

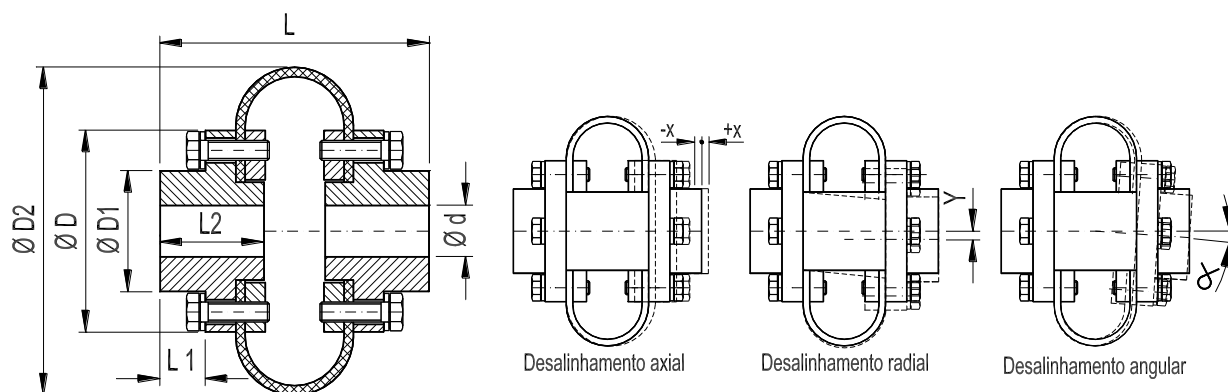


### ▶ CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Os acoplamentos MADEFLEX CO são compostos por dois cubos simétricos de ferro fundido cinzento, unidos por um jogo de correias planas fixadas aos cubos através de um flange aparafusado.
- Esta configuração torna apto ao acoplamento MADEFLEX CO ser torcionalmente elástico e flexível em todas as direções, absorvendo vibrações, choques, desalinhamentos radiais, axiais e angulares; protegendo desta forma os equipamentos acoplados.
- Pelas suas características construtivas os acoplamentos MADEFLEX CO são empregados em situações de trabalho desfavoráveis e que possuem grandes desalinhamentos.
- Estes acoplamentos permitem trabalho em posição horizontal e vertical, desde que corretamente fixados, e aceitam reversões de movimentos. Podem ser usados em temperaturas de  $-20$  a  $80^{\circ}\text{C}$ .
- Em função de sua forma construtiva simples, dispensam cuidados e ferramentas especiais para sua montagem, tornando este trabalho rápido e fácil.
- Não necessitam manutenção e nem lubrificação.
- Os acoplamentos são fornecidos na cor alaranjado (Esmalte Epóxi HB Munsell 2,5 YR 6/14 Laranja Segurança).
- Os acoplamentos são fornecidos com o cubo sem furo, sob pedido podem ser fornecidos os furos na configuração desejada pelo cliente ou o padrão que consiste de um furo e canal de chaveta conforme DIN 6885, tolerância ISO H7 e dois furos roscados a  $90^{\circ}$  com parafusos DIN 916 para fixação axial.
- Para altas rotações recomendamos balanceamento dinâmico segundo ISO 1940-1, Q 6,3 no mínimo.

Tabela 1 Características técnicas do Acoplamento com correias tipo MADEFLEX CO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	D	D1	D2	Ød máx	L	L1	L2	Torque kgf•m	rpm máx.	J Kg•m <sup>2</sup>	Peso total	Desalinhamento		
													Axial ± X	Radial Y	Angular α°
9.7	CO80	80	45	130	24	96	17,5	40	2,7	3600	0,0024	2,16	3	1,5	3
9.8	CO100	100	55	150	33	105	18	43	4,8	3600	0,0049	3,39	3	1,5	3
9.9	CO130	130	78	185	44	120	30,5	57,5	6,5	3600	0,0142	7,45	4	2	3
9.10	CO150	150	89	210	55	130	26	56,5	9,2	3600	0,0290	10,03	4	2	3
9.11	CO175	175	100	245	62	152	25	60	15,0	3600	0,0610	15,41	4	2	2,5
9.12	CO200	200	128	310	80	195	34	82	39,0	2000	0,1310	28,00	6	3	2,5
9.13	CO250	250	128	365	80	240	54,5	105	66,0	1800	0,3332	41,50	7	3	2,5
9.14	CO300	300	145	420	90	260	51	99	100,0	1800	0,6716	61,00	7	3	2,5



Fundição Mademil Ltda.

Rua Giacomo Milanez, 708- CEP. 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
Fone Indústria: 0\*\*48 3436 6441 / Fone Revenda: 0\*\*48 3436 6404 – Home Page [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)

## SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICOS MADEFLEX CO

Tabela 2 Seleção de Acoplamentos tipo MADEFLEX CO

Motor 860 rpm – 8 Pólos						Motor 1160 rpm – 6 Pólos					
Menor acoplamento para acomodar o eixo do motor						Menor acoplamento para acomodar o eixo do motor					
Motor Cv	Fator de serviço Fc					Motor Cv	Fator de serviço Fc				
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5		1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
0,50	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80	0,50	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80
0,75	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80	0,75	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80
1,00	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80	1,00	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80
1,50	CO80	CO80	CO100	CO100	CO100	1,50	CO80	CO80	CO80	CO80	CO100
2,00	CO80	CO100	CO100	CO100	CO130	2,00	CO80	CO80	CO100	CO100	CO100
3,00	CO100	CO100	CO130	CO150	CO130	3,00	CO80	CO100	CO100	CO130	CO130
4,00	CO100	CO130	CO150	CO175	CO175	4,00	CO100	CO100	CO130	CO150	CO150
5,00	CO130	CO150	CO175	CO175	CO175	5,00	CO100	CO130	CO150	CO150	CO175
6,00	CO150	CO175	CO175	CO175	CO200	6,00	CO130	CO150	CO150	CO175	CO175
7,50	CO150	CO175	CO175	CO200	CO200	7,50	CO130	CO150	CO175	CO175	CO175
10,0	CO175	CO175	CO200	CO200	CO200	10,0	CO150	CO175	CO175	CO200	CO200
12,5	CO175	CO200	CO200	CO200	CO200	12,5	CO175	CO175	CO200	CO200	CO200
15,0	CO200	CO200	CO200	CO200	CO250	15,0	CO175	CO200	CO200	CO200	CO200
20,0	CO200	CO200	CO200	CO250	CO250	20,0	CO200	CO200	CO200	CO200	CO200
25,0	CO200	CO200	CO250	CO250	CO300	25,0	CO200	CO200	CO200	CO250	CO250
30,0	CO200	CO250	CO250	CO300	CO300	30,0	CO200	CO200	CO250	CO250	CO300
40,0	CO250	CO250	CO300	CO300	-	40,0	CO200	CO250	CO250	CO300	CO300
50,0	CO250	CO300	CO300	-	-	50,0	CO250	CO250	CO300	CO300	-
60,0	CO300	CO300	-	-	-	60,0	CO250	CO300	CO300	-	-
75,0	CO300	-	-	-	-	75,0	CO250	CO300	-	-	-
100	-	-	-	-	-	100	CO300	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-

Motor 1750 rpm – 4 Pólos						Motor 3500 rpm – 2 Pólos					
Menor acoplamento para acomodar o eixo do motor						Menor acoplamento para acomodar o eixo do motor					
Motor Cv	Fator de serviço Fc					Motor Cv	Fator de serviço Fc				
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5		1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
0,50	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80	0,50	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80
0,75	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80	0,75	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80
1,00	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80	1,00	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80
1,50	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80	1,50	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80
2,00	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80	2,00	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80
3,00	CO80	CO80	CO100	CO100	CO100	3,00	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80
4,00	CO80	CO100	CO100	CO100	CO150	4,00	CO80	CO80	CO80	CO80	CO80
5,00	CO100	CO100	CO100	CO130	CO150	5,00	CO80	CO80	CO80	CO100	CO100
6,00	CO100	CO100	CO130	CO150	CO150	6,00	CO80	CO80	CO100	CO100	CO100
7,50	CO100	CO130	CO150	CO150	CO175	7,50	CO80	CO100	CO100	CO100	CO130
10,0	CO130	CO150	CO150	CO175	CO175	10,0	CO100	CO100	CO100	CO130	CO130
12,5	CO150	CO175	CO175	CO175	CO200	12,5	CO100	CO100	CO130	CO150	CO150
15,0	CO150	CO175	CO175	CO200	CO200	15,0	CO100	CO130	CO150	CO150	CO175
20,0	CO175	CO175	CO200	CO200	CO200	20,0	CO130	CO150	CO175	CO175	CO175
25,0	CO175	CO200	CO200	CO200	CO200	25,0	CO150	CO175	CO175	CO175	-
30,0	CO200	CO200	CO200	CO200	CO250	30,0	CO150	CO175	CO175	-	-
40,0	CO200	CO200	CO200	CO250	CO250	40,0	CO175	CO175	-	-	-
50,0	CO200	CO200	CO250	CO250	CO250	50,0	CO175	-	-	-	-
60,0	CO200	CO250	CO250	CO300	CO300	60,0	-	-	-	-	-
75,0	CO250	CO250	CO300	CO300	CO300	75,0	-	-	-	-	-
100	CO250	CO300	CO300	-	-	100	-	-	-	-	-
125	CO300	CO300	-	-	-	125	-	-	-	-	-
150	CO300	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	175	-	-	-	-	-

**Obs.:** Devem ser observados a rotação máxima para cada acoplamento, e o máximo diâmetro de eixo suportado.

### ▶ DADOS NECESSÁRIOS PARA SELECIONAR UM ACOPLAMENTO

Máquina acionadora (Fs)?	Dimensões dos eixos da máquina acionadora e acionada?
Máquina acionada (Fs)?	Número de horas de trabalho por dia (Ft)?
Potência necessária (Cv)?	Número de partidas por hora (Fp)?
Rotação de operação (rpm)?	Condições ambientais?

### ▶ COMO SELECIONAR UM ACOPLAMENTO?

#### ▪ MÉTODO DE SELEÇÃO 1

1. Selecionar o fator de serviço **F<sub>s</sub>** em função do tipo de máquina acionadora e a máquina acionada na **Tabela 3**;
2. Selecionar o fator de serviço **F<sub>t</sub>** em função do número de horas que a máquina trabalha por dia na **Tabela 4**;
3. Selecionar o fator de serviço **F<sub>p</sub>** em função do número de partidas por hora que a máquina na **Tabela 5**;
4. O fator de serviço **F<sub>c</sub>** usado nos cálculos e nas tabelas de seleção é: **F<sub>c</sub> = F<sub>s</sub> · F<sub>t</sub> · F<sub>p</sub>** (Se o valor de **F<sub>c</sub>** for maior que 3,5, usar o **método de seleção 2**);
5. Na **Tabela 2** Seleção de acoplamento tipo MADEFLEX CO, seleciona-se o tamanho do acoplamento na interseção da potência (**Cv**) com o fator de serviço (**F<sub>c</sub>**).
6. Na **Tabela 2** os acoplamentos estão selecionados para uso em eixos de motores elétricos, para uso com outros tipos de motores, e para a parte movida deve-se observar que o diâmetro do eixo **ØD**, seja menor ou igual ao diâmetro máximo **Ød** admissível do acoplamento, ver **Tabela 1**.

#### ▪ MÉTODO DE SELEÇÃO 2

1. Para fatores de serviço **F<sub>c</sub>** maiores que 3,5, e velocidades diferentes daquelas encontradas na tabela 2 devemos selecionar o tamanho do acoplamento de forma que o **torque (kgfm)** calculado pela fórmula abaixo seja menor ou igual ao **torque kgfm** da tabela 1.

$$\text{Torque} = 716,2 \cdot \frac{N \cdot F_c}{n} \text{ (kgfm)}$$

Onde: **N = Potência (Cv)**  
**n = Rotação de trabalho do acoplamento (rpm)**  
**F<sub>c</sub> = F<sub>s</sub> · F<sub>t</sub> · F<sub>p</sub> Fator de serviço**

2. Observar que a velocidade máxima (**rpm**) do acoplamento seja menor ou igual aos valores na tabela 1.
3. Os diâmetros **ØD**, dos eixos das partes motoras e movidas devem ser iguais ou menores que os valores de **Ød max.** dos acoplamentos, tabela 1.

**Tabela 3 FATORES DE SERVIÇO (Fs)**

Máquina acionadora, motor de combustão interna, 1 a 3 cilindros

Máquina acionadora, motor de combustão interna, 4 a 6 cilindros

Máquina acionadora, motor elétrico, turbina a gás e turbina vapor

TIPO DE CARGA	TIPO DE MÁQUINA ACIONADA	F <sub>s</sub>	F <sub>s</sub>	F <sub>s</sub>
<b>Leve</b>	Alimentadores, Agitadores, Bombas centrífugas, Compressor de parafuso, Cortadoras de metais, Decantadores, Classificadores, Clarificadores, Dinamômetros, Geradores, Filtros de ar, Máquinas de engarrafar, Ventiladores centrífugos,	1	1,5	2
<b>Moderado</b>	Agitadores, Betoneiras, Bobinadeiras, Compressor de lóbulos, Correias transportadoras, Cozinhadores de cereais, Desbobinadeiras, Eixos de transmissão, Elevadores de carga e canecas, Escadas rolantes, Esticadores, Filtros rotativos e de prensa, Fornos rotativos, Impressoras, Máquinas Ferramentas, Máquinas para madeira, Máquinas para massas, Máquinas Têxteis, Mesa de transferência, Misturadores, Secadores, Puxador de carros, Ventiladores de minas,	1,5	2	2,5
<b>Pesado</b>	Aeradores, Bomba de poço profundo, Bomba para petróleo, Calandras, Cortadora de papel, Descascadores, Desfibradeiras, Desempenadeiras, Dragas, Elevadores de passageiros, Extrusoras, Fornos rotativos, Guinchos, Guindastes, Impressoras, Lavadoras, Moinhos, Máquinas de lavanderia, Moendas, Pontes Rolantes, Prensas, Secadores, Trefiladores, Torres de resfriamento, Transportadores,	2	2,5	3
Muito pesado Alta inércia Inversão de rotação	Basculadores de vagões, Britadores, Bombas alternativas ou recíprocas, Compressores alternativos ou recíprocos, Geradores para solda, Laminadoras, Máquina de fabricação de pneus, Misturadores de borracha, Peneira vibradora, Trituradores,	2,5	3	3,5

Nº de horas de trabalho por dia	F <sub>t</sub>
≤ 2	0,9
3 -12	1
13 -16	1,1
17 - 24	1,2

**Tabela 4**  
Fator de serviço Ft

Nº de partidas por hora	F <sub>p</sub>
≤ 5	1,0
5 - 20	1,2
20 - 40	1,3

**Tabela 5**  
Fator de serviço Fp

## EXEMPLOS DE SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICOS MADEFLEX CO

- Para selecionar um acoplamento para um puxador de carros acionado por motor elétrico de 10 Cv, 1750 rpm, que opera 16 horas por dia, e possui 15 partidas por hora, temos que seguir os seguintes passos:
- 1º Localizar o fator de serviço  $F_s$ , na tabela 3, o tipo de carga da máquina acionada, neste caso puxador de carros, é carga moderada, localizada na segunda linha. Na parte superior desta tabela localizamos o tipo de máquina acionadora, que é um motor elétrico, terceira linha. Na interseção destas duas linhas achamos o fator de serviço  $F_s = 1,5$ .
  - 2º Localizar o fator de serviço  $F_t$  em função do número de horas de trabalho por dia, ver tabela 4, neste caso como são 16 h/dia  $F_t = 1,1$ .
  - 3º Localizar o fator de serviço  $F_p$  em função do número de partidas por hora, ver tabela 5, neste caso são 15 partidas por hora então  $F_p = 1,2$ .
  - 4º O fator de serviço  $F_c = F_s \cdot F_t \cdot F_p$ ; substituindo os valores tem-se  $F_c = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,2$ ; então  $F_c = 1,98$ , para efeito de cálculo adotamos  $F_c = 2$ .
  - 5º Agora para selecionar-mos um acoplamento MADEFLEX CO, vamos até a tabela 2, escolhermos o quadro que indica 1750 rpm, pois esta é a velocidade do motor. Com o fator de serviço  $F_c = 2$ , segunda coluna deste quadro, e com a potência do motor 10 Cv, décima terceira linha, teremos uma interseção que indica CO 150. Este é o acoplamento indicado neste caso, para conhecer as dimensões deste acoplamento ver tabela 1 nas características técnicas do acoplamento.

- Para selecionar um acoplamento para um triturador acionado por um motor de combustão 4 cilindros com 20 Cv e 1900 rpm, que opera 15 horas por dia, temos que seguir os seguintes passos:
- 1º Primeiro achamos os fatores de serviço da mesma forma que no exemplo anterior, neste caso da tabela 3 para triturador acionado por motor de combustão com 4 cilindros  $F_s = 3$ . Da tabela 4 obtemos o fator de serviço para o número de horas de trabalho por dia, assim para 15 h/dia  $F_t = 1,1$ . Como o triturador parte menos que 5 vezes por hora localizamos  $F_p = 1$  na tabela 5.
  - 2º Com os valores dos fatores de serviço calculamos o fator de serviço  $F_c = F_s \cdot F_t \cdot F_p$ ; adotando os valores achados  $F_c = 3,0 \cdot 1,1 \cdot 1$ ; então  $F_c = 3,3$ .
  - 3º Como podemos observar o fator de serviço  $F_c = 3,3$  não é tabelado, além disto, o valor de velocidade 1900 rpm também não é tabelado, assim sendo devemos usar o método de seleção 2.
  - 4º Este método consiste em calcular o torque com a seguinte fórmula:



Neste caso:  $N$  é a potência do motor, 20 Cv; e  $n$  é a rotação do motor 2500 rpm.  
**Obs.:** Nesta fórmula  $N$  deve ser sempre em Cv, e  $n$  em rpm.

$$\text{Torque} = 716,2 \cdot \frac{N \cdot F_c}{n} \text{ (kgf}\cdot\text{m)}$$

Substituindo os valores:  $\text{Torque} = 716,2 \cdot \frac{20 \cdot 3,3}{1900}$  ; Então Torque = 24,9 kgf·m

- 5º Com o valor de torque devemos ir para a tabela 1 caso desejarmos escolher um acoplamento do tipo MADEFLEX CO. Na coluna que indica o Torque escolhemos um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 24,9 kgf·m. Na tabela o valor que atende esta solicitação é 39 kgf·m, que é o valor que o acoplamento CO200 suporta; portanto o acoplamento selecionado é: **CO 200**.

**Obs.:** Sempre deve ser observado se os diâmetros dos eixos onde o acoplamento será montado é compatível com o diâmetro máximo que o mesmo comporta, onde se lê **Ød máx.** na tabela 1. Também deve ser observada a máxima rotação admissível para o acoplamento. Na seleção de um acoplamento deve-se sempre usar  $F_c \geq 1,5$ .

1. Verificar se os eixos e os cubos dos acoplamentos estão limpos e sem rebarbas;
2. Posicionar as máquinas;
3. Montar os dois cubos nos eixos a serem acoplados;
4. Montar as correias nos cubos do acoplamento;
5. Acoplar as máquinas;
6. Alinhar as máquinas com o auxílio de uma régua, este procedimento deve ser realizado em duas posições a 90° uma da outra, conforme figura abaixo

**Atenção:** devem ser respeitados os valores de desalinhamentos máximos admissíveis que são encontrados na tabela 1. O correto alinhamento aumenta a vida útil do acoplamento e das correias, e evita esforços sobre os mancais das máquinas acopladas.

