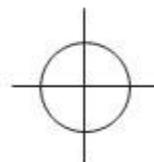




LINHA DE PRODUTOS  
**ELETROMAGNÉTICOS**

MANUAL DO USUÁRIO



## **Freio Eletromagnético Monodisco**

Série **EFPI/CN**

De acordo com a política estabelecida pela ITEK de melhoria contínua de seus produtos, as especificações contidas neste manual estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. Os dados técnicos listados neste manual baseiam-se nas informações mais recentes disponíveis no momento da impressão e também estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Suporte Técnico: 11 3477-8589

suporte@itekbr.com

www.itekbr.com

www.itekfreios.com

www.iteksoleoides.com.br

www.freioembreagem.com.br

	<p style="text-align: center;"> <b>PERIGO</b></p> <p>Leia este manual cuidadosamente antes da instalação e operação. Siga as instruções da ITEK e integre esta unidade ao seu sistema com cuidado. Esta unidade deve ser instalada, operada e mantida apenas por pessoas qualificadas para esse fim. A instalação incorreta pode danificar seu sistema, causar ferimentos ou acidente. Cumpra com todos os códigos aplicáveis.</p> <p>Em caso de dúvidas, não deixe de nos contatar.</p>	
--	---	--

Este documento é a versão original em português.

ITEK Freios e Embreagens Industriais

Suzano - São Paulo

## Tabela de Conteúdo

Especificações Gerais	4
Precauções Gerais de Segurança	5, 6
Características do Freio	7
Instalação	08, 09, 10
Manutenção	11, 12
Molas de Retorno	13, 14, 15
Regulagem das Molas de Retorno	16, 17
Conexão Elétrica	18
Operação	19
Seleção de Conjunto	20, 21
Exemplos de Cálculos	22, 23, 24, 25, 26
Solução de problemas	27
Lista de reposição de peças	28

## ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Especificações									
Tamanho	06	08	10	12	16	20	24	28	
Torque	8 Nm	16 Nm	32 Nm	65 Nm	120 Nm	240 Nm	400 Nm	630 Nm	
Potência (a 24V)	12 W	18 W	25 W	27 W	36 W	45 W	59 W	80 W	
Corrente (a 24V)	0,5 A	0,75 A	1,0 A	1,12 A	1,5 A	1,87 A	2,45 A	3,33 A	
Temp. de Serviço	5-110°C								
Peso Aprox. (M1)	0,3 Kg	0,5 Kg	0,9 Kg	1,7 Kg	3,2 Kg	5,9 Kg	10,5 Kg	15,0 Kg	
Peso Aprox. (M2)	0,32 Kg	0,53 Kg	1,0 Kg	1,9 Kg	3,4 Kg	6,4 kg	11,2 Kg	16,5 Kg	
Peso Aprox. (M3)	0,35 Kg	0,6 Kg	1,1 Kg	2,0 Kg	3,5 Kg	7,1 kg	12,2 Kg	18,0 Kg	
Peso Aprox. (M4)	0,35 Kg	0,6 Kg	1,1 Kg	2,0 Kg	3,5 Kg	7,1 kg	12,2 Kg	18,0 Kg	

## PRECAUÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA



**⚠ CUIDADO**  
Utilize técnicas adequadas para elevação ao instalar, remover ou colocar este produto em serviço.



**⚠ CUIDADO**  
Utilize EPI adequado para manusear os componentes. A falta de proteção pode resultar em ferimentos graves.



**⚠ CUIDADO**  
Preste atenção aos cantos nítidos ao interagir com este produto. As peças têm formas complexas e bordas usinadas.



**⚠ CUIDADO**  
Este produto possui componentes de fechamento. Cuidados devem ser tomados ao interagir com este produto.



**⚠ PERIGO**  
Assegure-se de que seja usada uma proteção adequada do produto. A ITEK recomenda que a proteção da máquina esteja em conformidade com a norma NR12 (Segurança no Trabalho de Máquinas e Equipamentos).

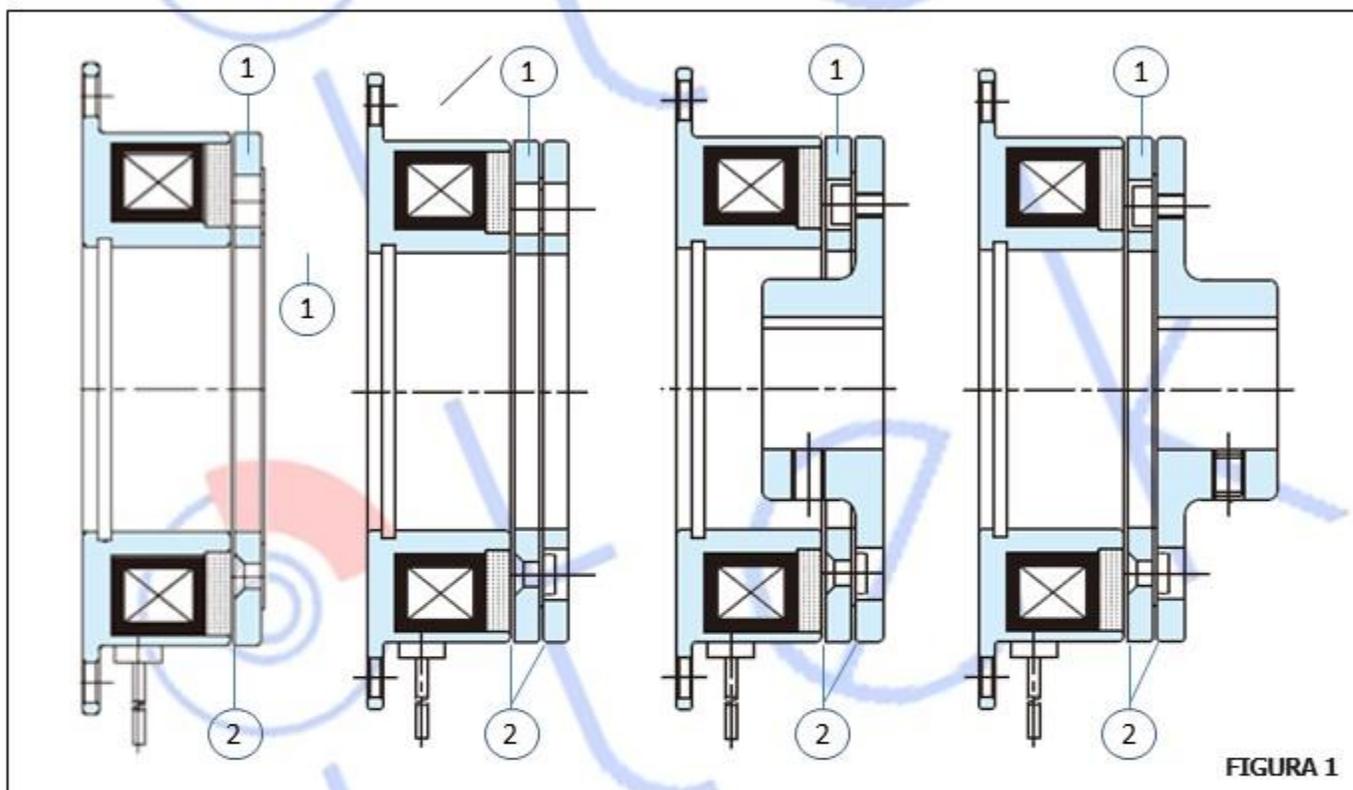
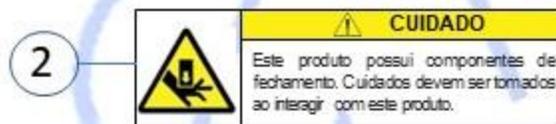
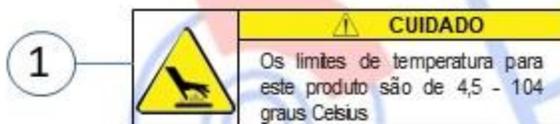


**⚠ PERIGO**  
Este produto pode emitir calor excessivo e faísca quando usado incorretamente, portanto, não é recomendado para uso em qualquer ambiente explosivo.

## PRECAUÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA

- Os Freios Eletromagnéticos devem ser instalados de acordo com a conexão adequada, por um operados qualificado.
- Os Freios Eletromagnéticos são projetados para executarem todas as funções perfeitamente. E não representam nenhum perigo quando instalados corretamente.
- Quando você precisar substituir peças do Freio Eletromagnético, estas deverão serem substituídas por peças originais de reposição. Se você precisar de peças de reposição, entre em contato com nosso Departamento Comercial.
- As superfícies de atrito da Placa do Freio Eletromagnético e da Pastilha de Lona do Estator devem ser protegidas contra óleo, sujeira e elementos abrasivos, caso contrário, o torque de frenagem perderá seu rendimento e a Bobina de Freio do Estator poderá ser danificada.
- Em ambientes explosivos e inflamáveis, deve-se considerar que as conexões estão totalmente isoladas e protegidas, caso contrário o contato entre as conexões podem criar risco de arco.
- Recomendamos utilizar Freios com ventilador (EFPI/CNV) em locais com altas temperaturas.
- Em caso de longos períodos acionados, recomendamos a utilização de Freios por Deslizamento Contínuo (EFPI/CNDC).
- As conexões elétricas devem ser instaladas cuidadosamente contra possibilidade de curto-circuito
- As pastilhas de freio, assim como a superfície de atrito de aço devem ser observadas em determinados períodos. Em caso de desgaste excessivo, haverá perda de torque na frenagem do conjunto de Freio Eletromagnético, e diferenças nos tempos de abertura e fechamento do acionamento do freio.

## PRECAUÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA



## CONSERVAÇÃO

### NOTA

Os conjuntos eletromagnéticos da ITEK necessitam de tensão e potência adequada para o máximo desempenho e vida útil. Essa unidade não necessita de lubrificação, e não devem ser expostos a ambientes que possuem dispersão de óleo.

Os componentes desse conjunto são zincados ou oxidados, portanto, não correm o risco de oxidação, a menos que sejam aplicados em ambientes de oxidação severa.

Nos tratamentos superficiais desses conjuntos da série EFPI podem haver heterogeneidade, ou seja, partes da superfície com coloração mais escura ou clara, criando uma região não uniforme.

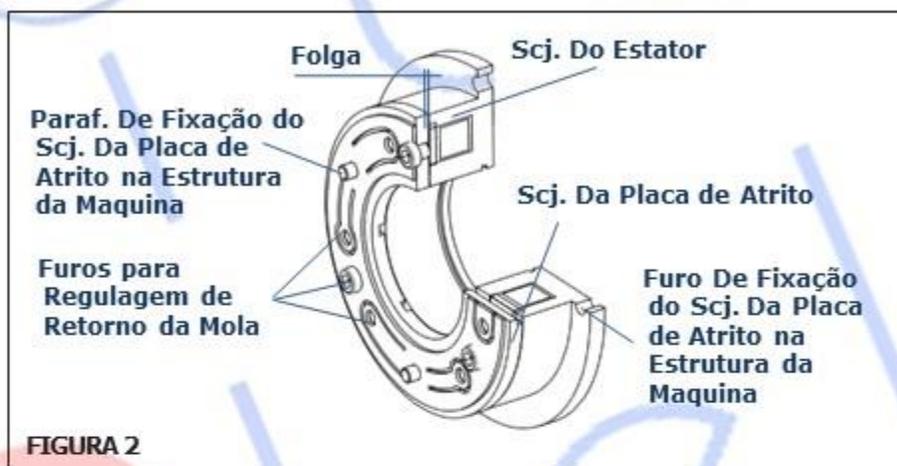
## CARACTERÍSTICAS DO FREIO

- Forte estrutura projetada no conjunto.
- Nos freios, o nível de som está abaixo de 70 dB
- Alto torque de frenagem é fornecido para motores de tamanhos diferentes.
- Embreagem Eletromagnética do tipo resfriada; Ajuda a remover o calor gerado durante a transmissão e, portanto, o desgaste das pastilhas é minimizado.
- O enrolamento eletromagnético é envolvido em um molde de bobina feito de material resistente ao calor e protegido com poliéster. (classe de isolamento da bobina F-155 °).
- Todas as peças mecânicas são eletrolisadas e é fornecida proteção contra corrosão
- Os discos das pastilhas da Embreagem Eletromagnética são fabricados com injeção de alumínio em momentos baixos e aço inoxidável antimagnético em grandes momentos.
- Revestimentos sem amianto com alto coeficiente de atrito são utilizados nos freios
- Os corpos das bobinas de freio são fabricados com ferro dúctil GGG42 e as perdas de histerese são minimizadas.
- Os freios foram projetados para serem usados em todos os tipos de motores, alterando o ângulo de interconexão
- Os freios podem funcionar em qualquer posição
- Todas as peças mecânicas são processadas em máquinas CNC
- Todos os freios são projetados para montagem em microswitch, proxyswitch e codificador.
- As Embreagens Eletromagnéticas são produzidas como 24 Vcc e 98 Vcc como padrão, exceto para pedidos especiais

## INSTALAÇÃO

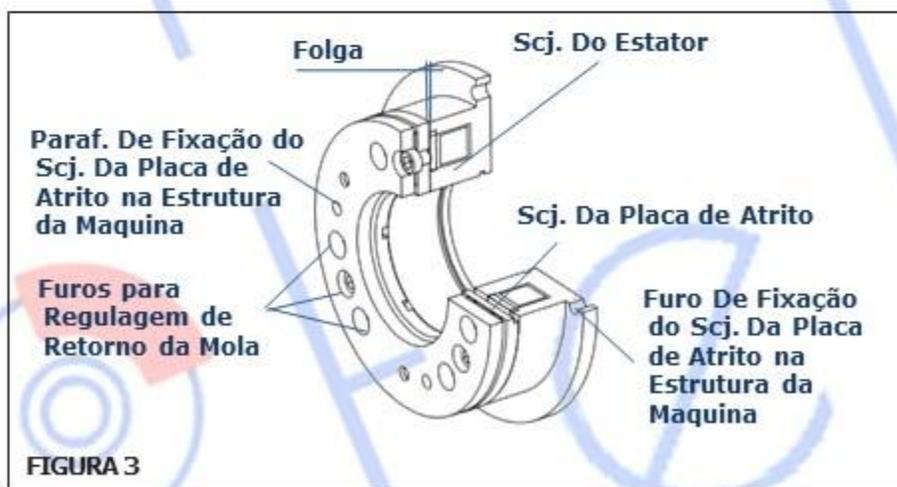
### Referente à Montagem 1 (M1).

1. Instale primeiramente o SubConjunto do Estator na Estrutura da Máquina;
2. Parafuse o SubConjunto da Placa de Atrito na Estrutura da Máquina;
3. Regule a folga pré-estabelecida segundo o tamanho do Conjunto de Freio Eletromagnético EFPI/CN adquirido;
4. Conecte os fios do Conjunto em um switch de acordo com as especificações Elétricas do Conjunto (vide capítulo: Conexão Elétrica).



### Referente à Montagem 2 (M2).

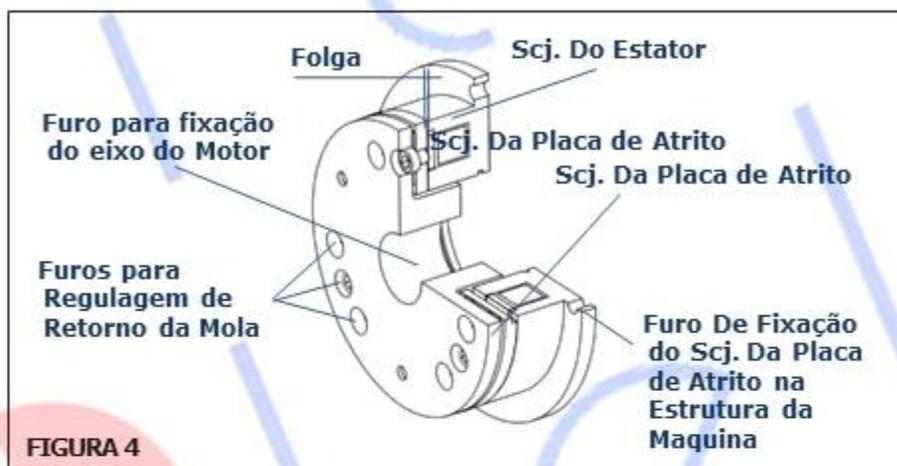
1. Instale primeiramente o SubConjunto do Estator na Estrutura da Máquina;
2. Parafuse o SubConjunto da Placa de Atrito na Estrutura da Máquina;
3. Regule a folga pré-estabelecida segundo o tamanho do Conjunto de Freio Eletromagnético EFPI/CN adquirido;
4. Conecte os fios do Conjunto em um switch de acordo com as especificações Elétricas do Conjunto (vide capítulo: Conexão Elétrica).



## INSTALAÇÃO

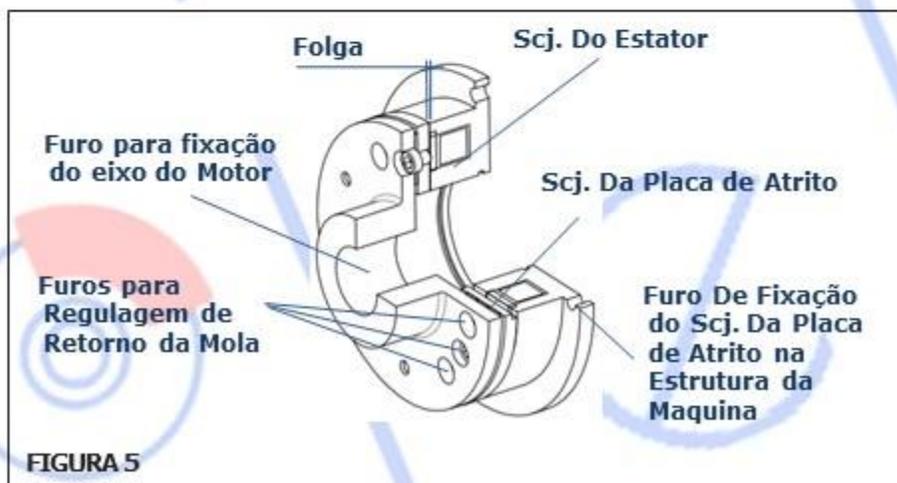
### Referente à Montagem 3 (M3).

1. Instale primeiramente o SubConjunto do Estator na Estrutura da Máquina (ou na carcaça do lado traseiro do motor, caso o objetivo seja freiar o motor);
2. Parafuse o SubConjunto da Placa de Atrito na Estrutura da Máquina;
3. Regule a folga pré-estabelecida segundo o tamanho do Conjunto de Freio Eletromagnético EFPI/CN adquirido;.
4. Conecte os fios do Conjunto em um switch de acordo com as especificações Elétricas do Conjunto (vide capítulo: Conexão Elétrica).



### Referente à Montagem 4 (M4).

1. Instale primeiramente o SubConjunto do Estator na Estrutura da Máquina (ou na carcaça do lado traseiro do motor, caso o objetivo seja freiar o motor);
2. Parafuse o SubConjunto da Placa de Atrito na Estrutura da Máquina;
3. Regule a folga pré-estabelecida segundo o tamanho do Conjunto de Freio Eletromagnético EFPI/CN adquirido;
4. Conecte os fios do Conjunto em um switch de acordo com as especificações Elétricas do Conjunto (vide capítulo: Conexão Elétrica).

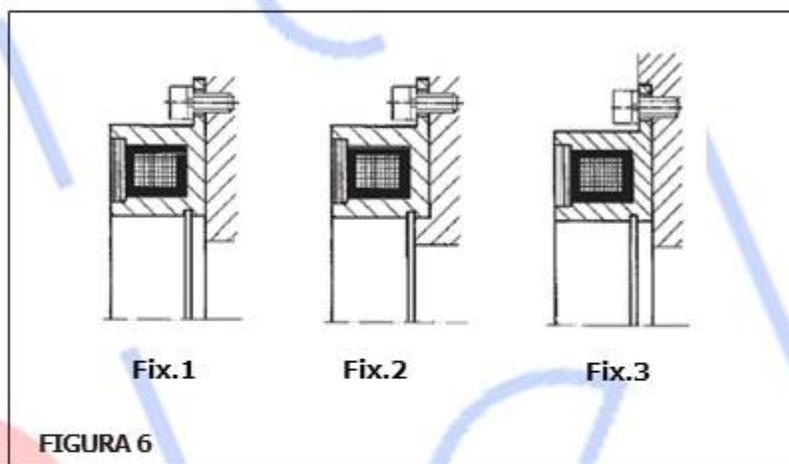


## INSTALAÇÃO

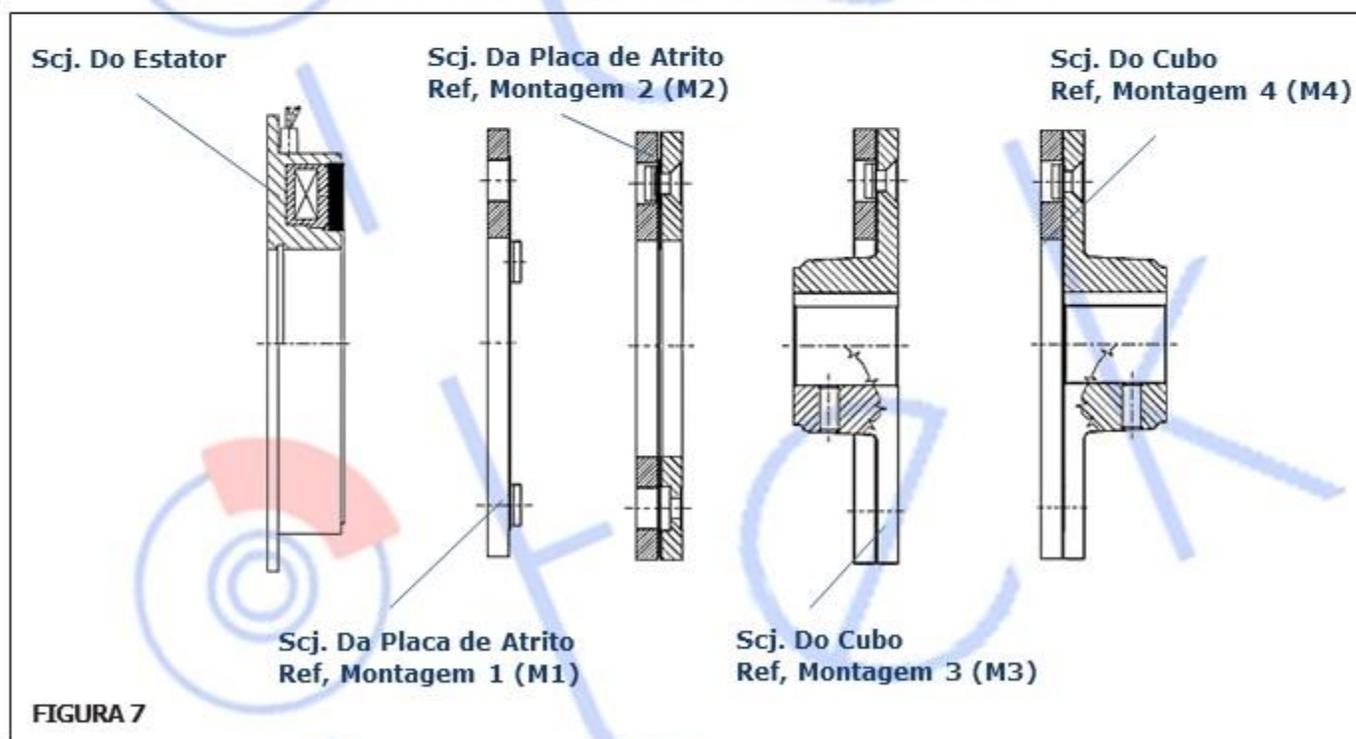
### NOTA

Caso o usuário do Conjunto de Freio Eletromagnético EFPI/CN tenha definido que não haja a necessidade de utilizar o rolamento para um melhor alinhamento total da unidade na Máquina, o Conjunto poderá seja fixado diretamente na estrutura da máquina com os seguintes alinhamentos:

- Pela centragem dos furos de fixação (conforme mostra a Fixação 1, da Figura 6);
- Pelo furo interno do conjunto (conforme mostra a Fixação 2, da Figura 6);
- Pelo furo externo do conjunto (conforme mostra a Fixação 3, da Figura 6).



### COMPONENTES DE FREIO ELETROMAGNÉTICO EFPI/CN



## MANUTENÇÃO

Em aplicações com trabalho de alta fricção, a FOLGA deve ser verificada e reajustada de tempos em tempos.

### PARA CONJUNTOS COM MONTAGEM 1 (M1)

**Para REAJUSTAR a folga em caso de APERTO EXCESSIVO:**

- 1) Afrouxe o parafuso fixado entre a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) e Eixo Motor;
- 2) Distancie a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) para a folga correta;
- 3) Verifique a folga correta (consulte a tabela) com o calibrador de folga;
- 4) Aperte o parafuso fixado entre a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) e Eixo Motor.

**Para REAJUSTAR a folga em caso de DESGASTE:**

- 1) Afrouxe o parafuso fixado entre a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) e Eixo Motor;
- 2) Aproxime a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) para a folga correta;
- 3) Verifique a folga correta (consulte a tabela) com o calibrador de folga;
- 4) Aperte o parafuso fixado entre a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) e Eixo Motor.

### PARA CONJUNTOS COM MONTAGEM 2 (M2)

**Para REAJUSTAR a folga em caso de APERTO EXCESSIVO:**

- 1) Afrouxe o parafuso fixado entre a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) e Eixo Motor;
- 2) Distancie a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) para a folga correta;
- 3) Verifique a folga correta (consulte a tabela) com o calibrador de folga;
- 4) Aperte o parafuso fixado entre a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) e Eixo Motor.

**Para REAJUSTAR a folga em caso de DESGASTE:**

- 1) Afrouxe o parafuso fixado entre a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) e Eixo Motor;
- 2) Aproxime a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) para a folga correta;
- 3) Verifique a folga correta (consulte a tabela) com o calibrador de folga;
- 4) Aperte o parafuso fixado entre a Polia ou Engrenagem (onde esta fixada o Scj. Da Placa) e Eixo Motor.

### PARA CONJUNTOS COM MONTAGEM 3 (M3)

**Para REAJUSTAR a folga em caso de APERTO EXCESSIVO:**

- 1) Afrouxe o parafuso fixado entre o Scj. Do Cubo e Eixo Motor;
- 2) Utilizando uma das furações de regulagem das molas (que estão sem parafuso), coloque um batedor com uma ponta roscada na mesma medida do furo da peça e levemente puxe o Scj. Do Cubo para a folga correta;
- 3) Verifique a folga correta (consulte a tabela) com o calibrador de folga;
- 4) Afrouxe o parafuso fixado entre o Scj. Do Cubo e Eixo Motor.

**Para REAJUSTAR a folga em caso de DESGASTE:**

- 1) Afrouxe o parafuso fixado entre o Scj. Do Cubo e Eixo Motor;
- 2) Utilizando um porrete de alumínio ou bronze, bata levemente na face do Cubo do Scj. Do Cubo para a folga correta;
- 3) Verifique a folga correta (consulte a tabela) com o calibrador de folga;
- 4) Aperte o parafuso fixado entre o Scj. Do Cubo e Eixo Motor.

## MANUTENÇÃO

### OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- 1) NÃO utilizar rolamentos vedados a óleo;
- 2) NÃO despejar o óleo através dos orifícios do Rotor;
- 3) NÃO permitir que óleo ou graxa, etc., atinjam superfícies de embreagem ou freio;
- 4) NÃO permitir cargas radiais excessivas na unidade causadas por correias excessivamente tensionadas, etc;
- 5) NÃO estender o acionamento da polia além do comprimento do eixo;
- 6) NÃO Permitir que a unidade seja acionada sem o Suporte de fixação fixado na estrutura da Máquina.
- 7) Não montar a unidade em Eixos Motor e Movido muito desalinhados;
- 8) NÃO exceder as rotações máximas permissíveis da unidade.

### CONEXÕES ELÉTRICAS

As embreagens e travões EMCO-Simlatroll exigem d.c. alimentação de energia e a tensão da bobina de operação está estampada no corpo da unidade. Se não houver d.c. tensão está disponível, então você pode usar qualquer um dos seguintes retifiers.

#### IMPORTANTE

Embreagens e freios são normalmente ligados no d.c. lado, pois isso causa curto tempo de ligar e desligar. Ao ligar o d.c. lado, por favor, não esqueça de fazer uso de um supressor de centelha universal (varistor) e um capacitor de valores adequados para proteger a bobina e os contatos.

Para tensão de operação da bobina de 24 VCC. O retificador do transformador pode ser obtido de nós.

## MOLAS DE RETORNO

### PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO

O princípio de operação da mola se baseia no método da constante de força.

A estrutura do Conjunto de Freio ou Embreagem consiste em duas partes, sendo esta o Subconjunto do Cubo, fixado sobre o Eixo motor que por sua vez, transmite o torque motor para a mola – Placa de fixação – parte movida.

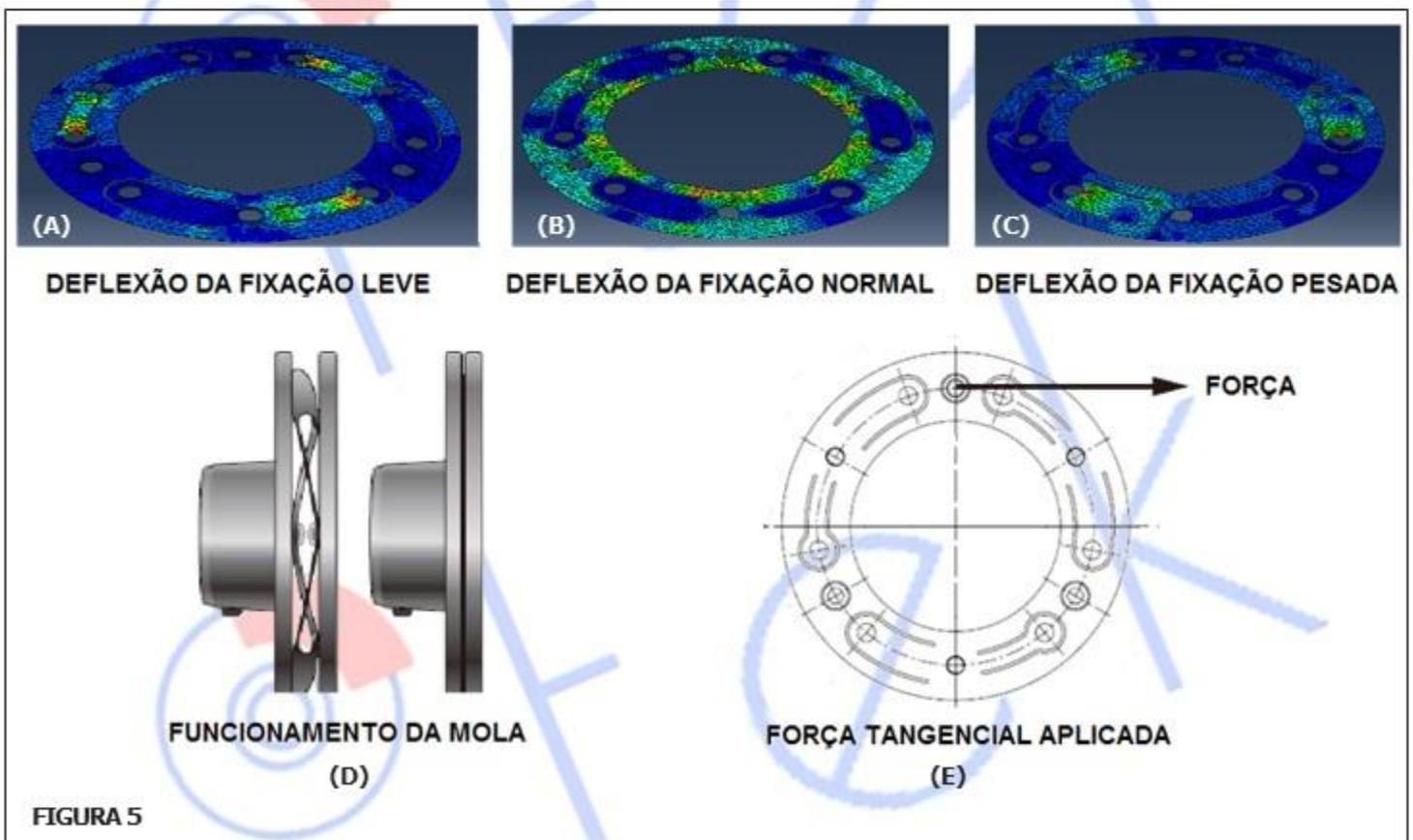
Para atuação de transmissão e retorno dos Conjuntos de Embreagens e Freios Eletromagnéticos, adotamos o acionamento por mola usando uma mola com força constante calculada e introduzida através dos métodos dos elementos finitos (conforme se nota na figura 5).

O conjunto de Embreagens e Freios consiste em duas partes móveis, sendo essas: a Placa de Atrito e um Cubo Flangeado. Uma conexão positiva entre essas duas partes (Estator e Scj. da Placa de Atrito) requer transmissão de torque em uma direção axial.

A mola de força constante é capaz de transmitir torque e liberar a Placa de Atrito, o que oferece bom desempenho em comparação com outros métodos.

A mola especial da ITEK é excelente para transmissão de torque. É muito forte quando carregado na direção tangencial. Não há estruturalmente nenhum recuo.

O engate e desengate são realizados a partir da mola fixada na Placa de Atrito reduzindo a variação da carga.



## MOLAS DE RETORNO

### FREIO COM MOLAS SEM REGULAGEM

Os freios com mola sem regulagem não possuem controle de tempo de retorno, também não permitem que seja utilizadas baixas tensões abaixo da tensão nominal cujo a qual foi pré-estabelecida na compra, normalmente 24 VCC.

Como se nota na Figura 6, os conjuntos possuem fixação padrão da mola na Placa de Atrito, de 3 furos ou 4 furos equidistantes (o número de furos alterna de acordo com o tamanho do modelo), e também os demais furos para fixação contrária, sendo essa do Conjunto na Estrutura da máquina do cliente (caso seja a Montagem 1 ou Montagem 2), ou fixação no Cubo (caso seja a Montagem 3 e Montagem 4).

As molas sem retorno possuem rigidez padrão inalterável e após milhares ou milhões de ciclos, as molas normalmente quebram e necessitam ser substituídas.

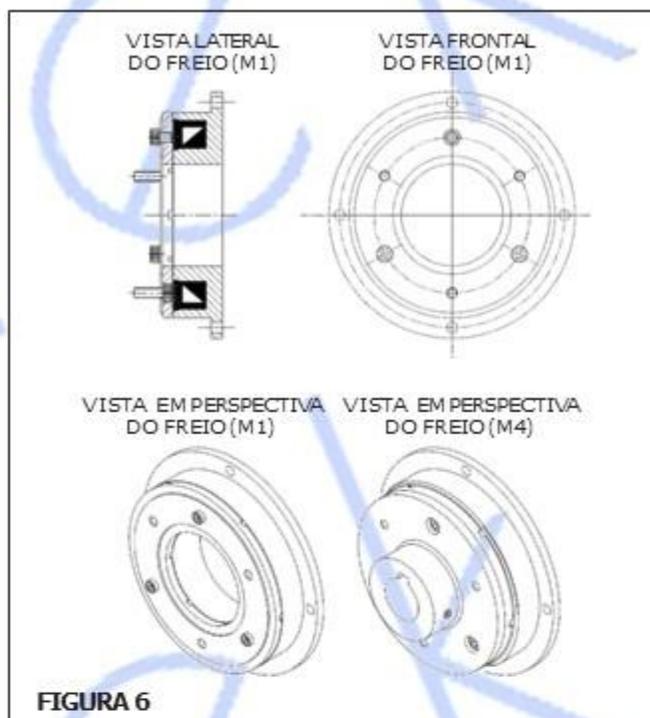


FIGURA 6

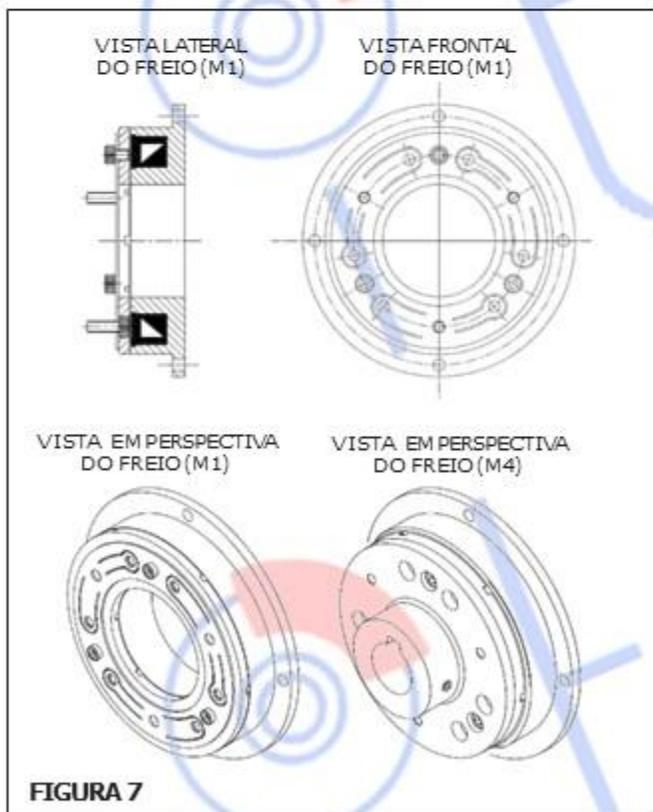


FIGURA 7

### FREIO COM MOLAS ESPECIAIS

Os freios com mola com regulagem possuem controle de tempo de retorno, também permitem que seja utilizadas baixas tensões abaixo da tensão nominal cujo a qual foi pré-estabelecida na compra, normalmente 24 VCC.

Ou seja, caso seja aplicado em um sistema que necessita de um torque abaixo do torque nominal, então a mola poderá ser fixada na Placa de Atrito na opção de Retorno Leve (furação ao lado da padrão central, sentido horário, como se nota na Figura 6).

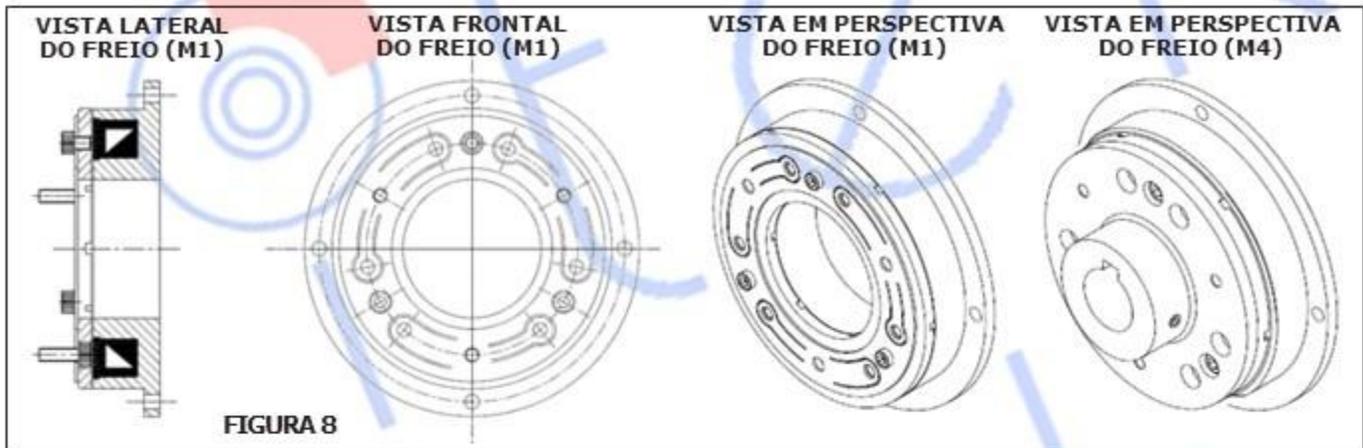
Desta forma, o conjunto poderá ser utilizado normalmente em baixas tensões (abaixo da tensão nominal).

Como se nota na Figura 7, os conjuntos possuem fixação padrão da mola na Placa de Atrito, de 3 furos ou 4 furos equidistantes (o número de furos alterna de acordo com o tamanho do modelo), assim como uma furação para a direita (sentido horário) e esquerda (sentido anti-horário). E também os demais furos para fixação contrária, sendo essa do Conjunto na Estrutura da máquina do cliente (caso seja a Montagem 1 ou Montagem 2), ou fixação no Cubo (caso seja a Montagem 3 e Montagem 4).

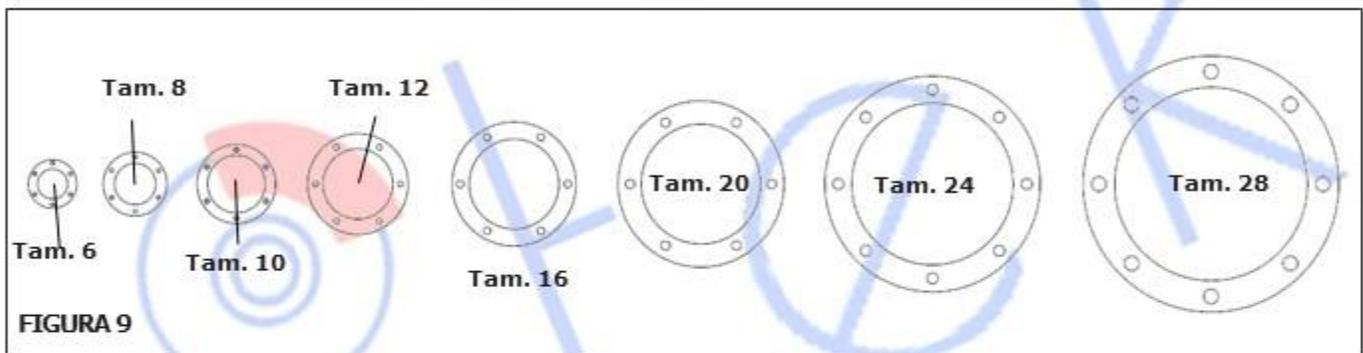
Todos os Conjuntos eletromagnéticos da ITEK, assim como esse modelo de Freio Eletromagnético EFPI/CN, são entregues com a fixação da mola na posição padrão central. As furações auxiliares para direita (Sentido horário – Retorno Suave) e para esquerda (sentido anti-horário – Retorno Forte), devem ser ajustadas pelo cliente de acordo com sua aplicação.

# MOLAS DE RETORNO

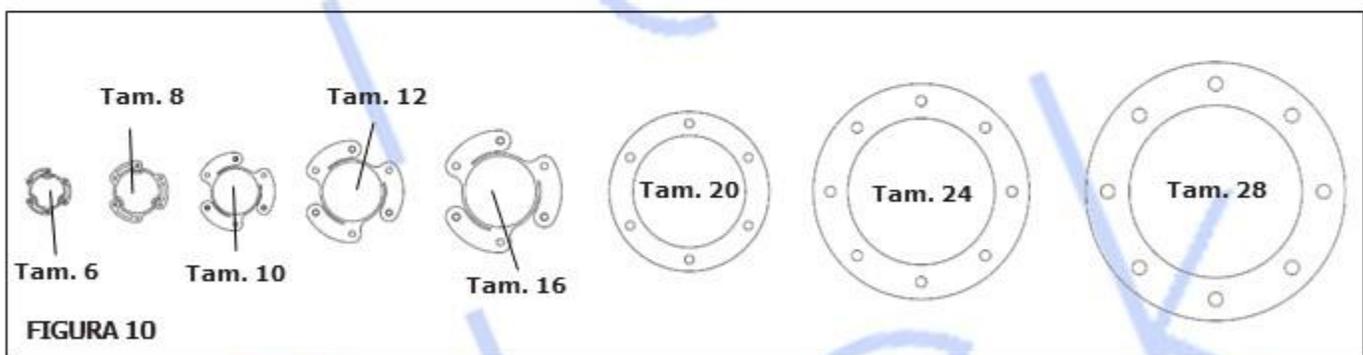
## VISTAS DO FREIO COM MOLAS ESPECIAIS



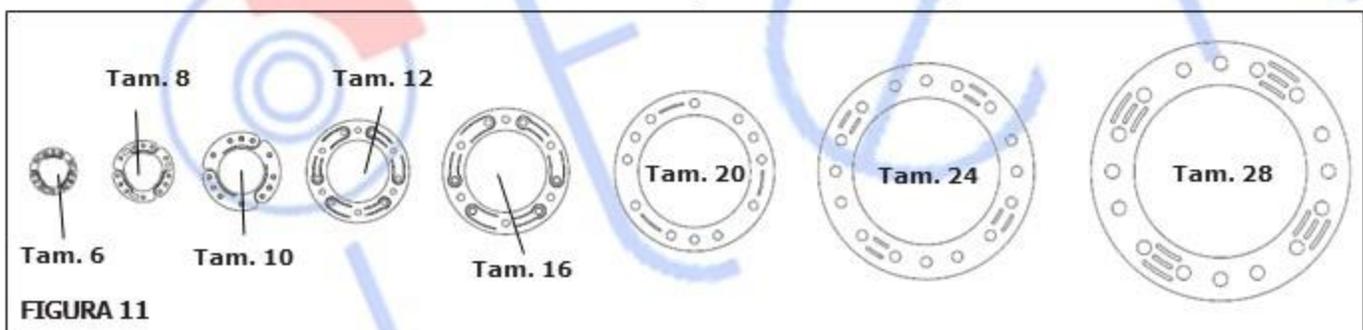
## MOLAS ORIGINAIS (SEM REGULAGEM)



## MOLAS ESPECIAIS (SEM REGULAGEM)

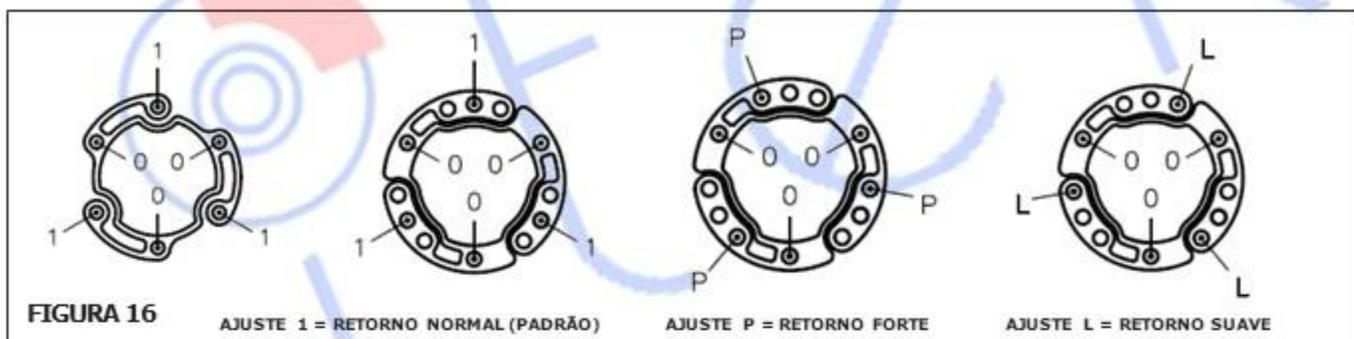


## MOLAS ESPECIAIS (COM REGULAGEM)

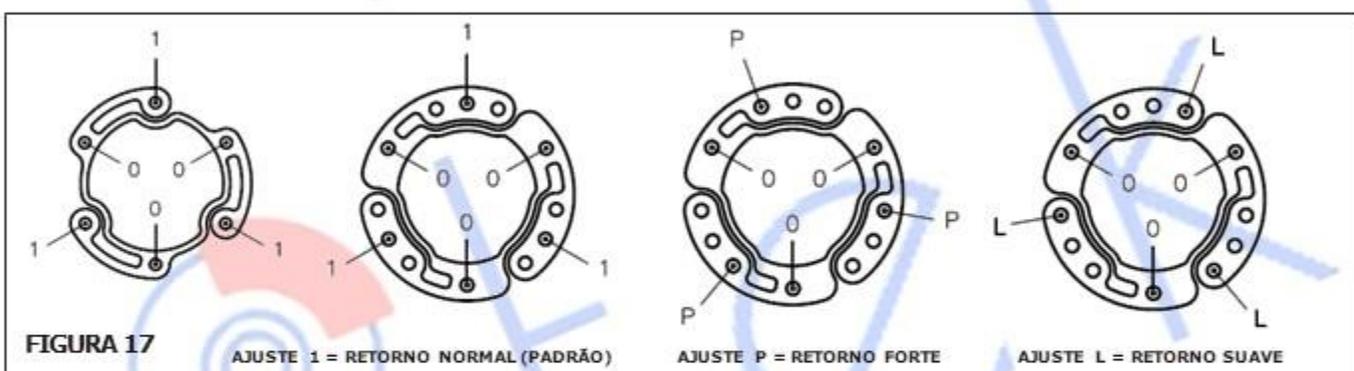


## REGULAGEM DAS MOLAS DE RETORNO

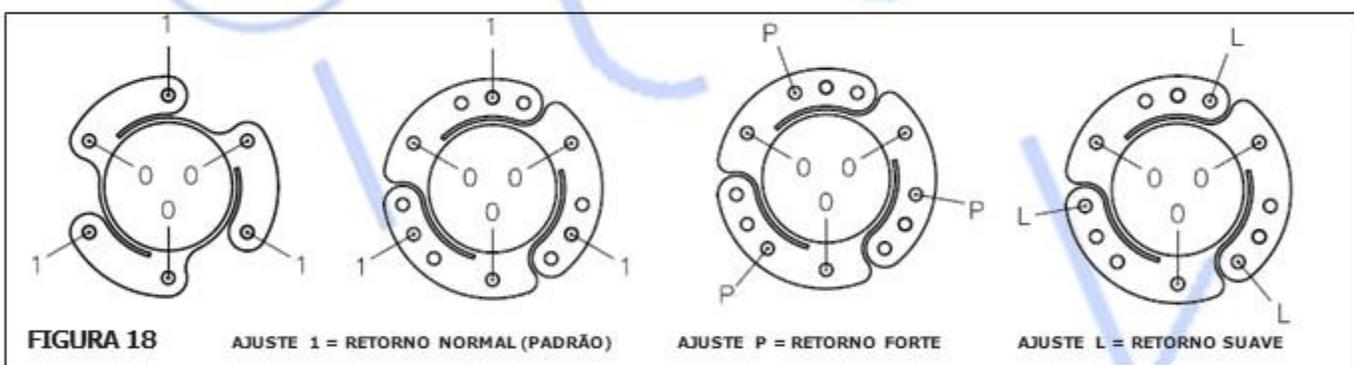
### MOLA DE RETORNO TAMANHO 06



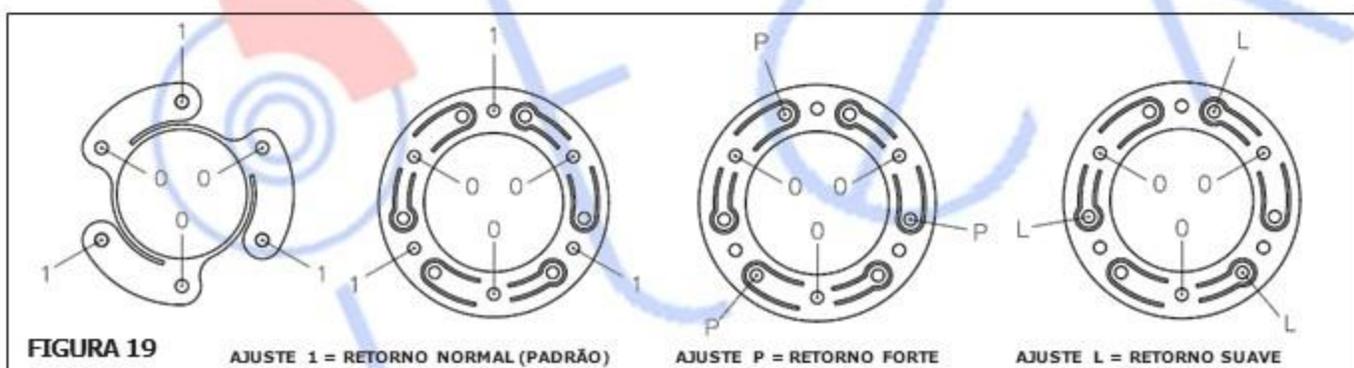
### MOLA DE RETORNO TAMANHO 08



### MOLA DE RETORNO TAMANHO 10

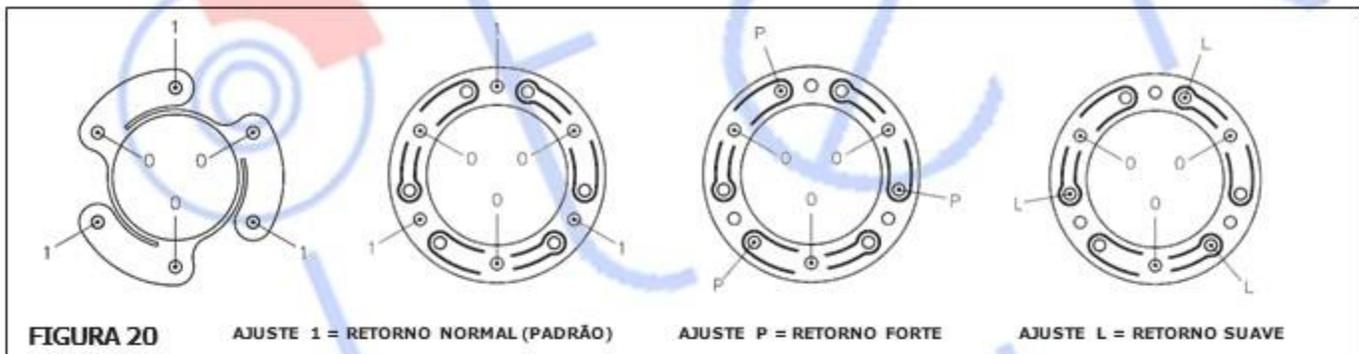


### MOLA DE RETORNO TAMANHO 12

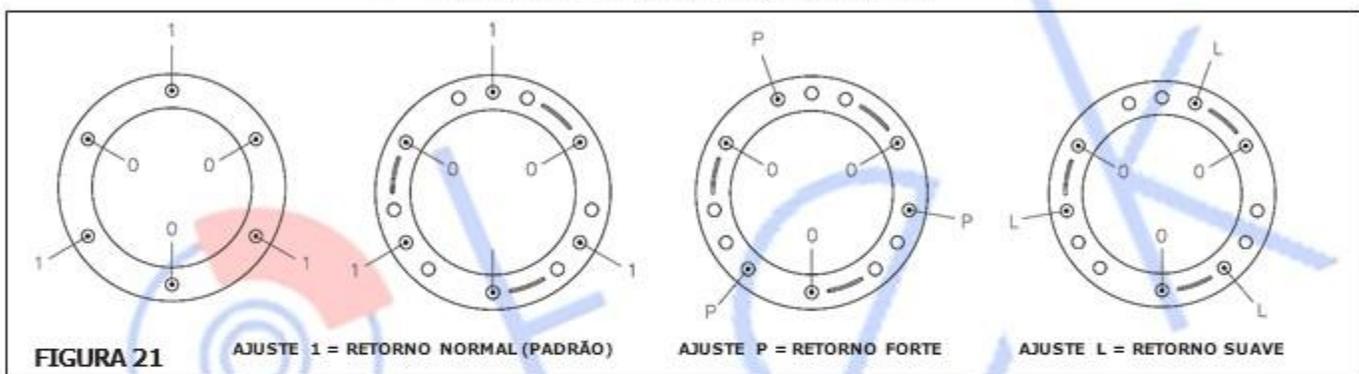


## REGULAGEM DAS MOLAS DE RETORNO

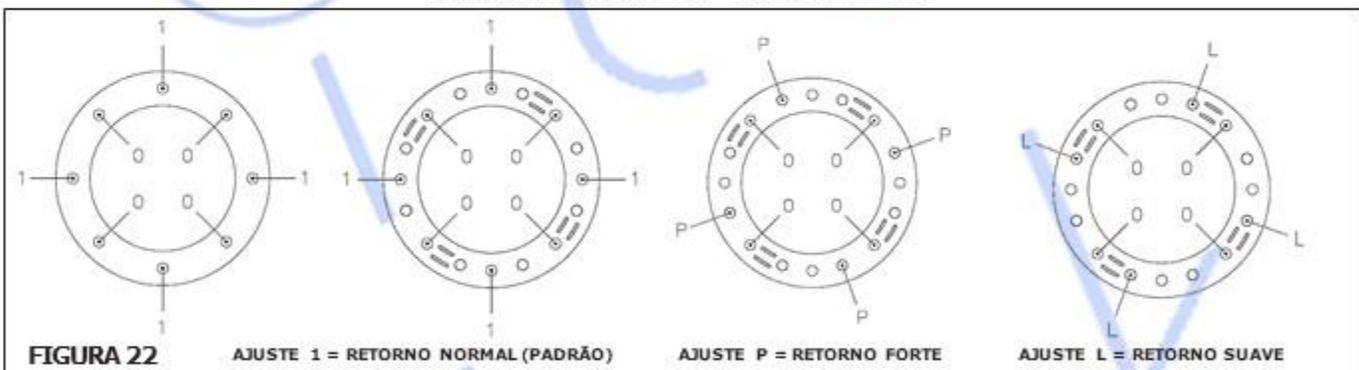
### MOLA DE RETORNO TAMANHO 16



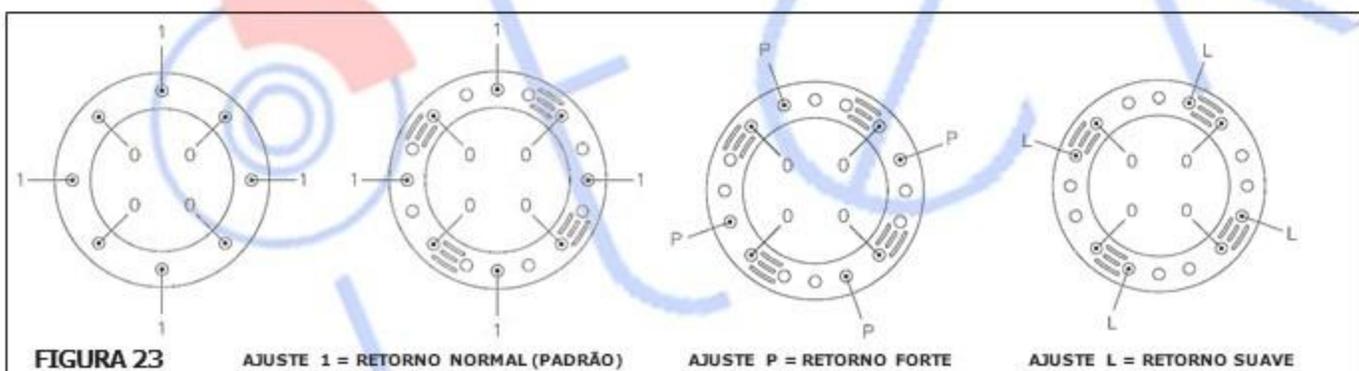
### MOLA DE RETORNO TAMANHO 20



### MOLA DE RETORNO TAMANHO 24



### MOLA DE RETORNO TAMANHO 28



## CONEXÃO ELÉTRICA

Os Freios e Embreagens ITEK exigem alimentação elétrica por corrente contínua (VCC / VDC) e corrente máxima permitida de acordo com as Especificações Técnicas do Conjunto e Especificações do Catálogo.

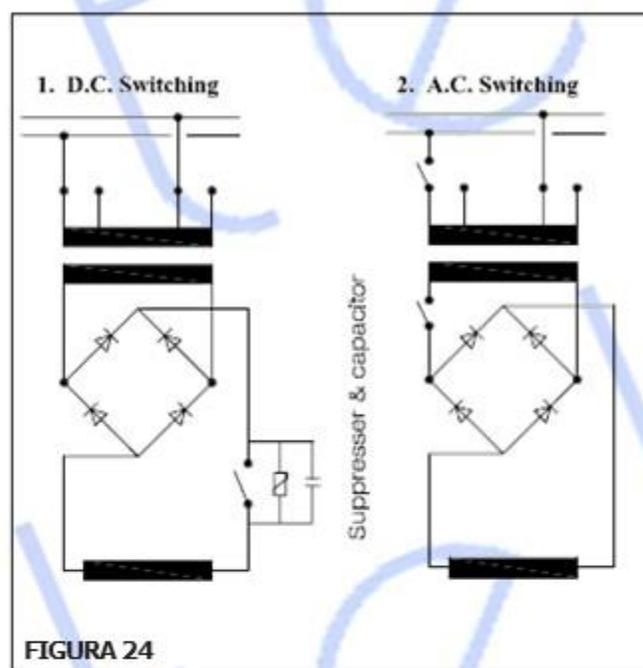


FIGURA 24

### NOTA

Nossos Conjuntos Eletromagnéticos de Embreagens e Freios possuem bobinas normalmente fabricadas com alimentação VCC, isso causa um curto tempo de resposta ao ligar e desligar.

Se você necessita de um ciclo rápido de vários acionamentos por minuto, não esqueça de fazer uso de um supressor de centelha universal (varistor).

Se você necessita de um ciclo com acionamentos prolongados (até 1,5 minuto para modelos comuns e 5 minutos para modelos de Deslizamento Contínuo), não esqueça de fazer uso de um capacitor de valores adequados para proteger a bobina e os contatos.

Para tensão de operação da bobina de 24 VCC. O retificador do transformador pode ser obtido de nós.

## OPERAÇÃO

**PERIGO**

Nunca exceda o número máximo de operações listadas para esse produto. (Consulte a Tabela 1).

**PERIGO**

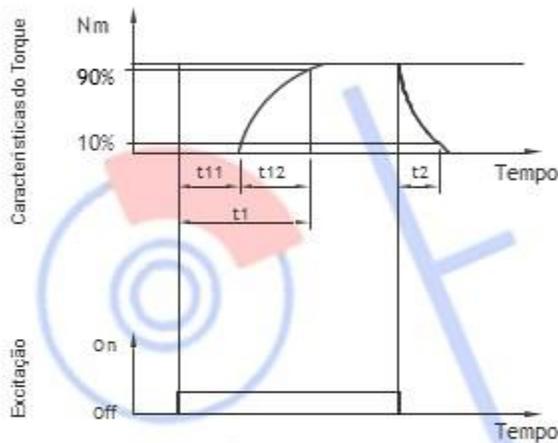
Assegure-se de que seja usada uma proteção adequada do produto. A ITEK recomenda que a proteção da máquina esteja em conformidade com a norma NR12 (Segurança no Trabalho de Máquinas e Equipamentos).

**CUIDADO**

Nunca exceda a vida do revestimento de lona. O tempo de vida útil do revestimento de lona depende do volume do material e da energia total dissipada ao longo das operações da unidade. A vida esperada (em horas) pode ser encontrada por:  
 $\text{Tempo} = \text{Volume} / (\text{Potência} * \text{Taxa de Desgaste})$ .

**CUIDADO**

Os limites de temperatura para este produto são de 4,5 - 104 graus Celsius



t1 Tempo de Engate                      t11 Tempo de Atraso  
 t2 Time de Desengate                  t12 Tempo de subida do Torque

\* Média de tempos medidos com intervalos de folga padrão.

## TEMPOS DE OPERAÇÃO

TABELA 1 – MOLA SEM REGULAGEM

Série EFPI/CN				
Tamanho do Freio	t11ms	t12ms	t1ms	t2ms
06	10	20	35	10
08	15	25	40	20
10	20	40	60	30
12	25	55	80	45
16	30	70	100	60
20	35	80	115	70
24	40	90	130	80
28	42	95	140	85

TABELA 2 – MOLA ESPECIAL COM REGULAGEM SUAVE

Série EFPI/CN				
Tamanho do Freio	t11ms	t12ms	t1ms	t2ms
06	20	40	70	20
08	30	50	80	40
10	40	80	120	80
12	50	110	160	90
16	80	140	200	120
20	70	160	230	140
24	80	180	260	160
28	80	190	280	170

TABELA 3 – MOLA ESPECIAL COM REGULAGEM NORMAL (PADRÃO ITEK)

Série EFPI/CN				
Tamanho do Freio	t11ms	t12ms	t1ms	t2ms
06	10	20	35	10
08	15	25	40	20
10	20	40	60	30
12	25	55	80	45
16	30	70	100	60
20	35	80	115	70
24	40	90	130	80
28	42	95	140	85

TABELA 4 – MOLA ESPECIAL COM REGULAGEM FORTE

Série EFPI/CN				
Tamanho do Freio	t11ms	t12ms	t1ms	t2ms
06	5	10	18	5
08	8	13	20	10
10	10	20	30	15
12	13	28	40	23
16	15	35	50	30
20	18	40	60	35
24	20	45	65	40
28	21	48	70	43

## SELEÇÃO DO CONJUNTO

### NOTA

2. Escolha o tipo de Montagem do Conjunto

3. Descreva o Freio ou Embreagem com o parâmetro de pedido. (Tipo, tamanho, montagem, tensão de operação e furo do cubo)

4. Escolha o fator de segurança apropriado para a talha, elevador, transportadores inclinados ou equipamentos onde é necessário manter a gravidade.

5. Selecione a Ponte retificadora apropriada considerando a tensão nominal do freio. Se a tensão de operação da bobina tiver diferentes tensões VDC, a ponte retificadora deverá estar de acordo com a tensão VCC desejada de saída.

6. Escolha a tensão VCA de entrada correta para a Ponte retificadora.

Obs.: \*\*\* A Ponte Retificadora não é vendida juntamente com o Conjunto.

## Tempo de Vida

O tempo de vida útil do material de fricção depende do número de fatores como a inércia da massa a ser retardada ou parada, a velocidade relativa utilizada em sua máquina, a frequência de operação, a temperatura na superfície de atrito, etc. Este freio possui acionamento à seco, livre de óleo, graxas e materiais de lubrificação. Esses materiais lubrificantes afetam a vida e as características dos materiais de atrito. Nenhuma declaração geral pode ser feita sobre a vida útil dos materiais de atrito.

## SELEÇÃO DO CONJUNTO

### Torque Pré-Estabelecido de Transmissão

- Selecione o Freio ou Embreagem de acordo com a fórmula abaixo de torque pré-estabelecido.

$$M_f = \frac{7162 \times N(\text{HP}) \times K}{n \text{ (RPM)}}$$

Onde:

- $M_f$  = Momento de Transmissão [Nm]
- $N$  = Potência do Motor [HP]
- $n$  = Rotação [RPM]
- $K$  = Fator de Serviço, conforme tabela abaixo:

Condição de carga	Fator de Segurança(K)
Massas baixas, cargas contínuas e operação não intermitente	2.0
Massas baixas, cargas de choque leve e operação intermitente	2.5
Massas médias, cargas de choque leve e operação intermitente	3.0
Acionamento de motores diesel	4-5
Acionamento de compressores	5-6

TABELA 5 – CLASSES E FATORES DE SERVIÇO

Exemplo de cálculo

Dados:

1. Potência do motor elétrico (N) = 1,34 HP
2. Rotação (n) = 1500 rpm
3. Fator de Segurança (K) = 2

Solução:

$$M_f = \frac{7162 \times 1,34 \text{ HP} \times 2}{1500 \text{ RPM}} = 12,79 \text{ Nm}$$

O torque de Transmissão necessário para o motor cuja velocidade e potência elétrica é dado acima como 12,79 Nm.

O conjunto de Freio selecionado deverá ser o EFPI/CN-08, com 16Nm de torque admissível.

O conjunto de Embreagem selecionado deverá ser o EEPI/CN-08, ou EEPI/RN-08 com 16Nm de torque admissível.

## EXEMPLOS DE CÁLCULOS

### Tempo de partida do Motor

➤ Motores não travados:

$$t_a = \frac{J_{top.} \times n_1}{9.55 \times M_m}$$

$$J_{top.} = J_{mot.} + \frac{J_{ind.}}{\eta}$$

Em movimento ascendente horizontal, rotativo ou vertical;

$$M_m = M_A - M_L$$

Em movimento vertical descendente;

$$M_m = M_A + M_L \times \eta^2$$

Onde:

- $t_a$  = Tempo de Acionamento do Motor [s]
- $J_{top.}$  = Momento de Inércia Total [Kg.m<sup>2</sup>]
- $J_{mot.}$  = Momento de Inércia do Motor [Kg.m<sup>2</sup>]
- $J_{ind.}$  = Momento de Inércia do Redutor [Kg.m<sup>2</sup>]
- $n_1$  = Rotação do Motor [RPM]
- $M_m$  = Torque do Motor [Nm]
- $M_A$  = Torque de Arranque do Motor [Nm]
- $M_L$  = Torque de Acionamento Necessário [Nm]

➤ Motores travados:

$$t_a = \frac{J_{top.} \times n_1}{9.55 \times M_m} + t_1$$

$$J_{top.} = J_{mot.} + \frac{J_{ind.}}{\eta}$$

Em movimento ascendente horizontal, rotativo ou vertical;

$$M_m = M_A - M_L$$

Em movimento vertical descendente;

$$M_m = M_A + M_L \times \eta^2$$

Onde:

- $t_a$  = Tempo de Acionamento do Motor [s]
- $J_{top.}$  = Momento de Inércia Total [Kg.m<sup>2</sup>]
- $J_{mot.}$  = Momento de Inércia do Motor [Kg.m<sup>2</sup>]
- $J_{ind.}$  = Momento de Inércia do Redutor [Kg.m<sup>2</sup>]
- $n_1$  = Rotação do Motor [RPM]
- $M_m$  = Torque do Motor [Nm]
- $M_A$  = Torque de Arranque do Motor [Nm]
- $M_L$  = Torque de Acionamento Necessário [Nm]
- $t_1$  = Tempo de Liberação do Freio [s]
- $\eta$  = Rendimento

## EXEMPLOS DE CÁLCULOS

### Tempo de Parada

➤ Motores não travados:

$$t_b = \frac{J_{top.} \times n_1}{9.55 \times (M_B \pm M_L \times \eta^2)}$$

+ = Se a carga estiver positiva (Exemplo: elevadores subindo)

- = Se a carga estiver negativa (Exemplo: elevadores descendo)

$$J_{top.} = J_{mot.} + J_{ind.} \times \eta$$

Onde:

- $t_b$  = Tempo de Parada [s]
- $J_{top.}$  = Momento de Inércia Total [Kg.m<sup>2</sup>]
- $J_{mot.}$  = Momento de Inércia do Motor [Kg.m<sup>2</sup>]
- $J_{ind.}$  = Momento de Inércia do Redutor [Kg.m<sup>2</sup>]
- $n_1$  = Rotação do Motor [RPM]
- $M_B$  = Torque de Frenagem do Motor [Nm] (Torque de Frenagem sem Freio. Ex: Auto-Frenagem do Motor)
- $M_L$  = Torque de Acionamento Necessário [Nm]

➤ Motores travados:

Se a carga estiver positiva (Exemplo: elevadores subindo)

$$t_b = \frac{J_{top.} \times (n_1 - \Delta n)}{9.55 \times (M_B + M_L \times \eta^2)} + t_2$$

Se a carga estiver negativa (Exemplo: elevadores descendo)

$$t_b = \frac{J_{top.} \times (n_1 + \Delta n)}{9.55 \times (M_B - M_L \times \eta^2)} + t_2$$

$$J_{top.} = J_{mot.} + J_{ind.} \times \eta$$

$$\Delta n = \frac{9.55 \times M_L \times \eta^2 \times t_2}{J_{mot.} + J_{ind.} \times \eta}$$

Onde:

- $t_b$  = Tempo de Parada [s]
- $J_{top.}$  = Momento de Inércia Total [Kg.m<sup>2</sup>]
- $J_{mot.}$  = Momento de Inércia do Motor [Kg.m<sup>2</sup>]
- $J_{ind.}$  = Momento de Inércia do Redutor [Kg.m<sup>2</sup>]
- $n_1$  = Rotação do Motor [RPM]
- $M_B$  = Torque de Frenagem do Motor [Nm] (Torque de Frenagem sem Freio. Ex: Auto-Frenagem do Motor)
- $M_L$  = Torque de Acionamento Necessário [Nm]
- $\eta$  = Rendimento
- $\Delta n$  = Mudança de Rotação, até o engate do Freio [RPM]

## EXEMPLOS DE CÁLCULOS

### Velocidade de Parada

➤ Motores não travados:

(Em movimentos Horizontais)

$$U_N = \frac{n \times t_b}{120}$$

Onde:

- $U_N$  = Número de Voltas até a Parada
- $t_b$  = Tempo de Parada [s]
- $n$  = Rotação Inicial [RPM]

➤ Motores travados:

(Em movimentos Horizontais)

$$U_N = \frac{(n \pm \Delta n) \times t_b + (2 \times n \pm \Delta n) \times t_2}{120}$$

- + = Se a carga estiver negativa (Exemplo: elevadores descendo)
- = Se a carga estiver positiva (Exemplo: elevadores subindo)

$$\Delta n = \frac{9.55 \times M_L \times \eta^2 \times t_2}{J_{mot.} + J_{ind.} \times \eta}$$

Onde:

- $U_N$  = Número de Voltas até a Parada
- $t_b$  = Tempo de Parada [s]
- $n$  = Rotação Inicial [RPM]
- $t_2$  = Tempo de Acionamento do Freio [s] (tempo em que acontece o fechamento do contato entre a face magnetizada pela bobina e a placa atraída magneticamente)
- $\Delta n$  = Mudança de Rotação, até o engate do Freio [RPM]

## EXEMPLOS DE CÁLCULOS

### Distância de Parada

➤ Motores não travados:

$$S_a = 0.5 \times t_a \times v \times 1000$$

Onde:

- $S_a$  = Distancia de frenagem [mm]
- $t_a$  = Tempo de Partida [s]
- $v$  = Velocidade a ser Atingida [m / s]

➤ Motores travados:

$$S_a = 0.5 \times (t_a - t_1) \times v \times 1000$$

Onde:

- $S_a$  = Distancia de frenagem [mm]
- $t_a$  = Tempo de Partida [s]
- $t_1$  = Tempo de liberação do freio [s] ( $t_1 = 0$ , caso não haja Freio).
- $v$  = Velocidade a ser Atingida [m / s]

## EXEMPLOS DE CÁLCULOS

### Distância de Parada

➤ Motores não travados:

$$S_b = 0,5 \times t_b \times v \times 1000$$

Onde:

- $S_b$  = Distância de frenagem [mm]
- $t_b$  = Tempo de Partida [s]
- $v$  = Velocidade Inicial [m/s]

➤ Motores travados:

$$S_b = v \times \left[ t_2 \times \left( \frac{n \mp \frac{\Delta n}{2}}{n} \right) + 0,5 \times t_k \times \left( \frac{n \mp \Delta n}{n} \right) \right] \times 1000$$

- + = Se a carga estiver negativa (Exemplo: elevadores descendo)
- = Se a carga estiver positiva (Exemplo: elevadores subindo)

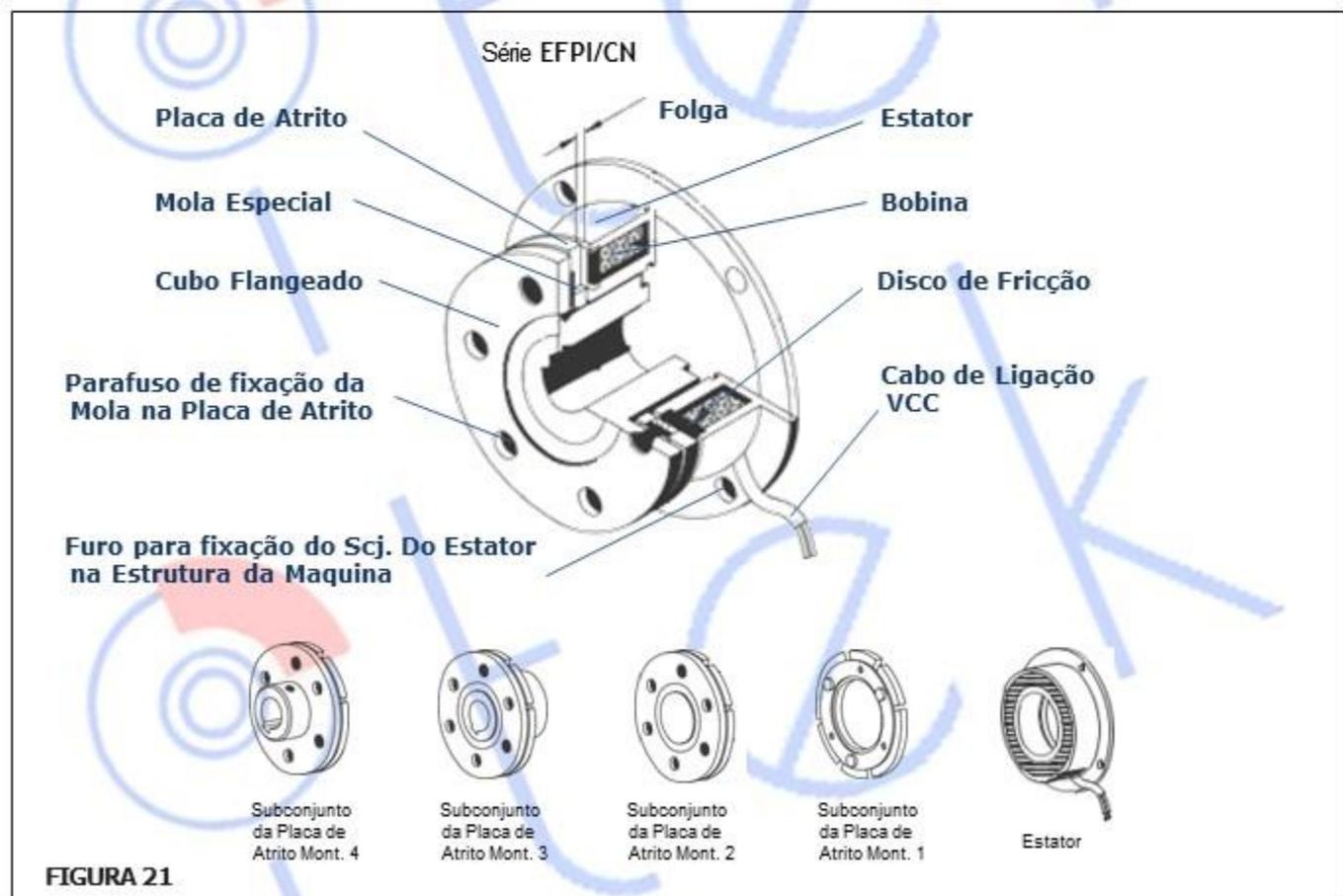
$$t_k = t_b - t_2 \quad \Delta n = \frac{9,55 \times M_L \times \eta^2 \times t_2}{J_{mot.} + J_{ind.} \times \eta}$$

Onde:

- $S_b$  = Distância de frenagem [mm]
- $v$  = Velocidade Inicial [m/s]
- $t_k$  = Tempo de Parada do Freio [s]
- $t_2$  = Tempo de Acionamento do freio [s]
- $t_b$  = Tempo de Inatividade [s]
- $n$  = Rotação do Motor [RPM]
- $\Delta n$  = Mudança de Rotação, até o engate do Freio [RPM]
- $M_L$  = Torque de Acionamento Necessário [Nm]
- $\eta$  = Rendimento
- $J_{mot.}$  = Momento de Inércia do Motor [Kg.m<sup>2</sup>]
- $J_{ind.}$  = Momento de Inércia do Redutor [Kg.m<sup>2</sup>]

## SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

SINTOMA	CAUSA PROVÁVEL	SOLUÇÃO
Falha de engate	Tensão muito abaixo da especificada	Aumentar um pouco a tensão (desde que não ultrapasse a nominal)
	Configuração de retorno pesado	Configurar retorno normal ou leve
Falha de desengate	Tensão muito acima da especificada	Diminuir um pouco a tensão
	Configuração de retorno leve	Configurar retorno normal ou pesado
	Remanência	Acrescentar um Capacitor
Curto circuito	Tensão ou corrente acima do limite	Rebobinamento
Vibração	Eixo desalinhado	Inspecionar o alinhamento do eixo e realinhá-lo se necessário.
Aquecimento	Ciclo de acionamento prolongado	Diminuir o ciclo de acionamento
		Acrescentar um Capacitor



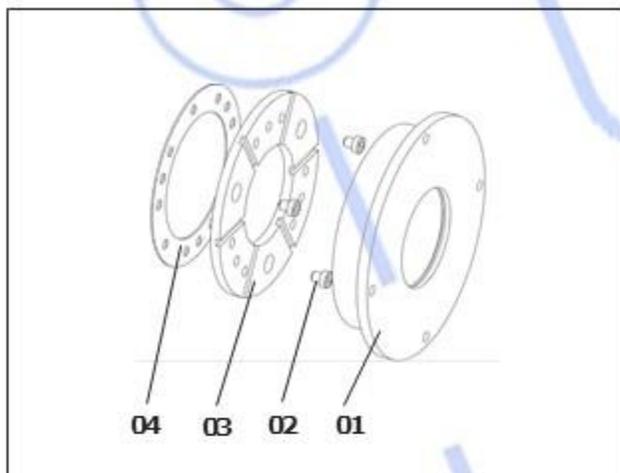
## LISTA DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO

O item ou número de balão é usado para identificação de peças para todos os produtos ITEK em todas as listas de peças de produtos, listas de preços de produtos, desenhos de montagem de unidades, listas de materiais e manuais de instrução.

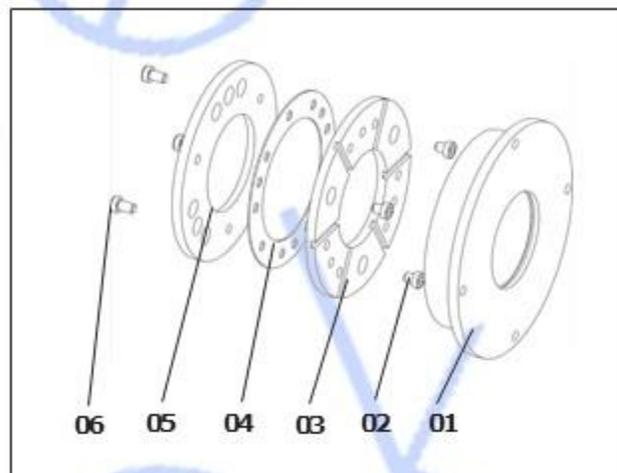
Ao solicitar peças de reposição, especifique a designação do modelo, número do item, descrição da peça e quantidade.

Obs.: Os códigos especificados com "XX", devem ser substituídos pelo tamanho do conjunto escolhido.

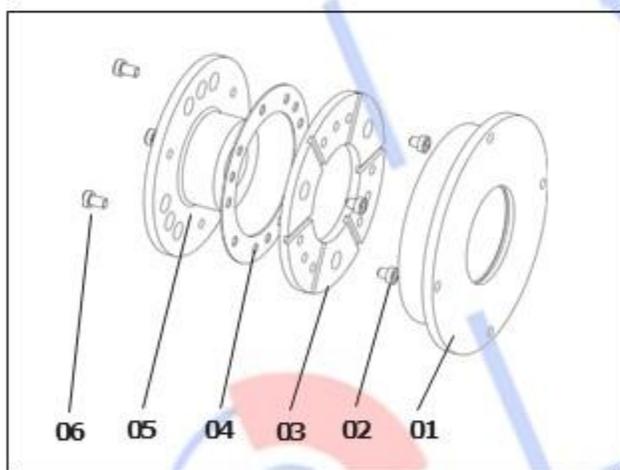
Ex.: Para uma Placa de Fixação do tamanho 08, especificar código: **EFPI/CN-08-1201**



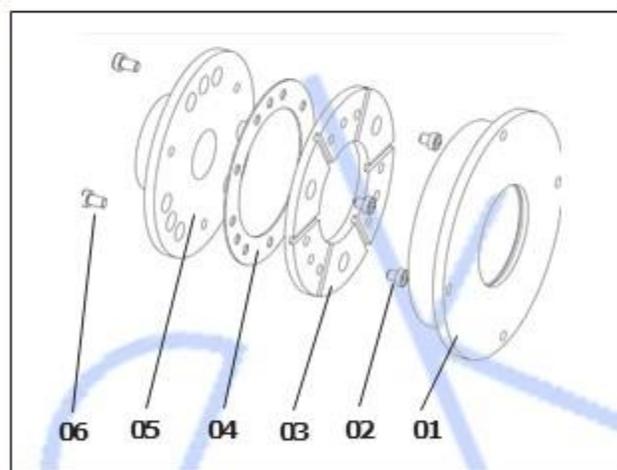
ITEM	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	QTD
01	Estatore	EFPVCN-XX-1100	1
02	Parafuso Allen	---	3
03	Placa de Atrito	EFPVCN-XX-1201	1
04	Mola de Retorno	EFPVCN-XX-1005	1



ITEM	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	QTD
01	Estatore	EFPVCN-XX-1100	1
02	Parafuso Allen	---	3
03	Placa de Atrito	EFPVCN-XX-1201	1
04	Mola de Retorno	EFPVCN-XX-1005	1
05	Placa de Fixação	EFPVCN-XX-1501	1
06	Parafuso Allen	---	3



ITEM	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	QTD
01	Estatore	EFPVCN-XX-1100	1
02	Parafuso Allen	---	3
03	Placa de Atrito	EFPVCN-XX-1201	1
04	Mola de Retorno	EFPVCN-XX-1005	1
05	Cubo Flangeado	EFPVCN-XX-1301	1
06	Parafuso Allen	---	3



ITEM	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	QTD
01	Estatore	EFPVCN-XX-1100	1
02	Parafuso Allen	---	3
03	Placa de Atrito	EFPVCN-XX-1201	1
04	Mola de Retorno	EFPVCN-XX-1005	1
05	Cubo Flangeado	EFPVCN-XX-1301	1
06	Parafuso Allen	---	3

De acordo com a política estabelecida pela ITEK de melhoria contínua de seus produtos, as especificações contidas neste manual estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. Os dados técnicos listados neste manual baseiam-se nas informações mais recentes disponíveis no momento da impressão e também estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Suporte Técnico: 11 3477-8589

[suporte@itekbr.com](mailto:suporte@itekbr.com)

[www.itekbr.com](http://www.itekbr.com)

[www.itekfreios.com](http://www.itekfreios.com)

[www.iteksolenoides.com.br](http://www.iteksolenoides.com.br)

[www.freioembreagem.com.br](http://www.freioembreagem.com.br)

## NOSSAS MARCAS



FREIOEMBREGEM.COM.BR

ITEK Freios e Embreagens Industriais

Suzano - São Paulo