


**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 10              |           |
| Ângulo do Passo          | 8.7°            |           |
| P.C.D (mm)               | 20.8            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 20.8            |           |
| RD (mm)                  | 16.744          |           |
| Esfra de Aço (mm)        | Ø3.969          |           |
| Circuitos                | 2.5x1           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 718             | 1139      |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1094            | 2187      |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.2~1.2         | 0.3 MAX   |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |



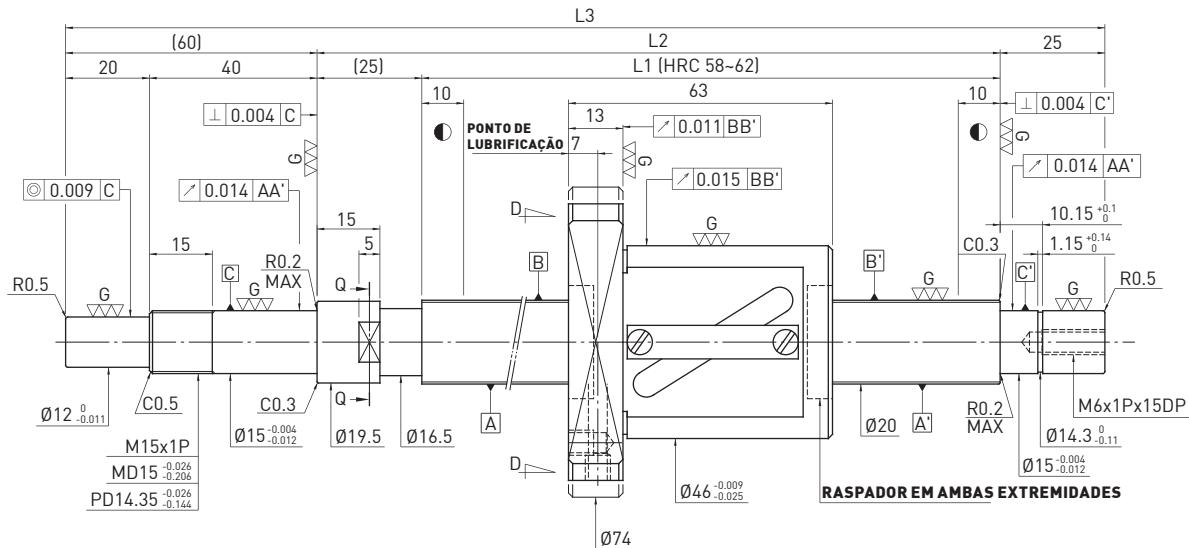
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                    | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 200   | R20-10B1-FSW- 289 - 399-0.018   | 289  | 314  | 399  | 5                  |
| 300   | R20-10B1-FSW- 389 - 499-0.018   | 389  | 414  | 499  | 5                  |
| 400   | R20-10B1-FSW- 489 - 599-0.018   | 489  | 514  | 599  | 5                  |
| 500   | R20-10B1-FSW- 589 - 699-0.018   | 589  | 614  | 699  | 5                  |
| 600   | R20-10B1-FSW- 689 - 799-0.018   | 689  | 714  | 799  | 5                  |
| 700   | R20-10B1-FSW- 789 - 899-0.018   | 789  | 814  | 899  | 5                  |
| 800   | R20-10B1-FSW- 889 -999-0.018    | 889  | 914  | 999  | 5                  |
| 900   | R20-10B1-FSW- 989 -1099-0.018   | 989  | 1014 | 1099 | 5                  |
| 1000  | R20-10B1-FSW- 1089 -1199-0.018  | 1089 | 1114 | 1199 | 5                  |
| 1100  | R20-10B1-FSW- 1189 - 1299-0.018 | 1189 | 1214 | 1299 | 5                  |
| 1400  | R20-10B1-FSW- 1289 -1399-0.018  | 1289 | 1314 | 1399 | 5                  |

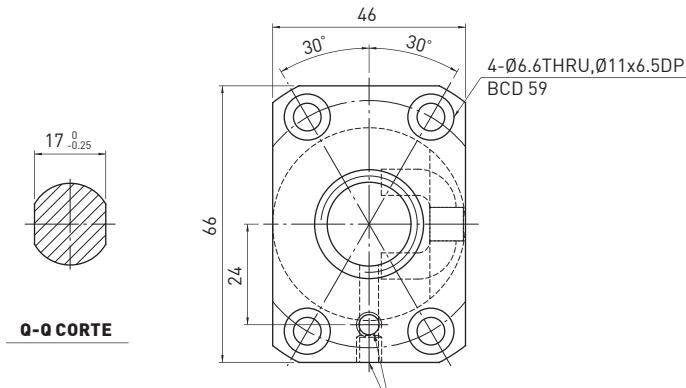
F S W

## **MODELO (EIXO OD 20, PASSO 20)**

◀ Standard



| Dados Fusos de Esferas   |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 20              |           |
| Ângulo do Passo          | 17.01°          |           |
| P.C.D (mm)               | 20.8            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 20.8            |           |
| RD (mm)                  | 16.744          |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.969          |           |
| Circuitos                | 1.5x1           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 453             | 719       |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 641             | 1280      |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.2~1.2         | 0.3 MAX   |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |



Q-Q CORTE

D-D VISTA

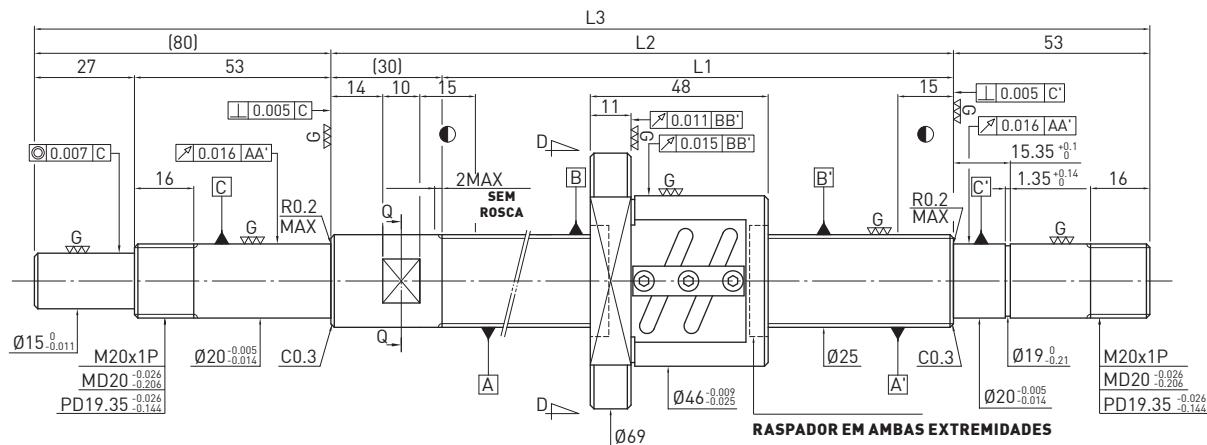
Unit:mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 200   | R20-20A1-FSW-310-420-0.018   | 310  | 335  | 420  | 5                  |
| 300   | R20-20A1-FSW-410-520-0.018   | 410  | 435  | 520  | 5                  |
| 400   | R20-20A1-FSW-510-620-0.018   | 510  | 535  | 620  | 5                  |
| 500   | R20-20A1-FSW-610-720-0.018   | 610  | 635  | 720  | 5                  |
| 600   | R20-20A1-FSW-710-820-0.018   | 710  | 735  | 820  | 5                  |
| 700   | R20-20A1-FSW-810-920-0.018   | 810  | 835  | 920  | 5                  |
| 800   | R20-20A1-FSW-910-1020-0.018  | 910  | 935  | 1020 | 5                  |
| 900   | R20-20A1-FSW-1010-1120-0.018 | 1010 | 1035 | 1120 | 5                  |
| 1000  | R20-20A1-FSW-1110-1220-0.018 | 1110 | 1135 | 1220 | 5                  |
| 1100  | R20-20A1-FSW-1210-1320-0.018 | 1210 | 1235 | 1320 | 5                  |
| 1400  | R20-20A1-FSW-1510-1620-0.018 | 1510 | 1535 | 1620 | 5                  |

F S W

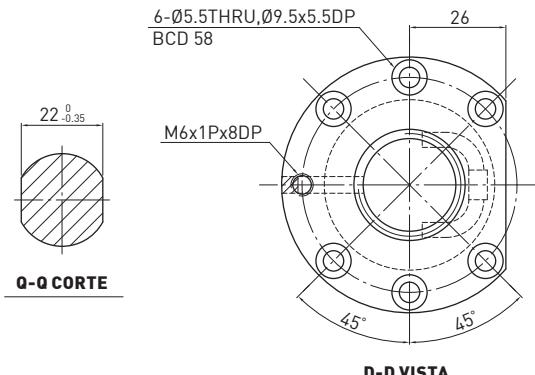
## **MODELO (EIXO OD 25, PASSO 4)**

◀ Standard



## Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 4               |
| Ângulo do Passo          | 2.89°           |
| P.C.D (mm)               | 25.25           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 25.25           |
| RD (mm)                  | 22.792          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø2.381          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 622             |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1376            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.15~0.85       |
| Espacador das esferas    | 1 : 1           |



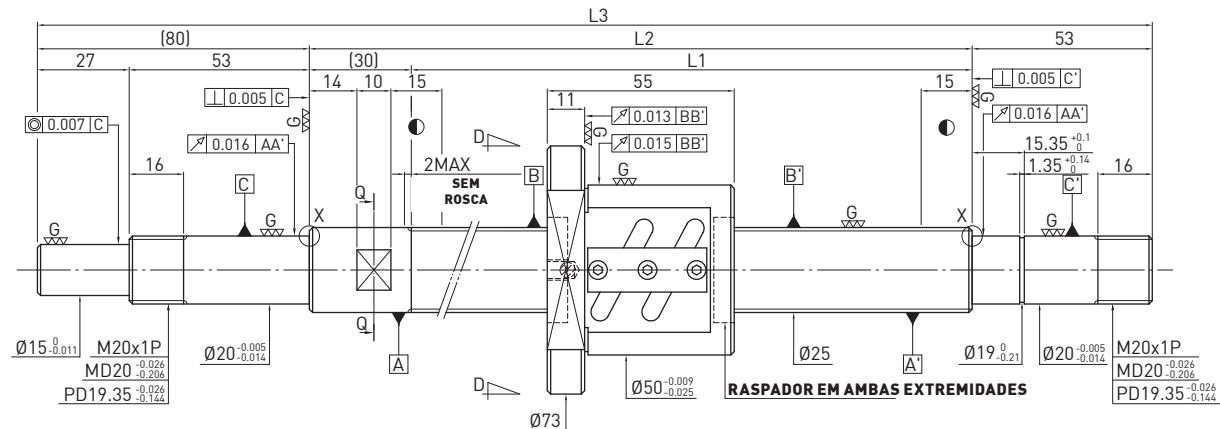
Unit:mm

| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 150   | R25-4B2-FSW-220-383-0.018 | 220 | 250 | 383 | 5                  |
| 200   | R25-4B2-FSW-270-433-0.018 | 270 | 300 | 433 | 5                  |
| 300   | R25-4B2-FSW-370-533-0.018 | 370 | 400 | 533 | 5                  |
| 400   | R25-4B2-FSW-470-633-0.018 | 470 | 500 | 633 | 5                  |
| 500   | R25-4B2-FSW-570-733-0.018 | 570 | 600 | 733 | 5                  |

F S W

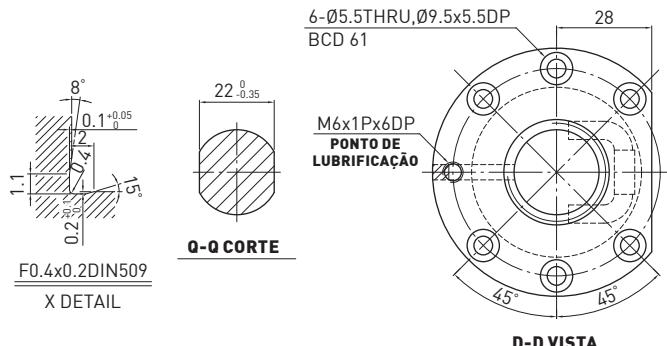
## **MODELO (EIXO OD 25, PASSO 5)**

◀ Standard



## Dados Fusos de Esferas

| Direção                  | Sentido Direito |
|--------------------------|-----------------|
| Passo (mm)               | 5               |
| Ângulo do Passo          | 3.56°           |
| P.C.D (mm)               | 25.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 25.6            |
| RD (mm)                  | 22.324          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1073            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 2209            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.36~1.44       |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           |

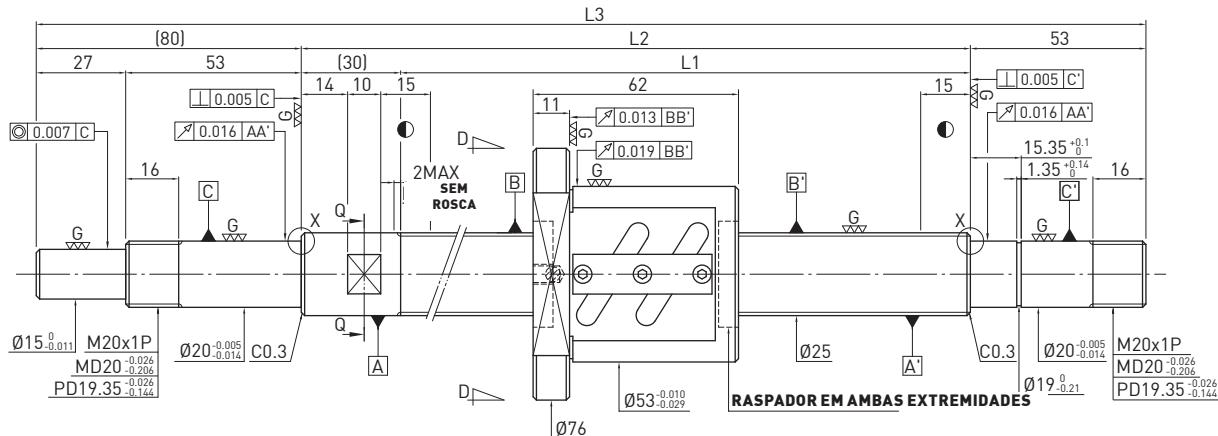


Unid : mm

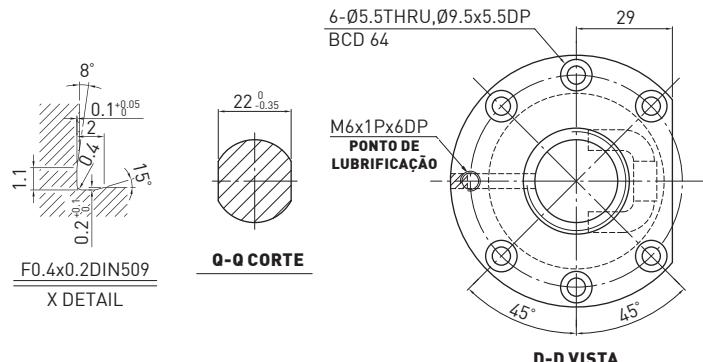
| Curso | Código HIWIN                | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-----------------------------|------|------|------|--------------------|
| 150   | R25-5B2-FSW-220-383-0.018   | 220  | 250  | 383  | 5                  |
| 200   | R25-5B2-FSW-270-433-0.018   | 270  | 300  | 433  | 5                  |
| 300   | R25-5B2-FSW-370-533-0.018   | 370  | 400  | 533  | 5                  |
| 400   | R25-5B2-FSW-470-633-0.018   | 470  | 500  | 633  | 5                  |
| 500   | R25-5B2-FSW-570-733-0.018   | 570  | 600  | 733  | 5                  |
| 600   | R25-5B2-FSW-670-833-0.018   | 670  | 700  | 833  | 5                  |
| 700   | R25-5B2-FSW-770-933-0.018   | 770  | 800  | 933  | 5                  |
| 900   | R25-5B2-FSW-970-1133-0.018  | 970  | 1000 | 1133 | 5                  |
| 1000  | R25-5B2-FSW-1170-1333-0.018 | 1170 | 1200 | 1333 | 5                  |

**F S W**
**MODELO (EIXO OD 25, PASSO 6)**

◀ Standard


**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 6               |
| Ângulo do Passo          | 4.23°           |
| P.C.D (mm)               | 25.8            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 25.8            |
| RD (mm)                  | 21.744          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.969          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1453            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 2761            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.42~2.4        |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           |



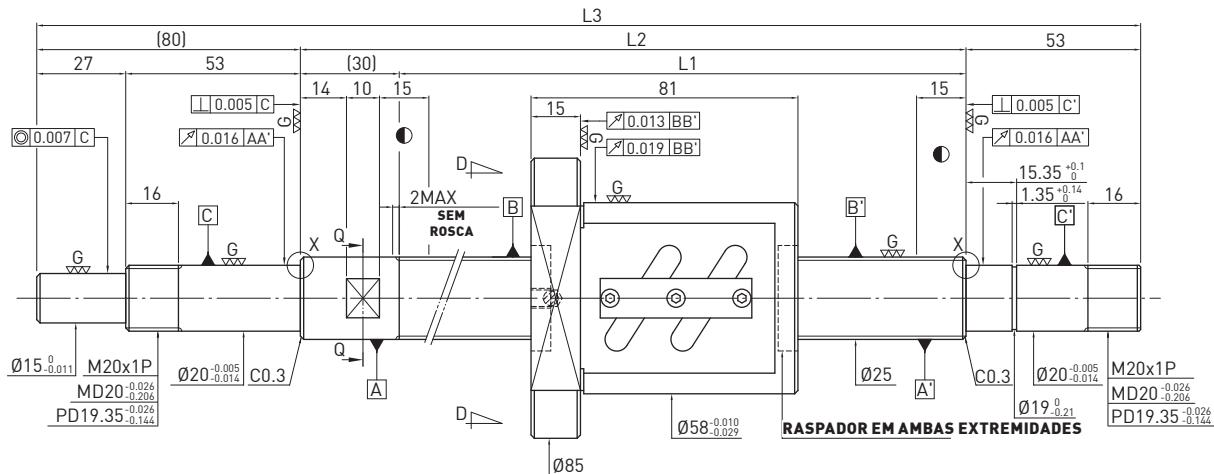
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 250   | R25-6B2-FSW-370-533-0.018 | 370 | 400 | 533 | 5                  |
| 450   | R25-6B2-FSW-570-733-0.018 | 570 | 600 | 733 | 5                  |
| 650   | R25-6B2-FSW-770-933-0.018 | 770 | 800 | 933 | 5                  |

**F S W**

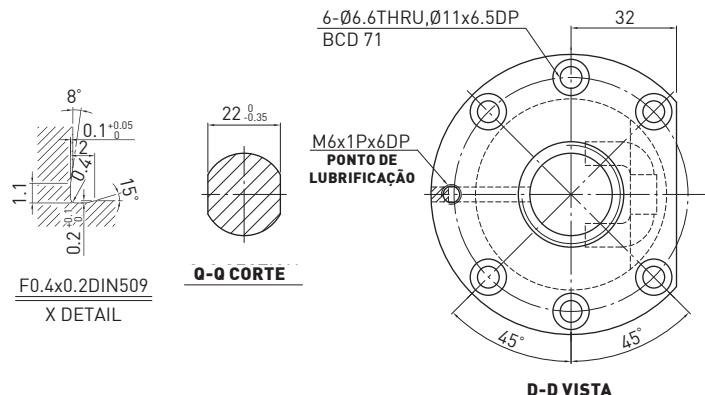
**MODELO (EIXO OD 25, PASSO 10)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 10              |
| Ângulo do Passo          | 6.98°           |
| P.C.D (mm)               | 26              |
| Fuso P.C.D (mm)          | 26              |
| RD (mm)                  | 21.132          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø4.763          |
| Circuitos                | 1.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1164            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1927            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.42~2.4        |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           |

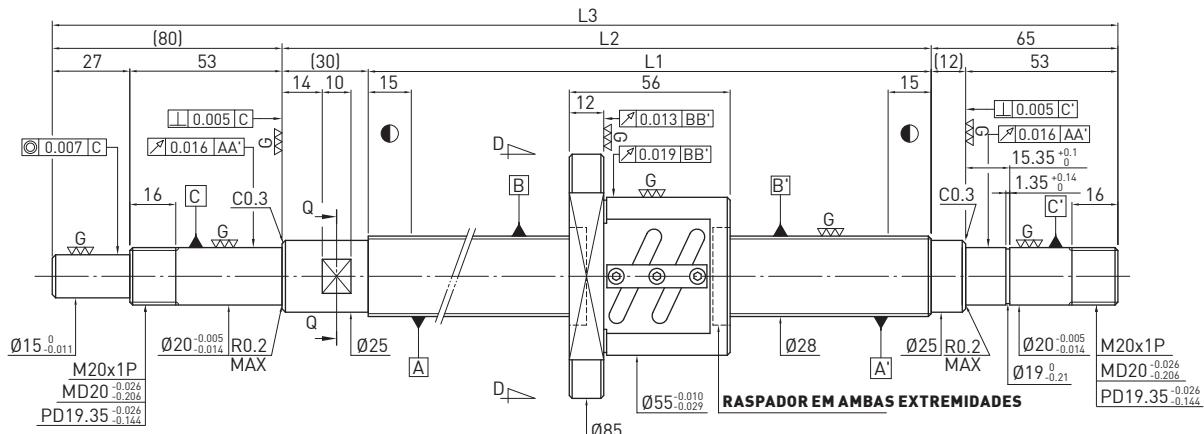


Unid : mm

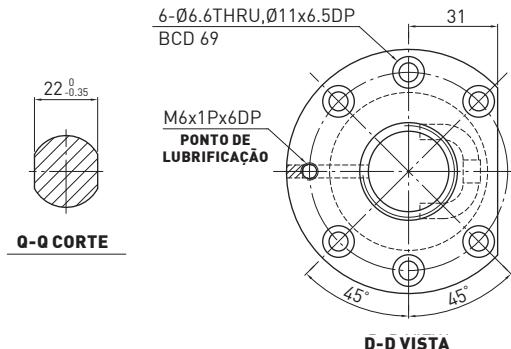
| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 250   | R25-10A2-FSW-370-533-0.018   | 370  | 400  | 533  | 5                  |
| 450   | R25-10A2-FSW-570-733-0.018   | 570  | 600  | 733  | 5                  |
| 650   | R25-10A2-FSW-770-933-0.018   | 770  | 800  | 933  | 5                  |
| 850   | R25-10A2-FSW-970-1133-0.018  | 970  | 1000 | 1133 | 5                  |
| 1050  | R25-10A2-FSW-1170-1333-0.018 | 1170 | 1200 | 1333 | 5                  |

**F S W**
**MODELO (EIXO OD 28, PASSO 5)**

◀ Standard


**Dados Fusos de Esferas**

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 5               |
| Ângulo do Passo          | 3.19°           |
| P.C.D (mm)               | 28.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 28.6            |
| RD (mm)                  | 25.324          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1124            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 2466            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.3~1.7         |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           |



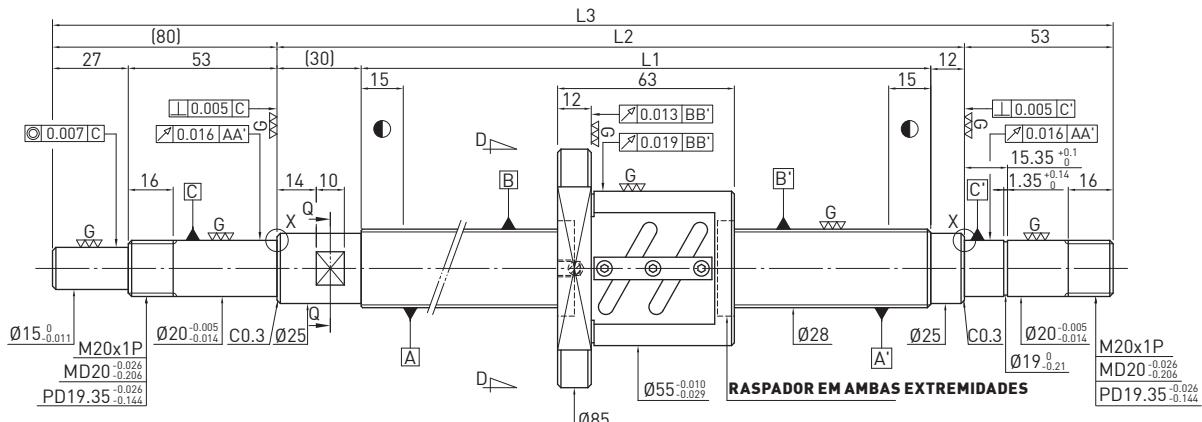
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-----------------------------|------|------|------|--------------------|
| 200   | R28-5B2-FSW-270-399-0.018   | 270  | 300  | 399  | 5                  |
| 300   | R28-5B2-FSW-370-499-0.018   | 370  | 400  | 499  | 5                  |
| 400   | R28-5B2-FSW-470-599-0.018   | 470  | 500  | 599  | 5                  |
| 450   | R28-5B2-FSW-558-733-0.018   | 558  | 600  | 733  | 5                  |
| 650   | R28-5B2-FSW-758-933-0.018   | 758  | 800  | 933  | 5                  |
| 850   | R28-5B2-FSW-958-1133-0.018  | 958  | 1000 | 1133 | 5                  |
| 1050  | R28-5B2-FSW-1158-1333-0.018 | 1158 | 1200 | 1333 | 5                  |

**F S W**

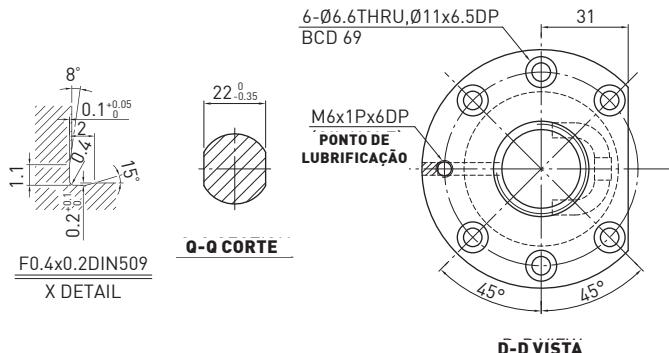
**MODELO (EIXO OD 28, PASSO 6)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 6               |
| Ângulo do Passo          | 3.82°           |
| P.C.D (mm)               | 28.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 28.6            |
| RD (mm)                  | 25.324          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1124            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 2466            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.36~2.04       |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           |



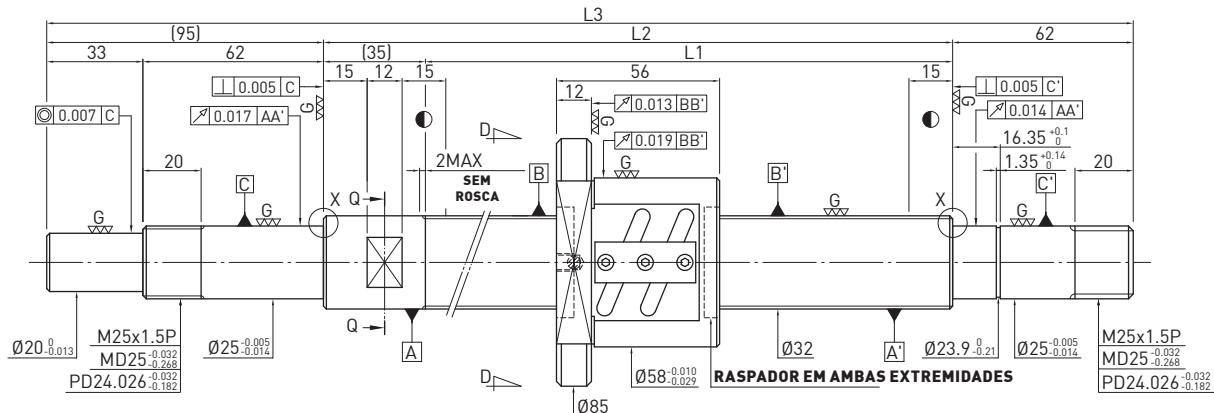
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-----------------------------|------|------|------|--------------------|
| 250   | R28-6B2-FSW-370-499-0.018   | 370  | 400  | 499  | 5                  |
| 450   | R28-6B2-FSW-570-699-0.018   | 570  | 600  | 699  | 5                  |
| 650   | R28-6B2-FSW-758-933-0.018   | 758  | 800  | 933  | 5                  |
| 850   | R28-6B2-FSW-958-1133-0.018  | 958  | 1000 | 1133 | 5                  |
| 1050  | R28-6B2-FSW-1158-1333-0.018 | 1158 | 1200 | 1333 | 5                  |

F S W

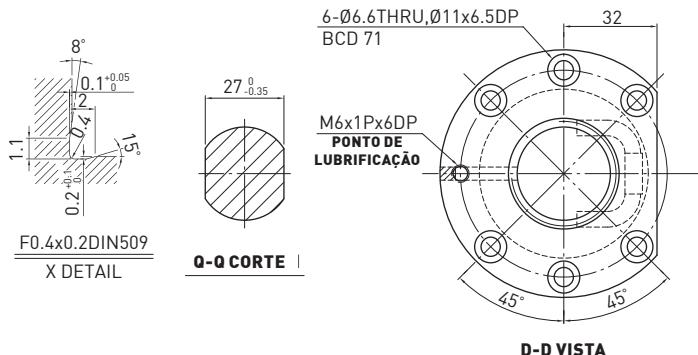
## MODELO (EIXO OD 32, PASSO 5)

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 5               |
| Ângulo do Passo          | 2.79°           |
| P.C.D (mm)               | 32.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 32.6            |
| RD (mm)                  | 29.324          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1188            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 2833            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.48~1.92       |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           |



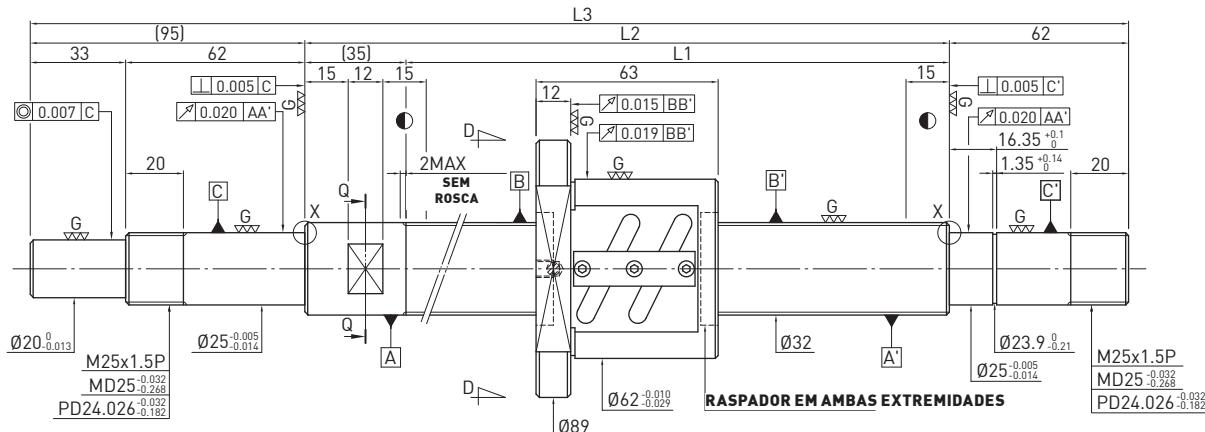
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-----------------------------|------|------|------|--------------------|
| 150   | R32-5B2-FSW-265-415-0.018   | 265  | 300  | 415  | 5                  |
| 250   | R32-5B2-FSW-365-515-0.018   | 365  | 400  | 515  | 5                  |
| 350   | R32-5B2-FSW-465-615-0.018   | 465  | 500  | 615  | 5                  |
| 450   | R32-5B2-FSW-565-715-0.018   | 565  | 600  | 715  | 5                  |
| 550   | R32-5B2-FSW-665-857-0.018   | 665  | 700  | 857  | 5                  |
| 650   | R32-5B2-FSW-765-957-0.018   | 765  | 800  | 957  | 5                  |
| 850   | R32-5B2-FSW-965-1157-0.018  | 965  | 1000 | 1157 | 5                  |
| 1050  | R32-5B2-FSW-1165-1357-0.018 | 1165 | 1200 | 1357 | 5                  |

**F S W**

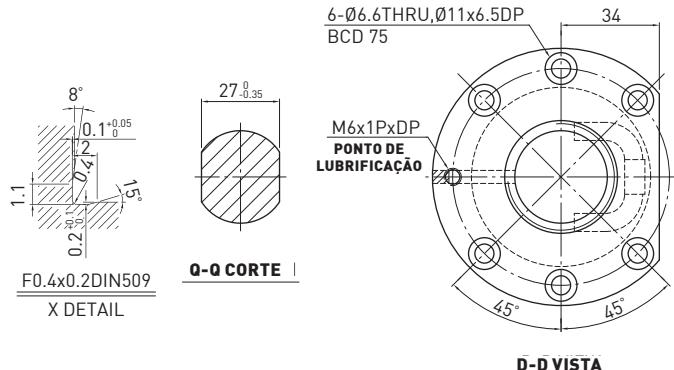
**MODELO (EIXO OD 32, PASSO 6)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 6               |
| Ângulo do Passo          | 3.33°           |
| P.C.D (mm)               | 32.8            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 32.8            |
| RD (mm)                  | 28.744          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.969          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1610            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 3510            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.48~2.72       |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           |



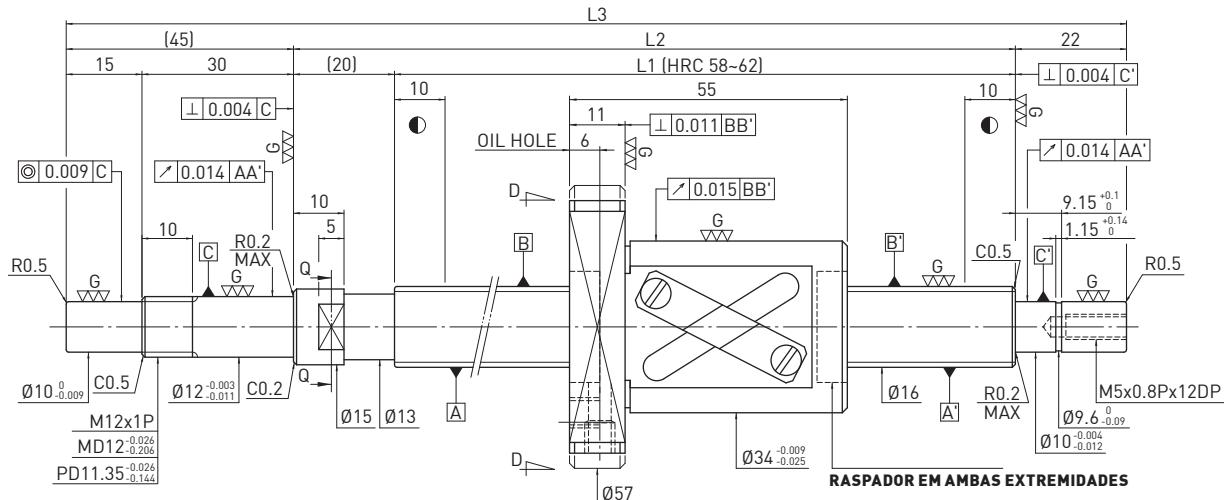
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-----------------------------|------|------|------|--------------------|
| 250   | R32-6B2-FSW-365-515-0.018   | 365  | 400  | 515  | 5                  |
| 450   | R32-6B2-FSW-565-715-0.018   | 565  | 600  | 715  | 5                  |
| 650   | R32-6B2-FSW-765-957-0.018   | 765  | 800  | 957  | 5                  |
| 850   | R32-6B2-FSW-965-1157-0.018  | 965  | 1000 | 1157 | 5                  |
| 1050  | R32-6B2-FSW-1165-1357-0.018 | 1165 | 1200 | 1357 | 5                  |
| 1350  | R32-6B2-FSW-1465-1657-0.018 | 1465 | 1500 | 1657 | 5                  |

F S V

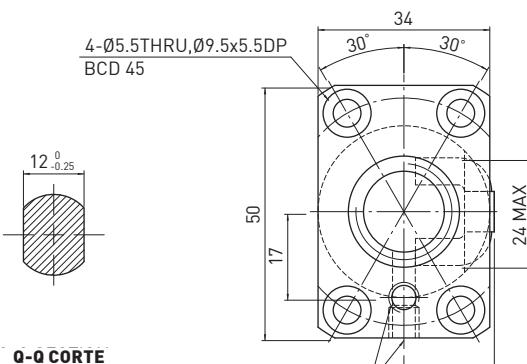
## MODELO (EIXO OD 16, PASSO 16)

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 16              |           |
| Ângulo do Passo          | 17.05°          |           |
| P.C.D (mm)               | 16.6            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 16.6            |           |
| RD (mm)                  | 13.324          |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |           |
| Circuitos                | 1.5x1           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 304             | 481       |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 410             | 819       |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.15~0.79       | 0.24 MAX  |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |



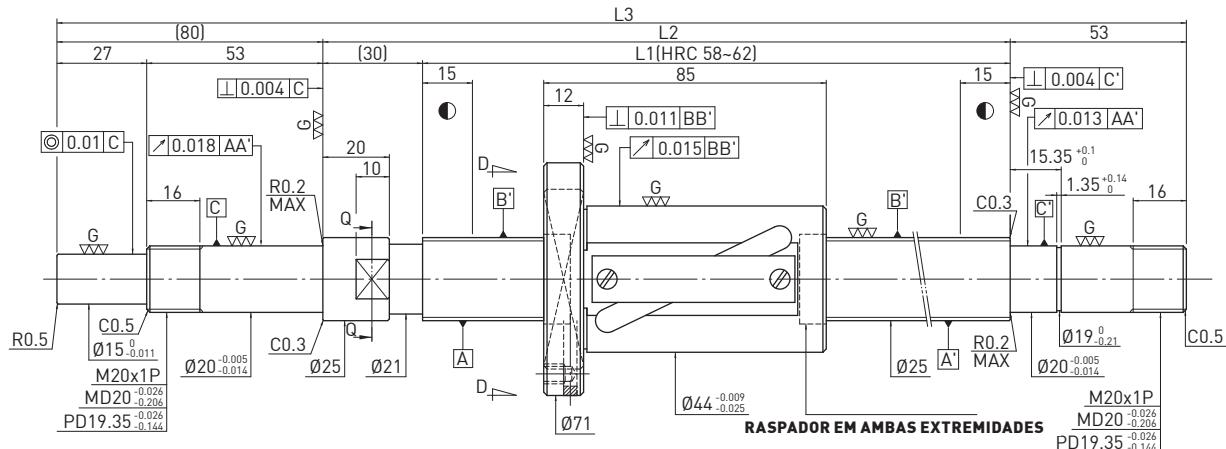
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|-----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 100   | R16-16A1-FSV-184- 271-0.018 | 184 | 204 | 271 | 5                  |
| 150   | R16-16A1-FSV-234- 321-0.018 | 234 | 254 | 321 | 5                  |
| 200   | R16-16A1-FSV-284- 371-0.018 | 284 | 304 | 371 | 5                  |
| 250   | R16-16A1-FSV-334- 421-0.018 | 334 | 354 | 421 | 5                  |
| 300   | R16-16A1-FSV-384- 471-0.018 | 384 | 404 | 471 | 5                  |
| 350   | R16-16A1-FSV-434- 521-0.018 | 434 | 454 | 521 | 5                  |
| 400   | R16-16A1-FSV-484- 571-0.018 | 484 | 504 | 571 | 5                  |
| 450   | R16-16A1-FSV-534- 621-0.018 | 534 | 554 | 621 | 5                  |
| 500   | R16-16A1-FSV-584- 671-0.018 | 584 | 604 | 671 | 5                  |
| 550   | R16-16A1-FSV-634- 721-0.018 | 634 | 654 | 721 | 5                  |
| 600   | R16-16A1-FSV- 684-771-0.018 | 684 | 704 | 771 | 5                  |
| 700   | R16-16A1-FSV- 784-871-0.018 | 784 | 804 | 871 | 5                  |
| 800   | R16-16A1-FSV- 884-971-0.018 | 884 | 904 | 971 | 5                  |

**F S V**

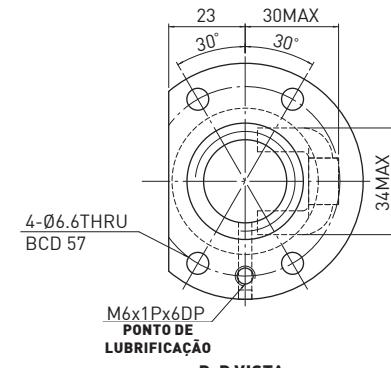
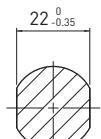
**MODELO (EIXO OD 25, PASSO 20)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 20              |           |
| Ângulo do Passo          | 13.75°          |           |
| P.C.D (mm)               | 26              |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 26              |           |
| RD (mm)                  | 21.132          |           |
| Esfra de Aço (mm)        | Ø4.763          |           |
| Circuitos                | 2.5x1           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1003            | 1591      |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1619            | 3236      |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.4~2.5         | 0.5 MAX   |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |

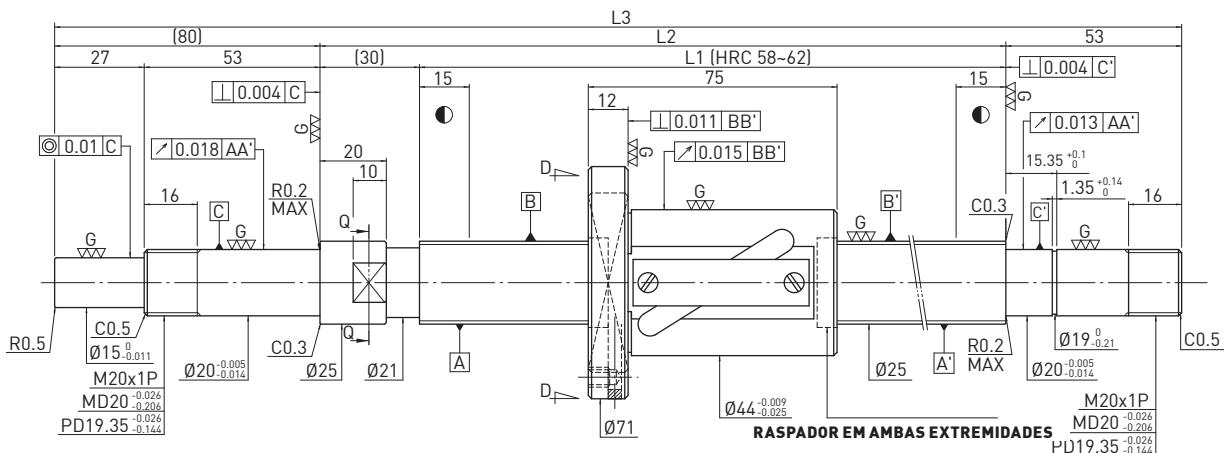


Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                   | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|--------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 600   | R25-20B1-FSV- 750- 913-0.018   | 750  | 780  | 913  | 5                  |
| 800   | R25-20B1-FSV- 950- 1113-0.018  | 950  | 980  | 1113 | 5                  |
| 1000  | R25-20B1-FSV- 1150- 1313-0.018 | 1150 | 1180 | 1313 | 5                  |
| 1200  | R25-20B1-FSV- 1350- 1513-0.018 | 1350 | 1380 | 1513 | 5                  |
| 1400  | R25-20B1-FSV- 1550- 1713-0.018 | 1550 | 1580 | 1713 | 5                  |
| 1600  | R25-20B1-FSV- 1750- 1913-0.018 | 1750 | 1780 | 1913 | 5                  |

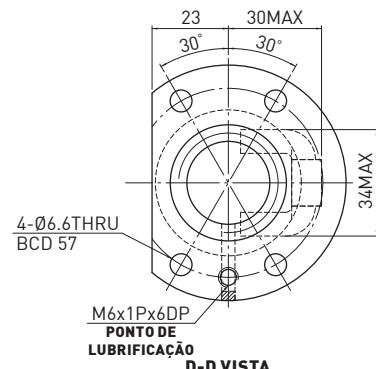
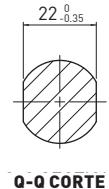
**F S V****MODELO (EIXO OD 25, PASSO 25)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 25              |           |
| Ângulo do Passo          | 17.01°          |           |
| P.C.D (mm)               | 26              |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 26              |           |
| RD (mm)                  | 21.132          |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø4.763          |           |
| Circuitos                | 1.5x1           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 642             | 1018      |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 964             | 1926      |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.4~2.5         | 0.25 MAX  |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |



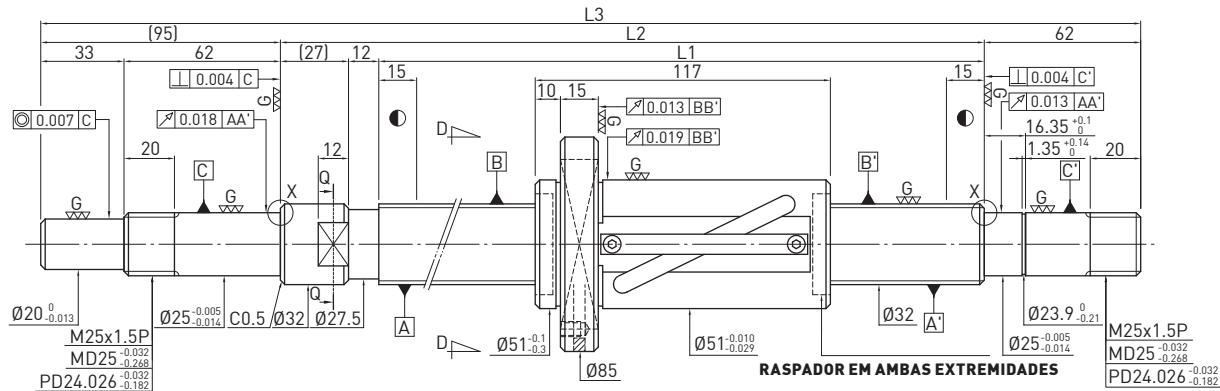
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 600   | R25-25A1-FSV-750-913-0.018   | 750  | 780  | 913  | 5                  |
| 800   | R25-25A1-FSV-950-1113-0.018  | 950  | 980  | 1113 | 5                  |
| 1000  | R25-25A1-FSV-1150-1313-0.018 | 1150 | 1180 | 1313 | 5                  |
| 1200  | R25-25A1-FSV-1350-1513-0.018 | 1350 | 1380 | 1513 | 5                  |
| 1400  | R25-25A1-FSV-1550-1713-0.018 | 1550 | 1580 | 1713 | 5                  |
| 1600  | R25-25A1-FSV-1750-1913-0.018 | 1750 | 1780 | 1913 | 5                  |
| 2000  | R25-25A1-FSV-2150-2313-0.018 | 2150 | 2180 | 2313 | 5                  |

**F S V**

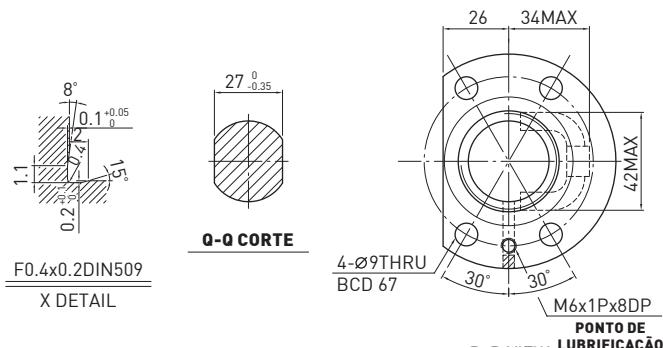
**MODELO (EIXO OD 32, PASSO 25)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 25              |               |
| Ângulo do Passo          | 13.56°          |               |
| P.C.D (mm)               | 33              |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 33              |               |
| RD (mm)                  | 28.132          |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø4.763          |               |
| Circuitos                | 2.5x1           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1140            | 1809          |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 2113            | 4226          |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.69~3.21       | ~0.8          |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |

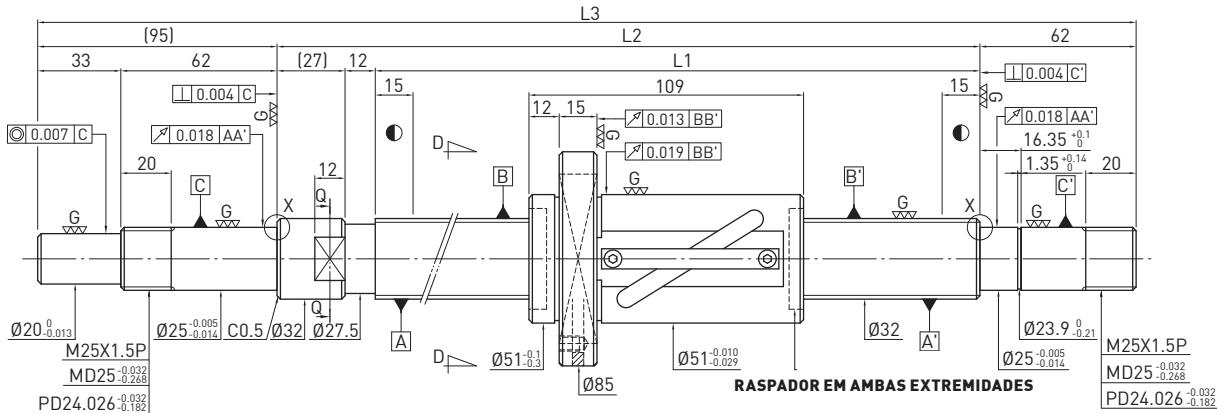


Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 1000  | R32-25B1-FSV-1180-1376-0.018 | 1180 | 1219 | 1376 | 5                  |
| 1500  | R32-25B1-FSV-1680-1876-0.018 | 1680 | 1719 | 1876 | 5                  |
| 2000  | R32-25B1-FSV-2180-2376-0.018 | 2180 | 2219 | 2376 | 5                  |
| 2600  | R32-25B1-FSV-2780-2976-0.018 | 2780 | 2819 | 2976 | 5                  |

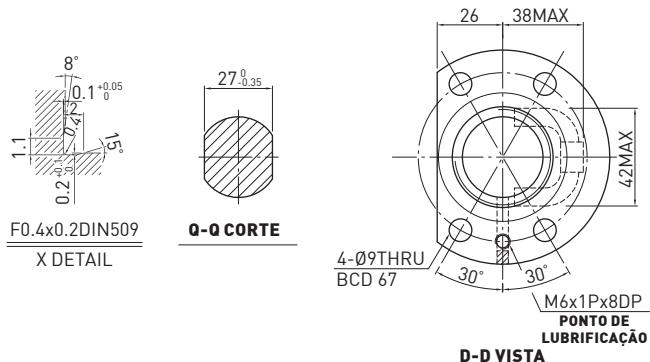
**F S V****MODELO (EIXO OD 32, PASSO 32)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 32              |               |
| Ângulo do Passo          | 17.15°          |               |
| P.C.D (mm)               | 33              |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 33              |               |
| RD (mm)                  | 28.132          |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø4.763          |               |
| Circuitos                | 1.5x1           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 726             | 1153          |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1252            | 2504          |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.7~3.21        | ~0.8          |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |



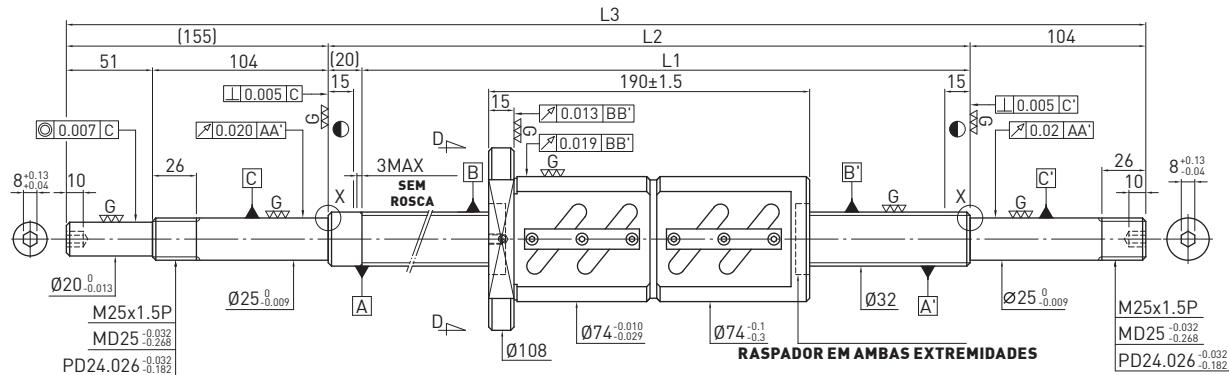
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 1000  | R32-32A1-FSV-1180-1376-0.018 | 1180 | 1219 | 1376 | 5                  |
| 1500  | R32-32A1-FSV-1680-1876-0.018 | 1680 | 1719 | 1876 | 5                  |
| 2000  | R32-32A1-FSV-2180-2376-0.018 | 2180 | 2219 | 2376 | 5                  |
| 2600  | R32-32A1-FSV-2780-2976-0.018 | 2780 | 2819 | 2976 | 5                  |

**F D W**

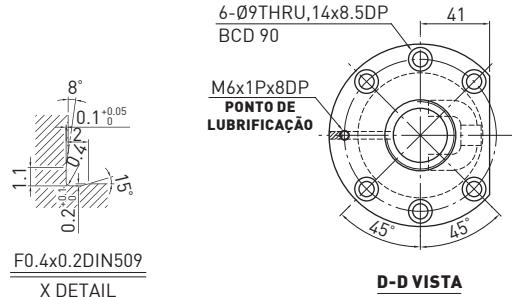
**MODELO (EIXO OD 32, PASSO 10)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 10              |
| Ângulo do Passo          | 5.44°           |
| P.C.D (mm)               | 33.4            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 33.4            |
| RD (mm)                  | 26.91           |
| Esfra de Aço (mm)        | Ø6.35           |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 4810            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 11199           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 5.51~11.43      |
| Espaçador das esferas    | -               |



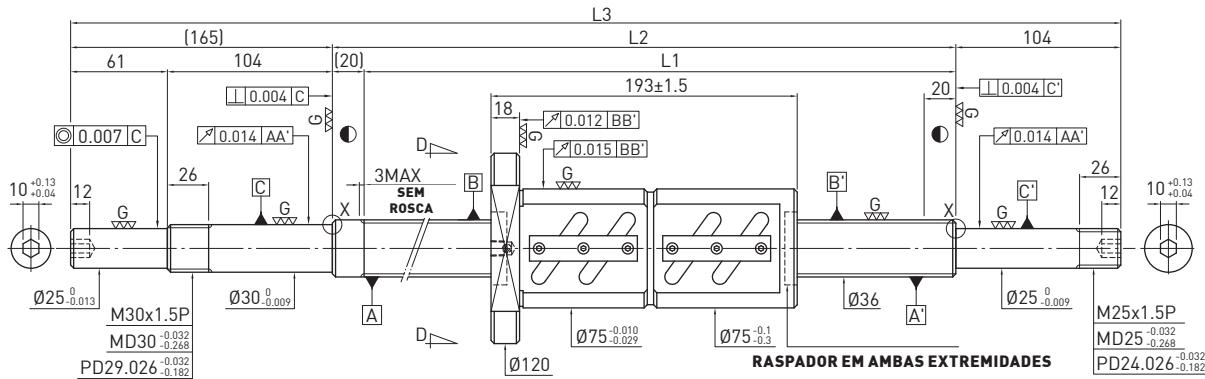
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 150   | R32-10B2-FDW-380-575-0.018   | 380  | 400  | 575  | 5                  |
| 250   | R32-10B2-FDW-480-675-0.018   | 480  | 500  | 675  | 5                  |
| 350   | R32-10B2-FDW-580-775-0.018   | 580  | 600  | 775  | 5                  |
| 450   | R32-10B2-FDW-680-959-0.018   | 680  | 700  | 959  | 5                  |
| 550   | R32-10B2-FDW-780-1059-0.018  | 780  | 800  | 1059 | 5                  |
| 750   | R32-10B2-FDW-980-1259-0.018  | 980  | 1000 | 1259 | 5                  |
| 950   | R32-10B2-FDW-1180-1459-0.018 | 1180 | 1200 | 1459 | 5                  |
| 1250  | R32-10B2-FDW-1480-1759-0.018 | 1480 | 1500 | 1759 | 5                  |
| 1550  | R32-10B2-FDW-1780-2059-0.018 | 1780 | 1800 | 2059 | 5                  |

F D W

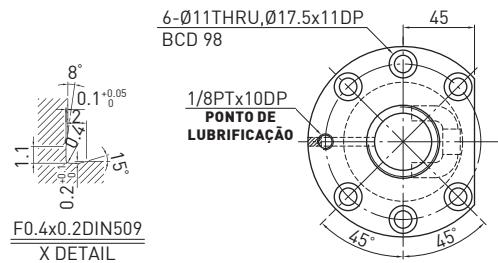
## MODELO (EIXO OD 36, PASSO 10)

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 10              |
| Ângulo do Passo          | 4.86°           |
| P.C.D (mm)               | 37.4            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 37.4            |
| RD (mm)                  | 30.91           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø6.35           |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 5105            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 12668           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 6.64~12.34      |
| Espaçador das esferas    | -               |



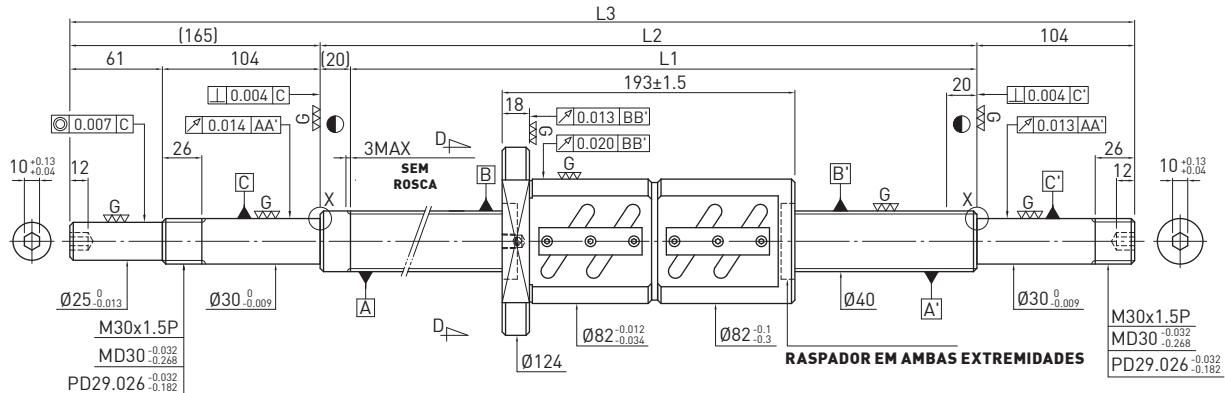
D-D VISTA

| Curso | Código HIWIN                 | Unid : mm |      |      |                    |
|-------|------------------------------|-----------|------|------|--------------------|
|       |                              | L1        | L2   | L3   | Classe de Precisão |
| 250   | R36-10B2-FDW-480-685-0.018   | 480       | 500  | 685  | 5                  |
| 450   | R36-10B2-FDW-680-885-0.018   | 680       | 700  | 885  | 5                  |
| 750   | R36-10B2-FDW-980-1269-0.018  | 980       | 1000 | 1269 | 5                  |
| 1150  | R36-10B2-FDW-1380-1669-0.018 | 1380      | 1400 | 1669 | 5                  |
| 1550  | R36-10B2-FDW-1780-2069-0.018 | 1780      | 1800 | 2069 | 5                  |

**F D W**

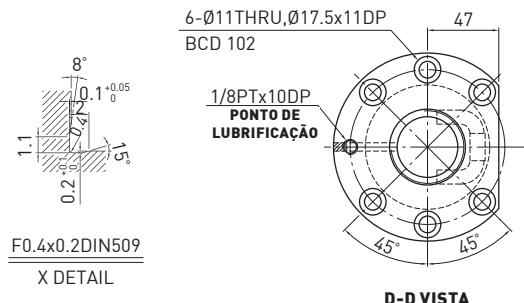
**MODELO (EIXO OD 40, PASSO 10)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 10              |
| Ângulo do Passo          | 4.4°            |
| P.C.D (mm)               | 41.4            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 41.4            |
| RD (mm)                  | 34.91           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø6.35           |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 5369            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 14138           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 8.26~13.78      |
| Espaçador das esferas    | -               |



F0.4x0.2DIN509

X DETAIL

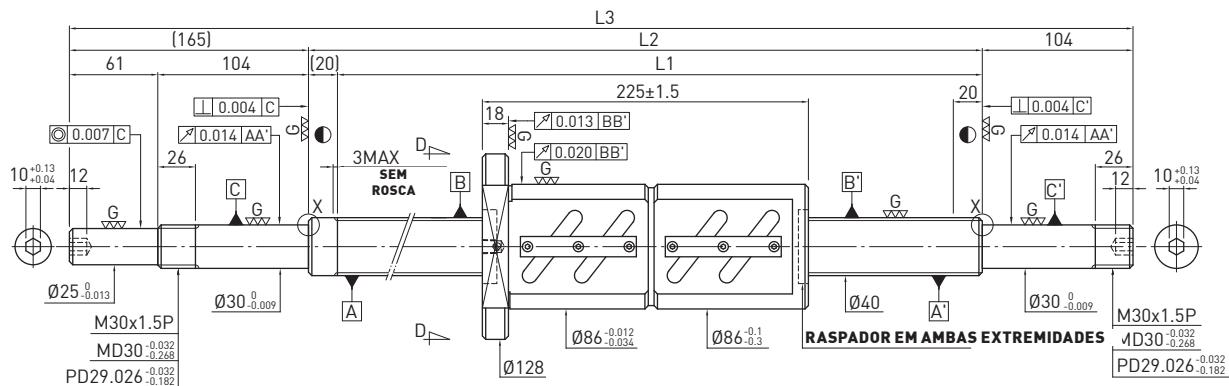
D-D VISTA

Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 250   | R40-10B2-FDW-480-687-0.018   | 480  | 500  | 687  | 5                  |
| 350   | R40-10B2-FDW-580-787-0.018   | 580  | 600  | 787  | 5                  |
| 450   | R40-10B2-FDW-680-887-0.018   | 680  | 700  | 887  | 5                  |
| 550   | R40-10B2-FDW-780-1069-0.018  | 780  | 800  | 1069 | 5                  |
| 750   | R40-10B2-FDW-980-1269-0.018  | 980  | 1000 | 1269 | 5                  |
| 950   | R40-10B2-FDW-1180-1469-0.018 | 1180 | 1200 | 1469 | 5                  |
| 1150  | R40-10B2-FDW-1380-1669-0.018 | 1380 | 1400 | 1669 | 5                  |
| 1350  | R40-10B2-FDW-1580-1869-0.018 | 1580 | 1600 | 1869 | 5                  |
| 1550  | R40-10B2-FDW-1780-2069-0.018 | 1780 | 1800 | 2069 | 5                  |
| 2150  | R40-10B2-FDW-2380-2669-0.018 | 2380 | 2400 | 2669 | 5                  |

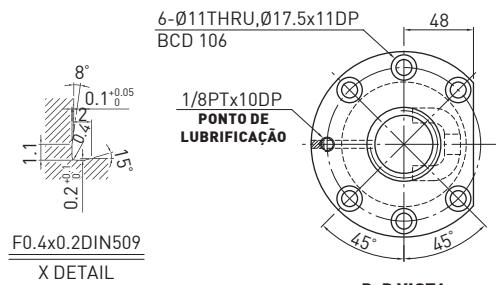
**F D W****MODELO (EIXO OD 40, PASSO 12)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 12              |
| Ângulo do Passo          | 5.25°           |
| P.C.D (mm)               | 41.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 41.6            |
| RD (mm)                  | 34.299          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø7.144          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 6216            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 15614           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 9.79~18.17      |
| Espaçador das esferas    | -               |



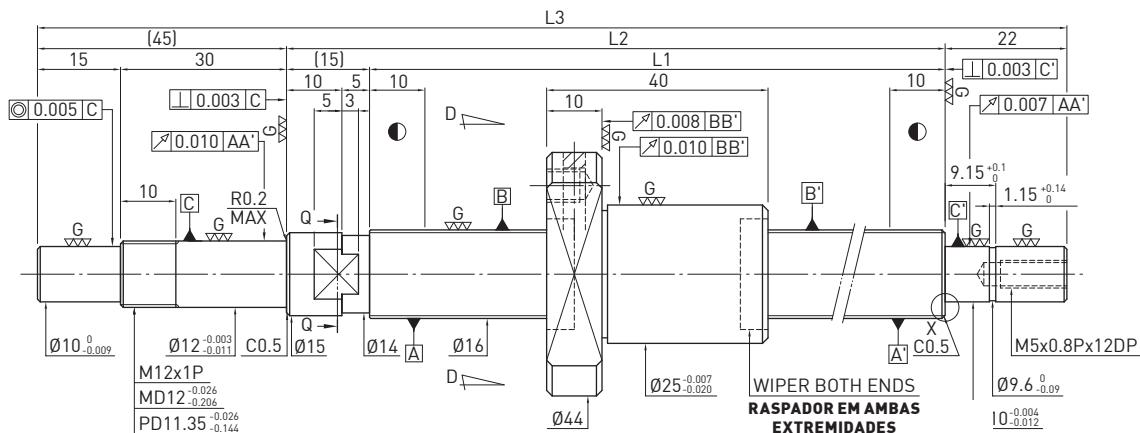
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 400   | R40-12B2-FDW-680-969-0.018   | 680  | 700  | 969  | 5                  |
| 700   | R40-12B2-FDW-980-1269-0.018  | 980  | 1000 | 1269 | 5                  |
| 1100  | R40-12B2-FDW-1380-1669-0.018 | 1380 | 1400 | 1669 | 5                  |
| 1500  | R40-12B2-FDW-1780-2069-0.018 | 1780 | 1800 | 2069 | 5                  |
| 2200  | R40-12B2-FDW-2480-2769-0.018 | 2480 | 2500 | 2769 | 5                  |

**F S I**

**MODELO (EIXO OD 16, PASSO 2)**

◀Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 2               |               |
| Ângulo do Passo          | 2.25°           |               |
| P.C.D (mm)               | 16.2            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 16.2            |               |
| RD (mm)                  | 14.652          |               |
| Esfra de Aço (mm)        | Ø1.5            |               |
| Circuitos                | 1x4             |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 323             |               |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 790             |               |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.05~0.5        | ~0.15         |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |

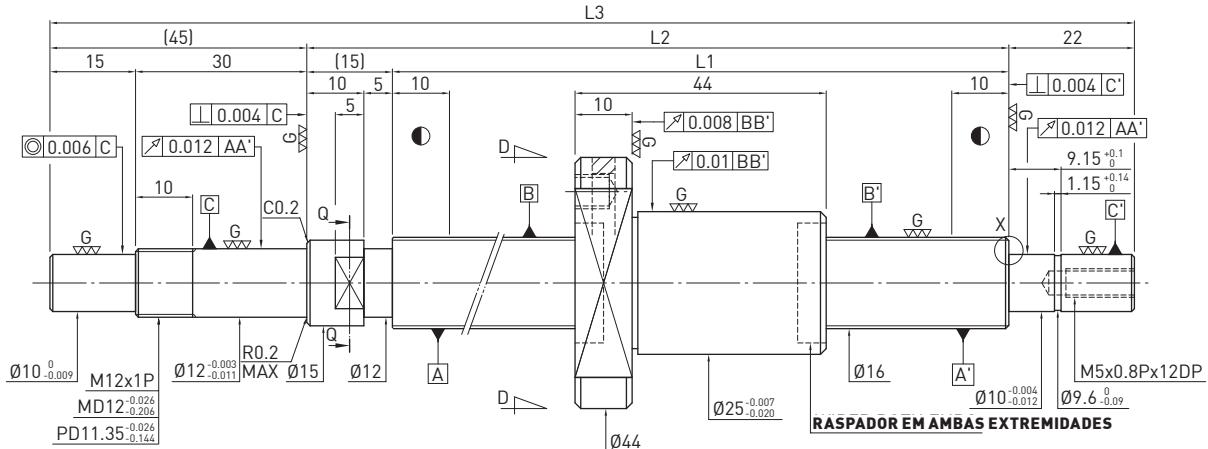
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN              | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 50    | R16-2T4-FSI-139-221-0.008 | 139 | 154 | 221 | 3                  |
| 100   | R16-2T4-FSI-189-271-0.008 | 189 | 204 | 271 | 3                  |
| 150   | R16-2T4-FSI-239-321-0.008 | 239 | 254 | 321 | 3                  |
| 200   | R16-2T4-FSI-289-371-0.008 | 289 | 304 | 371 | 3                  |
| 300   | R16-2T4-FSI-389-471-0.008 | 389 | 404 | 471 | 3                  |

F S I

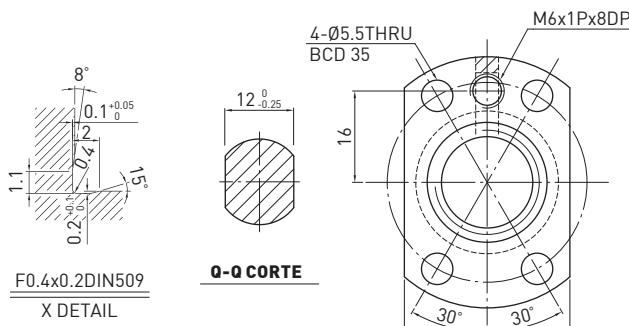
## MODELO (EIXO OD 16, PASSO 2.5)

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 2.5             |               |
| Ângulo do Passo          | 2.81°           |               |
| P.C.D (mm)               | 16.2            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 16.2            |               |
| RD (mm)                  | 14.652          |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø1.5            |               |
| Circuitos                | 1x4             |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 323             |               |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 790             |               |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.05~0.5        | ~0.15         |
| Espaçador das esferas    | -               |               |



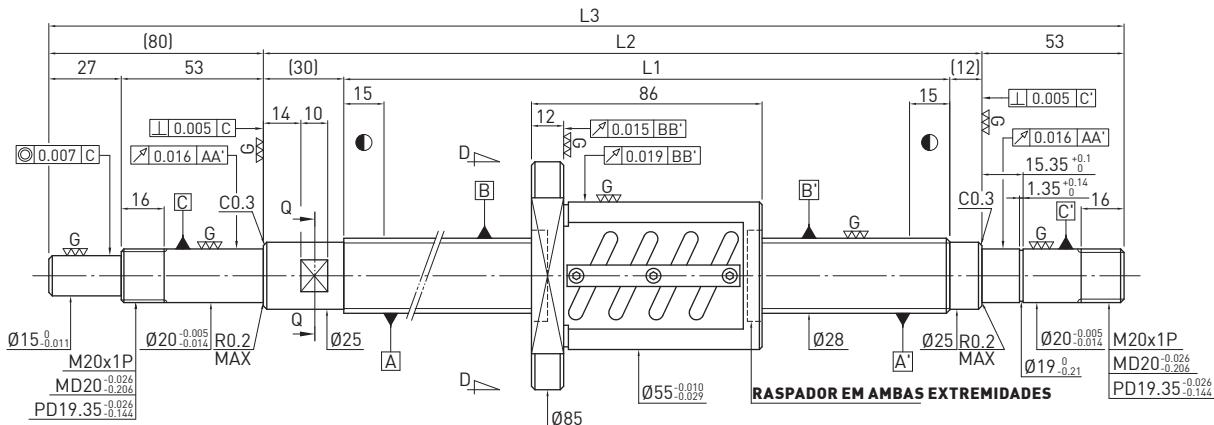
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|-----------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 50    | R16-2.5T4-FSI-139-221-0.008 | 139 | 154 | 221 | 3                  |
| 100   | R16-2.5T4-FSI-189-271-0.008 | 189 | 204 | 271 | 3                  |
| 150   | R16-2.5T4-FSI-239-321-0.008 | 239 | 254 | 321 | 3                  |
| 200   | R16-2.5T4-FSI-289-371-0.008 | 289 | 304 | 371 | 3                  |
| 300   | R16-2.5T4-FSI-389-471-0.008 | 389 | 404 | 471 | 3                  |

**O F S W**

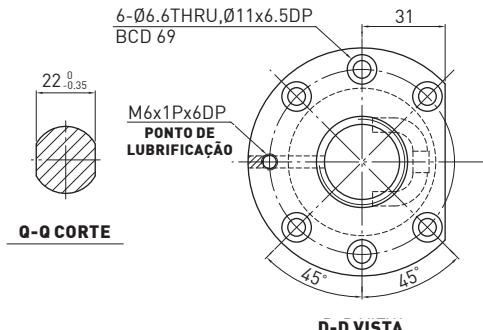
**MODELO (EIXO OD 16, PASSO 2)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 5               |
| Ângulo do Passo          | 3.19°           |
| P.C.D (mm)               | 28.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 28.6            |
| RD (mm)                  | 25.324          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1784            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 4932            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 1.1~3.3         |
| Espaçador das esferas    | -               |



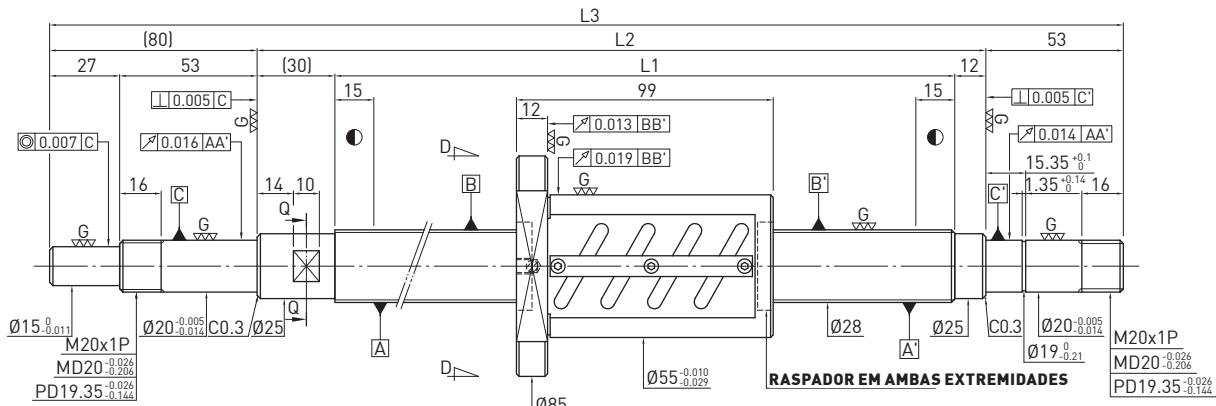
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 150   | R28-5B2-OFSW-270-399-0.018   | 270  | 300  | 399  | 5                  |
| 250   | R28-5B2-OFSW-370-499-0.018   | 370  | 400  | 499  | 5                  |
| 350   | R28-5B2-OFSW-470-599-0.018   | 470  | 500  | 599  | 5                  |
| 450   | R28-5B2-OFSW-558-733-0.018   | 558  | 600  | 733  | 5                  |
| 650   | R28-5B2-OFSW-758-933-0.018   | 758  | 800  | 933  | 5                  |
| 850   | R28-5B2-OFSW-958-1133-0.018  | 958  | 1000 | 1133 | 5                  |
| 1050  | R28-5B2-OFSW-1158-1333-0.018 | 1158 | 1200 | 1333 | 5                  |

O F S W

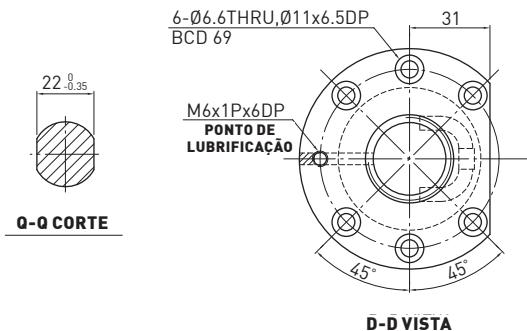
## MODELO (EIXO OD 28, PASSO 6)

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 6               |
| Ângulo do Passo          | 3.82°           |
| P.C.D (mm)               | 28.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 28.6            |
| RD (mm)                  | 25.324          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1784            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 4932            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 1.2~3.6         |
| Espaçador das esferas    | -               |



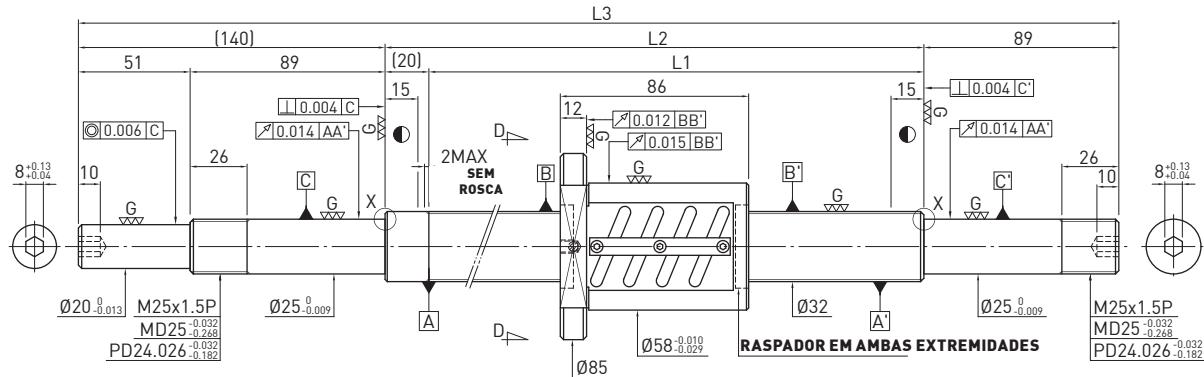
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 250   | R28-6B2-OFSW-370-499-0.018   | 370  | 400  | 499  | 5                  |
| 450   | R28-6B2-OFSW-570-699-0.018   | 570  | 600  | 699  | 5                  |
| 650   | R28-6B2-OFSW-758-933-0.018   | 758  | 800  | 933  | 5                  |
| 850   | R28-6B2-OFSW-958-1133-0.018  | 958  | 1000 | 1133 | 5                  |
| 1050  | R28-6B2-OFSW-1158-1333-0.018 | 1158 | 1200 | 1333 | 5                  |

**O F S W**

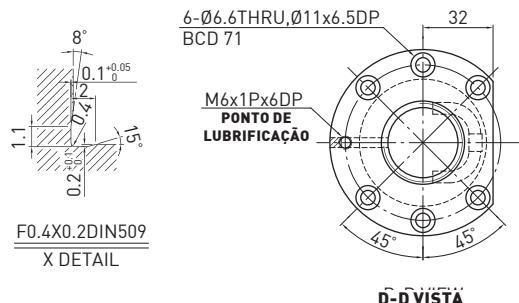
**MODELO (EIXO OD 32, PASSO 5)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

| Direção                  | Sentido Direito |
|--------------------------|-----------------|
| Passo (mm)               | 5               |
| Ângulo do Passo          | 2.79°           |
| P.C.D (mm)               | 32.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 32.6            |
| RD (mm)                  | 29.324          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1886            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 5666            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 1.2~3.6         |
| Espaçador das esferas    | -               |



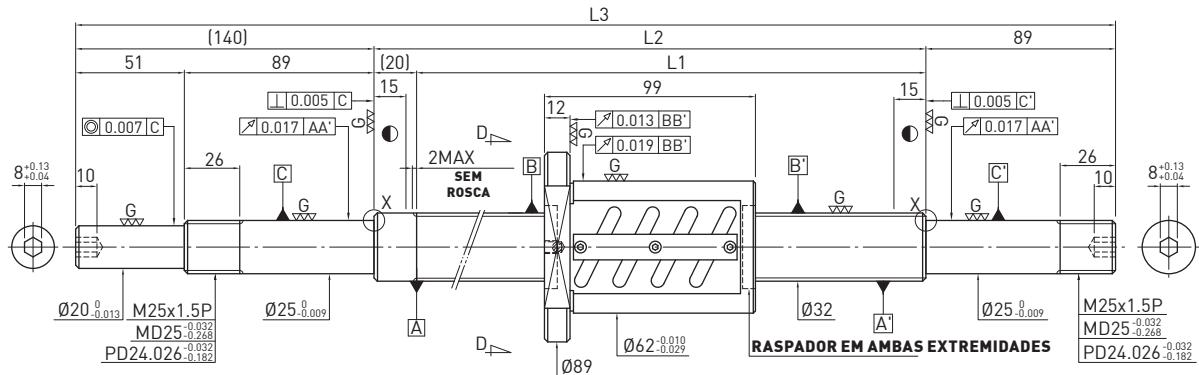
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 150   | R32-5B2-OFSW-280-460-0.018   | 280  | 300  | 460  | 5                  |
| 250   | R32-5B2-OFSW-380-560-0.018   | 380  | 400  | 560  | 5                  |
| 350   | R32-5B2-OFSW-480-660-0.018   | 480  | 500  | 660  | 5                  |
| 450   | R32-5B2-OFSW-580-760-0.018   | 580  | 600  | 760  | 5                  |
| 550   | R32-5B2-OFSW-680-929-0.018   | 680  | 700  | 929  | 5                  |
| 650   | R32-5B2-OFSW-780-1029-0.018  | 780  | 800  | 1029 | 5                  |
| 850   | R32-5B2-OFSW-980-1229-0.018  | 980  | 1000 | 1229 | 5                  |
| 1050  | R32-5B2-OFSW-1180-1429-0.018 | 1180 | 1200 | 1429 | 5                  |
| 1350  | R32-5B2-OFSW-1480-1729-0.018 | 1480 | 1500 | 1729 | 5                  |

O F S W

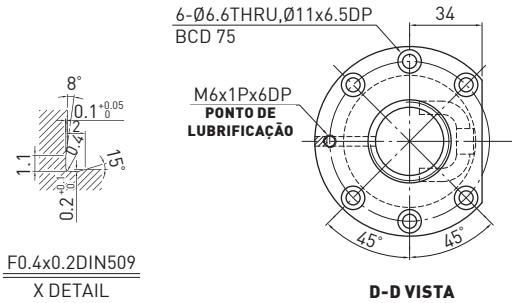
**MODELO (EIXO OD 32, PASSO 6)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 6               |
| Ângulo do Passo          | 3.33°           |
| P.C.D (mm)               | 32.8            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 32.8            |
| RD (mm)                  | 28.744          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.969          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 2556            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 7019            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 2.32~4.82       |
| Espaçador das esferas    | -               |



F0.4x0.2DIN509  
X DETAIL

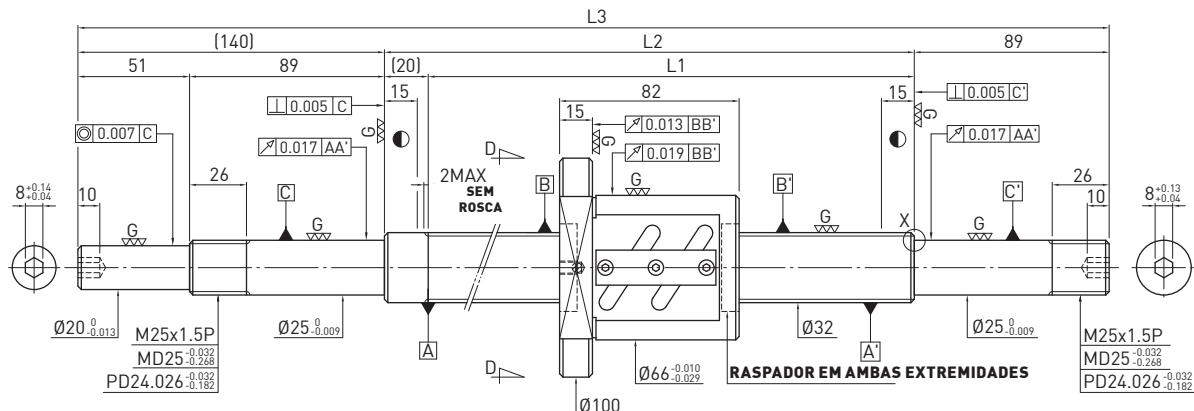
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 250   | R32-6B2-OFSW-380-560-0.018   | 380  | 400  | 560  | 5                  |
| 450   | R32-6B2-OFSW-580-760-0.018   | 580  | 600  | 760  | 5                  |
| 650   | R32-6B2-OFSW-780-1029-0.018  | 780  | 800  | 1029 | 5                  |
| 850   | R32-6B2-OFSW-980-1229-0.018  | 980  | 1000 | 1229 | 5                  |
| 1050  | R32-6B2-OFSW-1180-1429-0.018 | 1180 | 1200 | 1429 | 5                  |
| 1350  | R32-6B2-OFSW-1480-1729-0.018 | 1480 | 1500 | 1729 | 5                  |

O F S W

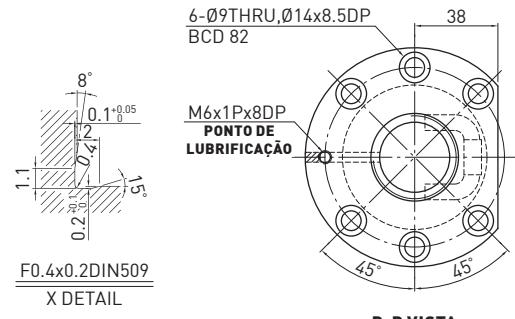
**MODELO (EIXO OD 32, PASSO 8)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 8               |
| Ângulo do Passo          | 4.41°           |
| P.C.D (mm)               | 33              |
| Fuso P.C.D (mm)          | 33              |
| RD (mm)                  | 28.132          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø4.763          |
| Circuitos                | 2.5x1           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 2650            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 5599            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 1.26~5.06       |
| Espaçador das esferas    | -               |



D-D VISTA

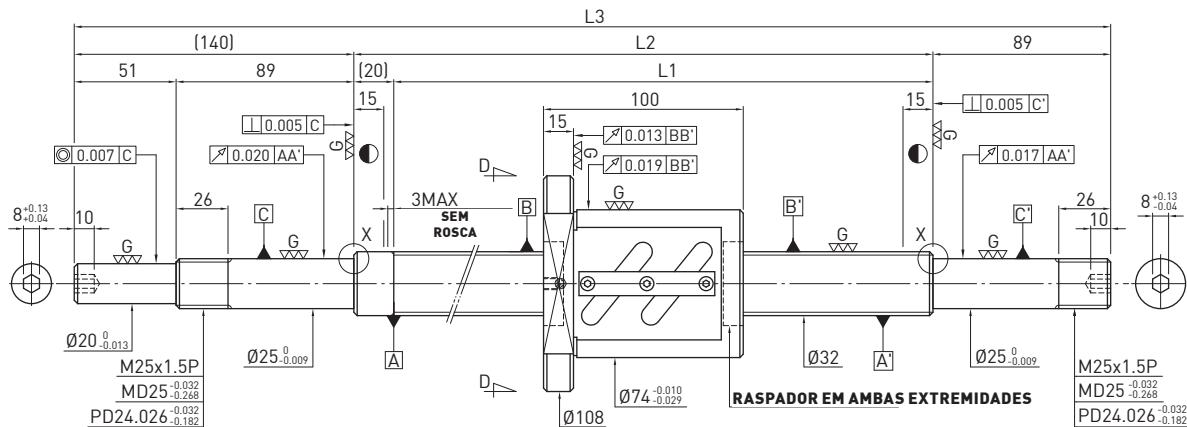
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 250   | R32-8B1-OFSW-380-560-0.018   | 380  | 400  | 560  | 5                  |
| 450   | R32-8B1-OFSW-580-760-0.018   | 580  | 600  | 760  | 5                  |
| 650   | R32-8B1-OFSW-780-1029-0.018  | 780  | 800  | 1029 | 5                  |
| 850   | R32-8B1-OFSW-980-1229-0.018  | 980  | 1000 | 1229 | 5                  |
| 1350  | R32-8B1-OFSW-1480-1729-0.018 | 1480 | 1500 | 1729 | 5                  |
| 1350  | R32-6B2-OFSW-1480-1729-0.018 | 1480 | 1500 | 1729 | 5                  |

O F S W

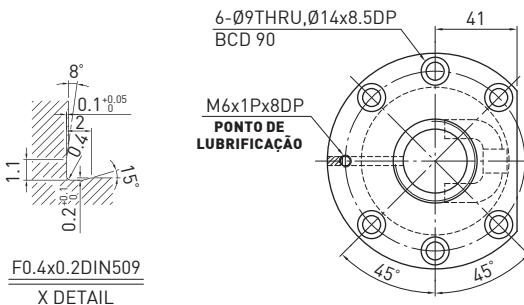
## MODELO (EIXO OD 32, PASSO 10)

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 10              |
| Ângulo do Passo          | 5.44°           |
| P.C.D (mm)               | 33.4            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 33.4            |
| RD (mm)                  | 26.91           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø6.35           |
| Circuitos                | 2.5x1           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 2650            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 5599            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 3.58~7.44       |
| Espaçador das esferas    | -               |



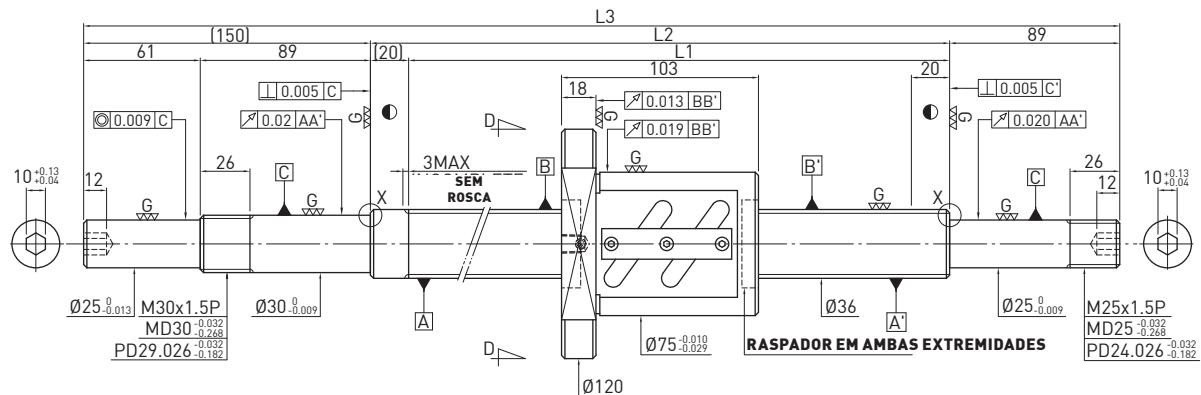
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                  | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 250   | R32-10B1-OFSW-380-560-0.018   | 380  | 400  | 560  | 5                  |
| 350   | R32-10B1-OFSW-480-660-0.018   | 480  | 500  | 660  | 5                  |
| 450   | R32-10B1-OFSW-580-760-0.018   | 580  | 600  | 760  | 5                  |
| 550   | R32-10B1-OFSW-680-929-0.018   | 680  | 700  | 929  | 5                  |
| 650   | R32-10B1-OFSW-780-1029-0.018  | 780  | 800  | 1029 | 5                  |
| 850   | R32-10B1-OFSW-980-1229-0.018  | 980  | 1000 | 1229 | 5                  |
| 1050  | R32-10B1-OFSW-1180-1429-0.018 | 1180 | 1200 | 1429 | 5                  |
| 1350  | R32-10B1-OFSW-1480-1729-0.018 | 1480 | 1500 | 1729 | 5                  |
| 1650  | R32-10B1-OFSW-1780-2029-0.018 | 1780 | 1800 | 2029 | 5                  |

O F S W

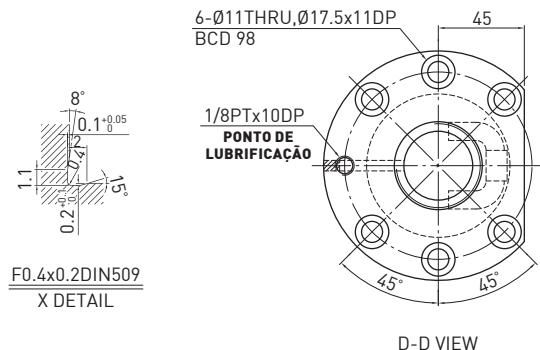
**MODELO** (EIXO OD 36, PASSO 10)

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 10              |
| Ângulo do Passo          | 4.84°           |
| P.C.D (mm)               | 37.4            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 37.4            |
| RD (mm)                  | 30.91           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø6.35           |
| Circuitos                | 2.5x1           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 2812            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 6334            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 3.91~8.13       |
| Espaçador das esferas    | -               |



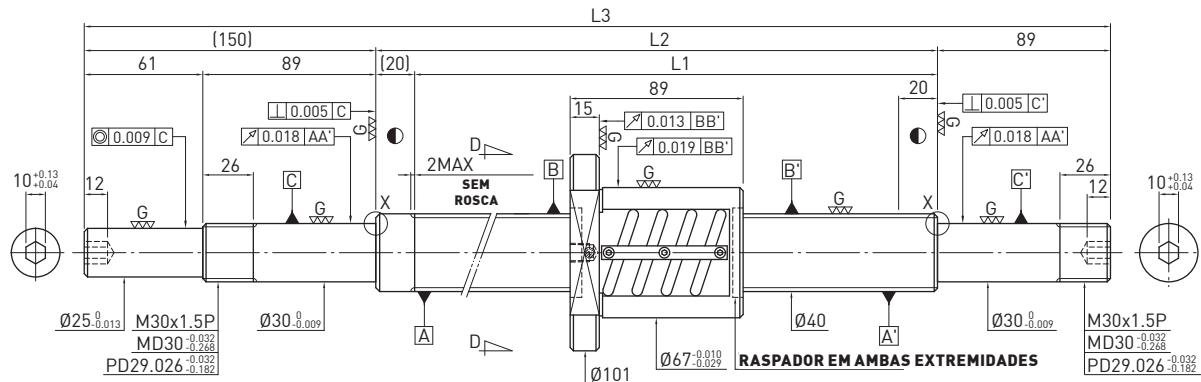
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                  | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 350   | R36-10B1-OFSW-480-670-0.018   | 480  | 500  | 670  | 5                  |
| 550   | R36-10B1-OFSW-680-870-0.018   | 680  | 700  | 870  | 5                  |
| 850   | R36-10B1-OFSW-980-1239-0.018  | 980  | 1000 | 1239 | 5                  |
| 1250  | R36-10B1-OFSW-1380-1639-0.018 | 1380 | 1400 | 1639 | 5                  |
| 1650  | R36-10B1-OFSW-1780-2039-0.018 | 1780 | 1800 | 2039 | 5                  |

O F S W

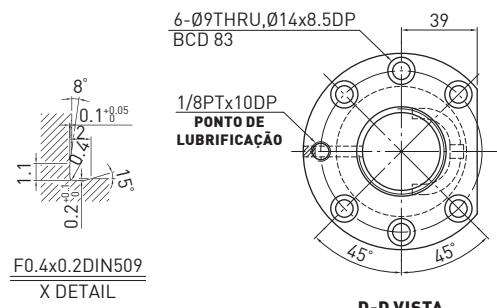
**MODELO (EIXO OD 40, PASSO 5)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 5               |
| Ângulo do Passo          | 2.24°           |
| P.C.D (mm)               | 40.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 40.6            |
| RD (mm)                  | 37.324          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 2070            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 7134            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 1.81~4.21       |
| Espaçador das esferas    | -               |



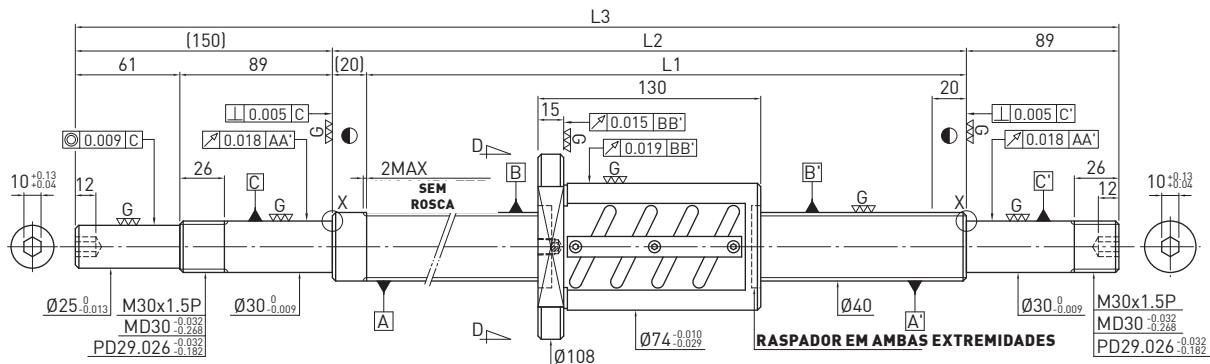
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 250   | R40-5B2-OFSW-380-572-0.018   | 380  | 400  | 572  | 5                  |
| 450   | R40-5B2-OFSW-580-772-0.018   | 580  | 600  | 772  | 5                  |
| 650   | R40-5B2-OFSW-780-1039-0.018  | 780  | 800  | 1039 | 5                  |
| 850   | R40-5B2-OFSW-980-1239-0.018  | 980  | 1000 | 1239 | 5                  |
| 1050  | R40-5B2-OFSW-1180-1439-0.018 | 1180 | 1200 | 1439 | 5                  |
| 1450  | R40-5B2-OFSW-1580-1839-0.018 | 1580 | 1600 | 1839 | 5                  |

**O F S W**

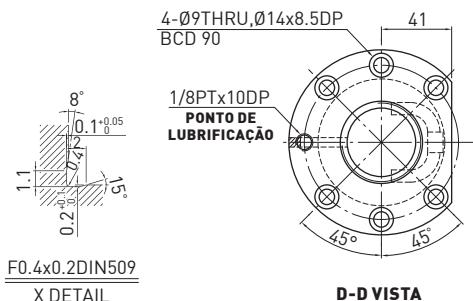
**MODELO (EIXO OD 40, PASSO 8)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 8               |
| Ângulo do Passo          | 3.55°           |
| P.C.D (mm)               | 41              |
| Fuso P.C.D (mm)          | 41              |
| RD (mm)                  | 36.132          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø4.763          |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 3634            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 10603           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 4.24~8.82       |
| Espaçador das esferas    | -               |



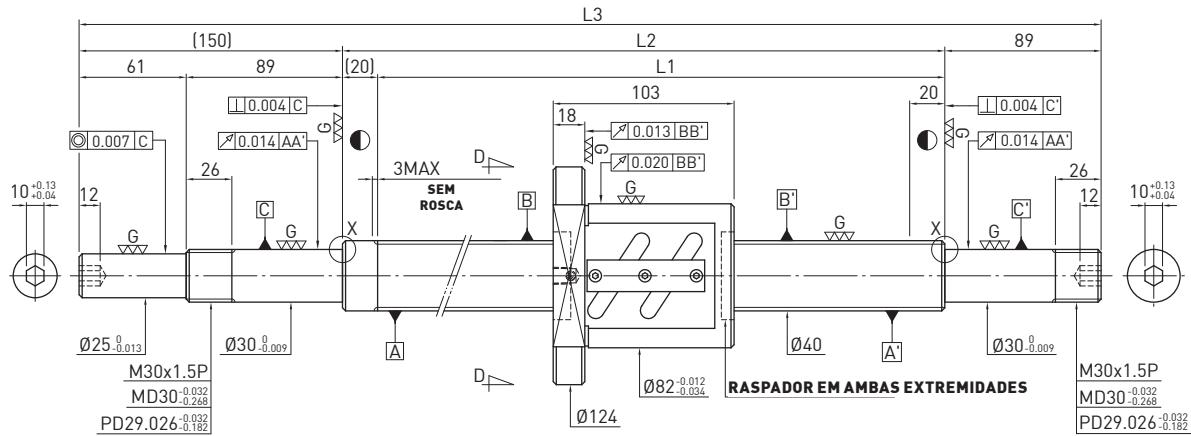
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 200   | R40-8B2-OFSW-380-572-0.018   | 380  | 400  | 572  | 5                  |
| 400   | R40-8B2-OFSW-580-772-0.018   | 580  | 600  | 772  | 5                  |
| 600   | R40-8B2-OFSW-780-1039-0.018  | 780  | 800  | 1039 | 5                  |
| 800   | R40-8B2-OFSW-980-1239-0.018  | 980  | 1000 | 1239 | 5                  |
| 1000  | R40-8B2-OFSW-1180-1439-0.018 | 1180 | 1200 | 1439 | 5                  |
| 1400  | R40-8B2-OFSW-1580-1839-0.018 | 1580 | 1600 | 1839 | 5                  |

O F S W

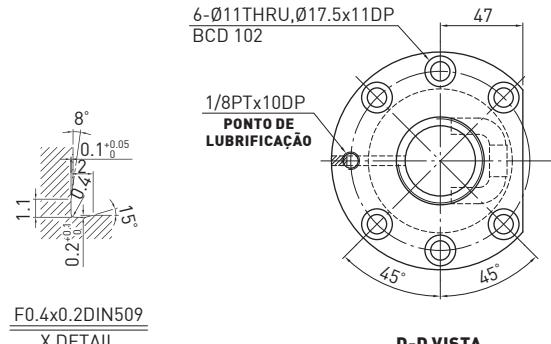
## MODELO (EIXO OD 40, PASSO 10)

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 10              |
| Ângulo do Passo          | 4.4°            |
| P.C.D (mm)               | 41.4            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 41.4            |
| RD (mm)                  | 34.91           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø6.35           |
| Circuitos                | 2.5x1           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 2958            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 7069            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 4.57~8.49       |
| Espaçador das esferas    | -               |



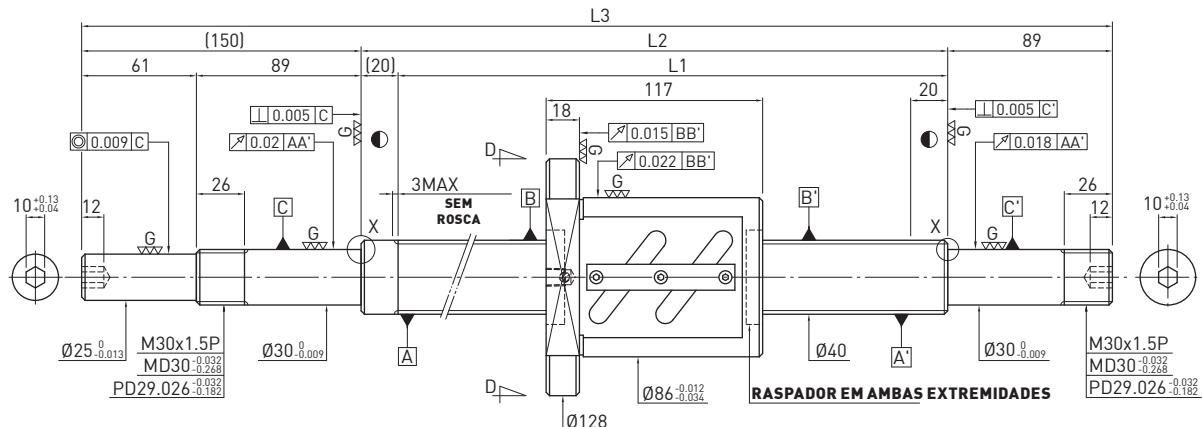
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                  | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 350   | R40-10B1-OFSW-480-672-0.018   | 480  | 500  | 672  | 5                  |
| 450   | R40-10B1-OFSW-580-772-0.018   | 580  | 600  | 772  | 5                  |
| 550   | R40-10B1-OFSW-680-872-0.018   | 680  | 700  | 872  | 5                  |
| 650   | R40-10B1-OFSW-780-1039-0.018  | 780  | 800  | 1039 | 5                  |
| 850   | R40-10B1-OFSW-980-1239-0.018  | 980  | 1000 | 1239 | 5                  |
| 1050  | R40-10B1-OFSW-1180-1439-0.018 | 1180 | 1200 | 1439 | 5                  |
| 1250  | R40-10B1-OFSW-1380-1639-0.018 | 1380 | 1400 | 1639 | 5                  |
| 1450  | R40-10B1-OFSW-1580-1839-0.018 | 1580 | 1600 | 1839 | 5                  |
| 1650  | R40-10B1-OFSW-1780-2039-0.018 | 1780 | 1800 | 2039 | 5                  |
| 2250  | R40-10B1-OFSW-2380-2639-0.018 | 2380 | 2400 | 2639 | 5                  |

**O F S W**

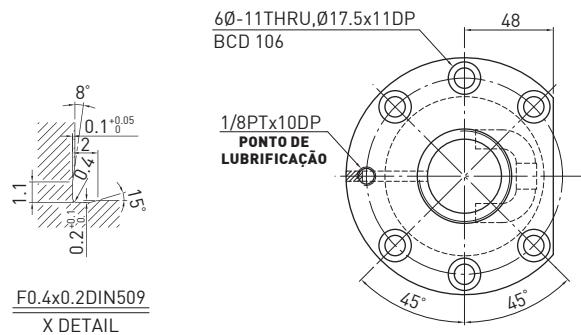
**MODELO (EIXO OD 40, PASSO 12)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 12              |
| Ângulo do Passo          | 5.25°           |
| P.C.D (mm)               | 41.6            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 41.6            |
| RD (mm)                  | 34.299          |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø7.144          |
| Circuitos                | 2.5x1           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 3425            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 7837            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 5.93~11.01      |
| Espaçador das esferas    | -               |



D-D VISTA

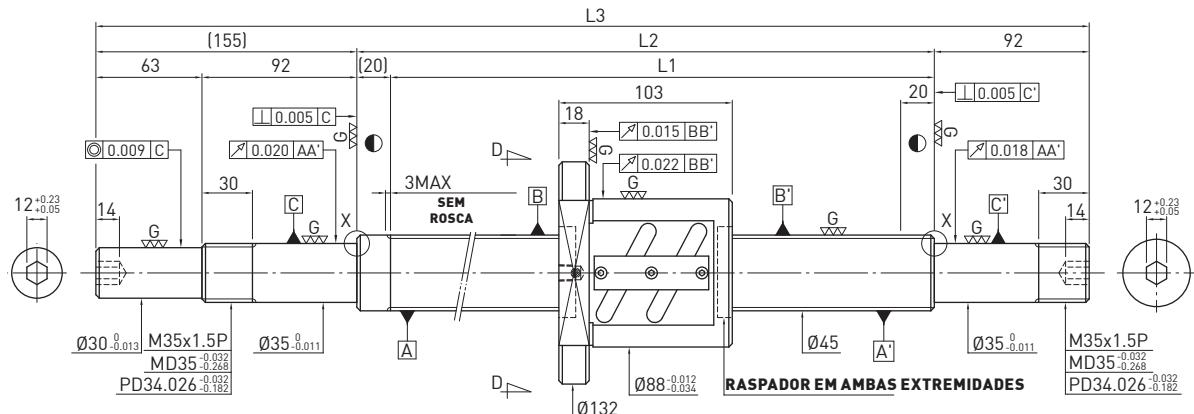
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                  | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 500   | R40-12B1-OFSW-680-939-0.018   | 680  | 700  | 939  | 5                  |
| 800   | R40-12B1-OFSW-980-1239-0.018  | 980  | 1000 | 1239 | 5                  |
| 1200  | R40-12B1-OFSW-1380-1639-0.018 | 1380 | 1400 | 1639 | 5                  |
| 1600  | R40-12B1-OFSW-1780-2039-0.018 | 1780 | 1800 | 2039 | 5                  |
| 2300  | R40-12B1-OFSW-2480-2739-0.018 | 2480 | 2500 | 2739 | 5                  |

O F S W

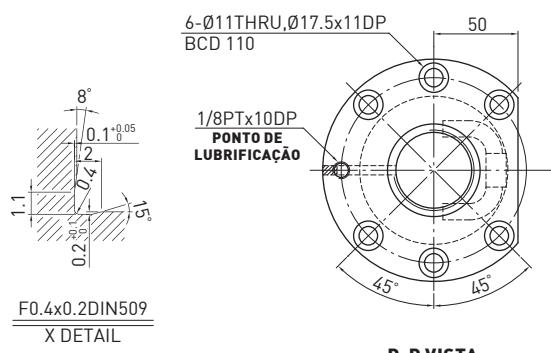
#### **MODELO (EIXO OD 45, PASSO 10)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 10              |
| Ângulo do Passo          | 3.92°           |
| P.C.D (mm)               | 46.4            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 46.4            |
| RD (mm)                  | 39.91           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø6.35           |
| Circuitos                | 2.5x1           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 3115            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 7952            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 4.58~9.5        |
| Espacador das esferas    | -               |



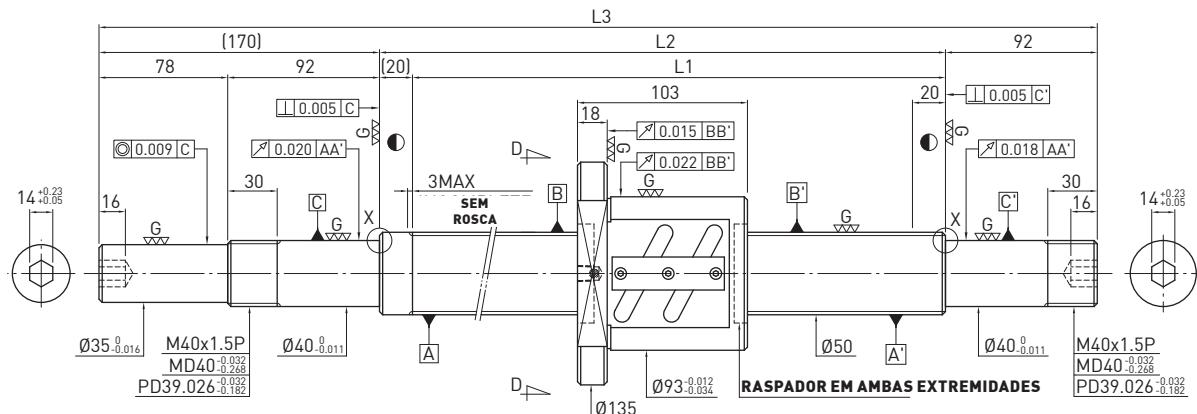
Unid:mm

| Curso | Código HIWIN                  | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 550   | R45-10B1-OF5W-680-947-0.018   | 680  | 700  | 947  | 5                  |
| 850   | R45-10B1-OF5W-980-1247-0.018  | 980  | 1000 | 1247 | 5                  |
| 1250  | R45-10B1-OF5W-1380-1647-0.018 | 1380 | 1400 | 1647 | 5                  |
| 1650  | R45-10B1-OF5W-1780-2047-0.018 | 1780 | 1800 | 2047 | 5                  |
| 2350  | R45-10B1-OF5W-2480-2747-0.018 | 2480 | 2500 | 2747 | 5                  |

**O F S W**

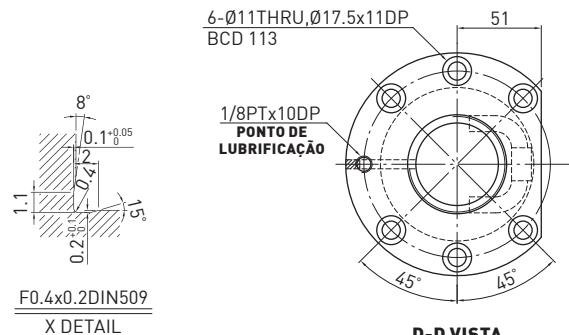
**MODELO (EIXO OD 50, PASSO 10)**

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 10              |
| Ângulo do Passo          | 3.54°           |
| P.C.D (mm)               | 51.4            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 51.4            |
| RD (mm)                  | 44.91           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø6.35           |
| Circuitos                | 2.5x1           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 3263            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 8835            |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 4.84~11.28      |
| Espaçador das esferas    | -               |



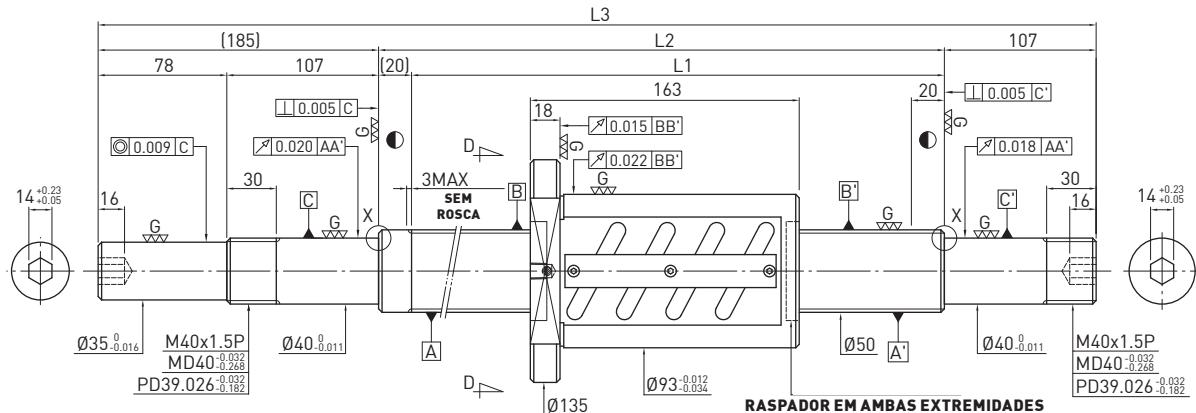
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                  | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 450   | R50-10B1-OFSW-580-862-0.018   | 580  | 600  | 862  | 5                  |
| 650   | R50-10B1-OFSW-780-1062-0.018  | 780  | 800  | 1062 | 5                  |
| 850   | R50-10B1-OFSW-980-1262-0.018  | 980  | 1000 | 1262 | 5                  |
| 1050  | R50-10B1-OFSW-1180-1462-0.018 | 1180 | 1200 | 1462 | 5                  |
| 1350  | R50-10B1-OFSW-1480-1762-0.018 | 1480 | 1500 | 1762 | 5                  |
| 1850  | R50-10B1-OFSW-1980-2262-0.018 | 1980 | 2000 | 2262 | 5                  |
| 2450  | R50-10B1-OFSW-2580-2862-0.018 | 2580 | 2600 | 2862 | 5                  |

O F S W

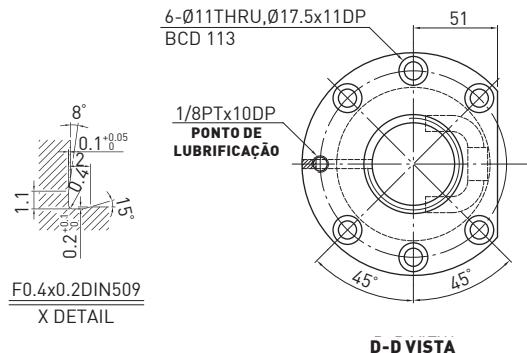
## MODELO (EIXO OD 50, PASSO 10)

◀ Standard



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Direção                  | Sentido Direito |
| Passo (mm)               | 10              |
| Ângulo do Passo          | 3.54°           |
| P.C.D (mm)               | 51.4            |
| Fuso P.C.D (mm)          | 51.4            |
| RD (mm)                  | 44.91           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø6.35           |
| Circuitos                | 2.5x2           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 5923            |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 17670           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 10.48~17.48     |
| Espaçador das esferas    | -               |



D-D VISTA

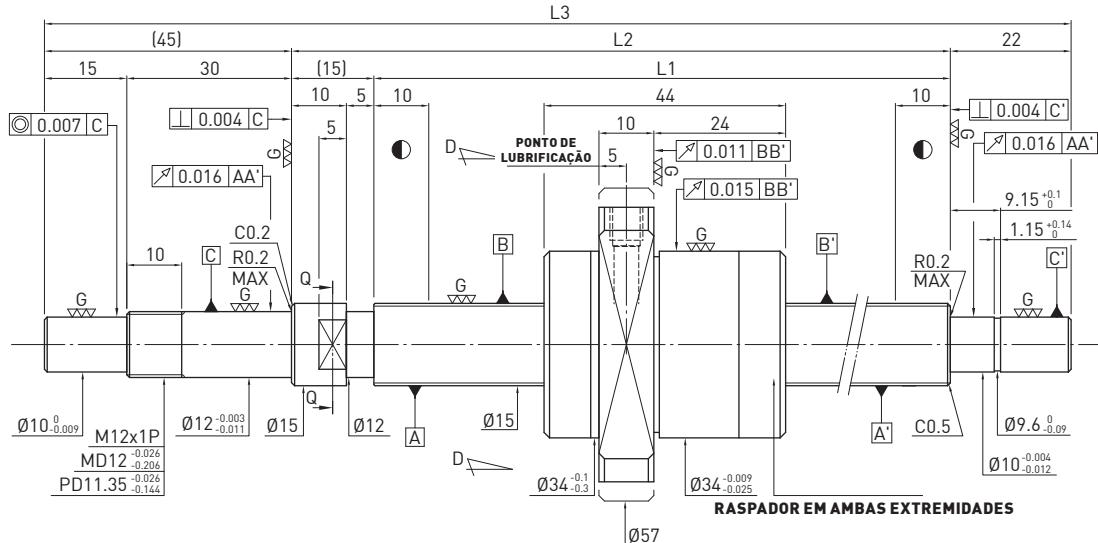
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                  | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|-------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 350   | R50-10B2-OFSW-580-892-0.018   | 580  | 600  | 892  | 5                  |
| 550   | R50-10B2-OFSW-780-1092-0.018  | 780  | 800  | 1092 | 5                  |
| 750   | R50-10B2-OFSW-980-1292-0.018  | 980  | 1000 | 1292 | 5                  |
| 950   | R50-10B2-OFSW-1180-1492-0.018 | 1180 | 1200 | 1492 | 5                  |
| 1250  | R50-10B2-OFSW-1480-1792-0.018 | 1480 | 1500 | 1792 | 5                  |
| 1750  | R50-10B2-OFSW-1980-2292-0.018 | 1980 | 2000 | 2292 | 5                  |
| 2350  | R50-10B2-OFSW-2580-2892-0.018 | 2580 | 2600 | 2892 | 5                  |

## 6.5 Fuso Retificado de Alto Passo

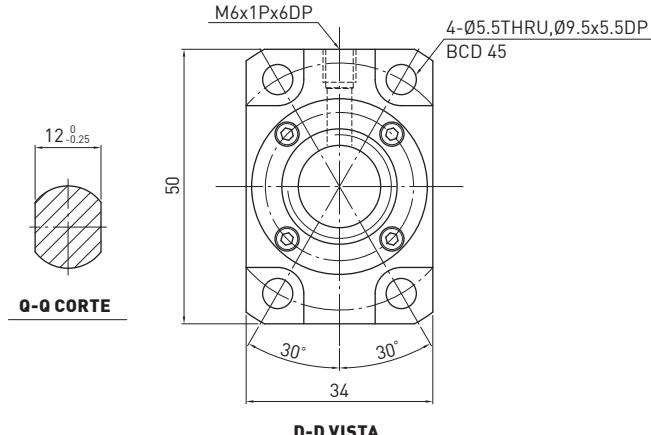
**D F S H** **MODELO** (EIXO OD 15, PASSO 10)

◀ Alto Passo



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 10              |               |
| Ângulo do Passo          | 11.53°          |               |
| P.C.D (mm)               | 15.6            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 15.6            |               |
| RD (mm)                  | 12.324          |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |               |
| Circuitos                | 2.8x2           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 940             | 1490          |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1590            | 3190          |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.2~1           | -             |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |



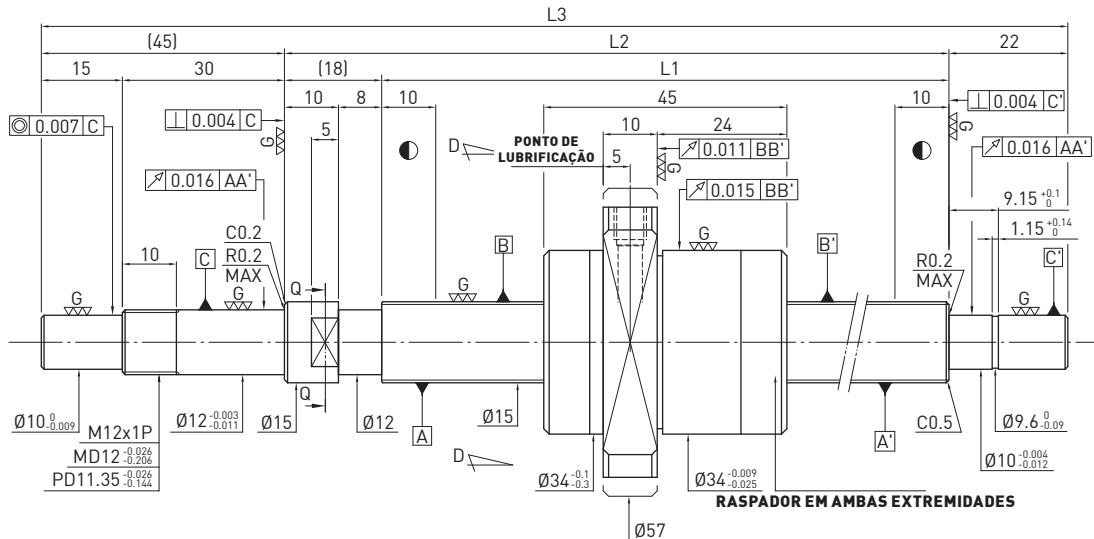
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 150   | 2R15-10U2-DFSH-239-321-0.018 | 239 | 254 | 321 | 5                  |
| 200   | 2R15-10U2-DFSH-289-371-0.018 | 289 | 304 | 371 | 5                  |
| 250   | 2R15-10U2-DFSH-339-421-0.018 | 339 | 354 | 421 | 5                  |
| 300   | 2R15-10U2-DFSH-389-471-0.018 | 389 | 404 | 471 | 5                  |
| 350   | 2R15-10U2-DFSH-439-521-0.018 | 439 | 454 | 521 | 5                  |
| 400   | 2R15-10U2-DFSH-489-571-0.018 | 489 | 504 | 571 | 5                  |
| 450   | 2R15-10U2-DFSH-539-621-0.018 | 539 | 554 | 621 | 5                  |
| 500   | 2R15-10U2-DFSH-589-671-0.018 | 589 | 604 | 671 | 5                  |
| 550   | 2R15-10U2-DFSH-639-721-0.018 | 639 | 654 | 721 | 5                  |
| 600   | 2R15-10U2-DFSH-689-771-0.018 | 689 | 704 | 771 | 5                  |
| 700   | 2R15-10U2-DFSH-789-871-0.018 | 789 | 804 | 871 | 5                  |
| 800   | 2R15-10U2-DFSH-889-971-0.018 | 889 | 904 | 971 | 5                  |

D F S H

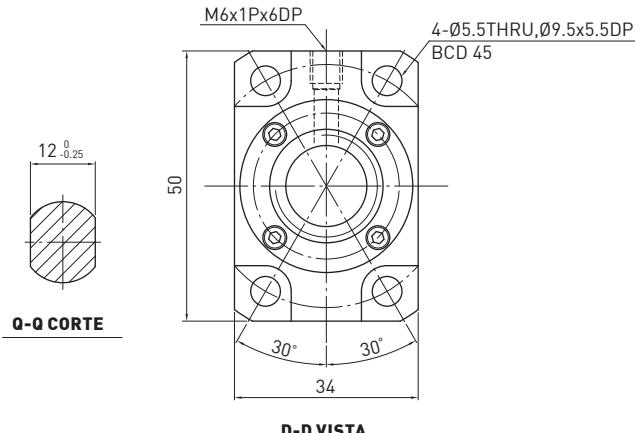
## MODELO (EIXO OD 15, PASSO 20)

◀ Alto Passo



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 20              |               |
| Ângulo do Passo          | 22.2°           |               |
| P.C.D (mm)               | 15.6            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 15.6            |               |
| RD (mm)                  | 12.324          |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |               |
| Circuitos                | 1.8x2           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 620             | 990           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1030            | 2070          |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.2~0.9         | -             |
| Espaçador das esferas    | 1:1             | -             |



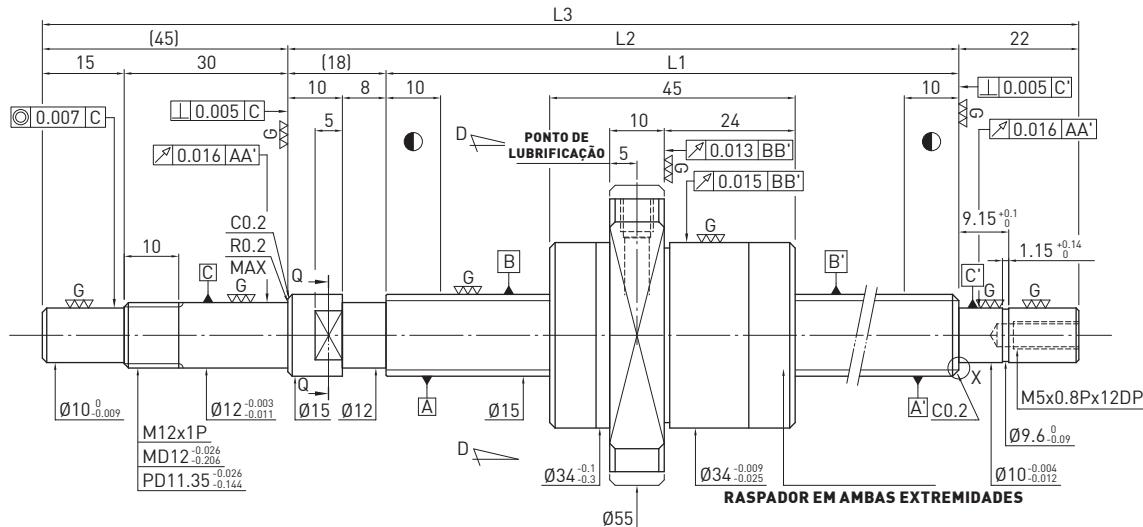
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 150   | 2R15-20S2-DFSH-236-321-0.018 | 236 | 254 | 321 | 5                  |
| 200   | 2R15-20S2-DFSH-286-371-0.018 | 286 | 304 | 371 | 5                  |
| 250   | 2R15-20S2-DFSH-336-421-0.018 | 336 | 354 | 421 | 5                  |
| 300   | 2R15-20S2-DFSH-386-471-0.018 | 386 | 404 | 471 | 5                  |
| 350   | 2R15-20S2-DFSH-436-521-0.018 | 436 | 454 | 521 | 5                  |
| 400   | 2R15-20S2-DFSH-486-571-0.018 | 486 | 504 | 571 | 5                  |
| 450   | 2R15-20S2-DFSH-536-621-0.018 | 536 | 554 | 621 | 5                  |
| 500   | 2R15-20S2-DFSH-586-671-0.018 | 586 | 604 | 671 | 5                  |
| 550   | 2R15-20S2-DFSH-636-721-0.018 | 636 | 654 | 721 | 5                  |
| 600   | 2R15-20S2-DFSH-686-771-0.018 | 686 | 704 | 771 | 5                  |
| 700   | 2R15-20S2-DFSH-786-871-0.018 | 786 | 804 | 871 | 5                  |
| 800   | 2R15-20S2-DFSH-886-971-0.018 | 886 | 904 | 971 | 5                  |

**F S H**

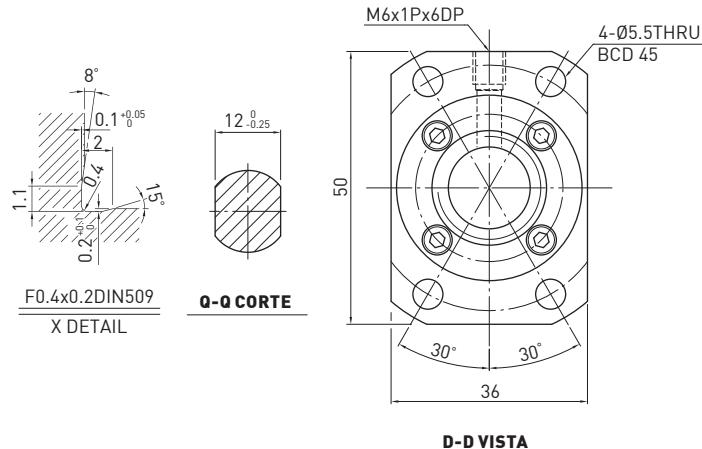
**MODELO (EIXO OD 15, PASSO 20)**

◀ Alto Passo



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 20              |               |
| Ângulo do Passo          | 22.2°           |               |
| P.C.D (mm)               | 15.6            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 15.6            |               |
| RD (mm)                  | 12.324          |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |               |
| Circuitos                | 1.8x1           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 340             | 540           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 510             | 1030          |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.15~0.8        | ~0.24         |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |

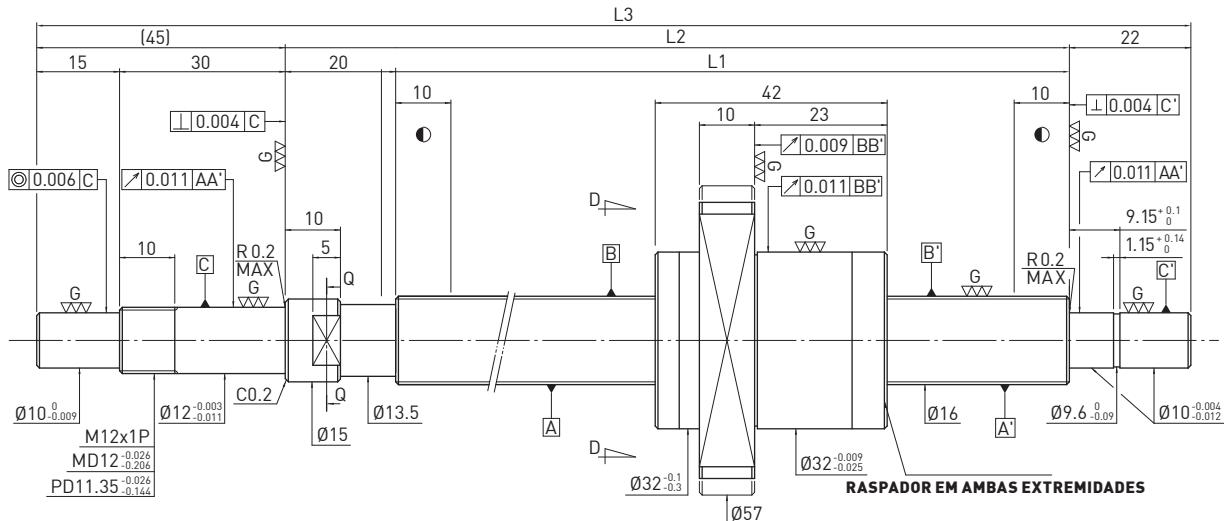


Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 100   | R15-20S1-FSH-186-271-0.018   | 186  | 204  | 271  | 5                  |
| 150   | R15-20S1-FSH-236-321-0.018   | 236  | 254  | 321  | 5                  |
| 200   | R15-20S1-FSH-286-371-0.018   | 286  | 304  | 371  | 5                  |
| 250   | R15-20S1-FSH-336-421-0.018   | 336  | 354  | 421  | 5                  |
| 300   | R15-20S1-FSH-386-471-0.018   | 386  | 404  | 471  | 5                  |
| 350   | R15-20S1-FSH-436-521-0.018   | 436  | 454  | 521  | 5                  |
| 400   | R15-20S1-FSH-486-571-0.018   | 486  | 504  | 571  | 5                  |
| 450   | R15-20S1-FSH-536-621-0.018   | 536  | 554  | 621  | 5                  |
| 500   | R15-20S1-FSH-586-671-0.018   | 586  | 604  | 671  | 5                  |
| 550   | R15-20S1-FSH-636-721-0.018   | 636  | 654  | 721  | 5                  |
| 600   | R15-20S1-FSH-686-771-0.018   | 686  | 704  | 771  | 5                  |
| 700   | R15-20S1-FSH-786-871-0.018   | 786  | 804  | 871  | 5                  |
| 800   | R15-20S1-FSH-886-971-0.018   | 886  | 904  | 971  | 5                  |
| 1000  | R15-20S1-FSH-1086-1171-0.018 | 1086 | 1104 | 1171 | 5                  |

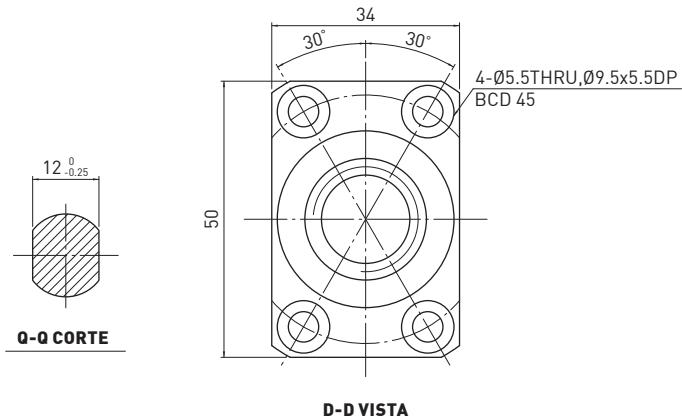
**D F S H****MODELO (EIXO OD 16, PASSO 16)**

◀ Alto Passo



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 16              |               |
| Ângulo do Passo          | 17.06°          |               |
| P.C.D (mm)               | 16.6            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 16.6            |               |
| RD (mm)                  | 13.324          |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |               |
| Circuitos                | 1.8x2           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 670             | 1060          |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1140            | 2280          |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.2~1           | -             |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |

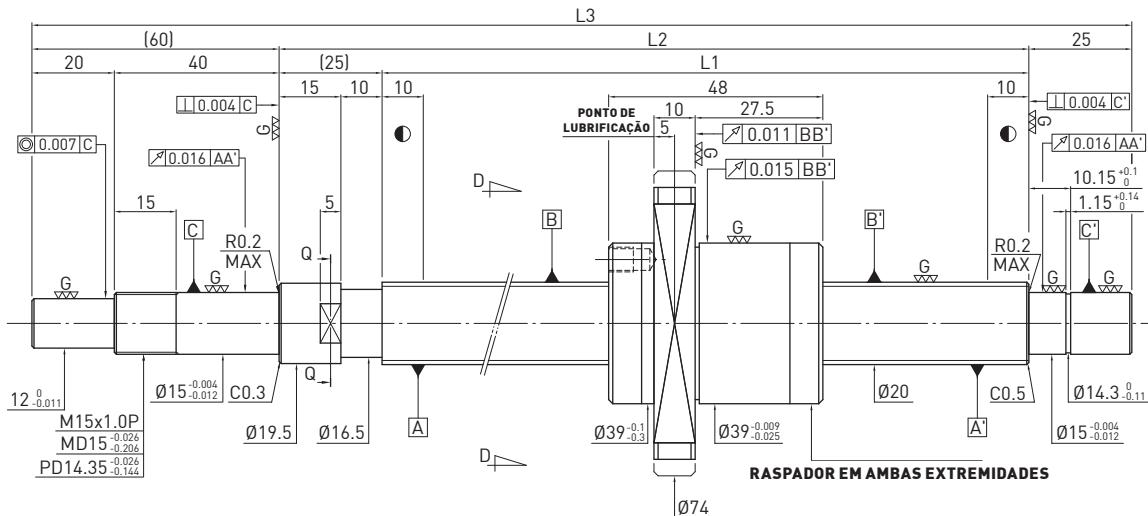


Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                 | L1  | L2  | L3  | Classe de Precisão |
|-------|------------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 150   | 2R16-16S2-DFSH-234-321-0.018 | 234 | 254 | 321 | 5                  |
| 200   | 2R16-16S2-DFSH-284-371-0.018 | 284 | 304 | 371 | 5                  |
| 250   | 2R16-16S2-DFSH-334-421-0.018 | 334 | 354 | 421 | 5                  |
| 300   | 2R16-16S2-DFSH-384-471-0.018 | 384 | 404 | 471 | 5                  |
| 350   | 2R16-16S2-DFSH-434-521-0.018 | 434 | 454 | 521 | 5                  |
| 400   | 2R16-16S2-DFSH-484-571-0.018 | 484 | 504 | 571 | 5                  |
| 450   | 2R16-16S2-DFSH-534-621-0.018 | 534 | 554 | 621 | 5                  |
| 500   | 2R16-16S2-DFSH-584-671-0.018 | 584 | 604 | 671 | 5                  |
| 550   | 2R16-16S2-DFSH-634-721-0.018 | 634 | 654 | 721 | 5                  |
| 600   | 2R16-16S2-DFSH-684-771-0.018 | 684 | 704 | 771 | 5                  |
| 700   | 2R16-16S2-DFSH-784-871-0.018 | 784 | 804 | 871 | 5                  |
| 800   | 2R16-16S2-DFSH-884-971-0.018 | 884 | 904 | 971 | 5                  |

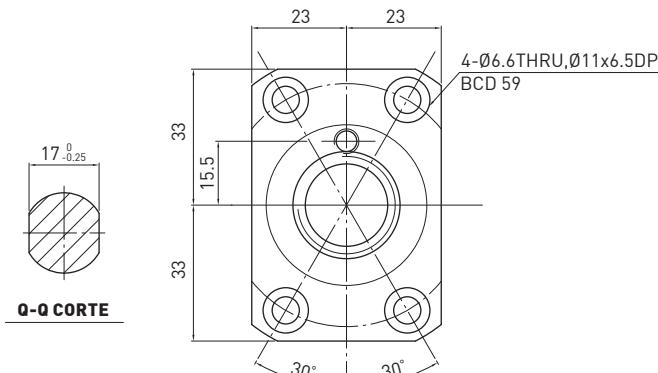
The logo consists of four teal circles arranged horizontally. Inside each circle is a white capital letter: 'D' in the first, 'F' in the second, 'S' in the third, and 'H' in the fourth.

Alto Passo



## Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 20              |               |
| Ângulo do Passo          | 17.17°          |               |
| P.C.D (mm)               | 20.6            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 20.6            |               |
| RD (mm)                  | 17.324          |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |               |
| Circuitos                | 1.8x2           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 740             | 1180          |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1430            | 2860          |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.1~1           | -             |
| Espacador das esferas    | 1 : 1           | -             |



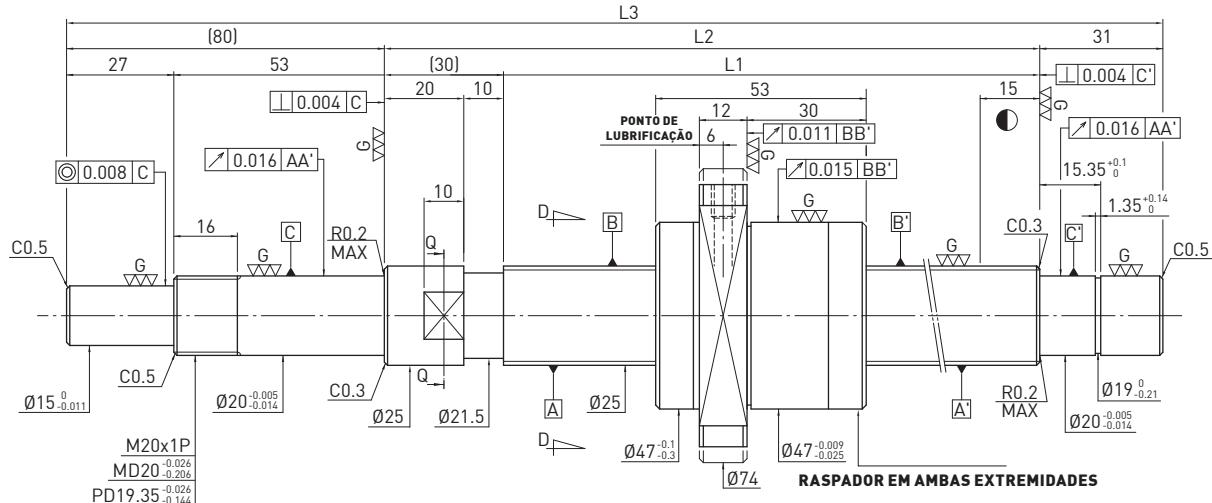
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                   | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|--------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 300   | 2R20-20S2-DFSH-410-520-0.018   | 410  | 435  | 520  | 5                  |
| 400   | 2R20-20S2-DFSH-510-620-0.018   | 510  | 535  | 620  | 5                  |
| 500   | 2R20-20S2-DFSH-610-720-0.018   | 610  | 635  | 720  | 5                  |
| 600   | 2R20-20S2-DFSH-710-820-0.018   | 710  | 735  | 820  | 5                  |
| 700   | 2R20-20S2-DFSH-810-920-0.018   | 810  | 835  | 920  | 5                  |
| 800   | 2R20-20S2-DFSH-910-1020-0.018  | 910  | 935  | 1020 | 5                  |
| 900   | 2R20-20S2-DFSH-1010-1120-0.018 | 1010 | 1035 | 1120 | 5                  |
| 1000  | 2R20-20S2-DFSH-1110-1220-0.018 | 1110 | 1135 | 1220 | 5                  |
| 1100  | 2R20-20S2-DFSH-1210-1320-0.018 | 1210 | 1235 | 1320 | 5                  |

D F S H

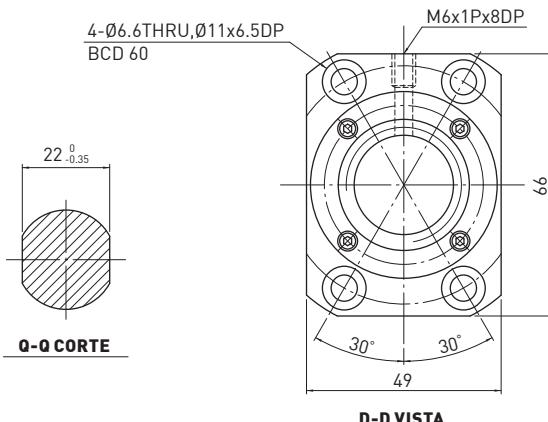
## MODELO (EIXO OD 25, PASSO 20)

◀ Alto Passo



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 20              |               |
| Ângulo do Passo          | 13.76°          |               |
| P.C.D (mm)               | 26              |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 26              |               |
| RD (mm)                  | 21.132          |               |
| Esfra de Aço (mm)        | Ø4.763          |               |
| Circuitos                | 1.8x2           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 1410            | 2240          |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 2620            | 5230          |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.2~1           | -             |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |



Unid : mm

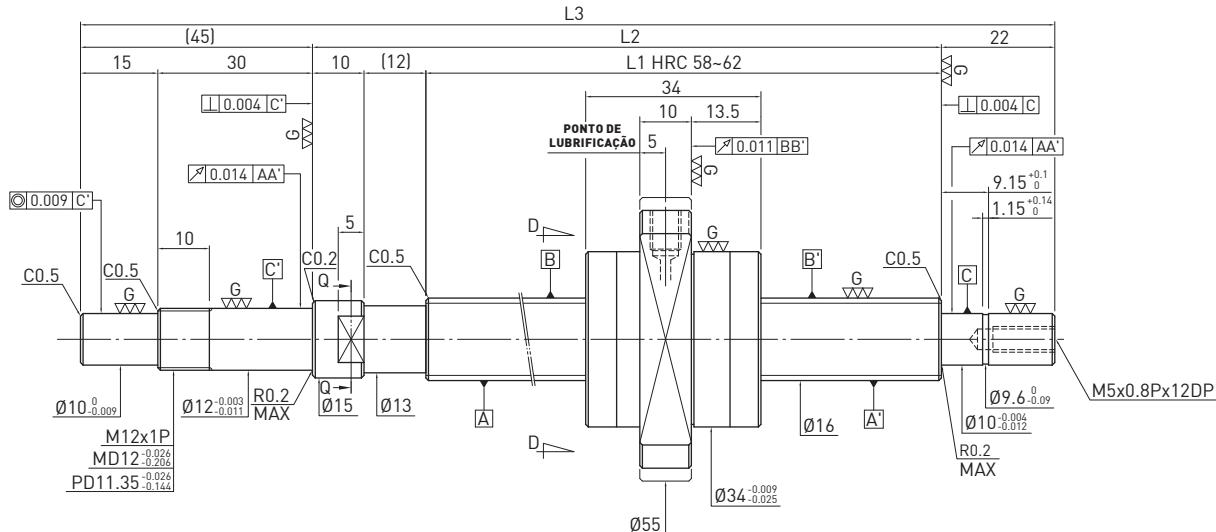
| Curso | Código HIWIN                   | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|--------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 500   | 2R25-20S2-DFSH-610-751-0.018   | 610  | 640  | 751  | 5                  |
| 600   | 2R25-20S2-DFSH-710-851-0.018   | 710  | 740  | 851  | 5                  |
| 800   | 2R25-20S2-DFSH-910-1051-0.018  | 910  | 940  | 1051 | 5                  |
| 1000  | 2R25-20S2-DFSH-1110-1251-0.018 | 1110 | 1140 | 1251 | 5                  |
| 1200  | 2R25-20S2-DFSH-1310-1451-0.018 | 1310 | 1340 | 1451 | 5                  |
| 1400  | 2R25-20S2-DFSH-1510-1651-0.018 | 1510 | 1540 | 1651 | 5                  |
| 1600  | 2R25-20S2-DFSH-1710-1851-0.018 | 1710 | 1740 | 1851 | 5                  |

## 6.6 Fuso Retificado com Passo Ultra Alto

**D F S H**

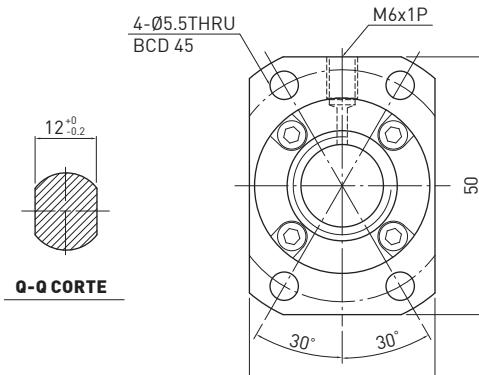
**MODELO (EIXO OD 16, PASSO 32)**

◀Ultra Alto Passo



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 32              |           |
| Ângulo do Passo          | 31.53°          |           |
| P.C.D (mm)               | 16.6            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 16.6            |           |
| RD (mm)                  | 13.324          |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |           |
| Circuitos                | 0.8x2           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 490             |           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1010            |           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.15~1.0        | 0.24 MAX  |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -         |

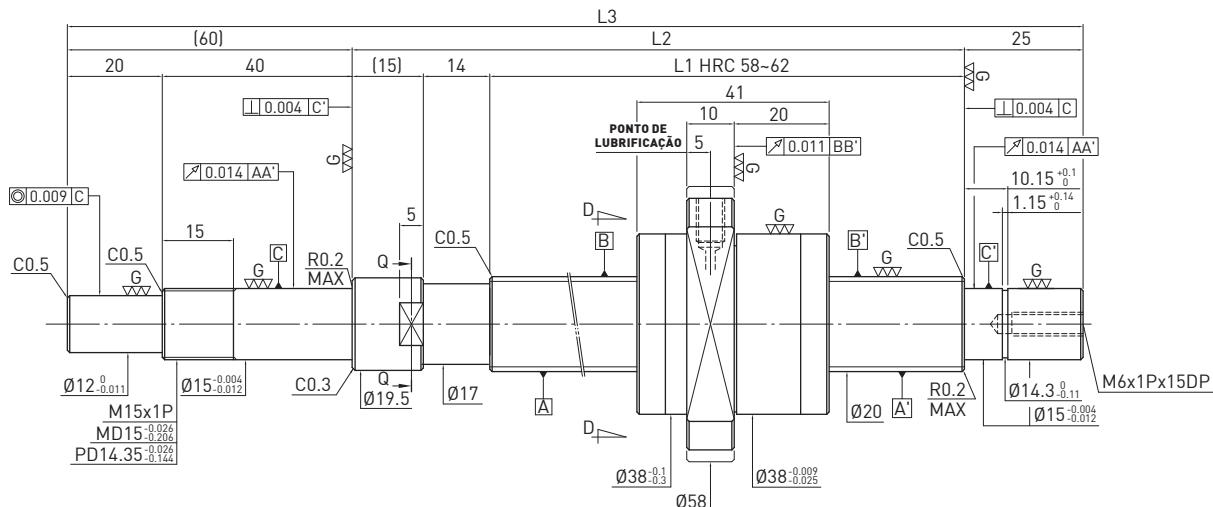


Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                   | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|--------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 300   | 2R16-32V2-DFSH-382-471-0.018   | 382  | 404  | 471  | 5                  |
| 500   | 2R16-32V2-DFSH-582-671-0.018   | 582  | 604  | 671  | 5                  |
| 800   | 2R16-32V2-DFSH-882-971-0.018   | 882  | 904  | 971  | 5                  |
| 1200  | 2R16-32V2-DFSH-1282-1371-0.018 | 1282 | 1304 | 1371 | 5                  |

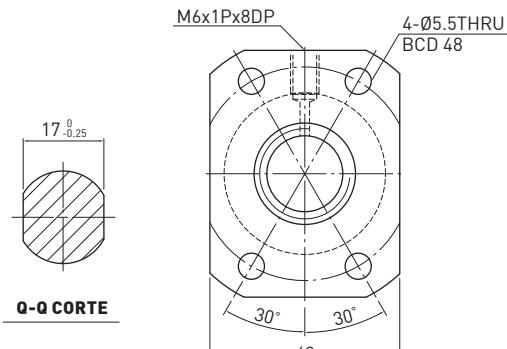
**D F S H****MODELO (EIXO OD 20, PASSO 40)**

◀ Ultra Alto Passo



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |           |
|--------------------------|-----------------|-----------|
| Direção                  | Sentido Direito |           |
| Passo (mm)               | 40              |           |
| Ângulo do Passo          | 31.47°          |           |
| P.C.D (mm)               | 20.8            |           |
| Fuso P.C.D (mm)          | 20.8            |           |
| RD (mm)                  | 17.324          |           |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.175          |           |
| Circuitos                | 0.8x2           |           |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 540             |           |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1240            |           |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 MAX |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.2~1.2         | 0.3 MAX   |
| Espaçador das esferas    | -               |           |



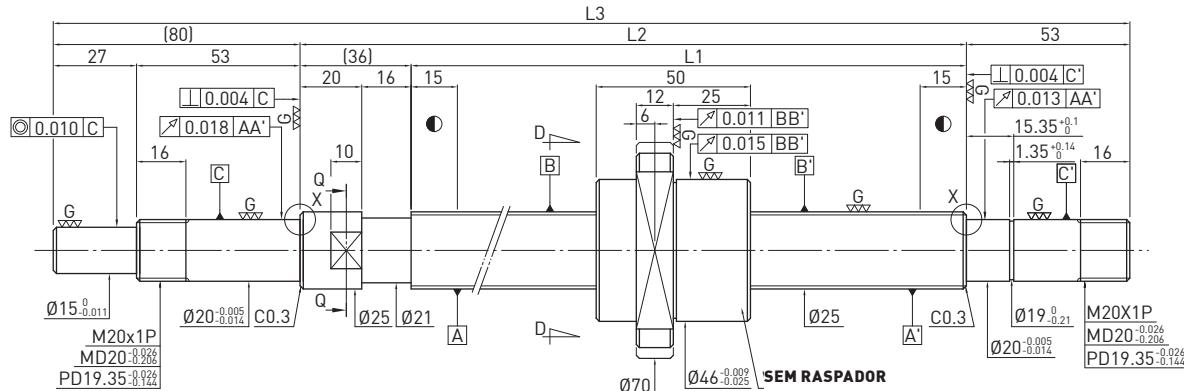
Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                    | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|---------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 400   | 2R20-40V2-DFSH-506- 620-0.018   | 506  | 535  | 620  | 5                  |
| 600   | 2R20-40V2-DFSH-706- 820-0.018   | 706  | 735  | 820  | 5                  |
| 800   | 2R20-40V2-DFSH-906- 1020-0.018  | 906  | 935  | 1020 | 5                  |
| 1000  | 2R20-40V2-DFSH-1106- 1220-0.018 | 1106 | 1135 | 1220 | 5                  |
| 1200  | 2R20-40V2-DFSH-1306- 1420-0.018 | 1306 | 1335 | 1420 | 5                  |
| 1600  | 2R20-40V2-DFSH-1706- 1820-0.018 | 1706 | 1735 | 1820 | 5                  |

**D F S H**

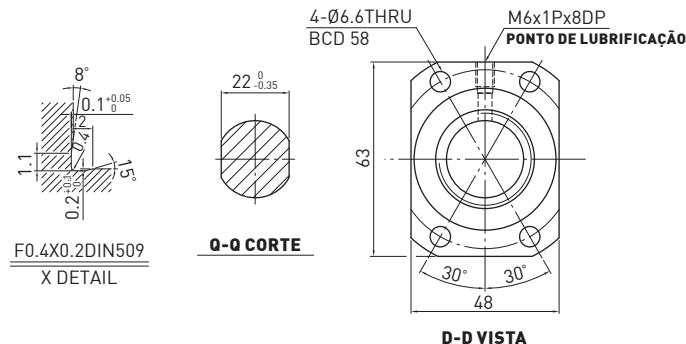
**MODELO (EIXO OD 25, PASSO 50)**

◀ Ultra Alto Passo



Dados Fusos de Esferas

|                          |                 |               |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Direção                  | Sentido Direito |               |
| Passo (mm)               | 50              |               |
| Ângulo do Passo          | 31.67°          |               |
| P.C.D (mm)               | 25.8            |               |
| Fuso P.C.D (mm)          | 25.8            |               |
| RD (mm)                  | 21.744          |               |
| Esfera de Aço (mm)       | Ø3.969          |               |
| Circuitos                | 0.8x2           |               |
| Carga Dinâmica C (Kgf)   | 800             |               |
| Carga Estática Co (Kgf)  | 1930            |               |
| Jogo Axial (mm)          | 0               | 0.005 or less |
| Perda de Torque (Kgf-cm) | 0.3~2.19        | ~0.5          |
| Espaçador das esferas    | 1 : 1           | -             |



Unid : mm

| Curso | Código HIWIN                   | L1   | L2   | L3   | Classe de Precisão |
|-------|--------------------------------|------|------|------|--------------------|
| 700   | 2R25-50V2-DFSH-844-1013-0.018  | 844  | 880  | 1013 | 5                  |
| 1000  | 2R25-50V2-DFSH-1144-1313-0.018 | 1144 | 1180 | 1313 | 5                  |
| 1500  | 2R25-50V2-DFSH-1644-1813-0.018 | 1644 | 1680 | 1813 | 5                  |
| 2000  | 2R25-50V2-DFSH-2144-2313-0.018 | 2144 | 2180 | 2313 | 5                  |

**7**

# Fusos de Laminados

## 7.1 Introdução

Fusos de Esferas Laminados HIWIN são feitas pelo processo de laminação do eixo do fuso, em vez de o processo de retificação. Os Fusos laminados não só têm o benefício de baixo atrito e um bom funcionamento do sistema de alimentação linear em comparação com os fusos de esferas, mas também pode ser fornecido pela entrega de ações rápidas e menor preço de produção.

HIWIN utiliza a mais avançada tecnologia no processo de produção dos fuso laminados, pois mantém no processo de fabricação a seleção da matéria prima, esferas, tratamento térmico, usinagem e montagem.

Em geral, os Fusos laminados utilizam o mesmo o método de pré-carga dos fusos retificados, exceto que existem algumas diferenças na definição de erros de passo e tolerância geométrica. O grau do fuso laminado podem ser ordenados de acordo com a tolerância da dimensão do eixo do fuso retificado. Se as extremidades do fuso não são usinadas, a tolerância geométrica não se aplica. A escala de produção de cada tipo de fuso e a classificação de precisão são descritos nas secções que se seguem (a unidade de comprimento utilizada em mm).

## 7.2 Precisão dos Fusos de Esferas Laminados

Tabela 7.1 dá a precisão dos Fusos laminados. A precisão do passo é medido pelo erro do passo acumulado de qualquer eixo de 300 mm de comprimento. A precisão máxima do eixo dos Fusos laminados são mostrados na Tabela 7.2. Estes fusos podem ter pré-carga como os retificados. As categorias dos Fusos Laminados são listados na Tabela 7.3.

Figura. 7.1 mostra que a tolerância geométrica dos fusos laminados, tem uma variedade da precisão que atende muitas exigências de clientes.

Tabela 7.1 Grau de precisão dos Fusos de Rolos

Unid: 0.00mm

| Cumulativo | C6  | C7 | C8  | C10 |
|------------|---|----|-----|-----|
| $V_{300}$  | 23  | 50 | 100 | 210 |
| $e_p$      | $e_p = \frac{\text{comprim. medido}}{300} \times V_{300}$ |    |     |     |

| Cumulativo<br>$V_{300}$<br>length measured | C6 | C7 | C8  | C10 |
|--|----|----|-----|-----|
| 0~100                                      | 18 | 44 | 84  | 178 |
| 101~200                                    | 20 | 48 | 92  | 194 |
| 201~315                                    | 23 | 50 | 100 | 210 |

Unidade de Comprimento: mm

Tabela 7.2 Folga máxima axial dos fusos de esferas laminados

Unid : mm

|                    |          |                |       |       |      |       |       |       |
|--------------------|----------|----------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| Diâmetro da Esfera | $\leq 2$ | 2.381<br>3.175 | 3.969 | 4.763 | 6.35 | 7.144 | 7.938 | 9.525 |
| Folga axial        | 0.06     | 0.07           | 0.10  | 0.12  | 0.15 | 0.16  | 0.17  | 0.18  |

Tabela 7.3 Categoria de precisão Fusos de Esferas Laminados HIWIN

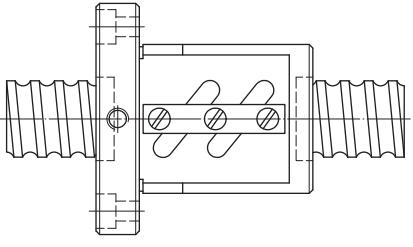
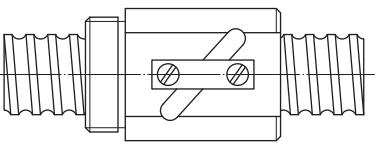
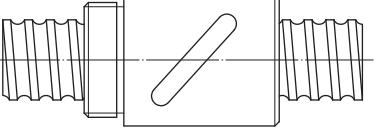
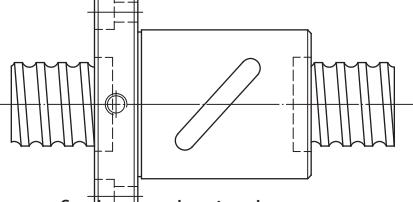
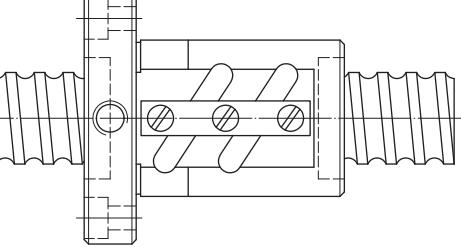
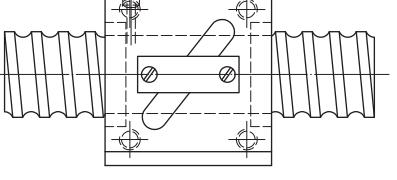
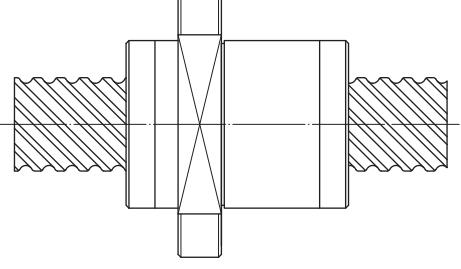
Unid : mm

| Diâmetro Nominal (mm) | Passo |      |   |     |   |   |   |      |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | Compr. máx. do fuso |      |
|-----------------------|-------|------|---|-----|---|---|---|------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------|------|
|                       | 1     | 1.25 | 2 | 2.5 | 3 | 4 | 5 | 5.08 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 30 | 32 | 36 | 40                  |      |
| 6                     | ●     | ●    |   |     |   |   |   |      |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     | 800  |
| 8                     | ●     |      | ● | ■   | ● |   | ● |      |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     | 800  |
| 10                    |       | ●    | ■ | ●   | ● | ● | ● |      | ● |   | ●  |    |    |    |    |    |    |    |                     | 1000 |
| 12                    |       | ●    | ■ | ●   | ● | ■ | ● | ●    | ● |   | ●  | ●  | ●  |    |    |    |    |    |                     | 1200 |
| 14                    |       |      | ● | ●   | ● | ● | ● |      |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     | 2000 |
| 15                    |       |      |   |     |   |   |   |      |   |   | ●  |    |    |    |    |    |    |    |                     | 2000 |
| 16                    | ●     |      | ■ | ■   |   | ● | ■ | ●    | ● | ● | ●  | ■  | ●  | ●  |    |    |    |    |                     | 3000 |
| 18                    |       |      |   |     |   |   |   |      |   |   | ●  |    |    |    |    |    |    |    |                     | 3000 |
| 20                    |       |      | ■ |     | ● | ■ | ■ | ●    | ● | ● | ●  |    |    | ■  |    |    |    | ●  |                     | 3000 |
| 22                    |       |      |   |     | ● |   |   |      |   |   | ●  |    |    |    |    |    |    |    |                     | 3000 |
| 25                    |       |      | ● |     | ● | ■ | ■ | ■    | ● | ● | ■  |    |    |    | ●  |    |    |    |                     | 4000 |
| 28                    |       |      |   |     | ● |   |   |      | ● |   |    |    |    |    |    |    |    |    |                     | 4000 |
| 32                    |       |      |   |     | ■ | ■ | ■ | ■    | ● | ● | ■  |    |    |    | ●  | ●  |    | ●  |                     | 4500 |
| 36                    |       |      |   |     | ● |   | ● | ●    | ● | ● | ●  |    |    | ●  |    |    | ●  |    |                     | 4500 |
| 38                    |       |      |   |     |   |   |   |      | ■ |   |    | ●  | ●  |    |    |    |    | ●  |                     | 5600 |
| 40                    |       |      |   |     |   | ■ |   | ●    | ● | ■ | ●  | ●  | ●  | ●  |    |    |    | ●  |                     | 5600 |
| 45                    |       |      |   |     |   |   |   |      |   |   | ●  | ●  | ●  |    |    |    |    |    |                     | 5600 |
| 48                    |       |      |   |     |   |   |   |      |   | ● |    |    |    |    |    |    |    |    |                     |      |
| 50                    |       |      |   |     |   | ● |   | ●    |   | ■ | ●  | ●  | ●  | ●  |    | ●  |    | ●  | ●                   | 5600 |
| 55                    |       |      |   |     |   |   |   |      | ● |   | ●  |    |    |    |    |    |    |    |                     | 5600 |
| 63                    |       |      |   |     |   |   |   |      | ■ | ● | ●  | ●  | ■  |    |    |    | ●  | ●  |                     | 5600 |
| 80                    |       |      |   |     |   |   |   |      | ● | ● | ●  | ●  |    |    |    | ●  |    |    |                     | 6500 |

■ : Virar à direita e virar à esquerda    ● : Virar apenas à direita. Entre em contato para um pedido especial

Nota: O comprimento máximo para fuso de esferas baseia-se no grau C7. Para o fuso laminado, o comprimento máximo varia de acordo com o passo e o grau de precisão.

### 7.3 Modelos Gerais de Fusos Laminados

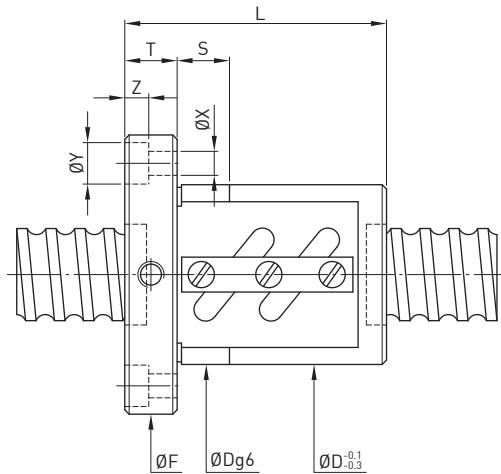
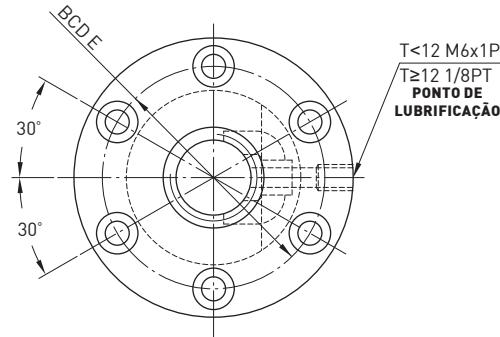
| página | Modelo Geral  |  | página |
|--------|---|--|--------|
| 139    | <b>FSW</b><br><br>Extremidade da flange, castanha simples, recirculador dentro do diâmetro da castanha | <b>RSV</b><br><br>Extremidade sem flange, castanha simples, recirculador acima do diâmetro da castanha | 140    |
| 141    | <b>RSB</b><br><br>Sem flange, castanha simples, recirculador interligado                              | <b>FSB</b><br><br>Flange no final, castanha simples, recirculador interligado                         | 142    |
| 143    | <b>FSV</b><br><br>Flange no final, castanha simples, recirculador acima do diâmetro da castanha      | <b>SSV</b><br><br>Castanha quadrada, simples, recirculador interligado                               | 144    |
| página | Modelo de Alto Passo  |  | página |
| 145    | <b>FSH</b><br><br>Passo largo, com flange, castanha simples, tampão                                 |  | 145    |

\* Para projetos que requerem castanhas diferenciadas, entre em contato.

\*Asteriscos duplos(★): Design com Fuso Auto-lubrificante está disponível, com exceção do diâmetro do eixo em 16 mm ou esferas 2,381 mm de diâmetro.

## 7.4 Dimensões para Fusos Laminados

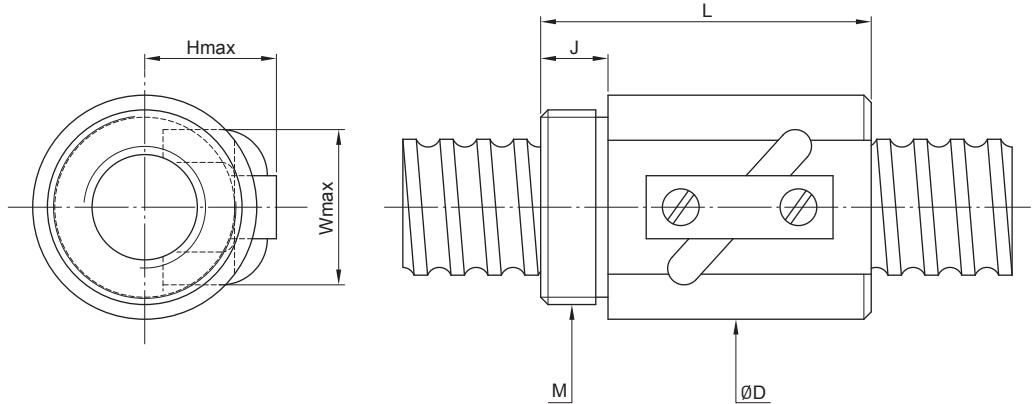
**F S W** MODELO



| Modelo   | Tamanho         |      | Diâ.<br>Esfera | Circuitos | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |       |    |     | En-<br>-caixe |     |    |  |
|----------|-----------------|------|----------------|-----------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-------|----|-----|---------------|-----|----|--|
|          | Nominal<br>Dia. | Lead |                |           |  |                               | L        | D   | F      | BCD-E | T  | X   | Y             |     |    |  |
| 8-2.5B1  | 8               | 2.5  | 2.000          | 2.5x1     | 218  | 317                           | 34       | 26  | 47     | 35    | 8  | 5.5 | 9.5           | 5.5 | 8  |  |
| 10-2.5B1 | 10              | 2.5  | 2.381          | 2.5x1     | 252  | 405                           | 34       | 28  | 52     | 38    | 8  | 5.5 | 9.5           | 5.5 | 8  |  |
| 10-4B1   |                 |      |                | 2.5x1     | 304  | 466                           | 41       | 30  | 53     | 41    | 10 | 5.5 | 9.5           | 5.5 | 10 |  |
| 12-4B1   | 12              | 4    | 3.175          | 2.5x1     | 344  | 574                           | 41       | 30  | 50     | 40    | 10 | 5.5 | 9.5           | 5.5 | 12 |  |
| 16-5B1   | 16              | 5    |                | 2.5x1     | 679  | 1226                          | 43       | 40  | 64     | 51    | 10 | 5.5 | 9.5           | 5.5 | 12 |  |
| 20-5C1   | 20              | 5    | 4.763          | 3.5x1     | 1001   | 2149                          | 50       | 44  | 68     | 55    | 12 | 5.5 | 9.5           | 5.5 | 12 |  |
| 25-5B2   | 25              | 5    |                | 2.5x2     | 1534   | 3975                          | 60       | 50  | 74     | 62    | 12 | 5.5 | 9.5           | 5.5 | 12 |  |
| 25-10B1  |                 |      |                | 2.5x1     | 1459   | 2983                          | 65       | 60  | 86     | 73    | 16 | 6.6 | 11            | 6.5 | 12 |  |
| 32-5B2   | 32              | 5    | 3.175          | 2.5x2     | 1702   | 5098                          | 60       | 58  | 84     | 71    | 12 | 6.6 | 11            | 6.5 | 12 |  |
| 32-10B2  |                 | 10   |                | 2.5x2     | 4379   | 10345                         | 98       | 74  | 108    | 90    | 16 | 9   | 14            | 8.5 | 15 |  |
| 40-10B2  | 40              | 10   | 6.350          | 2.5x2     | 4812   | 12732                         | 102      | 84  | 125    | 104   | 18 | 11  | 17.5          | 11  | 15 |  |
| 50-10C2  | 50              | 10   |                | 3.5x2     | 7146   | 22477                         | 126      | 94  | 135    | 114   | 18 | 11  | 17.5          | 11  | 20 |  |
| 63-10C2  | 63              | 10   | 6.350          | 3.5x2     | 7869   | 28290                         | 128      | 110 | 152    | 130   | 20 | 11  | 17.5          | 11  | 20 |  |

**R S V**

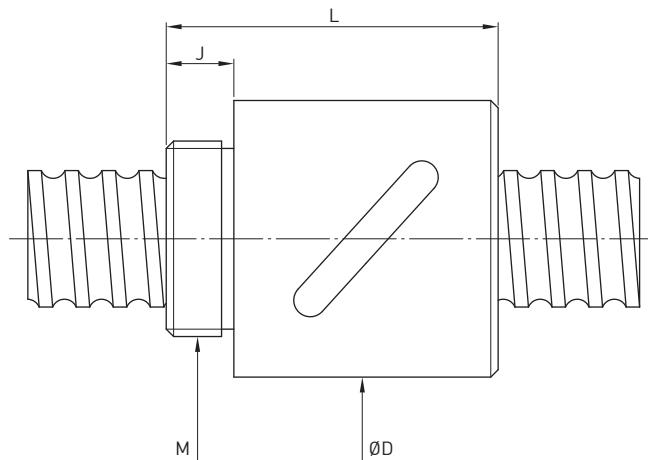
## MODELO



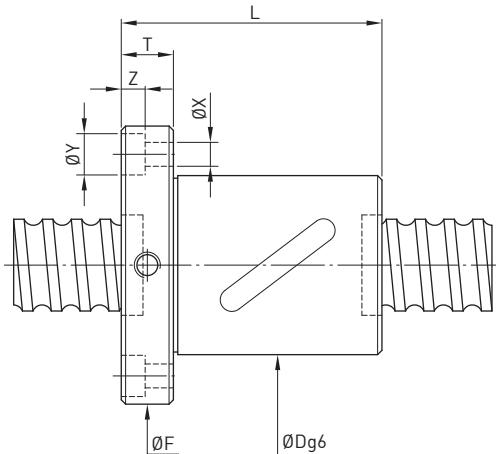
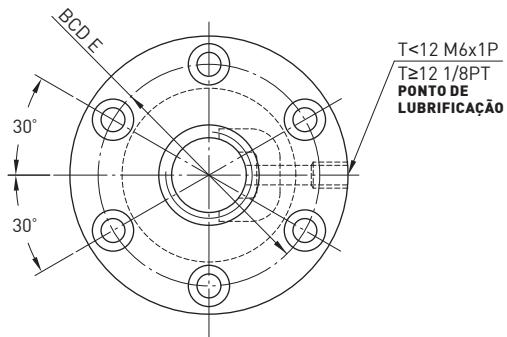
| Modelo    | Tamanho         |       | Diâ.<br>Esfera | Circuitos | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |          | Fio da<br>Rosca | Compr.<br>Fio da<br>Rosca | Largura do<br>Recirculador | Altura do<br>Recirculador |
|-----------|-----------------|-------|----------------|-----------|--|-------------------------------|----------|----------|-----------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
|           | Diâ.<br>Nominal | Passo |                |           |  |                               | L        | D        |                 |                           |                            |                           |
| 8-2.5B1   | 8               | 2.5   | 2.000          | 2.5x1     | 218  | 317                           | 28       | 18       | M18x1P          | 10                        | 15                         | 15                        |
| 10-2.5B1  | 10              | 4     | 2.381          | 2.5x1     | 252  | 405                           | 30       | 20       | M18x1P          | 10                        | 17                         | 17                        |
| 10-4B1    |                 |       |                | 2.5x1     | 305  | 466                           | 32       | 23       | M22x1P          | 10                        | 20                         | 20                        |
| 12-4B1    | 12              | 5     | 5.08           | 2.5x1     | 344  | 574                           | 32       | 25       | M24x1P          | 10                        | 22                         | 21                        |
| 16-5B1    | 16              |       |                | 2.5x1     | 679  | 1226                          | 40       | 31       | M28x1.5P        | 10                        | 23                         | 25                        |
| 16-5.08B1 | 5.08            | 3.175 | 2.5x1          | 763       | 1399   | 45                            | 30       | M25x1.5P | 13              | 24                        | 21                         |                           |
| 16-5.08C1 |                 |       | 16             | 3.5x1     | 1013   | 1945                          | 45       | 30       | M25x1.5P        | 13                        | 24                         | 21                        |
| 20-5C1    | 20              | 5     | 4.763          | 3.5x1     | 1001   | 2149                          | 45       | 35       | M32x1.5P        | 12                        | 27                         | 22                        |
| 25-5B2    | 25              |       |                | 2.5x2     | 1534   | 3975                          | 58       | 40       | M38x1.5P        | 16                        | 31                         | 25                        |
| 25-10B2   | 10              | 3.175 | 2.5x2          | 2663      | 6123   | 94                            | 45       | M38x1.5P | 16              | 38                        | 32                         |                           |
| 32-5B2    | 32              |       | 5              | 2.5x2     | 1702   | 5098                          | 60       | 54       | M50x2P          | 18                        | 38                         | 29                        |
| 32-10B2   |                 | 10    | 6.350          | 2.5x2     | 4379   | 10345                         | 95       | 58       | M52x2P          | 18                        | 44                         | 36                        |
| 40-10B2   | 40              |       |                | 2.5x1     | 4812   | 12732                         | 102      | 65       | M60x2P          | 25                        | 52                         | 41                        |
| 50-10C2   | 50              | 5.08  | 3.175          | 3.5x2     | 7146   | 22477                         | 130      | 80       | M75x2P          | 30                        | 62                         | 46                        |
| 63-10C2   | 63              |       |                | 3.5x2     | 7869   | 28290                         | 132      | 95       | M90x2P          | 40                        | 74                         | 52                        |
| 63-12C3   | 12              | 7.938 | 3.5x3          | 16828     | 58535  | 205                           | 102      | M95x3P   | 35              | 75                        | 59                         |                           |

**R S B**

## MODELO

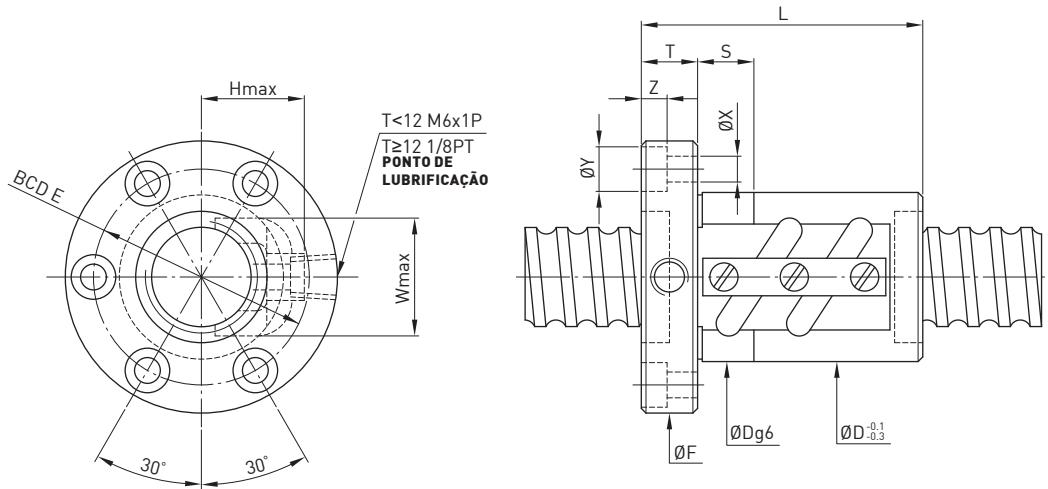


| Modelo   | Tamanho         |       | Diâ.<br>Esfera | Circuitos | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Fio da<br>Rosca | Compr.<br>Fio da<br>Rosca |
|----------|-----------------|-------|----------------|-----------|--|-------------------------------|----------|-----|-----------------|---------------------------|
|          | Diâ.<br>Nominal | Passo |                |           |  |                               | L        | D   |                 |                           |
| 8-2.5B1  | 8               | 2.5   | 2.000          | 2.5x1     | 218  | 317                           | 24       | 22  | M18x1P          | 7.5                       |
| 10-2.5B1 | 10              | 4     | 2.381          | 2.5x1     | 252  | 405                           | 24       | 24  | M20x1P          | 7.5                       |
| 10-4B1   |                 |       |                | 2.5x1     | 304  | 466                           | 34       | 26  | M22x1P          | 10                        |
| 12-4B1   | 12              | 5     | 3.175          | 2.5x1     | 344  | 574                           | 34       | 28  | M25x1.5P        | 10                        |
| 16-5B1   | 16              |       |                | 2.5x1     | 679  | 1226                          | 42       | 36  | M30x1.5P        | 12                        |
| 20-5C1   | 20              | 10    | 6.350          | 3.5x1     | 1001   | 2149                          | 54       | 40  | M36x1.5P        | 14                        |
| 25-5B2   | 25              |       |                | 2.5x2     | 1534   | 3975                          | 69       | 46  | M42x1.5P        | 19                        |
| 32-5B2   | 32              | 5     | 6.350          | 2.5x2     | 1702   | 5098                          | 69       | 54  | M50x2P          | 19                        |
| 32-10B2  |                 | 10    |                | 2.5x2     | 4379   | 10345                         | 105      | 68  | M62x2P          | 19                        |
| 40-10B2  | 40              |       |                | 2.5x2     | 4812   | 12732                         | 110      | 76  | M70x2P          | 24                        |
| 50-10C2  | 50              | 10    | 6.350          | 3.5x2     | 7146   | 22477                         | 135      | 88  | M82x2P          | 29                        |
| 63-10C2  | 63              |       |                | 3.5x2     | 7869   | 28290                         | 135      | 104 | M95x2P          | 29                        |

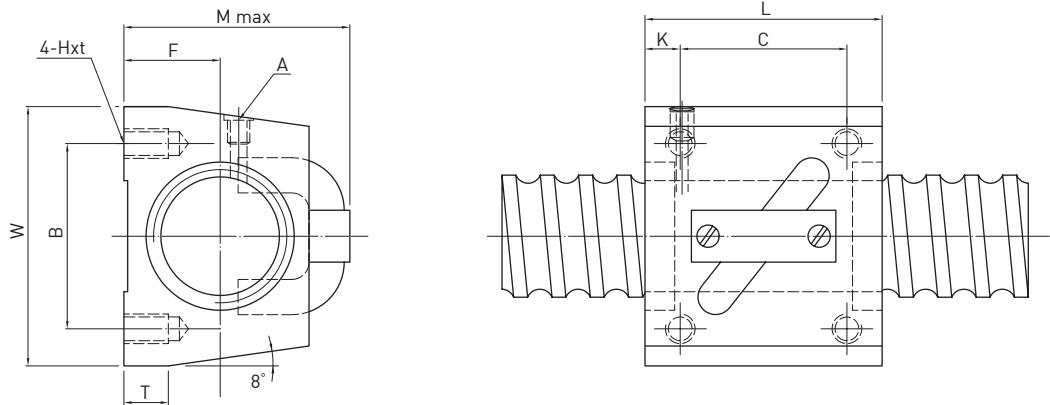
**F****S****B****MODELO**

| Modelo   | Size            |       | Diâ.<br>Esferas | Circuitos | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |       |    |     |      |     |
|----------|-----------------|-------|-----------------|-----------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-------|----|-----|------|-----|
|          | Diâ.<br>Nominal | Passo |                 |           |  |                               | L        | D   | F      | BCD-E | T  | X   | Y    | Z   |
| 8-2.5B1  | 8               | 2.5   | 2.000           | 2.5x1     | 218  | 317                           | 34       | 22  | 43     | 31    | 8  | 5.5 | 9.5  | 5.5 |
| 10-2.5B1 | 10              | 2.5   |                 | 2.5x1     | 252  | 405                           | 34       | 24  | 46     | 34    | 8  | 5.5 | 9.5  | 5.5 |
| 10-4B1   |                 |       |                 | 2.5x1     | 304  | 466                           | 41       | 26  | 49     | 37    | 10 | 5.5 | 9.5  | 5.5 |
| 12-4B1   | 12              | 4     | 2.381           | 2.5x1     | 344  | 574                           | 41       | 28  | 51     | 39    | 10 | 5.5 | 9.5  | 5.5 |
| 12-4C1   |                 |       |                 | 3.5x1     | 459  | 803                           | 44       | 30  | 50     | 40    | 10 | 4.5 | 8    | 4.5 |
| 14-4C1   |                 |       |                 | 3.5x1     | 498  | 943                           | 40       | 31  | 50     | 40    | 10 | 4.5 | 8    | 4.5 |
| 14-5B1   | 14              | 5     | 3.175           | 2.5x1     | 636  | 1095                          | 40       | 32  | 50     | 40    | 10 | 4.5 | 8    | 4.5 |
| 16-4B1   |                 |       |                 | 2.5x1     | 390  | 744                           | 41       | 35  | 56     | 43    | 10 | 5.5 | 9.5  | 5.5 |
| 16-5B1   |                 |       |                 | 2.5x1     | 679  | 1226                          | 43       | 36  | 60     | 47    | 10 | 5.5 | 9.5  | 5.5 |
| 16-10B1  | 16              | 10    | 2.381           | 2.5x1     | 667  | 1194                          | 52       | 36  | 60     | 47    | 12 | 6.6 | 11   | 6.5 |
| 20-4C1   |                 |       |                 | 3.5x1     | 582  | 1329                          | 40       | 40  | 60     | 50    | 10 | 4.5 | 8    | 4.5 |
| 20-5B1   |                 |       |                 | 2.5x1     | 745  | 1526                          | 40       | 40  | 60     | 50    | 10 | 4.5 | 8    | 4.5 |
| 20-5C1   | 20              | 5     | 3.175           | 3.5x1     | 1001   | 2149                          | 50       | 40  | 64     | 51    | 12 | 5.5 | 9.5  | 5.5 |
| 25-5B1   |                 |       |                 | 2.5x1     | 845  | 1987                          | 40       | 43  | 67     | 55    | 10 | 5.5 | 9.5  | 5.5 |
| 25-5B2   |                 |       |                 | 2.5x2     | 1534   | 3975                          | 60       | 46  | 70     | 58    | 12 | 5.5 | 9.5  | 5.5 |
| 32-5B2   | 25              | 32    | 6.350           | 2.5x2     | 1702   | 5098                          | 60       | 54  | 80     | 67    | 12 | 6.6 | 11   | 6.5 |
| 32-10B2  |                 |       |                 | 2.5x2     | 4379   | 10345                         | 98       | 68  | 102    | 84    | 16 | 9   | 14   | 8.5 |
| 40-10B2  |                 |       |                 | 2.5x2     | 4812   | 12732                         | 102      | 76  | 117    | 96    | 18 | 11  | 17.5 | 11  |
| 50-10C2  | 40              | 10    | 3.5x2           | 3.5x2     | 7146   | 22477                         | 126      | 88  | 129    | 108   | 18 | 11  | 17.5 | 11  |
| 63-10C2  |                 |       |                 | 3.5x2     | 7869   | 28290                         | 128      | 104 | 146    | 124   | 20 | 11  | 17.5 | 11  |

## F S V MODELO



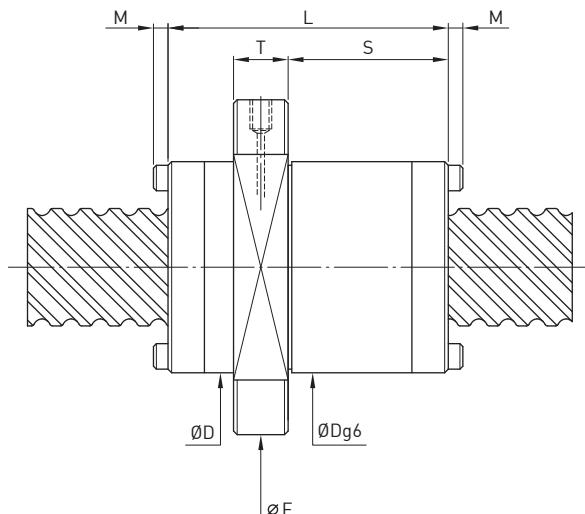
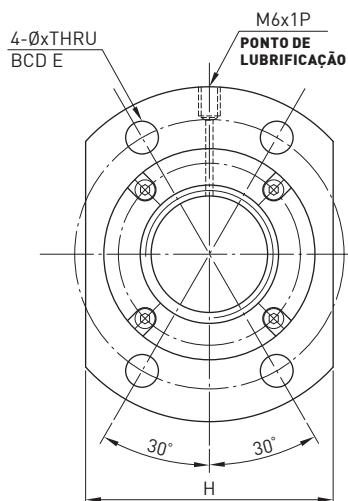
| Modelo   | Tamanho         |       | Diâ.<br>Nominal | Passo | Circuitos | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |     | Flange |     |       | Tubo<br>Recir. |     | Ajuste |     |    | En-<br>-caixe |
|----------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------|--|-------------------------------|----------|-----|--------|-----|-------|----------------|-----|--------|-----|----|---------------|
|          | Diâ.<br>Nominal | Passo |                 |       |           |  |                               | L        | D   | F      | T   | BCD-E | W              | H   | X      | Y   | Z  |               |
| 8-2.5B1  | 8               | 2.5   | 2.000           | 2.5x1 | 218       | 317  | 34                            | 18       | 41  | 8      | 29  | 15    | 15             | 5.5 | 9.5    | 5.5 | 8  |               |
| 10-2.5B1 | 10              | 2.5   | 2.000           | 2.5x1 | 252       | 405  | 34                            | 20       | 43  | 8      | 31  | 17    | 17             | 5.5 | 9.5    | 5.5 | 8  |               |
| 10-4B1   |                 |       |                 | 2.5x1 | 304       | 466  | 41                            | 23       | 46  | 10     | 34  | 20    | 20             | 5.5 | 9.5    | 5.5 | 10 |               |
| 12-4B1   | 12              | 4     | 2.381           | 2.5x1 | 344       | 574  | 41                            | 25       | 48  | 10     | 36  | 22    | 21             | 5.5 | 9.5    | 5.5 | 12 |               |
| 16-5B1   | 16              | 5     | 3.175           | 2.5x1 | 679       | 1226   | 43                            | 31       | 55  | 10     | 42  | 23    | 25             | 5.5 | 9.5    | 5.5 | 12 |               |
| 20-5C1   | 20              |       |                 | 3.5x1 | 1001      | 2149   | 50                            | 35       | 59  | 12     | 46  | 27    | 22             | 5.5 | 9.5    | 5.5 | 12 |               |
| 25-5B2   | 25              |       |                 | 2.5x2 | 1534      | 3975   | 60                            | 40       | 64  | 12     | 52  | 31    | 25             | 5.5 | 9.5    | 5.5 | 12 |               |
| 32-5B2   | 32              |       |                 | 2.5x2 | 1702      | 5098   | 60                            | 54       | 80  | 12     | 67  | 38    | 29             | 6.6 | 11     | 6.5 | 12 |               |
| 32-10B2  | 10              | 6.350 | 2.5x2           | 4379  | 10345     | 98   | 58                            | 92       | 16  | 74     | 44  | 36    | 9              | 14  | 8.5    | 15  |    |               |
| 40-10B2  |                 |       | 40              | 2.5x2 | 4812      | 12732  | 102                           | 65       | 106 | 18     | 85  | 52    | 41             | 11  | 17.5   | 11  | 15 |               |
| 50-10C2  |                 |       | 50              | 3.5x2 | 7146      | 22477  | 126                           | 80       | 121 | 18     | 100 | 62    | 46             | 11  | 17.5   | 11  | 20 |               |
| 63-10C2  |                 |       | 63              | 3.5x2 | 7869      | 28290  | 128                           | 95       | 137 | 20     | 115 | 74    | 52             | 11  | 17.5   | 11  | 20 |               |


**MODELO**


| Modelo  | Tamanho         |       | Diâ.<br>Esfera | Circuitos | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | W   | F     | H x t  | L   | B  | C  | K  | T    | A  | M (máx) |
|---------|-----------------|-------|----------------|-----------|--|-------------------------------|-----|-------|--------|-----|----|----|----|------|----|---------|
|         | Diâ.<br>Nominal | Passo |                |           |  |                               |     |       |        |     |    |    |    |      |    |         |
| 14-4B1  |                 |       | 2.5x1          | 376       | 682  | 34                            | 13  | M4x7  | 35     | 26  | 22 | 6  | 6  | M6   | 30 |         |
| 14-4C1  | 14              | 4     | 2.381          | 3.5x1     | 498  | 943                           | 34  | 13    | M4x7   | 35  | 26 | 22 | 6  | 6    | M6 | 30      |
| 14-5B1  |                 |       | 2.5x1          | 636       | 1095   | 34                            | 13  | M4x7  | 35     | 26  | 22 | 6  | 6  | M6   | 31 |         |
| 16-5B1  | 16              | 5     | 3.175          | 2.5x1     | 679  | 1226                          | 42  | 16    | M5x8   | 36  | 32 | 22 | 6  | 21.5 | M6 | 36      |
| 20-5B1  |                 |       | 2.5x1          | 745       | 1526   | 48                            | 17  | M6x10 | 35     | 35  | 22 | 5  | 9  | M6   | 39 |         |
| 20-10B1 | 20              | 10    | 4.763          | 2.5x1     | 1280   | 2314                          | 48  | 18    | M6x10  | 58  | 35 | 35 | 10 | 9    | M6 | 46      |
| 25-5B1  |                 | 5     | 3.175          | 2.5x1     | 845  | 1987                          | 60  | 20    | M8x12  | 35  | 40 | 22 | 7  | 9.5  | M6 | 45      |
| 25-10B2 | 25              | 10    | 6.350          | 2.5x2     | 3816   | 7968                          | 60  | 23    | M8x12  | 94  | 40 | 60 | 10 | 10   | M6 | 54      |
| 28-6B1  |                 | 6     | 3.969          | 2.5x1     | 1203   | 2796                          | 60  | 22    | M8x12  | 42  | 40 | 18 | 8  | 10   | M6 | 50      |
| 28-6B2  |                 |       |                | 2.5x2     | 2184   | 5592                          | 60  | 22    | M8x12  | 67  | 40 | 40 | 8  | 10   | M6 | 50      |
| 32-10B1 |                 |       |                | 2.5x1     | 2413   | 5172                          | 70  | 26    | M8x12  | 64  | 50 | 45 | 10 | 12   | M6 | 62      |
| 32-10B2 | 32              | 10    | 6.350          | 2.5x2     | 4379   | 10345                         | 70  | 26    | M8x12  | 94  | 50 | 60 | 10 | 12   | M6 | 67      |
| 36-10B2 | 36              |       |                | 2.5x2     | 4592   | 11403                         | 86  | 29    | M10x16 | 96  | 60 | 60 | 11 | 17   | M6 | 67      |
| 45-12B2 | 45              | 12    | 7.144          | 2.5x2     | 5963   | 16110                         | 100 | 36    | M12x20 | 115 | 75 | 75 | 13 | 20.5 | M6 | 80      |

**F S H**

## MODELO

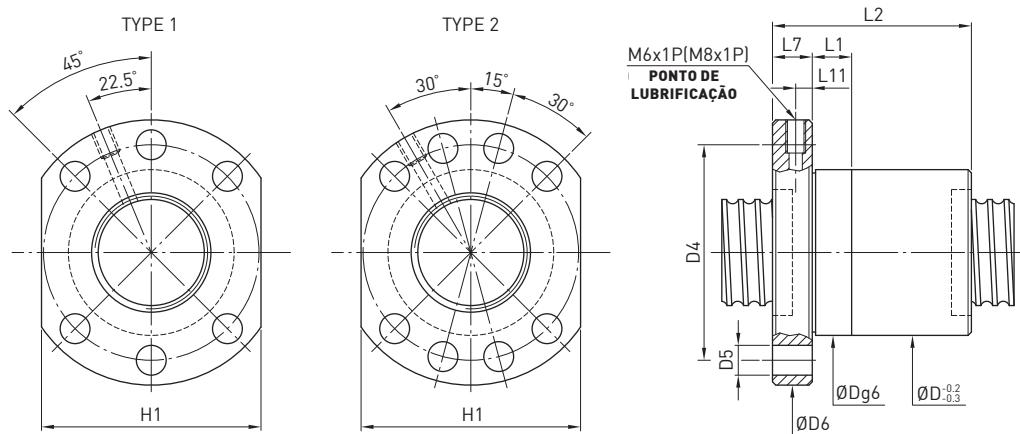


| Modelo  | Tamanho |    | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esfera | Circuitos | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | Castanha |    | Flange |     |     |      | Ajuste | Encaixe |  |  |
|---------|---------|----|-----------------|-------|----------------|-----------|--|-------------------------------|----------|----|--------|-----|-----|------|--------|---------|--|--|
|         | D       | L  |                 |       |                |           |  |                               | F        | T  | BCD-E  | H   | X   | S    | M      |         |  |  |
| 16-16S2 | 16      | 16 | 3.175           | 1.8x2 | 780            | 1830      | 32   | 48                            | 53       | 10 | 42     | 38  | 4.5 | 26   | 0      |         |  |  |
| 16-16S4 |         |    |                 | 1.8x4 | 1420           | 3670      |  | 33                            | 48       | 58 | 10     | 45  | 38  | 6.6  | 26     | 0       |  |  |
| 16-16S2 |         |    |                 | 1.8x2 | 780            | 1830      | 39   | 48                            | 62       | 10 | 50     | 46  | 5.5 | 27.5 | 0      |         |  |  |
| 16-16S4 |         |    |                 | 1.8x4 | 1420           | 3670      |  | 38                            | 58       | 62 | 10     | 50  | 46  | 5.5  | 32.5   | 3       |  |  |
| 20-20S2 | 20      | 20 | 3.969           | 1.8x2 | 870            | 2290      | 39   | 48                            | 62       | 10 | 50     | 46  | 5.5 | 27.5 | 0      |         |  |  |
| 20-20S2 |         |    |                 | 1.8x2 | 870            | 2290      | 47   | 67                            | 74       | 12 | 60     | 56  | 6.6 | 39.5 | 3      |         |  |  |
| 20-20S4 |         |    |                 | 1.8x4 | 1580           | 4590      |  | 58                            | 85       | 92 | 15     | 74  | 68  | 9    | 48     | 0       |  |  |
| 25-25S2 | 25      | 25 | 4.763           | 1.8x2 | 1300           | 3600      | 72   | 102                           | 114      | 17 | 93     | 84  | 11  | 60   | 0      |         |  |  |
| 25-25S4 |         |    |                 | 1.8x4 | 2360           | 7200      |  | 125                           | 135      | 20 | 112    | 104 | 14  | 83.5 | 0      |         |  |  |
| 32-32S2 | 32      | 32 | 6.350           | 1.8x2 | 1840           | 5450      | 58   | 85                            | 92       | 15 | 74     | 68  | 9   | 48   | 0      |         |  |  |
| 32-32S4 |         |    |                 | 1.8x4 | 3340           | 10900     |  | 125                           | 135      | 20 | 112    | 104 | 14  | 83.5 | 0      |         |  |  |
| 40-40S2 | 40      | 40 | 7.938           | 1.8x2 | 3030           | 9220      | 90   | 125                           | 135      | 20 | 112    | 104 | 14  | 83.5 | 0      |         |  |  |
| 40-40S4 |         |    |                 | 1.8x4 | 5500           | 18450     |  | 102                           | 114      | 17 | 93     | 84  | 11  | 60   | 0      |         |  |  |
| 50-50S2 | 50      | 50 | 7.938           | 1.8x2 | 4520           | 14440     | 90   | 125                           | 135      | 20 | 112    | 104 | 14  | 83.5 | 0      |         |  |  |
| 50-50S4 |         |    |                 | 1.8x4 | 8220           | 28880     |  | 102                           | 114      | 17 | 93     | 84  | 11  | 60   | 0      |         |  |  |

## 7.5 Dimensões para Fusos de Esferas Laminados

**F S I**
**MODELO** (DIN 69051 part 5 form B)

◀ Stock



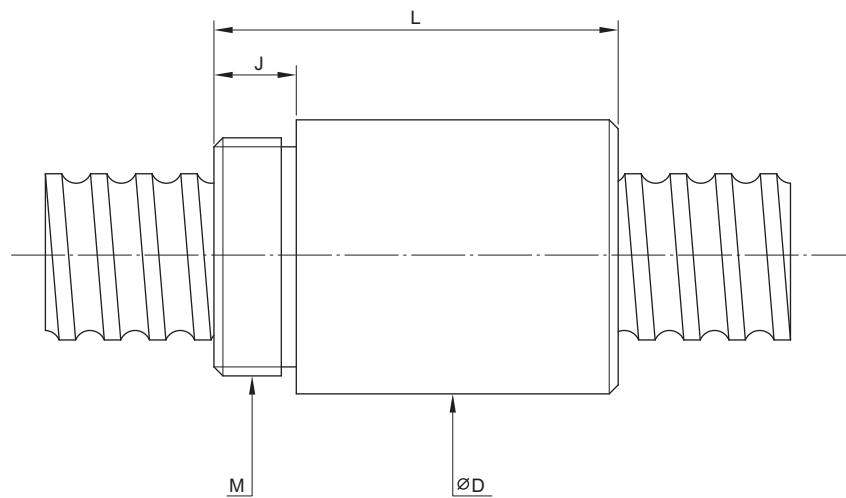
| Modelo  | Tamanho         |       | Diâ.<br>Nominal | Passo | Diâ.<br>Esferas | Circuitos | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | D  | D4 | Nº<br>Furos na<br>Flange | D5  | D6  | H1 | L1 | L2  | L7 | L11 | Furos<br>M-Óleo |
|---------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-----------|--|-------------------------------|----|----|--------------------------|-----|-----|----|----|-----|----|-----|-----------------|
|         | Diâ.<br>Nominal | Passo |                 |       |                 |           |  |                               |    |    |                          |     |     |    |    |     |    |     |                 |
| 16-5T3  | 16              |       |                 |       | 3               |           | 1000   | 2000                          | 28 | 38 | 6                        | 5.5 | 48  | 40 | 10 | 40  | 10 | 5   | M6x1P           |
| 20-5T3  |                 | 20    |                 |       | 3               |           | 1160   | 2660                          | 36 | 47 | 6                        | 6.6 | 58  | 44 | 10 | 44  | 10 | 5   | M6x1P           |
| 20-5T4  |                 |       | 5               | 3.175 | 4               |           | 1490   | 3550                          | 36 | 47 | 6                        | 6.6 | 58  | 44 | 10 | 52  | 10 | 5   | M6x1P           |
| 25-5T3  |                 |       |                 |       | 3               |           | 1320   | 3490                          | 40 | 51 | 6                        | 6.6 | 62  | 48 | 10 | 44  | 10 | 5   | M6x1P           |
| 25-5T4  |                 | 25    |                 |       | 4               |           | 1690   | 4660                          | 40 | 51 | 6                        | 6.6 | 62  | 48 | 12 | 52  | 10 | 5   | M6x1P           |
| 25-10T3 |                 |       | 10              | 4.763 | 3               |           | 2160   | 4860                          | 40 | 51 | 6                        | 6.6 | 62  | 48 | 16 | 65  | 10 | 5   | M6x1P           |
| 32-5T3  |                 |       |                 |       | 3               |           | 1500   | 4660                          | 50 | 65 | 6                        | 9   | 80  | 62 | 10 | 46  | 12 | 6   | M6x1P           |
| 32-5T4  |                 |       | 5               | 3.175 | 4               |           | 1920   | 6210                          | 50 | 65 | 6                        | 9   | 80  | 62 | 10 | 53  | 12 | 6   | M6x1P           |
| 32-5T6  |                 |       |                 |       | 6               |           | 2730   | 9320                          | 50 | 65 | 6                        | 9   | 80  | 62 | 10 | 66  | 12 | 6   | M6x1P           |
| 32-10T3 |                 |       |                 |       | 3               |           | 3650   | 8660                          | 50 | 65 | 6                        | 9   | 80  | 62 | 16 | 74  | 12 | 6   | M6x1P           |
| 32-10T4 |                 |       |                 |       | 4               |           | 4680   | 11550                         | 50 | 65 | 6                        | 9   | 80  | 62 | 16 | 85  | 12 | 6   | M6x1P           |
| 40-5T4  |                 |       | 5               | 3.175 | 4               |           | 2110   | 7770                          | 63 | 78 | 8                        | 9   | 93  | 70 | 10 | 53  | 14 | 7   | M8x1P           |
| 40-5T6  |                 |       |                 |       | 6               |           | 2990   | 11650                         | 63 | 78 | 8                        | 9   | 93  | 70 | 10 | 66  | 14 | 7   | M8x1P           |
| 40-10T3 |                 |       |                 |       | 3               |           | 4030   | 10680                         | 63 | 78 | 8                        | 9   | 93  | 70 | 16 | 74  | 14 | 7   | M8x1P           |
| 40-10T4 |                 |       |                 |       | 4               |           | 5170   | 14240                         | 63 | 78 | 8                        | 9   | 93  | 70 | 16 | 87  | 14 | 7   | M8x1P           |
| 50-5T4  |                 |       | 5               | 3.175 | 4               |           | 2330   | 9990                          | 75 | 93 | 8                        | 11  | 110 | 85 | 10 | 57  | 16 | 8   | M8x1P           |
| 50-5T6  |                 |       |                 |       | 6               |           | 3310   | 14980                         | 75 | 93 | 8                        | 11  | 110 | 85 | 10 | 70  | 16 | 8   | M8x1P           |
| 50-10T3 |                 |       |                 |       | 3               |           | 4590   | 14000                         | 75 | 93 | 8                        | 11  | 110 | 85 | 16 | 78  | 16 | 8   | M8x1P           |
| 50-10T4 |                 |       |                 |       | 4               |           | 5880   | 18660                         | 75 | 93 | 8                        | 11  | 110 | 85 | 16 | 89  | 16 | 8   | M8x1P           |
| 50-10T6 |                 |       |                 |       | 6               |           | 8330   | 28000                         | 75 | 93 | 8                        | 11  | 110 | 85 | 16 | 112 | 16 | 8   | M8x1P           |

\* O cálculo de carga dinâmica e carga estática é baseada na DIN69051.

**R S I**

**MODELO** (Linha V)

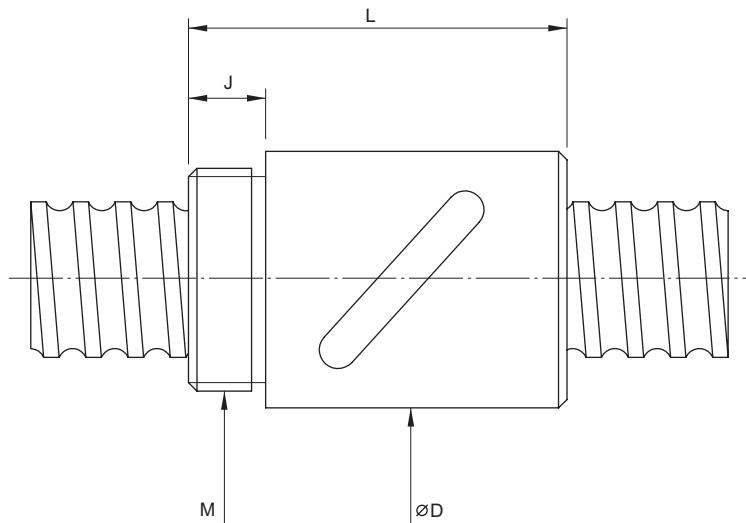
◀ Stock



| Modelo   | Tamanho         |       | Diâ.<br>Esferas | Circuitos | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | L    | D    | M      | J   |
|----------|-----------------|-------|-----------------|-----------|--|-------------------------------|------|------|--------|-----|
|          | Diâ.<br>Nominal | Passo |                 |           |  |                               |      |      |        |     |
| 8-2.5T2  | 8               | 2.5   | 2.000           | 2         | 133  | 178                           | 23.5 | 17.5 | M15x1P | 7.5 |
| 10-2.5T2 | 10              |       |                 | 2         | 178  | 263                           | 25   | 19.5 | M17x1P | 7.5 |
| 10-4T2   | 10              | 4     | 2.381           | 2         | 198  | 282                           | 32   | 24   | M22x1P | 10  |

**F S B****MODELO** (Linha V)

◀ Stock



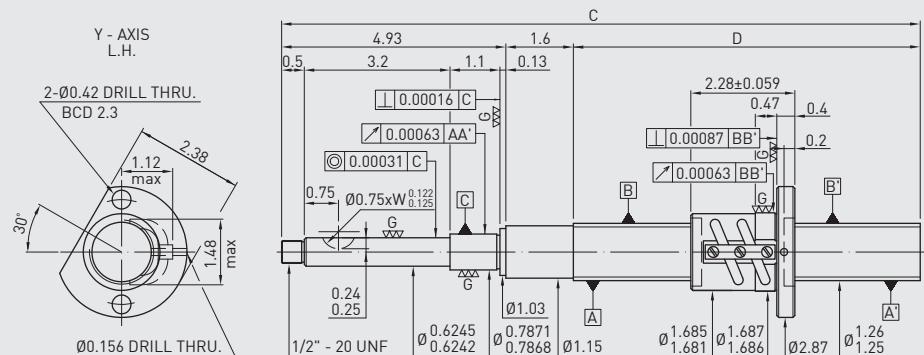
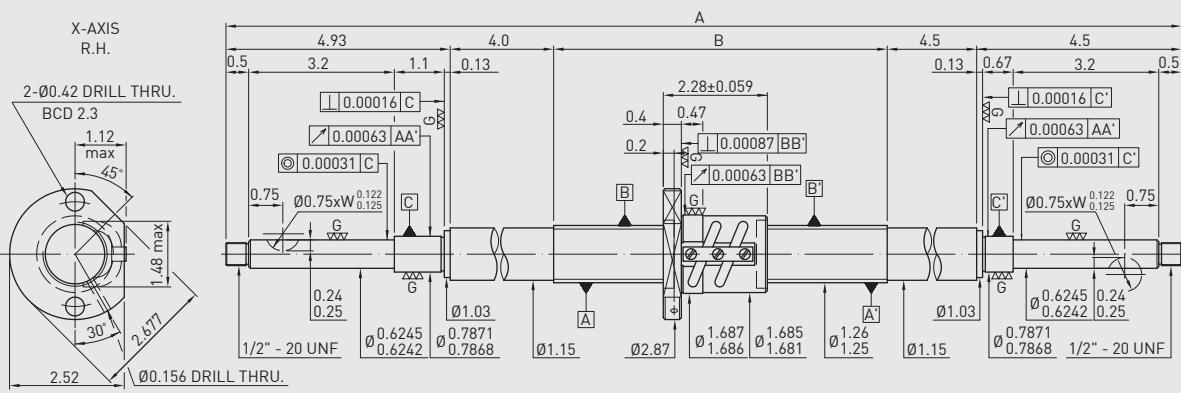
| Modelo | Tamanho         |       | Diâ.<br>Esferas | Circuitos | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>Co (kgf) | L  | D    | M      | J  |
|--------|-----------------|-------|-----------------|-----------|--|-------------------------------|----|------|--------|----|
|        | Diâ.<br>Nominal | Passo |                 |           |  |                               |    |      |        |    |
| 12-4B1 | 12              | 4     | 2.381           | 2.5x1     | 344  | 574                           | 34 | 25.5 | M20x1P | 10 |

8

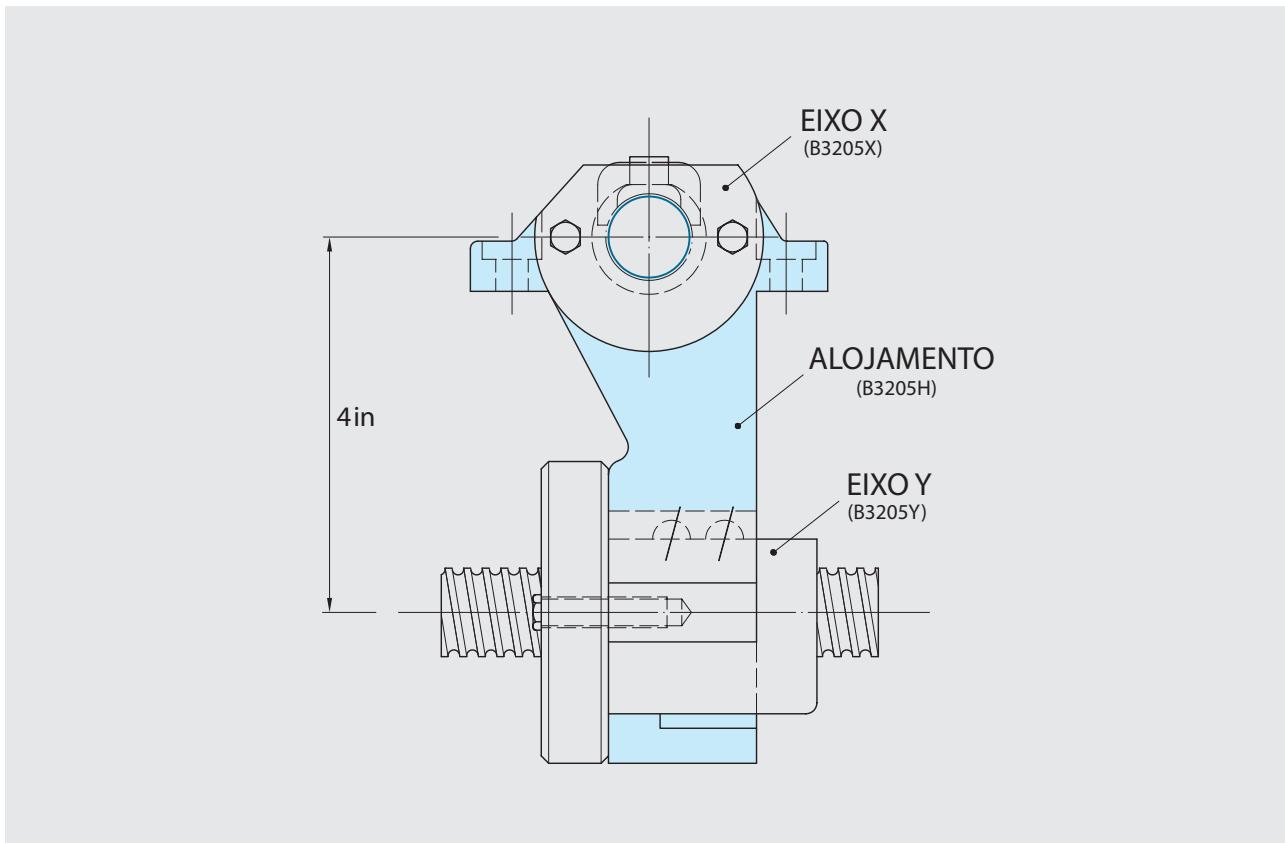
## Fusos de Esferas Laminados e Retificados X-Y Retrofitting

## 8.1 Configuração - Fusos de Esferas Laminados

1. Retificado, precisão do passo de -0,005"/ft.
  2. Materiais de estoque atendem a vários requerimentos de sistemas CNC.
  3. Alta resistência e vida útil.



unid: polegada



#### Furo no Eixo X

| Furo na Transversal | A  | B     | Part. Number |
|---------------------|----|-------|--------------|
| 32                  | 42 | 24.07 | B3205X-32    |
| 36                  | 46 | 28.07 | B3205X-36    |
| 42                  | 52 | 34.07 | B3205X-42    |
| 48                  | 58 | 40.07 | B3205X-48    |

#### Furo no Eixo Y

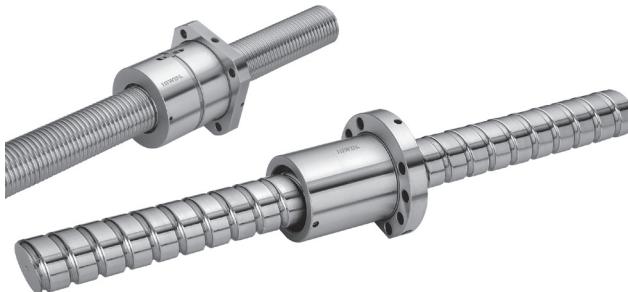
| Tamanho da Mesa | C    | D     | Part. Number |
|-----------------|------|-------|--------------|
| 9               | 20.3 | 13.77 | B3205Y-9     |
| 12              | 23.3 | 16.77 | B3205Y-12    |
| 16              | 27.3 | 20.77 | B3205Y-16    |

|   |                        |
|---|------------------------|
| Diâ. Centro a Centro                    | 1.28"                  |
| Diâ. Esfera                             | 0.125"                 |
| Ângulo do Passo                         | 2.84°                  |
| Circuitos                               | 2.5x2                  |
| Passo                                   | 5TPI                   |
| Carga Estática                          | 12491 lbf              |
| Carga Dinâmica (1x10 <sup>6</sup> revs) | 4158 lbf               |
| Precisão do Passo                       | 0.0003"/2π; 0.0005"/ft |
| Torque de Partida(Pré-carga)            | 3.5in-lb (280lbs)      |

**9**

# Multi-Soluções

## 9.1 Série Super S



U.S.A. Patent No. 6561054  
 Taiwan Patent No. 231845  
 Taiwan Patent No. 233472  
 Taiwan Patent No. 245857  
 Taiwan Patent No. 115652  
 Japan Patent No. 3117738

**• Aplicações:**

A Série de Fuso de Esferas Super S pode ser aplicada em CNC's, máquinas industriais, máquinas eletrônicas, máquina de precisão e outras máquinas de alta velocidade.

**• Características:**

- 1. Low Noise (5-7 dB inferior série tradicional)**  
 O projeto de patente da unidade de recirculação das esferas absorve os ruídos causados pelo impacto das esferas nos recirculadores, reduzindo a intensidade do ruído.
- 2. Design para Economia de espaço e peso-baixo:**  
 O diâmetro das esferas é de 18% -32% menor do que da série tradicional.
- 3. Valor Dm-N até 220,000:**  
 O projeto de patente do recirculador pode melhorar a resistência da estrutura de retorno, conseguindo um valor de Dm-N de até 220,000.
- 4. Alta velocidade de aceleração e desaceleração:**  
 O caminho especializado em retorno da unidade especializada, assim como o projeto de esferas reforçadas diminui o impacto executado pelas esferas, por isso, ele pode manter o desempenho máximo em rigorosos ambientes operacionais tais como a aceleração alta e desaceleração.
- 5. Classe de Precisão:**

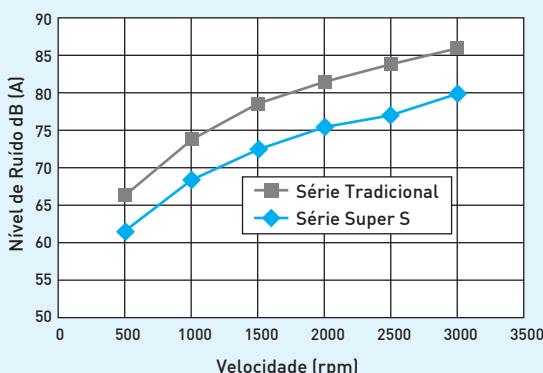
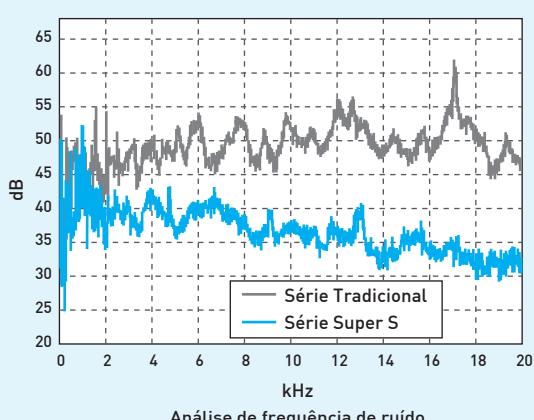
Fusos de esferas Retificados: JIS C0 - C7;  
 Fusos de esferas Laminados: JIS C6 - C10;

**• Nomenclatura Padrão:**

Ex: R40-10K4 -FSC -1200 -1600 - 0.008

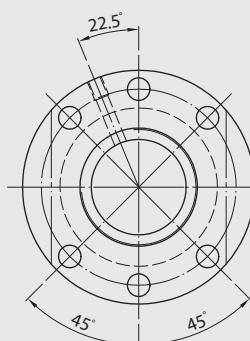
**• Performance:**

Especificação: 2R40 - 40K4 - DFSC - 1200 -1600 - 0.008  
 Passo: 40 mm  
 Aceleração: 1g (9.8m/sec<sup>2</sup>)  
 Valor Dm-N: 120,000

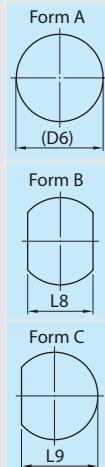
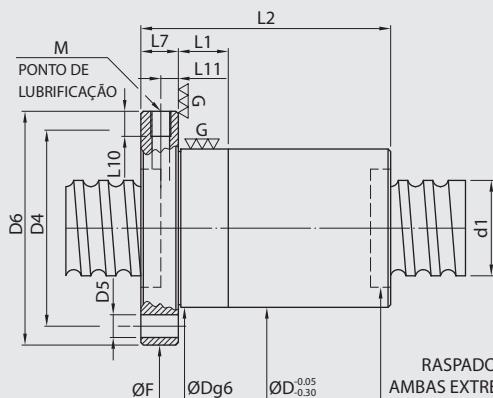
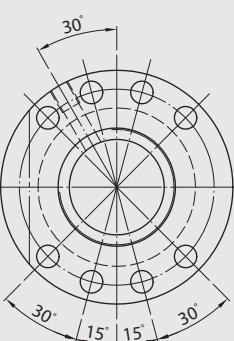


**MODELO FSC**

MODELO 1



MODELO 2



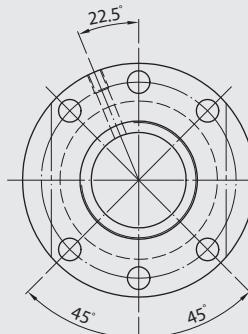
| Modelo    | Tamanho         |       | PCD  | RD     | Diâ.<br>Esferas | Circuitos | Rigidez K<br>(kgf/um) | Carga<br>Dinâmica<br>$1 \times 10^6$ revs<br>C (kgf) | Carga<br>Estática<br>C (kgf) | Castanha |    |     | Flange |                 |                 |                 |       | Partida<br>dupla |    |   |     |     |
|-----------|-----------------|-------|------|--------|-----------------|-----------|-----------------------|--|------------------------------|----------|----|-----|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|------------------|----|---|-----|-----|
|           | Diâ.<br>Nominal | Passo |      |        |                 |           |                       |  |                              | D        | L1 | L2  | Modelo | Forma<br>A (D6) | Forma<br>B (L8) | Forma<br>C (L9) | L7    | D4               | D5 | M | L10 | L11 |
| 14-10K3   | 14              | 10    | 14.6 | 10.724 | 3.175           | 3         | 24                    | 920  | 1790                         | 28       | 10 | 46  | 48     | 40              | 44              | 38              |       |                  |    |   |     |     |
| 15-10K3   | 15              | 10    | 15.6 | 12.324 | 3.175           | 3         | 25                    | 960  | 1930                         | 34       | 10 | 44  | 57     | 43              | 50              | 45              | 5.5   |                  |    |   |     |     |
| 15-20K2   |                 | 20    |      |        |                 | 2         | 15                    | 630  | 1256                         |          | 10 | 50  | 57     | 43              | 50              |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 16-16K2   | 16              | 16    | 16.4 | 13.124 | 3.175           | 2         | 17                    | 680  | 1385                         | 34       | 10 | 47  | 57     | 43              | 50              |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 20-5K4    |                 | 5     |      |        |                 | 4         | 42                    | 1490   | 3640                         |          | 10 | 40  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 20-10K3   |                 | 10    | 20.6 | 17.324 | 3.175           | 3         | 32                    | 1130   | 2660                         | 36       | 10 | 47  | 58     | 44              | 51              | 47              |       |                  |    |   |     |     |
| 20-20K2   |                 | 20    |      |        |                 | 2         | 21                    | 760  | 1730                         |          | 10 | 57  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     | ●   |
| 20-6K5    |                 | 6     | 20.8 | 16.744 | 3.969           | 5         | 58                    | 2420   | 5660                         | 42       | 10 | 49  | 64     | 50              | 57              | 53              |       |                  |    |   |     |     |
| 20-8K5    |                 | 8     | 21   | 16.132 | 4.763           | 5         | 58                    | 2960   | 6505                         | 45       | 10 | 64  | 65     | 51              | 58              | 54              |       |                  |    |   |     |     |
| 25-5K4    |                 | 5     |      |        |                 | 4         | 49                    | 1650   | 4612                         |          | 10 | 43  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 25-10K3   |                 | 10    |      |        |                 | 3         | 38                    | 1260   | 3370                         |          | 10 | 50  |        |                 |                 |                 | 10    |                  |    |   |     | 5   |
| 25-15K5   |                 | 15    | 25.6 | 22.324 | 3.175           | 5         | 63                    | 1980   | 5730                         | 40       | 10 | 90  | 62     | 48              | 55              | 51              |       |                  |    |   |     |     |
| 25-20K3   |                 | 20    |      |        |                 | 3         | 39                    | 1260   | 3436                         |          | 10 | 80  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     | ●   |
| 25-25K2   |                 | 25    |      |        |                 | 2         | 25                    | 840  | 2170                         |          | 10 | 69  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     | ●   |
| 25-6K5    |                 | 6     |      |        |                 | 5         | 68                    | 2720   | 7192                         | 45       | 10 | 50  | 65     | 51              | 58              | 54              |       |                  |    |   |     |     |
| 25-8K5    |                 | 8     |      |        |                 | 5         | 70                    | 2710   | 7170                         | 48       | 10 | 62  | 68     | 54              | 61              | 57              | 6.6   |                  |    |   |     |     |
| 25-10K4   |                 | 10    | 25.8 | 21.744 | 3.969           | 4         | 56                    | 2210   | 5660                         |          | 10 | 60  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 25-12K4   |                 | 12    |      |        |                 | 4         | 56                    | 2200   | 5640                         | 45       | 10 | 67  | 65     | 51              | 58              | 54              |       |                  |    |   |     |     |
| 25-16K3   |                 | 16    |      |        |                 | 3         | 42                    | 1670   | 4127                         |          | 10 | 71  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 25-20K3   |                 | 20    |      |        |                 | 3         | 43                    | 1710   | 4290                         |          | 10 | 80  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 25-8K5    |                 | 8     | 26   | 21.132 | 4.763           | 5         | 72                    | 3480   | 8683                         | 50       | 10 | 64  | 70     | 56              | 64              | 60              |       |                  |    |   |     |     |
| 28-6K5    |                 | 6     | 28.8 | 24.744 | 3.969           | 5         | 74                    | 2840   | 7966                         | 50       | 10 | 49  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 28-8K5    |                 | 8     |      |        |                 | 5         | 79                    | 3690   | 9780                         | 50       | 10 | 62  | 80     | 62              | 71              | 65              | M6×1P | 8                |    |   |     |     |
| 28-10K5   |                 | 10    | 29   | 24.132 | 4.763           | 5         | 80                    | 3680   | 9760                         | 52       | 10 | 72  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 28-16K4   |                 | 16    |      |        |                 | 4         | 64                    | 2970   | 7661                         | 50       | 10 | 92  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     | ●   |
| 32-5K4    |                 | 5     |      |        |                 | 4         | 57                    | 1840   | 5960                         | 48       | 10 | 38  | 70     | 54              | 62              | 59              |       |                  |    |   |     |     |
| 32-5.08K4 |                 | 5.08  | 32.6 | 29.324 | 3.175           | 4         | 57                    | 1840   | 5940                         |          | 10 | 39  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 32-6K5    |                 | 6     |      |        |                 | 5         | 83                    | 3090   | 9480                         | 56       | 10 | 48  | 86     | 65              | 75.5            | 12              | 71    |                  |    |   |     | 6   |
| 32-8K5    |                 | 8     |      |        |                 | 5         | 84                    | 3080   | 9460                         |          | 10 | 59  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 32-10K5   |                 | 10    |      |        |                 | 5         | 85                    | 3080   | 9450                         |          | 10 | 73  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 32-15K4   |                 | 15    | 32.8 | 28.744 | 3.969           | 4         | 69                    | 2500   | 7440                         | 50       | 10 | 90  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     | ●   |
| 32-20K3   |                 | 20    |      |        |                 | 3         | 52                    | 1900   | 5430                         |          | 20 | 87  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 32-32K2   |                 | 32    |      |        |                 | 2         | 34                    | 1280   | 3530                         |          | 20 | 87  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 32-40K2   |                 | 40    |      |        |                 | 2         | 32                    | 1240   | 3440                         |          | 20 | 94  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 32-8K5    |                 | 8     |      |        |                 | 5         | 84                    | 3860   | 10914                        | 55       | 10 | 64  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 32-10K5   |                 | 10    | 33   | 28.132 | 4.763           | 5         | 86                    | 3850   | 10890                        | 56       | 10 | 79  | 86     | 65              | 75.5            | 71              |       |                  |    |   |     |     |
| 32-12K5   |                 | 12    |      |        |                 | 5         | 87                    | 3840   | 10870                        |          | 20 | 88  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 32-20K4   |                 | 20    |      |        |                 | 4         | 72                    | 3190   | 8914                         | 54       | 20 | 106 |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     | ●   |
| 32-10K5   |                 | 10    |      |        |                 | 5         | 90                    | 5640   | 14480                        |          | 10 | 77  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 32-12K5   |                 | 12    | 33.4 | 26.91  | 6.35            | 5         | 90                    | 5620   | 14450                        | 62       | 20 | 87  | 92     | 74              | 83              | 77              |       |                  |    |   |     |     |
| 32-16K4   |                 | 16    |      |        |                 | 4         | 73                    | 4570   | 11390                        |          | 20 | 92  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 32-20K4   |                 | 20    |      |        |                 | 4         | 70                    | 4240   | 10854                        |          | 20 | 107 |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 36-6K5    |                 | 6     | 36.8 | 32.744 | 3.969           | 5         | 88                    | 3240   | 10632                        | 56       | 10 | 51  | 86     | 65              | 77              | 71              |       |                  |    |   |     |     |
| 36-10K5   |                 | 10    |      |        |                 | 5         | 98                    | 6010   | 16440                        |          | 20 | 80  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 36-12K5   |                 | 12    |      |        |                 | 5         | 99                    | 5990   | 16420                        |          | 20 | 87  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 36-16K5   |                 | 16    | 37.4 | 30.91  | 6.35            | 5         | 100                   | 5960   | 16350                        | 66       | 20 | 109 |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 36-20K4   |                 | 20    |      |        |                 | 4         | 79                    | 4840   | 12880                        |          | 20 | 108 |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 36-36K2   |                 | 36    |      |        |                 | 2         | 39                    | 2540   | 6240                         |          | 20 | 95  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 38-8K5    |                 | 8     | 39   | 34.132 | 4.763           | 5         | 96                    | 4190   | 13110                        | 61       | 20 | 64  | 91     | 68              | 79.5            | 76              |       |                  |    |   |     |     |
| 38-10K4   |                 | 10    |      |        |                 | 4         | 81                    | 5050   | 13790                        |          | 20 | 70  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 38-15K4   |                 | 15    |      |        |                 | 4         | 83                    | 5020   | 13740                        |          | 20 | 88  |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 38-16K5   |                 | 16    | 39.4 | 32.91  | 6.35            | 5         | 104                   | 6140   | 17340                        | 63       | 20 | 108 |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     |     |
| 38-20K4   |                 | 20    |      |        |                 | 4         | 83                    | 4990   | 13660                        |          | 25 | 108 |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     | ●   |
| 38-25K4   |                 | 25    |      |        |                 | 4         | 83                    | 4940   | 13560                        |          | 25 | 127 |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     | ●   |
| 38-40K2   |                 | 40    |      |        |                 | 2         | 40                    | 2590   | 6560                         |          | 25 | 103 |        |                 |                 |                 |       |                  |    |   |     | ●   |

Note: 1. Rigidez sem pré-carga: A carga axial é calculada em 30% de carga dinâmica.

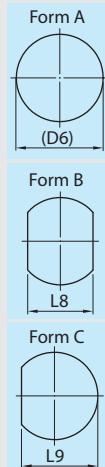
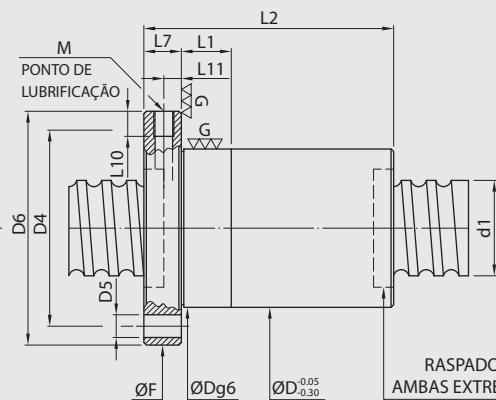
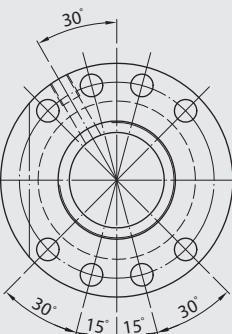
2. Estão disponíveis circuitos menores que K5.

## MODELO FSC

MODELO 1



MODELO 2

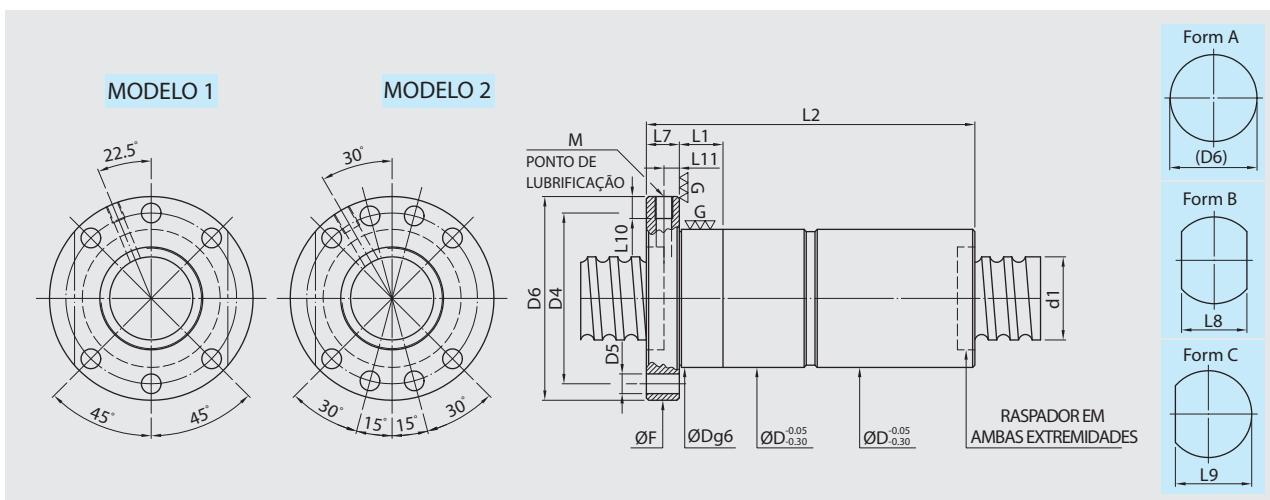


| Modelo  | Tamanho         |       | PCD  | RD     | Diâ.<br>Esferas | Circuitos | Rigidez K<br>(kgf/μm) | Carga<br>Dinâmica<br>C(kgf) | Carga<br>Estática<br>Co(kgf) | Castanha |    |     | Flange |                |                |                | Furo do Óleo |    |    | Partida<br>dupla |
|---------|-----------------|-------|------|--------|-----------------|-----------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|----------|----|-----|--------|----------------|----------------|----------------|--------------|----|----|------------------|
|         | Diâ.<br>Nominal | Passo |      |        |                 |           |                       |                             |                              | D        | L1 | L2  | TYPE   | Form<br>A (D6) | Form<br>B (L8) | Form<br>C (L9) | L7           | D4 | D5 |                  |
| 40-5K5  | 40              | 5     | 40.6 | 37.324 | 3.175           | 5         | 85                    | 2470                        | 9490                         | 20       | 45 |     | 93     | 70             | 81.5           | 78             |              |    |    | 7                |
| 40-6K5  |                 | 6     | 40.8 | 36.744 | 3.969           | 5         | 95                    | 3370                        | 11780                        | 63       | 20 | 52  | 91     | 68             | 79.5           | 76             |              |    |    |                  |
| 40-8K5  |                 | 8     |      |        |                 | 5         | 101                   | 4360                        | 14200                        |          | 20 | 64  |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 40-10K5 |                 | 10    | 41   | 36.132 | 4.763           | 5         | 102                   | 4350                        | 14180                        | 61       | 20 | 80  |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 40-20K4 |                 | 20    |      |        |                 | 4         | 90                    | 4300                        | 14060                        | 61       | 20 | 70  |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 40-16K5 |                 | 16    | 41.2 | 35.522 | 5.556           | 5         | 107                   | 5170                        | 15510                        | 68       | 20 | 108 | 98     | 75             | 86.5           | 83             |              |    |    |                  |
| 40-10K5 |                 | 10    |      |        |                 | 5         | 106                   | 6340                        | 18400                        |          | 20 | 83  |        |                |                |                | 14           | 9  |    |                  |
| 40-12K5 |                 | 12    |      |        |                 | 5         | 108                   | 6330                        | 18380                        |          | 20 | 86  |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 40-16K5 |                 | 16    |      |        |                 | 5         | 109                   | 6300                        | 18320                        |          | 20 | 108 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 40-20K4 |                 | 20    | 41.4 | 34.91  | 6.35            | 4         | 87                    | 5130                        | 14440                        | 70       | 20 | 110 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 40-25K4 |                 | 25    |      |        |                 | 4         | 86                    | 5080                        | 14350                        |          | 25 | 127 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 40-40K2 |                 | 40    |      |        |                 | 2         | 42                    | 2660                        | 6940                         |          | 25 | 101 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 40-12K5 | 45              | 12    | 41.6 | 34.299 | 7.144           | 5         | 110                   | 7430                        | 20790                        | 75       | 20 | 90  | 110    | 85             | 97.5           | 93             |              |    |    | ●                |
| 45-8K5  |                 | 8     | 46   | 41.132 | 4.763           | 5         | 109                   | 4550                        | 15860                        | 70       | 20 | 66  | 105    | 80             | 92.5           | 90             |              |    |    |                  |
| 45-10K5 |                 | 10    |      |        |                 | 5         | 118                   | 6810                        | 21320                        |          | 20 | 78  |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 45-12K5 |                 | 12    |      |        |                 | 5         | 119                   | 6800                        | 21290                        |          | 20 | 89  |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 45-16K5 |                 | 16    |      |        |                 | 5         | 121                   | 6780                        | 21240                        |          | 20 | 108 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 45-20K4 |                 | 20    | 46.4 | 39.91  | 6.35            | 4         | 98                    | 5520                        | 16760                        | 75       | 25 | 108 | 110    | 85             | 97.5           | 93             |              |    |    |                  |
| 45-25K4 |                 | 25    |      |        |                 | 4         | 98                    | 5480                        | 16670                        |          | 25 | 129 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 45-40K3 |                 | 40    |      |        |                 | 3         | 71                    | 4100                        | 12020                        |          | 25 | 145 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 45-16K5 |                 | 16    | 46.6 | 39.299 | 7.144           | 5         | 120                   | 7810                        | 23230                        |          | 20 | 119 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 45-20K4 |                 | 20    |      |        |                 | 4         | 97                    | 6360                        | 18330                        | 80       | 25 | 113 | 117    | 92             | 104.5          | 100            |              |    |    |                  |
| 50-5K5  | 50              | 5     | 50.6 | 47.324 | 3.175           | 5         | 95                    | 2700                        | 11940                        | 70       | 20 | 45  | 100    | 75             | 87.5           | 85             |              |    |    | ●                |
| 50-8K5  |                 | 8     | 51   | 46.132 | 4.763           | 5         | 116                   | 4730                        | 17530                        | 75       | 20 | 74  | 110    | 85             | 97.5           | 93             |              |    |    |                  |
| 50-10K5 |                 | 10    |      |        |                 | 5         | 125                   | 7050                        | 23300                        |          | 25 | 80  |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 50-12K5 |                 | 12    |      |        |                 | 5         | 127                   | 7040                        | 23280                        |          | 25 | 90  |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 50-15K5 |                 | 15    |      |        |                 | 5         | 129                   | 7030                        | 23250                        |          | 25 | 104 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 50-16K5 |                 | 16    |      |        |                 | 5         | 129                   | 7020                        | 23230                        |          | 25 | 109 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 50-20K4 |                 | 20    | 51.4 | 44.91  | 6.35            | 4         | 104                   | 5720                        | 18340                        | 82       | 25 | 106 | 118    | 92             | 105            | 100            |              |    |    |                  |
| 50-25K4 |                 | 25    |      |        |                 | 4         | 104                   | 5690                        | 18260                        |          | 25 | 129 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 50-30K4 |                 | 30    |      |        |                 | 4         | 104                   | 5650                        | 18170                        |          | 25 | 147 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 50-35K3 |                 | 35    |      |        |                 | 3         | 80                    | 4430                        | 13840                        |          | 25 | 133 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 50-40K3 |                 | 40    |      |        |                 | 3         | 79                    | 4390                        | 13750                        |          | 25 | 145 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 50-30K2 |                 | 30    | 51.6 | 44.299 | 7.144           | 2         | 53                    | 3560                        | 9960                         | 82       | 25 | 92  |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 50-12K5 | 63              | 12    | 51.8 | 43.688 | 7.938           | 5         | 130                   | 9480                        | 28776                        | 85       | 25 | 97  |        |                |                |                |              |    |    | ●                |
| 50-16K5 |                 | 16    |      |        |                 | 5         | 132                   | 9450                        | 28710                        |          | 25 | 112 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 50-20K4 |                 | 20    | 52.2 | 42.466 | 9.525           | 4         | 113                   | 10670                       | 31310                        | 86       | 25 | 120 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 55-16K5 |                 | 55    | 16   | 56.4   | 49.91           | 6.35      | 5                     | 139                         | 7420                         | 26157    | 82 | 25  | 104    | 118            | 92             | 105            | 100          |    |    |                  |
| 63-10K5 |                 | 10    |      |        |                 | 5         | 144                   | 7720                        | 29190                        |          | 25 | 84  |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 63-12K5 |                 | 12    | 64.4 | 57.91  | 6.35            | 5         | 147                   | 7720                        | 29180                        | 95       | 25 | 94  | 135    | 100            | 117.5          | 115            |              |    |    |                  |
| 63-20K5 |                 | 20    |      |        |                 | 5         | 157                   | 7850                        | 30020                        |          | 25 | 132 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 63-40K2 |                 | 40    |      |        |                 | 2         | 62                    | 3310                        | 11100                        |          | 25 | 110 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 63-12K5 |                 | 12    | 64.8 | 56.688 | 7.938           | 5         | 152                   | 10520                       | 36440                        | 98       | 25 | 94  | 138    | 103            | 120.5          | 118            |              |    |    |                  |
| 63-16K4 |                 | 16    |      |        |                 | 4         | 132                   | 11810                       | 39320                        | 107      | 25 | 100 | 147    | 112            | 129.5          | 127            | 13.5         |    |    |                  |
| 63-20K5 |                 | 20    | 65.2 | 55.466 | 9.525           | 5         | 168                   | 14410                       | 49590                        |          | 25 | 140 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 70-16K4 | 70              | 16    | 72.2 | 62.466 | 9.525           | 4         | 141                   | 12270                       | 43299                        | 115      | 25 | 105 | 155    | 120            | 137.5          | 135            |              |    |    | ●                |
| 70-20K4 |                 | 20    |      |        |                 | 4         | 143                   | 12250                       | 43239                        |          | 25 | 122 |        |                |                |                |              |    |    |                  |
| 80-10K5 |                 | 10    | 81.4 | 74.91  | 6.35            | 5         | 166                   | 8620                        | 37980                        | 110      | 25 | 80  | 150    | 115            | 132.5          | 25             | 130          |    |    |                  |
| 80-12K5 |                 | 12    | 81.8 | 73.688 | 7.938           | 5         | 177                   | 11740                       | 47130                        | 115      | 25 | 102 | 155    | 120            | 137.5          | 135            |              |    |    |                  |
| 80-20K4 | 80              | 20    | 82.2 | 72.466 | 9.525           | 4         | 160                   | 13230                       | 51060                        | 120      | 25 | 122 | 165    | 130            | 147.5          | 145            |              |    |    | 12.5             |

Note: 1. Rigidez sem pré-carga: A carga axial é calculada em 30% de carga dinâmica.

2. Estão disponíveis circuitos menores que K5.

## MODELO FDC

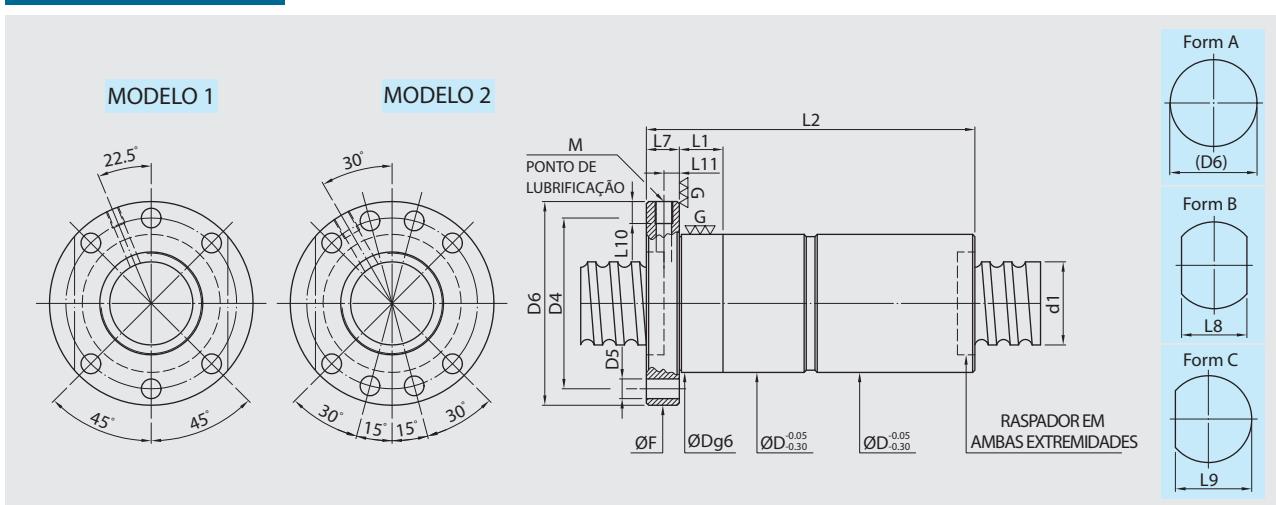


| Modelo    | Tamanho         |       | PCD    | RD     | Diâ.<br>Esferas | Circuitos | Rigidez K<br>(kgf/μm) | Carga<br>Dinâmica<br>C(kgf) | Carga<br>Dinâmica<br>Cokgf | Castanha |    |     | Flange |               |               |               | Furo do Óleo |       |         | Partida<br>dupla |     |     |  |
|-----------|-----------------|-------|--------|--------|-----------------|-----------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|----------|----|-----|--------|---------------|---------------|---------------|--------------|-------|---------|------------------|-----|-----|--|
|           | Diâ.<br>Nominal | Passo |        |        |                 |           |                       |                             |                            | D        | L1 | L2  | TYPE   | Form<br>A(D6) | Form<br>B(L8) | Form<br>C(L9) | L7           | D4    | D5      | M                | L10 | L11 |  |
| 14-10K3   | 14              | 10    | 14.6   | 10.724 |                 | 3         | 31                    | 920                         | 1790                       | 28       | 10 | 96  |        | 48            | 40            | 44            | 38           |       |         |                  |     |     |  |
| 15-10K3   | 15              | 10    | 15.6   | 12.324 | 3.175           | 3         | 33                    | 960                         | 1930                       | 34       | 10 | 92  |        | 57            | 43            | 50            | 45           | 5.5   | M5×0.8P | 6                |     |     |  |
| 15-20K2   |                 | 20    |        |        |                 | 2         | 20                    | 630                         | 1256                       |          | 10 | 104 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 16-16K2   | 16              | 16    | 16.4   | 13.124 | 3.175           | 2         | 23                    | 680                         | 1385                       | 34       | 10 | 98  |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 20-5K4    |                 | 5     |        |        |                 | 4         | 55                    | 1490                        | 1642                       |          | 10 | 84  |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 20-10K3   | 10              | 20.6  | 17.324 | 3.175  |                 | 3         | 42                    | 1130                        | 2660                       | 36       | 10 | 98  |        | 58            | 44            | 51            | 47           |       |         |                  |     |     |  |
| 20-20K2   | 20              |       |        |        |                 | 2         | 27                    | 760                         | 1730                       |          | 10 | 116 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |
| 20-6K5    | 6               | 20.8  | 16.744 | 3.969  |                 | 5         | 77                    | 2420                        | 5660                       | 42       | 10 | 102 |        | 64            | 50            | 57            | 53           |       |         |                  |     |     |  |
| 20-8K5    | 8               | 21    | 16.132 | 4.763  |                 | 5         | 77                    | 2960                        | 6505                       | 45       | 10 | 132 |        | 65            | 51            | 58            | 54           |       |         |                  |     |     |  |
| 25-5K4    | 5               |       |        |        |                 | 4         | 65                    | 1650                        | 4612                       |          | 10 | 90  |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 25-10K3   | 10              |       |        |        |                 | 3         | 50                    | 1260                        | 3370                       |          | 10 | 104 |        |               |               |               | 10           |       |         |                  |     | 5   |  |
| 25-15K5   | 15              | 25.6  | 22.324 | 3.175  |                 | 5         | 83                    | 1980                        | 5730                       | 40       | 10 | 184 |        | 62            | 48            | 55            | 51           |       |         |                  |     |     |  |
| 25-20K3   | 20              |       |        |        |                 | 3         | 51                    | 1260                        | 3436                       |          | 10 | 164 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |
| 25-25K2   | 25              |       |        |        |                 | 2         | 32                    | 840                         | 2170                       |          | 10 | 142 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |
| 25-6K5    | 6               |       |        |        |                 | 5         | 91                    | 2720                        | 7192                       | 45       | 10 | 104 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 25-8K5    | 8               |       |        |        |                 | 5         | 92                    | 2710                        | 7170                       | 48       | 10 | 128 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 25-10K4   | 10              | 25.8  | 21.744 | 3.969  |                 | 4         | 74                    | 2210                        | 5660                       |          | 10 | 124 |        | 65            | 51            | 58            | 54           |       |         |                  |     |     |  |
| 25-12K4   | 12              |       |        |        |                 | 4         | 74                    | 2200                        | 5640                       | 45       | 10 | 138 |        | 68            | 54            | 61            | 57           | 6.6   |         |                  |     |     |  |
| 25-16K3   | 16              |       |        |        |                 | 3         | 55                    | 1670                        | 4127                       |          | 10 | 146 |        | 65            | 51            | 58            | 54           |       |         |                  |     |     |  |
| 25-20K3   | 20              |       |        |        |                 | 3         | 55                    | 1710                        | 4290                       |          | 10 | 164 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 25-8K5    | 8               | 26    | 21.132 | 4.763  |                 | 5         | 96                    | 3480                        | 8683                       | 50       | 10 | 132 | 1      | 70            | 56            | 64            | 60           |       |         |                  |     |     |  |
| 28-6K5    | 6               | 28.8  | 24.744 | 3.969  |                 | 5         | 93                    | 2840                        | 7966                       |          | 10 | 102 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 28-8K5    | 8               |       |        |        |                 | 5         | 104                   | 3690                        | 9780                       | 50       | 10 | 128 |        | 80            | 62            | 71            | 65           | M6×1P | 8       |                  |     |     |  |
| 28-10K5   | 10              | 29    | 24.132 | 4.763  |                 | 5         | 105                   | 3680                        | 9760                       | 50       | 10 | 148 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 28-16K4   | 16              |       |        |        |                 | 4         | 84                    | 2970                        | 7661                       |          | 10 | 188 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |
| 32-5K4    | 5               |       |        |        |                 | 4         | 77                    | 1840                        | 5960                       | 48       | 10 | 80  |        | 70            | 54            | 62            | 59           |       |         |                  |     |     |  |
| 32-5.08K4 | 5.08            | 32.6  | 29.324 | 3.175  |                 | 4         | 77                    | 1840                        | 5940                       |          | 10 | 82  |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 32-6K5    | 6               |       |        |        |                 | 5         | 111                   | 3090                        | 9480                       | 56       | 10 | 100 |        | 86            | 65            | 75.5          | 71           |       |         |                  |     | 6   |  |
| 32-8K5    | 8               |       |        |        |                 | 5         | 112                   | 3080                        | 9460                       |          | 10 | 122 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 32-10K5   | 10              |       |        |        |                 | 5         | 113                   | 3080                        | 9450                       |          | 10 | 150 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 32-15K4   | 15              | 32.8  | 28.744 | 3.969  |                 | 4         | 91                    | 2500                        | 7440                       | 50       | 10 | 184 |        | 80            | 62            | 71            | 65           |       |         |                  |     | ●   |  |
| 32-20K3   | 20              |       |        |        |                 | 3         | 68                    | 1900                        | 5430                       |          | 20 | 178 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |
| 32-32K2   | 32              |       |        |        |                 | 2         | 44                    | 1280                        | 3530                       |          | 20 | 178 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |
| 32-40K2   | 40              |       |        |        |                 | 2         | 42                    | 1240                        | 3440                       |          | 20 | 192 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |
| 32-8K5    | 8               |       |        |        |                 | 5         | 112                   | 3860                        | 10914                      | 55       | 10 | 132 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 32-10K5   | 10              | 33    | 28.132 | 4.763  |                 | 5         | 113                   | 3850                        | 10890                      | 56       | 10 | 162 |        | 86            | 65            | 75.5          | 71           |       |         |                  |     |     |  |
| 32-12K5   | 12              |       |        |        |                 | 5         | 114                   | 3840                        | 10870                      |          | 20 | 180 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 32-20K4   | 20              |       |        |        |                 | 4         | 94                    | 3190                        | 8914                       | 54       | 20 | 216 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 32-10K5   | 10              |       |        |        |                 | 5         | 119                   | 5640                        | 14480                      |          | 10 | 158 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 32-12K5   | 12              | 33.4  | 26.91  | 6.35   |                 | 5         | 119                   | 5620                        | 14450                      | 62       | 20 | 178 |        | 92            | 74            | 83            | 77           |       |         |                  |     |     |  |
| 32-16K4   | 16              |       |        |        |                 | 4         | 96                    | 4570                        | 11390                      |          | 20 | 188 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 32-20K4   | 20              |       |        |        |                 | 4         | 71                    | 4240                        | 10854                      |          | 20 | 218 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 36-6K5    | 6               | 36.8  | 32.744 | 3.969  |                 | 5         | 118                   | 3240                        | 10632                      | 56       | 10 | 106 |        | 86            | 65            | 77            | 71           |       |         |                  |     | 7   |  |
| 36-10K5   | 10              |       |        |        |                 | 5         | 130                   | 6010                        | 16440                      |          | 20 | 164 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 36-12K5   | 12              |       |        |        |                 | 5         | 131                   | 5990                        | 16420                      |          | 20 | 178 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 36-16K5   | 16              | 37.4  | 30.91  | 6.35   |                 | 5         | 132                   | 5960                        | 16350                      | 66       | 20 | 222 |        | 96            | 73            | 84.5          | 81           |       |         |                  |     |     |  |
| 36-20K4   | 20              |       |        |        |                 | 4         | 105                   | 4840                        | 12880                      |          | 20 | 220 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 36-36K2   | 36              |       |        |        |                 | 2         | 51                    | 2540                        | 6240                       |          | 20 | 194 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |
| 38-8K5    | 8               | 39    | 34.132 | 4.763  |                 | 5         | 127                   | 4190                        | 13110                      | 61       | 20 | 132 | 2      | 91            | 68            | 79.5          | 76           | M8×1P | 10      |                  |     |     |  |
| 38-10K4   | 10              |       |        |        |                 | 4         | 107                   | 5050                        | 13790                      |          | 20 | 144 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 38-15K4   | 15              |       |        |        |                 | 4         | 109                   | 5020                        | 13740                      |          | 20 | 180 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     |     |  |
| 38-16K5   | 16              | 39.4  | 32.91  | 6.35   |                 | 5         | 137                   | 6140                        | 17340                      | 63       | 20 | 220 |        | 93            | 70            | 81.5          | 78           |       |         |                  |     |     |  |
| 38-20K4   | 20              |       |        |        |                 | 4         | 110                   | 4990                        | 13660                      |          | 25 | 220 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |
| 38-25K4   | 25              |       |        |        |                 | 4         | 109                   | 4940                        | 13560                      |          | 25 | 258 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |
| 38-40K2   | 40              |       |        |        |                 | 2         | 53                    | 2590                        | 6560                       |          | 25 | 210 |        |               |               |               |              |       |         |                  |     | ●   |  |

Note: 1. Rigidez sem pré-carga: A carga axial é calculada em 10% de carga dinâmica.

2. Estão disponíveis circuitos menores que K5.

MODELO FDC



Note: 1. Rígidez com pré-carga: A carga axial é calculada em 10% de carga dinâmica.

2. Estão disponíveis circuitos menores que K5.

## 9.2 E2 Auto-lubrificante



- **Características:**

- **Custo Benefício:**

Estende o período de manutenção; Elimina sistemas de tubulações; Reduz compras de óleos.

- **Fácil Manutenção::**

Não exige desmontagem para nenhuma máquina; Não são necessárias ferramentas para substituir o cartucho de óleo.

- **Posição ideal de lubrificação:**

O ponto de lubrificação está localizado dentro da esfera; A castanha permite que a lubrificação seja firmemente aplicada sobre o recirculador de esferas; Instalação fácil e flexível; Sem restrições quanto a direção.

- **Limpo e sem agressões ao Meio Ambiente:**

Impede vazamento de óleo; Recarregável.

- **Seleção de óleo intercambiáveis:**

O cartucho de óleo pode ser substituído e recarregado com qualquer óleo de lubrificação aprovado.

- **Aplicações para Ambientes Especiais:**

O óleo de lubrificação pode ser combinado com graxa para obter melhores resultados, especialmente em locais com pó, sujeira ou ambientes úmidos.

- **Característica do óleo de lubrificação:**

O cartucho de auto-lubrificação E2 é equipado com óleo de hidrocarboneto de base sintética. O óleo lubrificante tem um grau de viscosidade de acordo com a ISO VG680.

O E2 é compatível com minerais, hidrocarbonetos e ésteres graxas. O E2 pode aceitar os óleos sintéticos com características estáveis. Um grau de viscosidade elevada irá funcionar bem em condições onde há altas e baixas temperaturas.

O fator de baixo fluido evita o consumo excessivo de energia e impede contra a corrosão e ferrugem.

Um óleo lubrificante compatível com o grau de viscosidade também pode ser usado no cartucho recarregável.

- **Desempenho:**

A série E2 irá estender o período de manutenção, fornecendo uma lubrificação adequada durante períodos de tempo longos.

Condição de teste:

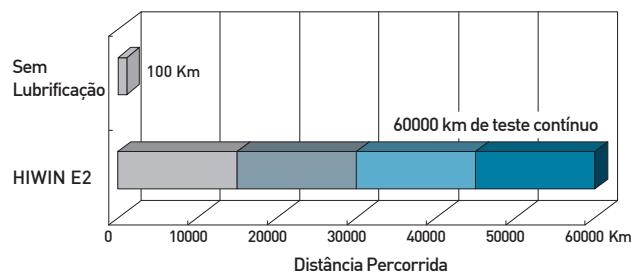
|               |              |
|---------------|--------------|
| Especificação | R40-40K2-FSC |
|---------------|--------------|

|      |                        |
|------|------------------------|
| Óleo | Mobil SHC 636 (50C.C.) |
|------|------------------------|

|            |          |
|------------|----------|
| Velocidade | 3000 rpm |
|------------|----------|

|             |        |
|-------------|--------|
| Comprimento | 1000mm |
|-------------|--------|

Teste de Desempenho E2



\* Nota : teste acima com graxa adicionada

### • Aplicação:

- Máquinas-ferramentas
- Máquinas Industriais: Impressão, Processamento de papel, Automáticas, Têxtil, Corte e trituração, etc
- Máquinas Eletrônicas: Robôs, Equipamentos de Medição, Mesas XY, etc
- Diversos: Equipamentos Médicos, Equipamentos de Automação de fábrica, etc

### • Intervalo de Temperatura:

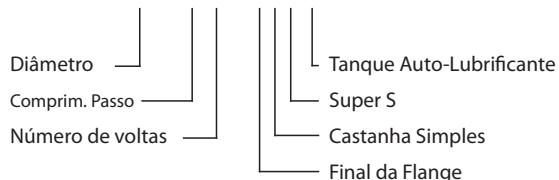
A escala de temperatura ideal para E2 é de -10 °C a 60 °C, por favor notifique os engenheiros HIWIN caso seja necessário escalas fora do intervalo.

### • Redução de custos:

A série E2 estende o período de manutenção; Elimina sistemas de tubulações; Reduz compras de óleos.

### • Descrição:

Exemplo: R40 - 20K3 - FSCE2 - 1200 - 1600 - 0.008



### • Especificações:

Modelo da Castanha : FSV, FDV, FSW, FDW, PFDW, OFSW, Super S

Entre em contato com os engenheiros HIWIN caso hajam necessidades para especificações.

A fim de obter um boa eficiência na lubrificação, por favor informe aos engenheiros HIWIN sobre a direção da instalação dos fusos de esferas.

Lubrificação  
Forçada

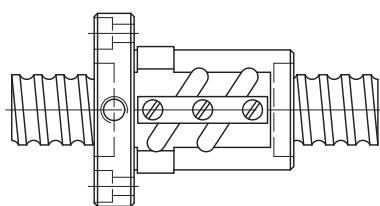
|                            | Sistema de Lubrificação Canalizada                           | Design e Instalação de Dispositivo Lubrificante | Custo de Compras de Óleo   | Alteração de Custos  | Disposição de Óleos Usados |
|----------------------------|--|---|--|--|----------------------------|
| Lubrificação Forçada       | \$XXX  | \$XXX   | 0.1c.c./min. x 480min./dia x 280dias/ano x 5anos x custos/c.c. = \$XXX | 3~5tempos/ano x 5anos x custos/tempo = 15~25custos/tempo = \$XXX |                            |
| Auto-Lubrificante HIWIN E2 | Custos de Compra de Óleo<br>16~57c.c. x cost/c.c.<br>= \$XXX |   |  |  |                            |

Custos

## HIWIN Fuso Retificado de Precisão Série E2

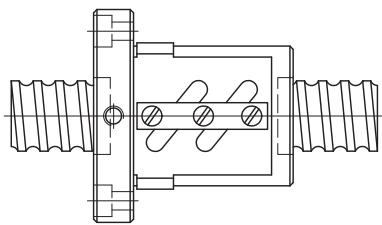
### Modelo Geral

**FSV**



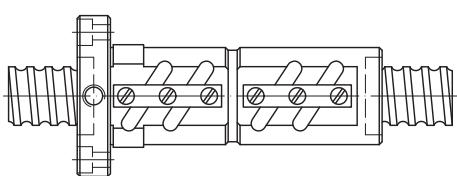
Com flange, castanha simples,  
recirculador acima do diâmetro da castanha

**FSW**



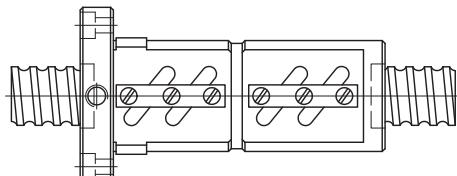
Com flange, castanha simples,  
recirculador dentro do diâmetro da castanha

**FDV**



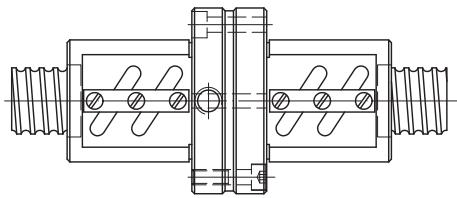
Com flange, castanha dupla,  
recirculador acima do diâmetro da castanha

**FDW**



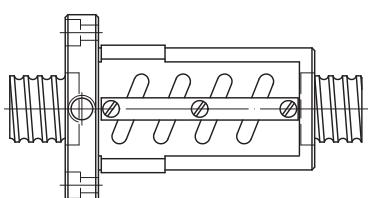
Com flange, castanha dupla,  
recirculador dentro do diâmetro da castanha

**PFDW**



Flange com flange, castanha dupla,  
recirculador dentro do diâmetro da castanha

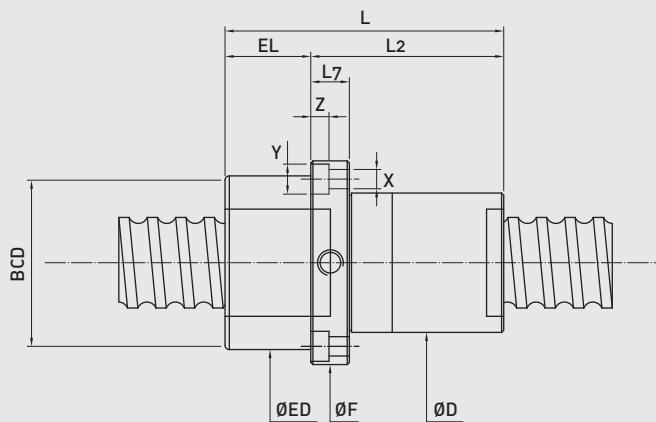
**OFSW**



Configuração do passo da pré-carga, com flange,  
castanha simples, com recirculador dentro do diâmetro  
da castanha

\*Para designs diferentes dos citados acima, entre em contato com os engenheiros HIWIN.  
(As especificações deste catálogo estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.)

## Tabela de dimensões para E2 (Diâmetro da castanha é menor que o tanque de óleo)

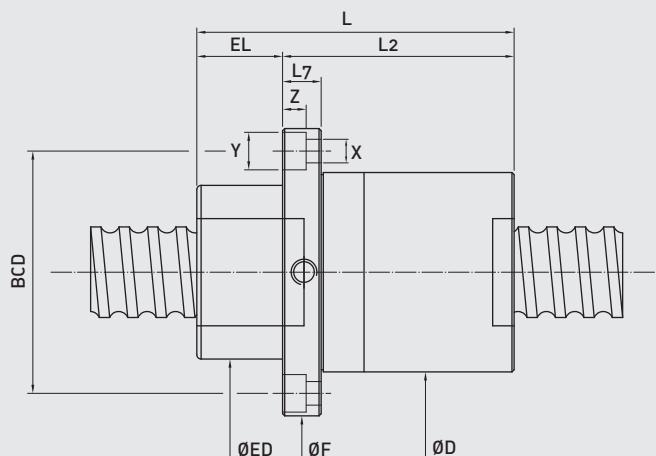


Por favor retire o tanque de óleo ao instalar a castanha

| Modelo  | Especificação |       |             | Tamanho da Castanha |     |     |    |     |     |      |     |    | Tamanho E2 |     |  |
|---------|---------------|-------|-------------|---------------------|-----|-----|----|-----|-----|------|-----|----|------------|-----|--|
|         | Diâ. Nominal  | Passo | Diâ. Esfera | D                   | L2  | F   | L7 | BCD | X   | Y    | Z   | EL | ED         | L   |  |
| 20-10K3 | 20            | 10    | 3.175       | 36                  | 47  | 62  | 12 | 47  | 6.6 | 11   | 6.5 | 40 | 49         | 87  |  |
| 20-20K2 | 20            | 20    | 3.175       | 36                  | 56  | 62  | 12 | 47  | 6.6 | 11   | 6.5 | 40 | 49         | 96  |  |
| 25-10K3 | 25            | 10    | 3.175       | 40                  | 50  | 66  | 12 | 51  | 6.6 | 11   | 6.5 | 40 | 49         | 90  |  |
| 25-25K2 | 25            | 25    | 3.175       | 40                  | 69  | 66  | 12 | 51  | 6.6 | 11   | 6.5 | 40 | 49         | 109 |  |
| 25-12K4 | 25            | 12    | 3.969       | 45                  | 67  | 69  | 12 | 54  | 6.6 | 11   | 6.5 | 40 | 49         | 107 |  |
| 32-5K4  | 32            | 5     | 3.175       | 48                  | 38  | 77  | 12 | 59  | 9   | 14   | 8.5 | 40 | 62         | 78  |  |
| 32-8K5  | 32            | 8     | 3.969       | 50                  | 59  | 83  | 12 | 65  | 9   | 14   | 8.5 | 40 | 62         | 99  |  |
| 32-10K5 | 32            | 10    | 3.969       | 50                  | 73  | 83  | 12 | 65  | 9   | 14   | 8.5 | 40 | 62         | 113 |  |
| 32-20K3 | 32            | 20    | 3.969       | 50                  | 87  | 83  | 12 | 65  | 9   | 14   | 8.5 | 40 | 62         | 127 |  |
| 32-32K2 | 32            | 32    | 3.969       | 50                  | 87  | 83  | 12 | 65  | 9   | 14   | 8.5 | 40 | 62         | 127 |  |
| 32-10K5 | 32            | 10    | 4.763       | 56                  | 79  | 89  | 14 | 71  | 9   | 14   | 8.5 | 40 | 62         | 119 |  |
| 32-12K5 | 32            | 12    | 4.763       | 56                  | 88  | 89  | 14 | 71  | 9   | 14   | 8.5 | 40 | 62         | 128 |  |
| 32-10K5 | 32            | 10    | 6.35        | 62                  | 77  | 95  | 18 | 77  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 113 |  |
| 32-12K5 | 32            | 12    | 6.35        | 62                  | 87  | 95  | 18 | 77  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 123 |  |
| 32-16K4 | 32            | 16    | 6.35        | 62                  | 92  | 95  | 18 | 77  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 128 |  |
| 32-20K3 | 32            | 20    | 6.35        | 62                  | 87  | 95  | 18 | 77  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 123 |  |
| 36-8K5  | 36            | 8     | 4.763       | 59                  | 64  | 92  | 14 | 74  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 100 |  |
| 36-10K5 | 36            | 10    | 6.35        | 66                  | 80  | 99  | 18 | 81  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 116 |  |
| 36-12K5 | 36            | 12    | 6.35        | 66                  | 87  | 99  | 18 | 81  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 123 |  |
| 36-16K5 | 36            | 16    | 6.35        | 66                  | 109 | 99  | 18 | 81  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 145 |  |
| 36-20K4 | 36            | 20    | 6.35        | 61                  | 108 | 94  | 18 | 76  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 144 |  |
| 36-36K2 | 36            | 36    | 6.35        | 61                  | 95  | 94  | 18 | 76  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 131 |  |
| 38-8K5  | 38            | 8     | 4.763       | 61                  | 64  | 94  | 14 | 76  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 100 |  |
| 38-16K5 | 38            | 16    | 6.35        | 63                  | 108 | 96  | 18 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 144 |  |
| 38-20K4 | 38            | 20    | 6.35        | 63                  | 108 | 96  | 18 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 144 |  |
| 38-25K4 | 38            | 25    | 6.35        | 63                  | 127 | 96  | 18 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 162 |  |
| 38-40K2 | 38            | 40    | 6.35        | 63                  | 103 | 96  | 18 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 137 |  |
| 40-8K5  | 40            | 8     | 4.763       | 63                  | 64  | 96  | 14 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 100 |  |
| 40-10K5 | 40            | 10    | 6.35        | 70                  | 83  | 103 | 18 | 85  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 119 |  |
| 40-12K5 | 40            | 12    | 6.35        | 70                  | 86  | 103 | 18 | 85  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 122 |  |
| 40-16K5 | 40            | 16    | 6.35        | 70                  | 108 | 103 | 18 | 85  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 144 |  |
| 40-20K4 | 40            | 20    | 6.35        | 70                  | 110 | 103 | 18 | 85  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 146 |  |
| 40-25K4 | 40            | 25    | 6.35        | 65                  | 127 | 98  | 18 | 80  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 163 |  |
| 40-40K2 | 40            | 40    | 6.35        | 65                  | 101 | 98  | 18 | 80  | 9   | 14   | 8.5 | 36 | 81         | 137 |  |
| 45-10K5 | 45            | 10    | 6.35        | 75                  | 78  | 115 | 18 | 93  | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 114 |  |
| 45-12K5 | 45            | 12    | 6.35        | 75                  | 89  | 115 | 18 | 93  | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 125 |  |
| 45-16K5 | 45            | 16    | 6.35        | 75                  | 108 | 115 | 18 | 93  | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 144 |  |
| 45-20K4 | 45            | 20    | 6.35        | 75                  | 108 | 115 | 18 | 93  | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 144 |  |
| 45-25K4 | 45            | 25    | 6.35        | 70                  | 129 | 110 | 18 | 88  | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 165 |  |
| 45-40K3 | 45            | 40    | 6.35        | 70                  | 145 | 110 | 18 | 88  | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 181 |  |
| 50-10K5 | 50            | 10    | 6.35        | 82                  | 80  | 122 | 18 | 100 | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 116 |  |
| 50-12K5 | 50            | 12    | 6.35        | 82                  | 90  | 122 | 18 | 100 | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 126 |  |
| 50-16K5 | 50            | 16    | 6.35        | 82                  | 109 | 122 | 18 | 100 | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 145 |  |
| 50-20K4 | 50            | 20    | 6.35        | 82                  | 106 | 122 | 18 | 100 | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 142 |  |
| 50-25K4 | 50            | 25    | 6.35        | 75                  | 129 | 115 | 18 | 93  | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 165 |  |
| 50-30K4 | 50            | 30    | 6.35        | 75                  | 147 | 115 | 18 | 93  | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 183 |  |
| 50-40K3 | 50            | 40    | 6.35        | 75                  | 145 | 115 | 18 | 93  | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 181 |  |
| 50-30K2 | 50            | 30    | 7.144       | 82                  | 92  | 122 | 18 | 100 | 11  | 17.5 | 11  | 36 | 92         | 128 |  |

**Tabela de dimensões para E2**

(Diâmetro da castanha é maior que o tanque de óleo)



| Modelo  | Especificação |       |              | Tamanho da Castanha |     |     |    |     |     |      |     | Tamanho E2 |    |     |
|---------|---------------|-------|--------------|---------------------|-----|-----|----|-----|-----|------|-----|------------|----|-----|
|         | Diâ. Nominal  | Passo | Diâ. Esferas | D                   | L2  | F   | L7 | BCD | X   | Y    | Z   | EL         | ED | L   |
| 20-10K3 | 20            | 10    | 3.175        | 51                  | 47  | 76  | 12 | 62  | 6.6 | 11   | 6.5 | 40         | 49 | 87  |
| 20-20K2 | 20            | 20    | 3.175        | 51                  | 56  | 76  | 12 | 62  | 6.6 | 11   | 6.5 | 40         | 49 | 96  |
| 25-10K3 | 25            | 10    | 3.175        | 51                  | 50  | 76  | 12 | 62  | 6.6 | 11   | 6.5 | 40         | 49 | 90  |
| 25-25K2 | 25            | 25    | 3.175        | 51                  | 69  | 76  | 12 | 62  | 6.6 | 11   | 6.5 | 40         | 49 | 109 |
| 25-12K4 | 25            | 12    | 3.969        | 51                  | 67  | 76  | 12 | 62  | 6.6 | 11   | 6.5 | 40         | 49 | 107 |
| 32-5K4  | 32            | 5     | 3.175        | 64                  | 38  | 95  | 12 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 40         | 62 | 78  |
| 32-8K5  | 32            | 8     | 3.969        | 64                  | 59  | 95  | 12 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 40         | 62 | 99  |
| 32-10K5 | 32            | 10    | 3.969        | 64                  | 73  | 95  | 12 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 40         | 62 | 113 |
| 32-20K3 | 32            | 20    | 3.969        | 64                  | 87  | 95  | 12 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 40         | 62 | 127 |
| 32-32K2 | 32            | 32    | 3.969        | 64                  | 87  | 95  | 12 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 40         | 62 | 127 |
| 32-10K5 | 32            | 10    | 4.763        | 64                  | 79  | 95  | 14 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 40         | 62 | 119 |
| 32-12K5 | 32            | 12    | 4.763        | 64                  | 88  | 95  | 14 | 78  | 9   | 14   | 8.5 | 40         | 62 | 128 |
| 32-10K5 | 32            | 10    | 6.35         | 83                  | 77  | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 113 |
| 32-12K5 | 32            | 12    | 6.35         | 83                  | 87  | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 123 |
| 32-16K4 | 32            | 16    | 6.35         | 83                  | 92  | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 128 |
| 32-20K3 | 32            | 20    | 6.35         | 83                  | 87  | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 123 |
| 36-8K5  | 36            | 8     | 4.763        | 83                  | 64  | 114 | 14 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 100 |
| 36-10K5 | 36            | 10    | 6.35         | 83                  | 80  | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 116 |
| 36-12K5 | 36            | 12    | 6.35         | 83                  | 87  | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 123 |
| 36-16K5 | 36            | 16    | 6.35         | 83                  | 109 | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 145 |
| 36-20K4 | 36            | 20    | 6.35         | 83                  | 108 | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 144 |
| 36-36K2 | 36            | 36    | 6.35         | 83                  | 95  | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 131 |
| 38-8K5  | 38            | 8     | 4.763        | 83                  | 64  | 114 | 14 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 100 |
| 38-16K5 | 38            | 16    | 6.35         | 83                  | 108 | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 144 |
| 38-20K4 | 38            | 20    | 6.35         | 83                  | 108 | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 144 |
| 38-25K4 | 38            | 25    | 6.35         | 83                  | 127 | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 162 |
| 38-40K2 | 38            | 40    | 6.35         | 83                  | 103 | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 137 |
| 40-8K5  | 40            | 8     | 4.763        | 83                  | 64  | 114 | 14 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 100 |
| 40-10K5 | 40            | 10    | 6.35         | 83                  | 83  | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 119 |
| 40-12K5 | 40            | 12    | 6.35         | 83                  | 86  | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 122 |
| 40-16K5 | 40            | 16    | 6.35         | 83                  | 108 | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 144 |
| 40-20K4 | 40            | 20    | 6.35         | 83                  | 110 | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 146 |
| 40-25K4 | 40            | 25    | 6.35         | 83                  | 127 | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 163 |
| 40-40K2 | 40            | 40    | 6.35         | 83                  | 101 | 114 | 18 | 97  | 9   | 14   | 8.5 | 36         | 81 | 137 |
| 45-10K5 | 45            | 10    | 6.35         | 94                  | 78  | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 114 |
| 45-12K5 | 45            | 12    | 6.35         | 94                  | 89  | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 125 |
| 45-16K5 | 45            | 16    | 6.35         | 94                  | 108 | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 144 |
| 45-20K4 | 45            | 20    | 6.35         | 94                  | 108 | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 144 |
| 45-25K4 | 45            | 25    | 6.35         | 94                  | 129 | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 165 |
| 45-40K3 | 45            | 40    | 6.35         | 94                  | 145 | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 181 |
| 50-10K5 | 50            | 10    | 6.35         | 94                  | 80  | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 116 |
| 50-12K5 | 50            | 12    | 6.35         | 94                  | 90  | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 126 |
| 50-16K5 | 50            | 16    | 6.35         | 94                  | 109 | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 145 |
| 50-20K4 | 50            | 20    | 6.35         | 94                  | 106 | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 142 |
| 50-25K4 | 50            | 25    | 6.35         | 94                  | 129 | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 165 |
| 50-30K4 | 50            | 30    | 6.35         | 94                  | 147 | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 183 |
| 50-40K3 | 50            | 40    | 6.35         | 94                  | 145 | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 181 |
| 50-30K2 | 50            | 30    | 7.144        | 94                  | 92  | 133 | 18 | 112 | 11  | 17.5 | 11  | 36         | 92 | 128 |

## 9.3 Castanha Rotativa R1



### • Aplicação:

Semi-condutores indústrias, Robôs, Máquinas para indústria da madeira, corte a laser, equipamentos para transporte.

### • Características:

#### 1. Compacto e alto posicionamento:

Tem design compacto, possui um rolamento integrado em sua castanha. O angulo de 45 graus das esferas melhora o contato referente a carga axial. Folga zero e maior rigidez de construção.

#### 2. Fácil instalação:

Basta fixar a castanha sobre o alojamento com parafusos.

#### 3. Rápida Alimentação:

Não produz efeito inercial; pode reduzir a potência para atender a exigência de alimentação rápida.

#### 4. Rigidez:

Tem uma maior confiança e rigidez de momento, porque a unidade não tem nenhum contato angular com a construção. Não existe folga enquanto gira.

#### 5. Silenciosos:

O design especial da flange permite que as esferas circulem no interior da castanha, o ruído gerado pela alta velocidade de operação é inferior aos dos fusos de esferas.

### • Especificação:

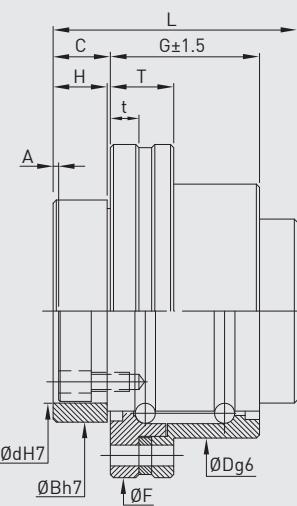
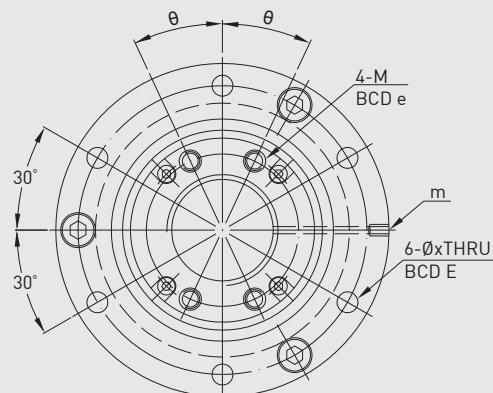
Exemplo: 2R40-40S2-DFSHR1-800-1000-0.018



**HIWIN** R1 código

## CASTANHA ROTATIVA R1

China Patent No. 422327  
Germany Patent No. 10108647.4  
Taiwan Patent No.166845  
U.S.A. Patent No. 6406188B1



| Modelo  | Rolamento         |                  | Castanha |    |    | Flange |     |    | Fixação |       |       |    |          |     | Bush |    |      |   | Furo do<br>Óleo |
|---------|-------------------|------------------|----------|----|----|--------|-----|----|---------|-------|-------|----|----------|-----|------|----|------|---|-----------------|
|         | Dynamic Load(kgf) | Static Load(kgf) | D        | G  | L  | C      | F   | T  | t       | BCD-E | BCD-e | θ  | M        | X   | d    | B  | H    | A |                 |
| 16-16S2 | 1299              | 1826             | 52       | 25 | 44 | 11.4   | 68  | 13 | 6       | 60    | 26    | 20 | M4x0.7P  | 4.5 | 33   | 40 | 11   | 2 | M4x0.7P         |
| 20-20S2 | 1762              | 2531             | 62       | 30 | 50 | 12     | 78  | 13 | 6       | 70    | 31    | 20 | M5x0.8P  | 4.5 | 39   | 50 | 11   | 2 | M4x0.7P         |
| 25-25S2 | 1946              | 3036             | 72       | 36 | 63 | 16.5   | 92  | 13 | 6       | 81    | 38    | 20 | M6x1P    | 5.5 | 47   | 58 | 15.5 | 2 | M4x0.7P         |
| 32-32S2 | 3150              | 5035             | 80       | 47 | 80 | 21     | 105 | 20 | 9       | 91    | 48    | 25 | M6x1P    | 6.6 | 58   | 66 | 20   | 3 | M6x0.75P        |
| 40-40S2 | 4800              | 8148             | 110      | 62 | 98 | 22.5   | 140 | 20 | 9       | 123   | 61    | 25 | M8x1.25P | 9   | 73   | 90 | 21.5 | 3 | M6x0.75P        |

## 9.4 Fuso para Alta Carga



### • Aplicação:

O Fuso de esferas para Alta-carga pode ser aplicado em máquinas injetoras, máquinas de fundição, prensas em geral, cilindros de potência, robôs e outros.

### • Características:

#### 1. Heavy Load:

2 a 3 vezes mais capacidade de carga do que a série tradicional;

B. Alta carga axial e aceleração;

C. Design com lubrificação especial para o curso curto.

#### 2. Precisão:

JIS C5 and JIS C7

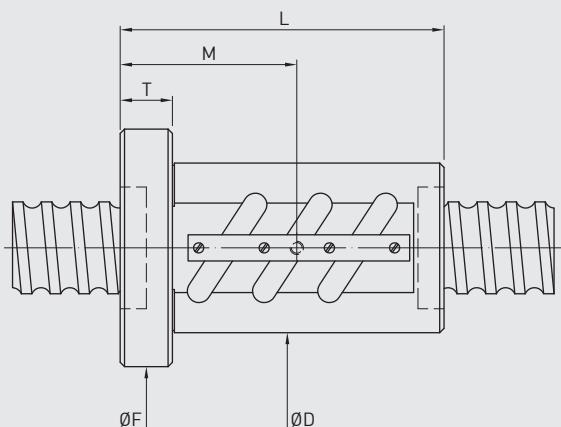
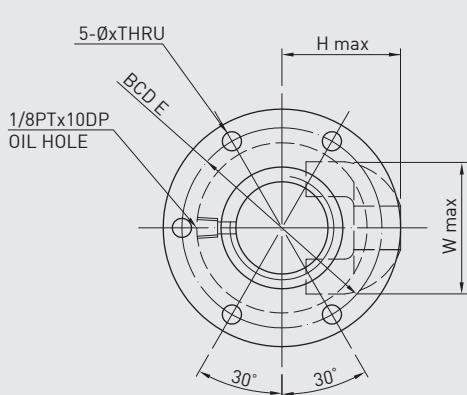
#### 3. Alta velocidade de operação e High Life:

Sistema de circulação de esferas reforçados gera condições de operar em alta velocidade e possuir uma longa vida útil.

#### 4. Opção:

Diponivel para uso com Tanque Auto-Lubrificante HIWIN Série E2.

## FUSO PARA ALTA CARGA



| No. Modelo | Diâmetro eixo | Passo | Volta Circuitos | Dinâmico |       | Estático |        | D   | L   | F   | T  | E   | X  | H   | W   | M   |
|------------|---------------|-------|-----------------|----------|-------|----------|--------|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|
|            |               |       |                 | kN       | kgf   | kN       | kgf    |     |     |     |    |     |    |     |     |     |
| 50-16B2    | 50            | 16    | 2.5x2           | 232      | 23700 | 647      | 66000  | 95  | 165 | 127 | 28 | 110 | 9  | 68  | 69  | 101 |
| 50-16B3    |               | 16    | 2.5x3           | 330      | 33600 | 971      | 99100  | 95  | 213 | 127 | 28 | 110 | 9  | 68  | 69  | 117 |
| 55-16B2    | 55            | 16    | 2.5x2           | 242      | 24700 | 703      | 71700  | 100 | 165 | 132 | 28 | 115 | 9  | 71  | 74  | 101 |
| 55-16B3    |               | 16    | 2.5x3           | 343      | 35000 | 1054     | 107600 | 100 | 213 | 132 | 28 | 115 | 9  | 71  | 74  | 117 |
| 63-16B2    | 63            | 16    | 2.5x2           | 260      | 26500 | 811      | 82800  | 105 | 165 | 137 | 28 | 120 | 9  | 73  | 82  | 101 |
| 63-16B3    |               | 16    | 2.5x3           | 368      | 37600 | 1217     | 124200 | 105 | 213 | 137 | 28 | 120 | 9  | 73  | 82  | 117 |
| 80-16B2    |               | 16    | 2.5x2           | 289      | 29500 | 1029     | 105000 | 120 | 170 | 158 | 32 | 139 | 11 | 81  | 98  | 106 |
| 80-16B3    | 80            | 16    | 2.5x3           | 409      | 41800 | 1543     | 157500 | 120 | 218 | 158 | 32 | 139 | 11 | 81  | 98  | 122 |
| 80-25B3    |               | 25    | 2.5x3           | 684      | 69800 | 2186     | 223100 | 145 | 338 | 185 | 40 | 165 | 11 | 102 | 100 | 140 |
| 100-16B3   |               | 16    | 2.5x3           | 453      | 46200 | 1949     | 198900 | 140 | 218 | 178 | 32 | 159 | 11 | 91  | 117 | 122 |
| 100-25B3   | 100           | 25    | 2.5x3           | 763      | 77800 | 2740     | 279600 | 159 | 338 | 199 | 40 | 179 | 11 | 109 | 118 | 140 |
| 100-25B4   |               | 25    | 2.5x4           | 977      | 99700 | 3654     | 372800 | 159 | 413 | 199 | 40 | 179 | 11 | 109 | 118 | 165 |

## 9.5 Cool Type

### 9.5.1 Fuso de Esferas de Alto valor extra de Dm-N Cool Type I



#### • Cool type I:

- Nova era para fusos de esferas alta velocidade - Alcançando um Alto valor extra de Dm-N (até 200.000) e alta precisão de posicionamento.
- Cool tipo 1 tem um design de eixo oco.
- Aplicável em Máquinas Ferramentas de Alta velocidade e Centros de Usinagem.

#### • Princípio de Design:

A série Cool tem como característica forçar o líquido de aquecimento a passar através da porca, que minimiza a geração de calor e expansão térmica durante a operação do fuso de esferas..

##### • COOL TYPE 1 é mostrado na Figura 9.1:

Os fluídos são distribuídos em passagens dentro da porca, e trocam calor com o cooler, como mostrado na figura 9.2. Em cooperação com o design de eixo oco, ele faz controle térmico de alta qualidade e mantém alta precisão. Essa combinação é a mais adequada para máquinas ferramenta de alta velocidade.

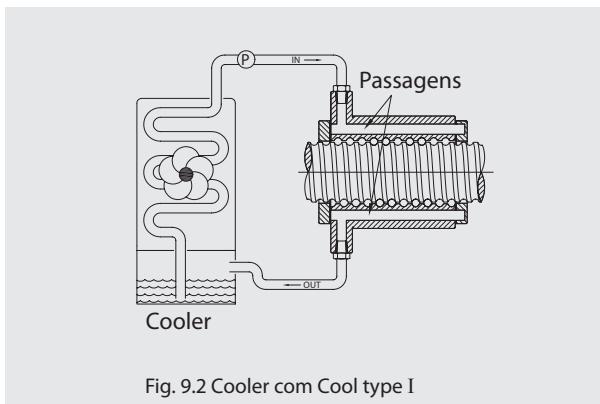
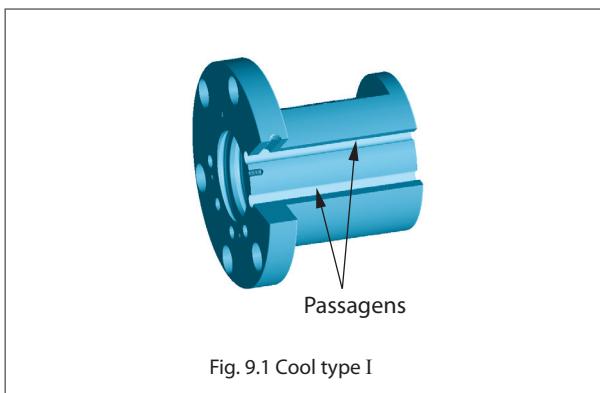


Fig. 9.2 Cooler com Cool type I

#### • Especificação:

1. Recomendamos diâmetro do eixo acima de Ø32mm para o design coll type.
2. Modelo Castanha: FSV, FSW, PFDW, OFSW, DFSV, FSH, FSI, etc.
3. Por favor, entre em contato com a HIWIN caso você precise de outra especificação .
4. O Cool Type, em comparação com as especificações padrão, Para fazer uma mudança menor na dimensão externa da castanha, entre em contato com HIWIN.

#### • Descrição:

Exemplo: R50 - 30C1 - OFSWC1 - 1180 - 1539 - 0.008



C1: Modelo de Fuso de Esferas Coll Type I

#### • Comparação de desempenho:

Para máquinas ferramentas de alta velocidade, o design do eixo não é suficiente contra a geração de calor e expansão térmica porque a castanha é uma fonte própria de calor, como mostrado na Figura 9.3

##### Condição de teste :

Especificação : Ø50, passo 30 mm

Velocidade : 2500 rpm ( 75 m/min),

alimentação contínua para trás e para frente

Aceleração : 9.8 m/sec<sup>2</sup>

Comprimento : 1180 mm

Pré-carga : 205 kgf

Carga em movimento : 300 kgf

Taxa de resfriamento: óleo 2.5 litro/min

Entrada de temperatura: 16°C

Temperatura ambiente : 25°C

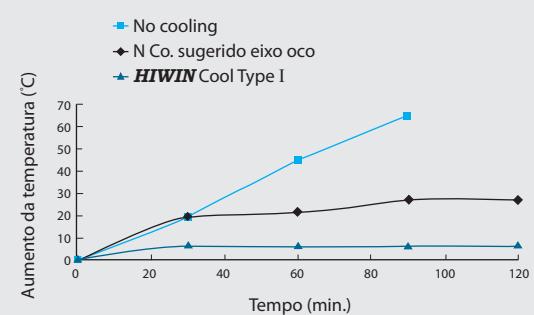
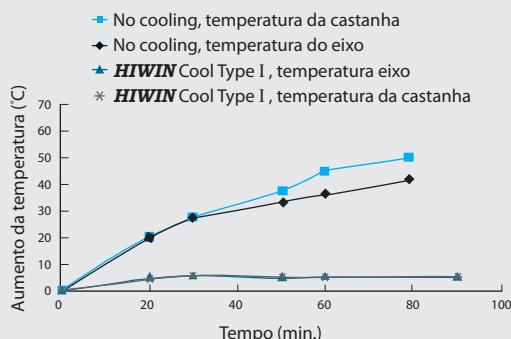


Fig. 9.3 Aumento da temperatura da castanha

### Performance Cool type I (1)

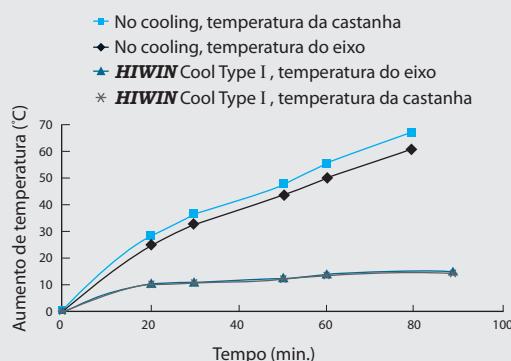
Especificação: Ø50, passo 30 mm  
 Valor Dm-N: 150,000  
 Aceleração: 9.8 m/seg<sup>2</sup>



Cool type I : Aumento de temperatura do Fusos de Esferas

### Performance Cool type I (2)

Especificação: Ø50, passo 30 mm  
 Valor Dm-N: 200,000  
 Aceleração: 9.8 m/seg<sup>2</sup>



Cool type I : Aumento de temperatura do Fusos de Esferas

### • Características:

#### 1. Design otimizado para alta confiabilidade:

Utilizando simulação computacional e análise FEM, o fuso de esferas tipo cool caracteriza-se pelos recursos de proteção térmica e também pela alta confiabilidade.

#### 2. Promove rotação em alta velocidade e extra-alta

##### Dm-N valor (até 200,000)::

O fuso de esferas tipo Cool irá eliminar a rotação em alta velocidade após o efeito, ou seja, problema térmico, e promover maior velocidade de rotação.

#### 3. Evitar a distorção térmica:

Design de transferência de calor optimizado para minimizar a geração de calor e evitar a distorção térmica.

#### 4. Durabilidade Reforçada:

Quando opera repetidamente, o atrito entre as esferas causa a geração de calor. Isso pode oxidar ou descarburizar as esferas, e encurtar o tempo de vida. O fuso de esferas tipo Cool reforçará a durabilidade em um ambiente frio.

#### 5. Ciclo de vida lubrificante prolongado:

Quando utilizamos lubrificação, a mínima geração de calor inibe a degradação na qualidade da lubrificação e estende o ciclo de vida do lubrificante.

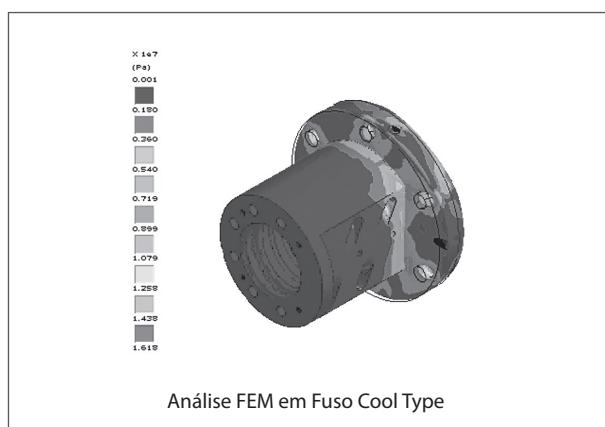
#### 6. Mantem a temperatura uniforme e reduz o tempo

##### de aquecimento:

Quando opera em alta velocidade, o efeito de resfriamento na porca e no fuso de fato mantém a temperatura constante no sistema de alimentação e reduz o tempo de aquecimento.

#### 7. Maior precisão de alimentação:

O efeito de resfriamento do fuso de esferas irá estabilizar contra a expansão térmica e equalizar a precisão de alimentação.



### 9.5.2 Fuso de Esferas para Alta Carga - Cool Type II



Germany Patent No. 20119457.0  
Taiwan Patent No. 193878

#### • Cool type II:

- Nova era para fuso de esferas aplicado em elétrica
- Impulsão de máquinas injetoras, prensas, unidades de alimentação e outras unidades hidráulicas substituíveis.

#### • Princípio de design:

A série Cool tem como característica forçar o líquido de arrefecimento a passar por um espaço dentro da porca, e trocar calor com o cooler.

##### • Cool type II é mostrado na Figura 9.4:

Os fluídos são distribuídos por meio de um espaço dentro da castanha, como mostrado na Figura 9.5. É o mais adequado para acionamentos de máquinas de injeção, prensas, e unidades de energia. O tipo cool 2, em comparação com as especificações tradicionais, vai fazer uma mudança de menor dimensão externa da porca.

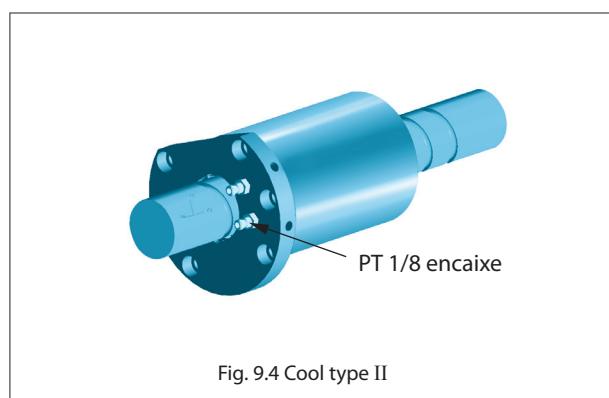


Fig. 9.4 Cool type II

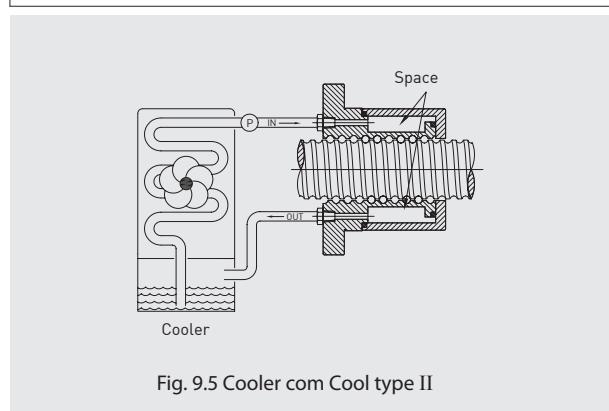


Fig. 9.5 Cooler com Cool type II

#### • Especificação:

1. Recomendamos diâmetro do eixo acima de Ø32mm para o design coll type.
2. Modelo Castanha: FSV, FSW, PFDW, OFSW, DFSV, FSH, FSI, etc.
3. Por favor, entre em contato com a HIWIN caso você precise de outra especificação .
4. O Cool Type II, em comparação com as especificações padrão, Para fazer uma mudança menor na dimensão externa da castanha, entre em contato com HIWIN.

#### • Descrição:

Exemplo: R63 - 16B3 - RSWC2 - 400 - 600- 0.05



C2 : Modelo de Fuso de Esferas Coll Type II

#### • Comparação de desempenho:

##### Condição de teste :

Especificação : Ø50, passo 30 mm  
Velocidade : 1500 rpm ( 45 m/min),  
alimentação contínua para trás e para frente  
Aceleração : 4.9 m(seg)<sup>2</sup>  
Comprimento : 300 mm  
Pré-carga : 205 kgf  
Carga em movimento : 300 kgf  
Taxa de resfriamento: óleo 2.5 litro/min  
Entrada de temperatura: 16°C  
Temperatura ambiente : 25°C

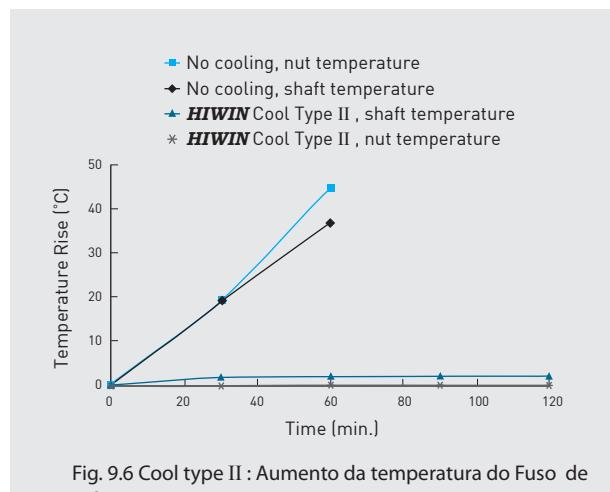


Fig. 9.6 Cool type II : Aumento da temperatura do Fuso de Esferas

• **Características:**

1. Design otimizado para alta confiabilidade:  
Utilizando simulação computacional e análise FEM, o fuso de esferas tipo cool caracteriza-se pelos recursos de proteção térmica e também pela alta confiabilidade.
2. Promove rotação em alta velocidade e extra-alta Dm-N valor (até 200,000):  
O fuso de esferas tipo Cool irá eliminar a rotação em alta velocidade após o efeito, ou seja, problema térmico, e promover maior velocidade de rotação.
3. Evitar a distorção térmica:  
Design de transferência de calor optimizado para minimizar a geração de calor e evitar a distorção térmica.
4. Durabilidade Reforçada:  
Quando opera repetidamente, o atrito entre as esferas causa a geração de calor. Isso pode oxidar ou descarburizar as esferas, e encurtar o tempo de vida. O fuso de esferas tipo Cool reforçará a durabilidade em

um ambiente frio.

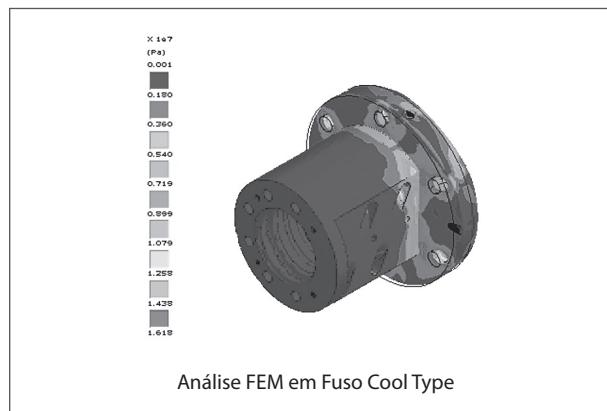
5. Ciclo de vida lubrificante prolongado:

Quando utilizamos lubrificação, a mínima geração de calor inibe a degradação na qualidade da lubrificação e estende o ciclo de vida do lubrificante.

6. Mantem a temperatura uniforme e reduz o tempo

de aquecimento:

Quando opera em alta velocidade, o efeito de resfriamento na porca e no fuso de fato mantém a temperatura constante no sistema de alimentação e reduz o tempo de aquecimento.



### Ciclo de vida média para Fusos de Esferas para Máquinas de Injeção

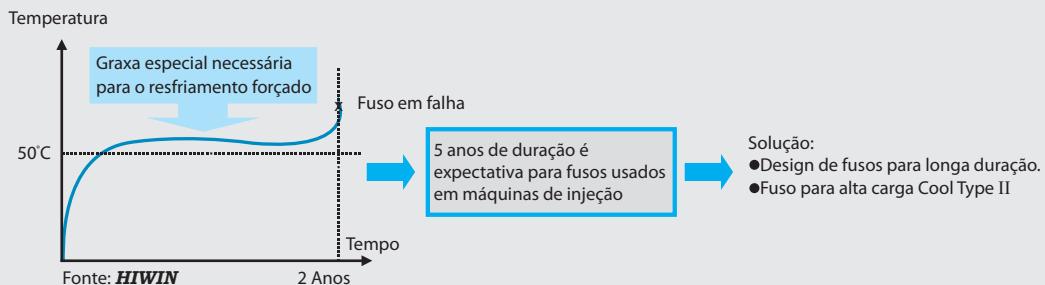


Fig 9.7 Ciclo de vida média para Fusos de Esferas para Máquinas de Injeção

**A**

# Análise de Falhas em Fusos de Esferas

## A1 Prefácio

Nos últimos anos, aumentam cada vez mais fusos de esferas instaladas em máquinas, sendo que uma das maiores exigências são a precisão e um melhor desempenho do fuso. Atualmente eles são um dos componentes de transmissão de energia cada vez mais utilizados na indústria. Em máquinas CNC, os fusos de esferas ajudam a melhorar a precisão de posicionamento e o aumento da vida útil. Também são cada vez mais utilizados para substituir os fusos ACME em máquinas operadas manualmente.

Os Fuso de Esferas normalmente são pré-carregados para minimizar a reação do movimento da máquina. Mesmo um fuso de alta precisão não fornece uma boa precisão e longa vida útil, se não for instalado corretamente.

Este artigo discute problemas primários de fusos de esferas e suas precauções. Alguns procedimentos de medição também são discutidos para ajudar os usuários a localizar a causa de uma reação anormal.

## A2 Causas e Precauções de problemas em Fusos de Esferas

As três principais categorias de problemas e precauções para Fusos de Esferas são discutidos a seguir:

### A2-1 Muito jogo

#### 1. Sem pré-carga ou pré-carga insuficiente :

As esferas da castanha irá rodar e mover para baixo com o seu próprio peso, quando um fuso de esferas pré-carregado não está na posição vertical com o eixo contrário do fuso. Uma folga significativa pode acontecer em uma peça de fuso de esferas não pré-carregado. Portanto fusos sem pré-carga são utilizados apenas em máquinas, onde a resistência de operação é baixa, e a precisão de posicionamento não é prioridade. HIWIN pode determinar a quantidade correta de pré-carga com base em diferentes aplicações. Podemos também definir a quantidade de pré-carga antes da montagem. Certifique-se de especificar claramente a condição de operação de sua aplicação quando você solicitar um fuso de esferas.

#### 2. Excesso de deslocamento de torção :

(1) Tratamento térmico incorreto, camada endurecida muito fina, distribuição não homogênea de dureza, ou material muito mole: O padrão de dureza das esferas de aço, castanhas, fusos de esferas são:

HRC 62-66, 58-62, e 58-62, respectivamente.

(2) Design incorreto -L/D taxa muita alta, etc:

Quanto menor for a razão L/D (comprimento / diâmetro), mais rígido o fuso é. L/D deve ser limitado a proporção menos de 60.

(O grau de precisão relacionada a esta série de L/D é mostrado na Tabela

4.10) Haverá uma deflexão significativa (deslocamento de torção)

Haverá uma deflexão significativa (deslocamento de torção), se a relação L/D for muito alta. A instalação de fuso de esferas é mostrada na Fig. A-1 que é apoiada apenas em uma extremidade. Este tipo de design "não-rígido" deve ser evitado, se possível.

#### 3. Seleção inapropriada dos rolamentos:

Para instalação do Fuso de esfera deve ser utilizado um rolamento angular. Os rolamento de esferas angular tem alta pressão e são especialmente designados para instalação fusos de esferas. Um rolamento de esferas inadequado irá gerar uma quantidade significativa de folga axial, quando carregado axialmente. Não deve ser usado na aplicação.

#### 4. Instalação inapropriada do rolamento :

(1) Se o rolamento não está ligado adequadamente ao eixo do fuso, causaria uma folga axial sob carga. Este problema pode ser causado pelo percurso do rolamento do eixo do fuso que pode ser longo ou curto demais.

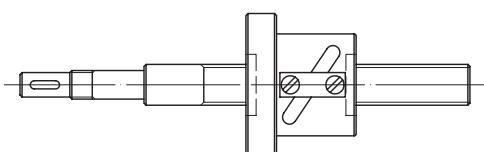


Fig. A-1 A instalação dos Fusos de esferas

(2) A perpendicularidade entre a face de apoio do rolamento, o eixo de rosca da castanha de fixação do rolamento no fuso, ou o paralelismo entre as faces opostas ao bloqueio da castanha deixarão o fuso fora da tolerância fazendo com que o rolamento se incline. A superfície deverá ser usinada para aumentar a perpendicularidade, e se possível retificada.

(3) Duas porcas de travamento e uma arruela de mola devem ser usadas na instalação do rolamento para evitar que elas fiquem soltas em operação.

#### 5. Caso não seja rígido suficiente o rolamento e as esferas na castanha dentro do alojamento :

O rolamento e as esferas na castanha montadas no alojamento podem defletir nos componentes de peso e usinagem caso a rigidez não seja suficiente. O teste ilustrado na Fig. A-4 (d) pode ser usado para verificar a rigidez desta montagem.

#### 6. Caso não seja montado corretamente o rolamento e as esferas na castanha dentro do alojamento :

(1) Os componentes podem soltar-se devido a vibração ou a falta de localização de pinos. Devem ser utilizados Pinos sólidos em vez de pinos de mola na localização.

(2) O alojamento da castanha no fuso não está fixado corretamente, porque o fuso é muito longo ou o furos de rosca é muito curto.

(3) O alojamento da castanha no fuso se soltarem devido à vibração e à falta de uma arruela.

#### 7. Paralelismo ou nivelamento da superfície no alojamento está fora da tolerância :

Na montagem em uma máquina, o calço é localizado na superfície do corpo da máquina para fins de ajustamento. A folga de movimento da mesa pode variar em diferentes locais, se o paralelismo ou achatamento de qualquer componente correspondente está fora da tolerância, não importa eles são moídos ou raspados.

#### 8. O motor e o eixo do fuso não estão montados corretamente :

(1) Quando o motor não está acoplado corretamente no eixo do fuso, ou a instalação no acoplamento em si não está suficientemente rígida.

(2) As engrenagens não estão encaixadas corretamente ou o sistema não é rígido como um todo. Deve-se utilizar uma correia para impedir o deslocamento.

(3) Qualquer movimento inapropriado entre o eixo e a chaveta no seu canal, pode causar backlash.

### A2-2 Movimento brusco

#### 1. Defeitos de fabricação em Fusos de Esferas:

(1) A superfície da pista do eixo fuso atuador ou a porca de bola é muito áspero.

(2) A circularidade no rolamento, na castanha ou o eixo estiverem fora de tolerância.

(3) O passo ou o diâmetro do círculo primitivo da castanha / fuso estiver fora da tolerância.

(4) O canal de recirculação não estiver conectado adequadamente a castanha do fuso de esferas.

(5) Tamanho ou dureza das esferas desigual. Os problemas citados acima não devem ser encontrados nos fabricantes de qualidade superior.

#### 2. Objetos estranhos no caminho das esferas :

(1) Material de embalagem presa no caminho das esferas. Vários materiais de papel e anti-ferrugem são normalmente utilizados para embalar as unidades de fusos de esferas. É possível encontrar resíduos presos nesta superfície se os procedimentos durante a instalação ou alinhamento não forem seguidos corretamente. Isto pode fazer com que as esferas deslizem ao invés de rolar ou até mesmo derreter a esfera da castanha completamente.

(2) Restos de cavacos podem estar no caminho. Sujeiras produzidas durante o processo de usinagem podem entrar no caminho das esferas, caso não seja usado o kit de raspadores para mantê-las fora da superfície do fuso, haverá deterioração, movimento bruscos, além de reduzir a vida-útil do conjunto.

**3. Ultrapassagem do limite :**

Ultrapassagem dos limites de percurso pode acontecer durante o set-up, também por conta do resultado da falha do limit switch (fim de percurso) ou uma colisão da máquina.

**4. Recirculador danificado :**

O recirculador pode cair e causar os problemas mencionados acima, se ele for atingido fortemente durante a instalação.

**5. Desalinhamento :**

Se a linha central estiver alojada e o rolamento não estiver alinhado na castanha haverá carga radial. A unidade de fuso de esferas pode dobrar se esse desalinhamento for muito grande. Um desgaste anormal pode acontecer mesmo se o desalinhamento não for significativo o suficiente para causar uma flexão perceptível. A precisão de uma unidade de fuso de esferas irá deteriorar-se rapidamente quando for desalinhada. A maior pré-carregar está localizado na castanha, é necessário no fuso de esferas o máximo de precisão para o alinhamento.

**6. A castanha não está montada corretamente no local de alojamento :**

A carga excêntrica existe quando a castanha montada é inclinada ou desalinhada. Se este for o caso, a corrente do motor pode variar durante a rotação.

**7. Fuso de esferas danificado durante o transporte****A2-3 Rompimento****1. Rolamento quebrado :**

O aço Cr-Mo é o material comumente mais usado para suportar o rolamento de esferas. Demora cerca de 1400 kg (3080 lb) a 1.600 kg (3520 lb) para quebrar uma esfera de aço de 3,175 milímetros (1/8 in) de diâmetro. A temperatura de um fuso de esfera lubrificado ou não lubrificado aumenta substancialmente durante sua operação. Este aumento de temperatura pode fazer as esferas do rolamento se romperem e consequentemente causar danos às ranhuras da castanha ou do eixo do fuso.

Portanto, reposição do lubrificante deve ser considerada durante o design do processo. Se um sistema de lubrificação automática não estiver disponível, um reabastecimento de graxa periódica deve ser programada como parte de um programa de manutenção.

**2. Recirculador em rompimento ou quebrado :**

A ultrapassagem dos limites da castanha ou um impacto sobre o recirculador poderá fazer com que o recirculador se rompe ou quebre. Isso pode bloquear o caminho de esferas do rolamento e causar-lhes o deslizamento em vez da quebra.

**3. Fuso com freio na ponta do eixo :**

- (1) Design inadequado: cantos cortantes no eixo do fuso devem ser evitados afim de reduzir [ a concentração de tensão local. (Fig. A2) mostra alguns dos designs apropriados para fusos.
- (2) Curva do percurso do eixo do fuso: A superfície de assentamento do rolamento do fuso de esferas e o eixo da rosca da castanha do rolamento não são perpendiculares um ao outro, ou os lados opostos da porca trava, não são paralelas umas às outras. Isto fará com que a extremidade do eixo do fuso eventualmente se quebre. A quantidade de deflexão na extremidade do eixo do fuso (Fig. A-3), antes e depois da porca trava do rolamento que está sendo apertada não deve exceder 0,01 mm (0,0004 pol.)
- (3) Força radial ou estresse flutuante: Desalinhamento na instalação do Fuso de Esferas por ocasionar uma falha prematura.

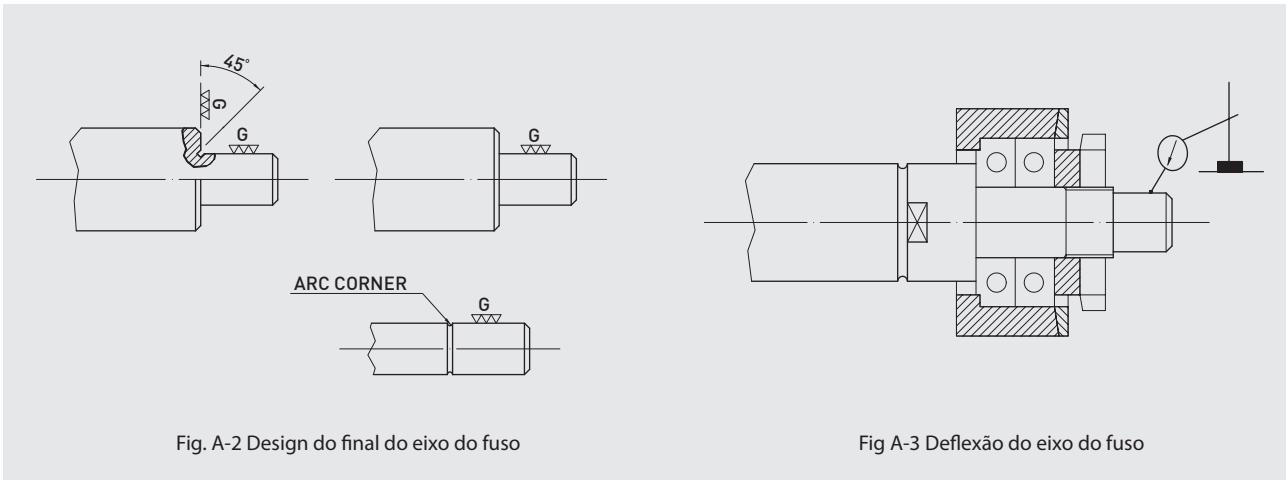


Fig. A-2 Design do final do eixo do fuso

Fig A-3 Deflexão do eixo do fuso

### A3 Localizando a causa de um Backlash anormal

Os procedimentos de medição a seguir podem ser realizados para localizar a causa de uma folga anormal na instalação dos fusos de esferas.

1. Cole um calibrador de esferas no furo central, e um na extremidade do eixo do fuso. Use um relógio de placa plana para verificar o movimento axial do calibrador na direcção axial, enquanto o eixo de rotação estiver no parafuso (Fig. A-4 (a)). O movimento não deve ser superior a 0,003 milímetros (0,00012 cm), se o centro do rolamento, a castanha e as esferas estão todos instalados corretamente.
2. Utilize um relógio para verificar o movimento relativo entre o alojamento e o assentamento do rolamento durante a rotação do fuso de esferas (Fig. A-4 (b)). Qualquer indicador de marcação da leitura diferente de zero indica que o centro do rolamento não é rígida o suficiente ou não está instalado corretamente.
3. Verifique o movimento relativo entre a mesa da máquina e o alojamento da castanha das esferas (Fig. A-4 (c)).
4. Verifique o movimento relativo entre o conjunto, o alojamento e a flange da castanha (Fig. A-4 (d)).

Contate o fabricante se a folga estiver acima do esperado. A pré-carga ou a rigidez do fuso deverá ser aumentada.

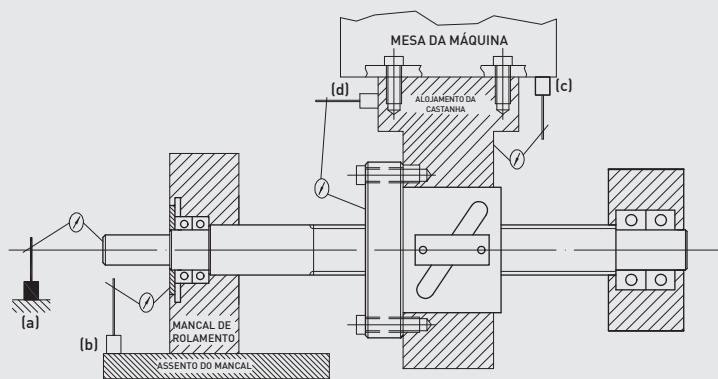


Fig. A-4 Localizando a causa de um Backlash anormal

# B

## Dimensões de Tolerância do Alojamento

| Intervalo dimensional (mm) |     | E            |             | F           |            | G          |            | H         |            | Js         |            | J          |            | K          |            | M          |            | N          |            | P          |            | R          |             | Intervalo dimensional (mm) |             |             |             |             |         |     |
|----------------------------|-----|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|-----|
| Acima                      | Até | E10          | F11         | F7          | F8         | G6         | G7         | H6        | H5         | H8         | H9         | H10        | J56        | J57        | J6         | K6         | J7         | K7         | M6         | M7         | N6         | N7         | P6          | P7                         | R6          | R7          | Acima       | Até         |         |     |
| 3                          | 6   | +68 +95 +20  | +18 +22 +10 | +22 +10 +10 | +28 +10 +4 | +12 +16 +4 | +5 +16 +4  | +8 +12 +0 | +18 +30 +0 | +30 +48 +0 | +48 +30 +0 | +48 +30 +0 | +48 +30 +0 | +48 +36 +0 | +58 +36 +0 | +58 +36 +0 | +5 +5 +4.5 | +5 +7.5 +4 | +5 +7.5 +4 | +6 +2 +4.5 | +6 +2 +4.5 | +6 +2 +4.5 | +6 +2 +4.5  | -5 -4 -12                  | -7 -8 -12   | -11 -12 -20 | -11 -12 -20 | 3           | 6       |     |
| 6                          | 10  | +83 +115 +25 | +15 +22 +13 | +22 +13 +13 | +28 +13 +5 | +14 +13 +5 | +14 +13 +5 | +6 +9 +0  | +9 +15 +0  | +22 +36 +0 | +36 +58 +0 | +58 +36 +0 | +58 +36 +0 | +58 +36 +0 | +58 +36 +0 | +58 +36 +0 | +5 +5 +4.5 | +5 +7.5 +4 | +5 +7.5 +4 | +5 +2 +4.5 | +5 +2 +4.5 | +5 +2 +4.5 | +5 +2 +4.5  | -9 -12 -16                 | -9 -12 -16  | -9 -12 -16  | -9 -12 -16  | -13 -13 -24 | 6       |     |
| 10                         | 14  | +102 +142    | +142 +27    | +34 +27     | +17 +34    | +17 +34    | +17 +34    | +8 +11    | +18 +11    | +27 +43    | +43 +70    | +70 +5.5   | +5.5 +9    | +6 +10     | +6 +10     | +6 +10     | +6 +10     | +6 +10     | +6 +10     | +6 +10     | +6 +10     | +6 +10     | -15 -15 -15 | -15 -15 -15                | -15 -15 -15 | -15 -15 -15 | -11 -11 -24 | 10          |         |     |
| 14                         | 18  | +32 +32      | +32 +16     | +16 +16     | +16 +16    | +6 +6      | +6 +6      | +0 +0     | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +5 -5      | +8 -8      | +8 -8      | +8 -8      | +8 -8      | +8 -8      | +8 -8      | +8 -8       | +8 -8                      | +8 -8       | +8 -8       | +8 -8       | +8 -8       | 14      | 18  |
| 18                         | 24  | +124 +170    | +124 +33    | +41 +41     | +53 +20    | +20 +29    | +29 +9     | +13 +13   | +21 +13    | +33 +21    | +52 +33    | +84 +52    | +84 +52    | +84 +52    | +84 +52    | +8 +12     | +8 +12     | +8 +12     | +8 +12     | +8 +12     | +8 +12     | +8 +12     | +8 +12      | +8 +12                     | +8 +12      | +8 +12      | +8 +12      | +8 +12      | 24      | 24  |
| 24                         | 30  | +40 +40      | +40 +20     | +20 +20     | +20 +7     | +7 +7      | +7 +7      | +0 +0     | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +5 -9      | +5 -9      | +5 -9      | +5 -9      | +5 -9      | +5 -9      | +5 -9      | +5 -9       | +5 -9                      | +5 -9       | +5 -9       | +5 -9       | +5 -9       | -37 -37 | -41 |
| 30                         | 40  | +150 +210    | +150 +41    | +50 +50     | +64 +25    | +34 +25    | +34 +11    | +16 +16   | +25 +11    | +39 +11    | +62 +39    | +100 +39   | +100 +39   | +100 +39   | +100 +39   | +10 +14    | +10 +14    | +10 +14    | +10 +14    | +10 +14    | +10 +14    | +10 +14    | +10 +14     | +10 +14                    | +10 +14     | +10 +14     | +10 +14     | -24 -24     | 30      |     |
| 40                         | 50  | +50 +50      | +50 +25     | +25 +25     | +9 +9      | +9 +9      | +9 +9      | +0 +0     | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +8 ±12.5   | +8 ±12.5   | +8 ±12.5   | +8 ±12.5   | +8 ±12.5   | +8 ±12.5   | +8 ±12.5   | +8 ±12.5    | +8 ±12.5                   | +8 ±12.5    | +8 ±12.5    | +8 ±12.5    | +8 ±12.5    | -28 -28 | 40  |
| 50                         | 65  | +180 +250    | +180 +49    | +60 +76     | +76 +29    | +29 +40    | +13 +40    | +19 +46   | +30 +46    | +74 +46    | +120 +46   | +120 +46   | +120 +46   | +120 +46   | +120 +46   | +13 +18    | +13 +18    | +13 +18    | +13 +18    | +13 +18    | +13 +18    | +13 +18    | +13 +18     | +13 +18                    | +13 +18     | +13 +18     | +13 +18     | -12 -12     | 50      |     |
| 65                         | 80  | +60 +60      | +60 +30     | +30 +30     | +10 +10    | +10 +10    | +10 +10    | +0 +0     | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +9.5 ±15   | +9.5 ±15   | +9.5 ±15   | +9.5 ±15   | +9.5 ±15   | +9.5 ±15   | +9.5 ±15   | +9.5 ±15    | +9.5 ±15                   | +9.5 ±15    | +9.5 ±15    | +9.5 ±15    | -24 -24     | 65      |     |
| 80                         | 100 | +212 +292    | +212 +58    | +71 +36     | +90 +36    | +34 +12    | +47 +12    | +15 +12   | +22 +12    | +35 +0     | +54 +0     | +87 +0     | +140 +0    | +140 +0    | +140 +0    | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5   | +11 ±17.5                  | +11 ±17.5   | +11 ±17.5   | +11 ±17.5   | -33 -33     | 80      |     |
| 100                        | 120 | +72 +72      | +72 +36     | +36 +36     | +12 +12    | +12 +12    | +12 +12    | +0 +0     | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | -6 -6      | -6 -6      | -6 -6      | -6 -6      | -6 -6      | -6 -6      | -6 -6      | -6 -6       | -6 -6                      | -6 -6       | -6 -6       | -6 -6       | -37 -37     | 120     |     |
| 120                        | 140 | +335 +292    | +335 +58    | +71 +36     | +90 +36    | +34 +14    | +47 +14    | +15 +14   | +22 +14    | +35 +0     | +54 +0     | +87 +0     | +140 +0    | +140 +0    | +140 +0    | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5  | +11 ±17.5   | +11 ±17.5                  | +11 ±17.5   | +11 ±17.5   | +11 ±17.5   | -33 -33     | 140     |     |
| 140                        | 160 | +335 +245    | +335 +68    | +83 +43     | +106 +43   | +39 +14    | +54 +14    | +18 +14   | +25 +14    | +40 +0     | +63 +0     | +100 +0    | +160 +0    | +160 +0    | +160 +0    | +12.5 ±11  | +12.5 ±11  | +12.5 ±11  | +12.5 ±11  | +12.5 ±11  | +12.5 ±11  | +12.5 ±11  | +12.5 ±11   | +12.5 ±11                  | +12.5 ±11   | +12.5 ±11   | +12.5 ±11   | -45 -45     | 160     |     |
| 160                        | 180 | +85 +85      | +85 +43     | +43 +43     | +14 +14    | +14 +14    | +14 +14    | +0 +0     | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | +0 +0      | -7 -7      | -7 -7      | -7 -7      | -7 -7      | -7 -7      | -7 -7      | -7 -7      | -7 -7       | -7 -7                      | -7 -7       | -7 -7       | -7 -7       | -69 -69     | 180     |     |
| 180                        | 200 | +390 +285    | +390 +89    | +50 +50     | +122 +50   | +44 +15    | +61 +15    | +20 +0    | +29 +0     | +46 +0     | +72 +0     | +115 +0    | +185 +0    | +185 +0    | +185 +0    | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23   | +14.5 ±23                  | +14.5 ±23   | +14.5 ±23   | +14.5 ±23   | -37 -37     | 200     |     |
| 200                        | 225 | +100 +225    | +100 +89    | +50 +50     | +122 +50   | +44 +15    | +61 +15    | +20 +0    | +29 +0     | +46 +0     | +72 +0     | +115 +0    | +185 +0    | +185 +0    | +185 +0    | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23   | +14.5 ±23                  | +14.5 ±23   | +14.5 ±23   | -60 -60     | 225         |         |     |
| 225                        | 250 | +100 +250    | +100 +89    | +50 +50     | +122 +50   | +44 +15    | +61 +15    | +20 +0    | +29 +0     | +46 +0     | +72 +0     | +115 +0    | +185 +0    | +185 +0    | +185 +0    | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23  | +14.5 ±23   | +14.5 ±23                  | +14.5 ±23   | +14.5 ±23   | -104 -104   | 250         |         |     |

Unid: μm=0.001mm

**C****Dimensões padrão Tolerância do eixo**

|                            |     |       |      |      |      |      |     |     |     |     |     | Intervalo dimensional (mm) |      |       |      |       |       |       |     |     |     |     |     | Intervalo dimensional (mm) |     |     |       |      |      |      |      |     |     |
|----------------------------|-----|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------|------|-------|------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------|-----|-----|-------|------|------|------|------|-----|-----|
| Intervalo dimensional (mm) |     | a     | c    | d    | e    | f    | g   | h   | j   | k   | m   | n                          | p    | r     | r6   | r7    | Acima | Até   |     |     |     |     |     |                            |     |     |       |      |      |      |      |     |     |
| Acima                      | a13 | c12   | d6   | e6   | f5   | g5   | h5  | h6  | h7  | h8  | h9  | h10                        | js5  | js6   | j5   | j6    | k5    | k6    | m5  | m6  | n5  | n6  | p5  | p6                         | r6  | r7  | Acima | Até  |      |      |      |     |     |
| 3                          | 6   | -270  | -70  | -30  | -20  | -10  | -10 | -4  | -4  | 0   | 0   | 0                          | +9   | +12   | +13  | +16   | +17   | +20   | +23 | +27 | +27 | +15 | +15 | +15                        | +15 | 3   | 6     |      |      |      |      |     |     |
| 6                          | 10  | -450  | -190 | -38  | -28  | -15  | -18 | -9  | -12 | -5  | -8  | -12                        | -30  | -48   | +2.5 | +4    | -2    | -2    | +1  | +1  | +4  | +8  | +8  | +12                        | +12 | +12 | +12   | 6    | 10   |      |      |     |     |
| 10                         | 14  | -280  | -80  | -40  | -25  | -13  | -13 | -5  | -5  | 0   | 0   | 0                          | +3   | +4.5  | +4   | +7    | +7    | +10   | +12 | +15 | +16 | +19 | +21 | +24                        | +28 | +34 | 10    | 14   |      |      |      |     |     |
| 14                         | 18  | -500  | -230 | -49  | -34  | -19  | -22 | -11 | -14 | -6  | -9  | -15                        | -22  | -36   | -58  | +6    | +8    | +9    | +12 | +15 | +18 | +20 | +23 | +26                        | +29 | +34 | +41   | 10   | 14   |      |      |     |     |
| 18                         | 24  | -290  | -95  | -50  | -32  | -16  | -16 | -6  | -6  | 0   | 0   | 0                          | +4   | +5.5  | +5   | +8    | +9    | +12   | +15 | +18 | +20 | +23 | +26 | +29                        | +34 | +41 | 10    | 14   |      |      |      |     |     |
| 24                         | 30  | -560  | -275 | -61  | -43  | -20  | -27 | -14 | -17 | -8  | -11 | -18                        | -27  | -43   | -70  | +3    | +5.5  | +3    | +1  | +1  | +7  | +7  | +12 | +12                        | +18 | +23 | +23   | +23  | 14   | 18   |      |     |     |
| 30                         | 40  | -300  | -110 | -65  | -40  | -20  | -20 | -7  | -7  | 0   | 0   | 0                          | +4.5 | +6.5  | +5   | +9    | +11   | +15   | +17 | +21 | +24 | +28 | +31 | +35                        | +41 | +49 | 18    | 24   |      |      |      |     |     |
| 40                         | 50  | -310  | -120 | -78  | -53  | -29  | -33 | -16 | -20 | -9  | -13 | -21                        | -33  | -52   | -84  | +4    | +4    | +2    | +2  | +8  | +15 | +15 | +22 | +22                        | +28 | +28 | +28   | +28  | 30   | 30   |      |     |     |
| 50                         | 65  | -700  | -370 | -80  | -50  | -25  | -25 | -9  | -9  | 0   | 0   | 0                          | +5.5 | +8    | +6   | +11   | +13   | +18   | +20 | +25 | +28 | +33 | +37 | +42                        | +50 | +59 | 30    | 40   |      |      |      |     |     |
| 65                         | 80  | -320  | -130 | -96  | -66  | -36  | -41 | -20 | -25 | -11 | -16 | -25                        | -39  | -62   | -100 | +5.5  | +8    | +5    | +5  | +2  | +2  | +9  | +9  | +17                        | +17 | +26 | +26   | +34  | +34  | 40   | 50   |     |     |
| 80                         | 100 | -340  | -140 | -100 | -60  | -30  | -30 | -10 | -10 | 0   | 0   | 0                          | +6.5 | +9.5  | +6   | +12   | +15   | +21   | +24 | +30 | +33 | +39 | +45 | +51                        | +51 | +60 | +60   | +41  | +50  | 50   | 65   |     |     |
| 100                        | 120 | -360  | -170 | -119 | -79  | -43  | -49 | -23 | -29 | -13 | -19 | -30                        | -46  | -74   | -120 | +6.5  | +9.5  | +7    | +7  | +2  | +2  | +11 | +11 | +20                        | +20 | +32 | +32   | +62  | +62  | 65   | 80   |     |     |
| 120                        | 140 | -380  | -170 | -120 | -72  | -36  | -36 | -12 | -12 | 0   | 0   | 0                          | +7.5 | +11   | +6   | +13   | +18   | +25   | +28 | +35 | +38 | +45 | +52 | +59                        | +59 | +73 | +73   | +51  | +51  | 80   | 100  |     |     |
| 140                        | 160 | -920  | -520 | -180 | -142 | -94  | -51 | -58 | -27 | -34 | -15 | -22                        | -35  | -54   | -87  | -140  | +7.5  | +11   | +9  | +3  | +3  | +13 | +13 | +23                        | +23 | +37 | +37   | +76  | +76  | 100  | 120  |     |     |
| 160                        | 180 | -950  | -530 | -460 | -200 | -43  | -45 | -14 | -14 | 0   | 0   | 0                          | +9   | +12.5 | +7   | +14   | +21   | +28   | +33 | +40 | +45 | +52 | +61 | +68                        | +68 | +88 | +88   | +63  | +63  | 120  | 140  |     |     |
|                            |     | -1090 | -600 | -520 | -210 | -145 | -85 | -43 | -45 | -14 | -14 | 0                          | 0    | 0     | +9   | +12.5 | +7    | +14   | +21 | +28 | +33 | +40 | +45 | +52                        | +61 | +68 | +68   | +90  | +90  | +105 | +105 | 140 | 160 |
|                            |     | -1150 | -610 | -580 | -230 | -110 | -61 | -68 | -32 | -39 | -18 | -25                        | -40  | -63   | -100 | -160  | +9    | +12.5 | +11 | -11 | +3  | +3  | +15 | +15                        | +27 | +27 | +43   | +43  | +65  | +65  | 140  | 160 |     |
|                            |     | -1210 | -630 |      |      |      |     |     |     |     |     |                            |      |       |      |       |       |       |     |     |     |     |     |                            |     | +93 | +93   | +108 | +108 | 160  | 180  |     |     |

Unid: μm=0.001mm

**D****HIWIN Formulário de Inquérito para Fusos de Esferas (A)**

Empresa \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Telefone \_\_\_\_\_ Fax. \_\_\_\_\_

Tipo de Máquina \_\_\_\_\_ Aplicação \_\_\_\_\_

Desenho Anexo Sim: \_\_\_\_\_ (Nº Desenho: \_\_\_\_\_) Não: \_\_\_\_\_

Por favor preencha ou verifique todos os itens.

**1. Condição de Carga**

(a) Carga Axial trabalhando

Máx. \_\_\_\_\_ kgf, em \_\_\_\_\_ rpm por \_\_\_\_\_ % de tempo em operação

Normal. \_\_\_\_\_ kgf, em \_\_\_\_\_ rpm por \_\_\_\_\_ % de tempo em operação

Min. \_\_\_\_\_ kgf, em \_\_\_\_\_ rpm por \_\_\_\_\_ % de tempo em operação

(Tempo de operação total proporcional deve ser de 100%)

(b) Carga Estática Axial Máx. \_\_\_\_\_ kgf

(c) Desvio de Carga, se for o caso (por favor evite esta condição de carga, se possível)

Carga Radial \_\_\_\_\_ kgf Momento de Carga \_\_\_\_\_ kgf-cm

**2. Condição de Operação**

(a) Curso \_\_\_\_\_ mm, Potência de motor utilizado \_\_\_\_\_ kw

(b) Expectativa de Vida \_\_\_\_\_  $\times 10^6$  revs, \_\_\_\_\_ km, \_\_\_\_\_ hr

(c) Eixo de Rotação \_\_\_\_\_ Castanha \_\_\_\_\_

(d) Método de Montagem \_\_\_\_\_ Alcance/Montagem \_\_\_\_\_ mm

(e) Choque/Vibração: Suave \_\_\_\_\_ Normal \_\_\_\_\_ Vibração \_\_\_\_\_

**3. Dimensões Principais**

(a) Eixo do Fuso O.D. \_\_\_\_\_ mm Direção Desvio: Direita \_\_\_\_\_ Esquerda \_\_\_\_\_

(b) Passo \_\_\_\_\_ mm (Passo \_\_\_\_\_ mm) N º de Partidas \_\_\_\_\_

(c) Comprimento Total \_\_\_\_\_ mm Comprimento Efetivo da Rosca \_\_\_\_\_ mm

(d) Modelo da Castanha \_\_\_\_\_ Vedação \_\_\_\_\_

(e) Rolamento de Apoio: Esferas \_\_\_\_\_ Rolos \_\_\_\_\_

**4. Precisão do Passo, Folga Axial, Pré-carga e Rigidez**

(a) Valor de Passo Acumulado Tp: \_\_\_\_\_ mm

(b) Grau de Precisão \_\_\_\_\_ (Desvio do Passo: \_\_\_\_\_ mm/300mm)

(c) Folga Axial \_\_\_\_\_ mm max.

(d) Pré-carga \_\_\_\_\_ kgf (ou Resistência do Torque \_\_\_\_\_ kgf-cm)

(e) Rigidez da Castanha Kn \_\_\_\_\_ kgf/ $\mu$ m**5. Outras Condições**

(a) Lubrificação: Graxa \_\_\_\_\_ Óleo \_\_\_\_\_

(b) Ambiente de Temperatura \_\_\_\_\_  $\square^{\circ}\text{C}$   $\square^{\circ}\text{F}$ 

(c) Condições Especiais \_\_\_\_\_

**HIWIN Formulário de Solicitação para Fusos (B)****Solicitação de cotação**

Nome do Cliente: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Fone: \_\_\_\_\_

Data de entrega desejado: \_\_\_\_\_

País: \_\_\_\_\_

Modelo do Fuso: (1) \_\_\_\_\_

Ponto de Entrega: \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

Quantidade: \_\_\_\_\_

Quantidade: \_\_\_\_\_

**Especificações Requeridos:**(1)  Partida Simples  Partida Dupla  Partida Tripla  Partida Quádrupla

Exigência Especial do Cliente

(2) Direção das voltas:  Direita  Esquerda

(3) Diâmetro do Eixo: \_\_\_\_\_

(4) Passo: \_\_\_\_\_

(5) Circuito: \_\_\_\_\_

(6) Modelo da Castanha: \_\_\_\_\_

(7)  Interno  Externo  Tampão

(8) Comprimento da Rosca: \_\_\_\_\_

(9) Comprimento Total: \_\_\_\_\_

(10) Grau de Precisão: \_\_\_\_\_

(Desvio do Passo: \_\_\_\_\_ mm/300mm)

(11) Velocidade1: \_\_\_\_\_ rpm

(12)  Rolled  Ground

\* Por favor consulte a Pg.36 para maiores informações da castanha.

**● Por favor responda às perguntas abaixo:**

Respostas claras serão útil na preparação de uma rápida cotação.

(a) Em que tipo de aplicação o Fuso será usado?

(b) Este Fuso será utilizado para o eixo X, Y ou Z? Verticalmente ou horizontalmente?

(c) Quantos fusos serão necessários para cada máquina e qual quantidade anual?

(d) Se este projeto não for novo, quanto fusos você estará usando atualmente?