

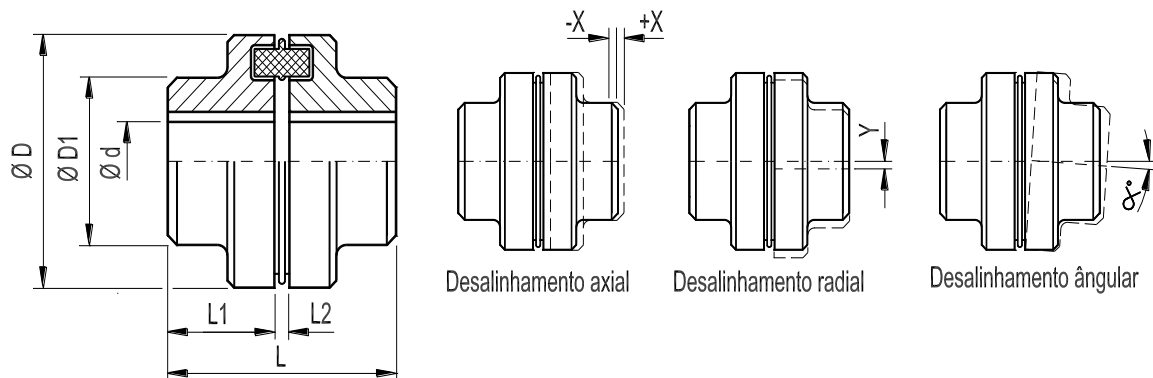


► **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Os acoplamentos MADEFLEX GR são compostos por dois cubos simétricos de ferro fundido cinzento, e um elemento elástico alojado entre eles, de borracha sintética de elevada resistência a abrasão.
- Esta configuração torna apto ao acoplamento MADEFLEX GR ser torcionalmente elástico e flexível em todas as direções, absorvendo vibrações, choques, desalinhamentos radiais, axiais e angulares; protegendo desta forma os equipamentos acoplados.
- 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  $80\text{C}^\circ$ .
- 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 Laranja Segurança (Tinta Laca Nitrocelulose Munsell 2,5 YR 6/14).
- São compactos, possuem baixo peso, e conseqüentemente um baixo momento de inércia J.
- 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 21940-11, G 6,3 no mínimo.

**Tabela 1 Características técnicas dos Acoplamentos MADEFLEX GR**

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	D	D1	Ø máx	L	L1	L2	Torque Nominal kgf·m	rpm máx.	J Kg·m <sup>2</sup>	Peso total	Desalinhamento		
												Axial ± X	Radial Y	Angular α°
9.15	GR 050	50	33	22	52	25	2,0 ± 0,5	2,3	12500	0,0002	0,47	0,5	0,5	1,5
9.16	GR 067	67	46	30	64,5	30	4,5 ± 0,5	4,0	10000	0,0004	0,96	0,5	0,5	1,5
9.17	GR 082	82	53	38	84	40,5	3,0 ± 1,0	9,0	8000	0,0012	1,92	1,0	0,5	1,5
9.18	GR 097	97	68	45	104	50,5	3,0 ± 1,0	18,9	7000	0,0028	3,60	1,0	0,5	1,5
9.19	GR 112	112	79	50	125,5	61	3,5 ± 1,0	30,0	6000	0,0052	5,30	1,0	0,5	1,2
9.20	GR 128	128	90	60	143,5	70	3,5 ± 1,0	48,2	5000	0,0112	8,06	1,0	0,6	1,2
9.21	GR 148	148	107	70	165,5	81	3,5 ± 1,0	75,0	4500	0,0190	12,56	1,0	0,6	1,2
9.22	GR 168	168	124	80	185,5	91	3,5 ± 1,5	125	4000	0,0460	18,82	1,5	0,6	1,2
9.23	GR 194	194	140	90	204,5	100,5	3,5 ± 1,5	200	3500	0,0950	27,29	1,5	0,7	1,2
9.24	GR 214	214	157	98	224	110	4,0 ± 2,0	304	3000	0,1506	36,62	2,0	0,7	1,2
9.25	GR 240	240	180	112	247	121,5	4,0 ± 2,0	485	2750	0,2506	52,62	2,0	0,7	1,2
9.26	GR 265	265	198	125	285,5	140	5,5 ± 2,5	592	2500	0,4306	68,00	2,5	0,7	1,2
9.27	GR 295	295	214	135	308	150	8,0 ± 2,5	770	2250	0,6856	88,90	2,5	0,8	1,2
9.28	GR 330	330	248	160	330	161	8,0 ± 2,5	1009	2000	1,2606	128,0	2,5	0,8	1,0



**Fundição Mademil Ltda.**

Rua Giacomo Milanez, 708- CEP. 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
 Fone Indústria: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail:vendas1@mademil.com.br  
 Fone Revenda: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail:vendas@mademil.com.br  
 Home page: www.mademil.com.br



## SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICO MADEFLEX GR (COM GARRAS)

Tabela 2 Seleção de Acoplamentos tipo MADEFLEX GR

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
0,25	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	0,25	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
0,33	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	0,33	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
0,50	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	0,50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
0,75	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	0,75	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
1,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	1,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67
1,50	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 82	1,50	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67
2,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 82	GR 82	2,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 82
3,00	GR 82	GR 82	GR 82	GR 82	GR 82	3,00	GR 67	GR 67	GR 82	GR 82	GR 82
4,00	GR 82	GR 82	GR 82	GR 97	GR 97	4,00	GR 67	GR 82	GR 82	GR 82	GR 82
5,00	GR 82	GR 82	GR 97	GR 97	GR 97	5,00	GR 82	GR 82	GR 82	GR 97	GR 97
6,00	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97	6,00	GR 82	GR 82	GR 97	GR 97	GR 97
7,50	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97	GR 112	7,50	GR 82	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97
10,0	GR 97	GR 97	GR 112	GR 112	GR 112	10,0	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97	GR 112
12,5	GR 112	GR 112	GR 112	GR 112	GR 128	12,5	GR 97	GR 97	GR 97	GR 112	GR 112
15,0	GR 112	GR 112	GR 112	GR 128	GR 128	15,0	GR 97	GR 97	GR 112	GR 112	GR 128
20,0	GR 112	GR 128	GR 128	GR 128	GR 148	20,0	GR 97	GR 112	GR 112	GR 128	GR 128
25,0	GR 128	GR 128	GR 128	GR 148	GR 148	25,0	GR 112	GR 112	GR 128	GR 128	GR 148
30,0	GR 128	GR 128	GR 148	GR 148	GR 168	30,0	GR 128	GR 128	GR 128	GR 148	GR 148
40,0	GR 128	GR 148	GR 168	GR 168	GR 168	40,0	GR 128	GR 148	GR 148	GR 148	GR 168
50,0	GR 148	GR 168	GR 168	GR 168	GR 194	50,0	GR 148	GR 148	GR 168	GR 168	GR 168
60,0	GR 148	GR 168	GR 168	GR 194	GR 194	60,0	GR 148	GR 148	GR 168	GR 168	GR 194
75,0	GR 168	GR 168	GR 194	GR 194	GR 214	75,0	GR 148	GR 168	GR 168	GR 194	GR 194
100	GR 168	GR 194	GR 194	GR 214	GR 214	100	GR 168	GR 168	GR 194	GR 194	GR 214
125	GR 194	GR 194	GR 214	GR 214	GR 240	125	GR 168	GR 194	GR 194	GR 214	GR 214
150	GR 194	GR 214	GR 240	GR 240	GR 240	150	GR 194	GR 194	GR 214	GR 214	GR 240
175	GR 240	GR 240	GR 240	GR 240	GR 265	175	GR 194	GR 214	GR 214	GR 240	GR 240
200	GR 240	GR 240	GR 240	GR 265	GR 265	200	GR 194	GR 214	GR 240	GR 240	GR 240

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
0,25	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	0,25	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
0,33	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	0,33	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
0,50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	0,50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
0,75	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	0,75	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
1,00	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	1,00	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
1,50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	1,50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
2,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	2,00	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50	GR 50
3,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 82	3,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67
4,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 82	GR 82	4,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67
5,00	GR 67	GR 67	GR 82	GR 82	GR 82	5,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67
6,00	GR 67	GR 82	GR 82	GR 82	GR 82	6,00	GR 67	GR 67	GR 67	GR 67	GR 82
7,50	GR 82	GR 82	GR 82	GR 97	GR 97	7,50	GR 67	GR 67	GR 67	GR 82	GR 82
10,0	GR 82	GR 82	GR 97	GR 97	GR 97	10,0	GR 82	GR 82	GR 82	GR 82	GR 82
12,5	GR 82	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97	12,5	GR 82	GR 82	GR 82	GR 82	GR 97
15,0	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97	GR 112	15,0	GR 82	GR 82	GR 82	GR 97	GR 97
20,0	GR 97	GR 97	GR 112	GR 112	GR 112	20,0	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97
25,0	GR 97	GR 112	GR 112	GR 112	GR 128	25,0	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97
30,0	GR 112	GR 112	GR 112	GR 128	GR 128	30,0	GR 97	GR 97	GR 97	GR 97	GR 112
40,0	GR 128	GR 128	GR 128	GR 128	GR 148	40,0	GR 128	GR 128	GR 128	GR 128	GR 112
50,0	GR 128	GR 128	GR 128	GR 148	GR 148	50,0	GR 128	GR 128	GR 128	GR 128	GR 128
60,0	GR 128	GR 128	GR 148	GR 148	GR 168	60,0	GR 128	GR 128	GR 128	GR 128	GR 128
75,0	GR 128	GR 148	GR 148	GR 168	GR 168	75,0	GR 128	GR 128	GR 128	GR 128	GR 148
100	GR 148	GR 168	GR 168	GR 168	GR 194	100	GR 128	GR 128	GR 148	GR 148	GR 148
125	GR 168	GR 168	GR 168	GR 194	GR 194	125	GR 148	GR 148	GR 148	GR 148	GR 168
150	GR 168	GR 168	GR 194	GR 194	GR 214	150	GR 148	GR 148	GR 148	GR 168	GR 168
175	GR 168	GR 194	GR 194	GR 214	GR 214	175	GR 148	GR 148	GR 168	GR 168	GR 194
200	GR 168	GR 194	GR 194	GR 214	GR 214	200	GR 148	GR 168	GR 168	GR 168	GR 194
250	GR 194	GR 194	GR 214	GR 240	GR 240	250	GR 168	GR 168	GR 194	GR 194	GR 194

### ► 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 GR, 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 **Ø<sub>d</sub>**, seja menor ou igual ao diâmetro máximo **Ø<sub>d</sub> máx.** do acoplamento, ver tabela 1 nas características técnicas do acoplamento.

#### ▪ 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 máx.** do acoplamento seja menor ou igual aos valores na tabela 1.
3. Os diâmetros **Ø<sub>d</sub>**, dos eixos das partes motoras e movidas devem ser iguais ou menores que os valores de **Ø<sub>d</sub> máx.** 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
<b>Muito pesado</b> 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  
**F<sub>t</sub>**

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  
**F<sub>p</sub>**

## EXEMPLOS DE SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICO MADEFLEX GR

▶ 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 GR, 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 **GR 82**. Este é o acoplamento indicado neste caso, para conhecer as dimensões deste acoplamento ver tabela 1, características técnicas do acoplamento MADEFLEX GR.

▶ Para selecionar um acoplamento para um triturador acionado por um motor de combustão 4 cilindros com 50 Cv e 2500 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, este valor de velocidade 2500 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:

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



Neste caso:  $N$  é a potência do motor, 50 Cv; e  $n$  é a rotação do motor 2500 rpm.

**Obs.:** Nesta fórmula  $N$  deve ser sempre em Cv, e  $n$  em rpm.

Substituindo os valores:

$$\text{Torque} = 716,2 \cdot \frac{50 \cdot 3,3}{2500}; \text{ Então Torque} = 47,27 \text{ kgf}\cdot\text{m}$$

- 5º Com o valor de torque devemos ir para a tabela 1 caso desejarmos escolher um acoplamento do tipo MADEFLEX GR. Na coluna que indica o Torque escolhermos um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 47,27 kgf•m. Na tabela o valor que atende esta solicitação é 48,2 kgf•m, que é o valor que o acoplamento GR128 suporta; portanto o acoplamento selecionado é: **GR 128**.

**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, segunda coluna onde se lê  $\varnothing d$  máx. na tabela 1. Também deve ser observada a máxima rotação admissível para o acoplamento **rpm máx.**

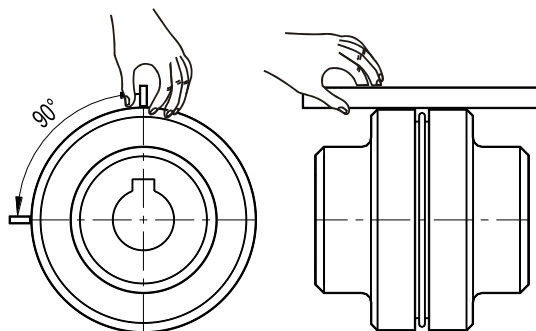
Na seleção de um acoplamento deve-se sempre usar  $F_c \geq 1,5$ .

### Fundação Mademil Ltda

Rua Giacomo Milanez, 708- CEP 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
Fone Indústria: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail: vendas1@mademil.com.br  
Fone Revenda: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail: vendas@mademil.com.br  
Home page: www.mademil.com.br

1. Verificar se os eixos e os cubos dos acoplamentos estão limpos e sem rebarbas;
2. Montar os dois cubos nos eixos a serem acoplados e fixa-los axialmente;
3. Montar o elemento elástico em um dos cubos;
4. Acoplar as máquinas;
5. 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 elemento elástico e evita esforços sobre os mancais das máquinas acopladas.



### ► TROCA DO ELEMENTO ELÁSTICO

1. Deslocar axialmente uma das máquinas acopladas;
2. Substituir o elemento elástico;
3. Acoplar as máquinas observando os mesmos procedimentos de montagem, principalmente respeitando os valores de desalinhamentos máximos admissíveis.

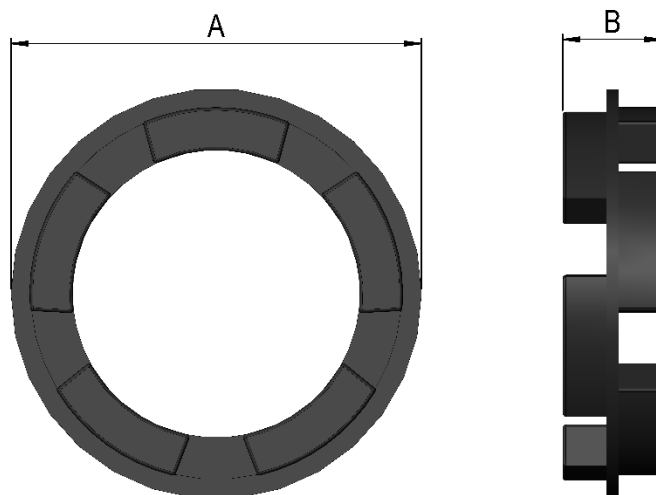
ACOPLAMENTO COMPLETO*			CUBOS SEM ELEMENTO (PAR)	ELEMENTO DE BORRACHA**
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COMPATÍVEL	CÓDIGO	CÓDIGO
9.15	Acoplamento GR 050	VULKAN E50	9.15/1	9.15B
9.16	Acoplamento GR 067	VULKAN E67	9.16/1	9.16B
9.17	Acoplamento GR 082	VULKAN E82	9.17/1	9.17B
9.18	Acoplamento GR 097	VULKAN E97	9.18/1	9.18B
9.19	Acoplamento GR 112	VULKAN E112	9.19/1	9.19B
9.20	Acoplamento GR 128	VULKAN E128	9.20/1	9.20B
9.21	Acoplamento GR 148	VULKAN E148	9.21/1	9.21B
9.22	Acoplamento GR 168	VULKAN E168	9.22/1	9.22B
9.23	Acoplamento GR 194	VULKAN E194	9.23/1	9.23B
9.24	Acoplamento GR 214	VULKAN E214	9.24/1	9.24B
9.25	Acoplamento GR 240	VULKAN E240	9.25/1	9.25B
9.26	Acoplamento GR 265	VULKAN E265	9.26/1	9.26B
9.27	Acoplamento GR 295	VULKAN E295	9.27/1	9.27B
9.28	Acoplamento GR 330	VULKAN E330	9.28/1	9.28B

**Acoplamentos sem acessórios são vendidos em par.**

**Fundição Mademil Ltda.**

Rua Giacomo Milanez, 708 - CEP. 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
 Fone Indústria: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail: vendas1@mademil.com.br  
 Fone Revenda: 0\*\*48 3436 6404 / e-mail: vendas@mademil.com.br  
 Home page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)

► DIMENSÕES DO ELEMENTO ELÁSTICO

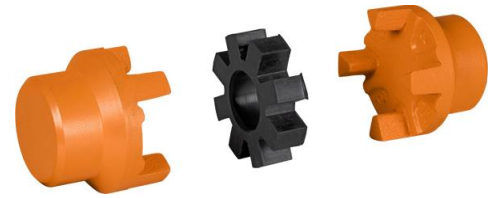


CÓDIGO DO ELEMENTO	ØA (mm)*	B (mm)*
9.15B	46	15
9.16B	62	17
9.17B	76	21
9.18B	92	23
9.19B	106	24
9.20B	120	28
9.21B	144	30
9.22B	158	34
9.23B	180	40
9.24B	205	47
9.25B	225	52
9.26B	247	57
9.27B	290	64
9.28B	310	71

\*As medidas devem ser tomadas apenas como referência para auxílio na identificação do elemento.

**Fundição Mademil Ltda.**

Rua Giacomo Milanez, 708 - CEP. 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
Fone Indústria: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail: vendas1@mademil.com.br  
Fone Revenda: 0\*\*48 3436 6404 / e-mail: vendas@mademil.com.br  
Home page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)

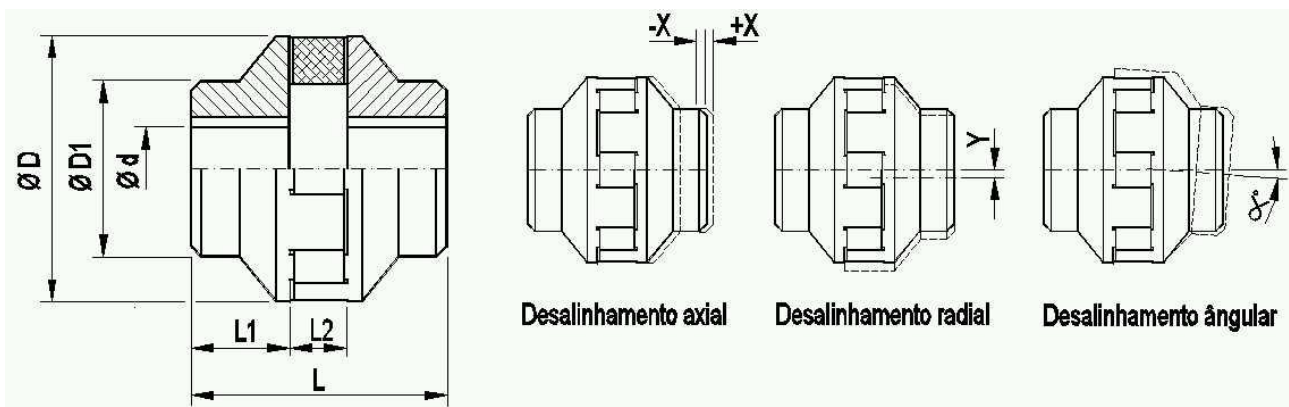


► **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Os acoplamentos MADEFLEX MN são compostos por dois cubos simétricos de ferro fundido cinzento, e um elemento elástico alojado entre eles, de borracha sintética de elevada resistência a abrasão.
- Esta configuração torna apto ao acoplamento MADEFLEX MN ser torcionalmente elástico e flexível em todas as direções, absorvendo vibrações, choques, desalinhamentos radiais, axiais e angulares; protegendo desta forma os equipamentos acoplados.
- 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 80C°.
- 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 Laranja Segurança (Tinta Laca Nitrocelulose Munsell 2,5 YR 6/14).
- São compactos, possuem baixo peso, e conseqüentemente um baixo momento de inércia J.
- 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° com parafusos DIN 916 para fixação axial.
- Para altas rotações recomendamos balanceamento dinâmico segundo ISO 21940-11, G 6,3 no mínimo.

**Tabela 1 Características técnicas dos Acoplamentos MADEFLEX MN:**

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	D	D1	Ød máx	L	L1	L2	Torque Nominal kgfem	rpm máx.	J Kg•m <sup>2</sup>	Peso total	Desalinhamento		
												Axial ± X	Radial Y	Angular α°
9.61	MN2	50,5	38,5	22	62	28,5	13	2,0	6000	0,00016	0,65	0,5	0,5	1,5
9.62	MN3	68	46	30	75	30	15,6	4,1	5000	0,00057	1,11	0,5	0,5	1,5
9.63	MN4	83	53	35	98	39,7	18,4	9,0	4200	0,00124	1,9	1,0	0,5	1,5
9.64	MN5	97,2	80,2	45	120	46,7	22	14,4	3600	0,00398	4,15	1,0	0,5	1,5
9.65	MN6	112	80	50	148	60	28,5	25,2	3100	0,00704	6,05	1,0	0,5	1,2



**Fundição Mademil Ltda**

Rua Giacomo Milanez, 708- CEP 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
 Fone Indústria: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail:vendas1@mademil.com.br  
 Fone Revenda: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail:vendas@mademil.com.br  
 Home page: www.mademil.com.br

Tabela 2 Seleção de Acoplamentos tipo MADEFLEX MN:

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
0,25	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,25	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
0,33	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,33	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
0,50	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,50	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
0,75	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,75	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
1,00	MN2	MN2	MN2	MN3	MN3	1,00	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
1,50	MN2	MN3	MN3	MN3	MN3	1,50	MN2	MN2	MN2	MN3	MN3
2,00	MN3	MN3	MN3	MN4	MN4	2,00	MN2	MN3	MN3	MN3	MN3
3,00	MN3	MN4	MN4	MN4	MN4	3,00	MN3	MN3	MN3	MN4	MN4
4,00	MN4	MN4	MN4	MN5	MN5	4,00	MN3	MN4	MN4	MN4	MN4
5,00	MN4	MN4	MN5	MN5	MN5	5,00	MN4	MN4	MN4	MN4	MN5
6,00	MN4	MN5	MN5	MN5	MN6	6,00	MN4	MN4	MN4	MN5	MN5
7,50	MN4	MN5	MN6	MN6	MN6	7,50	MN4	MN4	MN5	MN5	MN6
10,0	MN5	MN6	MN6	MN6	-	10,0	MN4	MN5	MN5	MN6	MN6
12,5	MN6	MN6	MN6	-	-	12,5	MN5	MN6	MN6	MN6	-
15,0	MN6	MN6	-	-	-	15,0	MN5	MN6	MN6	-	-
20,0	MN6	-	-	-	-	20,0	MN6	MN6	-	-	-
25,0	-	-	-	-	-	25,0	MN6	-	-	-	-
30,0	-	-	-	-	-	30,0	-	-	-	-	-
40,0	-	-	-	-	-	40,0	-	-	-	-	-
50,0	-	-	-	-	-	50,0	-	-	-	-	-
60,0	-	-	-	-	-	60,0	-	-	-	-	-
75,0	-	-	-	-	-	75,0	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
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
0,25	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,25	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
0,33	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,33	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
0,50	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,50	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
0,75	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,75	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
1,00	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	1,00	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
1,50	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	1,50	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
2,00	MN2	MN2	MN2	MN3	MN3	2,00	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
3,00	MN2	MN3	MN3	MN3	MN3	3,00	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
4,00	MN3	MN3	MN3	MN4	MN4	4,00	MN2	MN2	MN2	MN3	MN3
5,00	MN3	MN3	MN4	MN4	MN4	5,00	MN2	MN2	MN3	MN3	MN3
6,00	MN3	MN4	MN4	MN4	MN4	6,00	MN2	MN3	MN3	MN3	MN3
7,50	MN4	MN4	MN4	MN4	MN5	7,50	MN3	MN3	MN3	MN4	MN4
10,0	MN4	MN4	MN5	MN5	MN5	10,0	MN3	MN3	MN4	MN4	MN4
12,5	MN4	MN5	MN5	MN5	MN6	12,5	MN3	MN4	MN4	MN4	MN4
15,0	MN4	MN5	MN5	MN6	MN6	15,0	MN4	MN4	MN4	MN4	MN5
20,0	MN5	MN6	MN6	MN6	-	20,0	MN4	MN4	MN5	MN5	MN5
25,0	MN5	MN6	MN6	-	-	25,0	MN4	MN5	MN5	MN5	-
30,0	MN6	MN6	-	-	-	30,0	MN4	MN5	MN5	-	-
40,0	MN6	-	-	-	-	40,0	MN5	-	-	-	-
50,0	-	-	-	-	-	50,0	MN5	-	-	-	-
60,0	-	-	-	-	-	60,0	-	-	-	-	-
75,0	-	-	-	-	-	75,0	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-



► **DADOS NECESSÁRIOS PARA SELECIONAR UM ACOPLAMENTO**

Máquina acionadora (Fs)?	Dimensões dos eixos da máquina acionadora e acionada?
Maquina 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 MN, 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 **Ø<sub>d</sub>**, seja menor ou igual ao diâmetro máximo **Ø<sub>d</sub> máx.** do acoplamento, ver tabela 1 nas características técnicas do acoplamento.

▪ **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.

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

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 máx.** do acoplamento seja menor ou igual aos valores na tabela 1.
3. Os diâmetros **Ø<sub>d</sub>**, dos eixos das partes motoras e movidas devem ser iguais ou menores que os valores de **Ø<sub>d</sub> máx.** 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
<b>Muito pesado Alta inércia Inversão de rotação</b>	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  
F<sub>t</sub>**

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  
F<sub>p</sub>**

- 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 MN, 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 **MN4**. Este é o acoplamento indicado neste caso, para conhecer as dimensões deste acoplamento ver tabela 1, características técnicas do acoplamento MADEFLEX MN.

- Para selecionar um acoplamento para um triturador acionado por um motor de combustão 2 cilindros com 12,5 Cv e 2500 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 2 cilindros  $F_s = 3,5$ . 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  $F_c = 3,5 \cdot 1,1 \cdot 1$ ; então  $F_c = 3,85$ .
  - 3º Como podemos observar o fator de serviço  $F_c = 3,85$  não é tabelado, além disto, este valor de velocidade 2500 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:

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

**Neste caso: N é a potência do motor, 15 Cv; e n é a rotação do motor 2500 rpm.**  
**Obs.: Nesta fórmula N deve ser sempre em Cv, e n em rpm.**

Substituindo os valores:  $\text{Torque} = 716,2 \cdot \frac{12,5 \cdot 3,85}{2500}$ ; Então Torque = 13,78 kgf•m

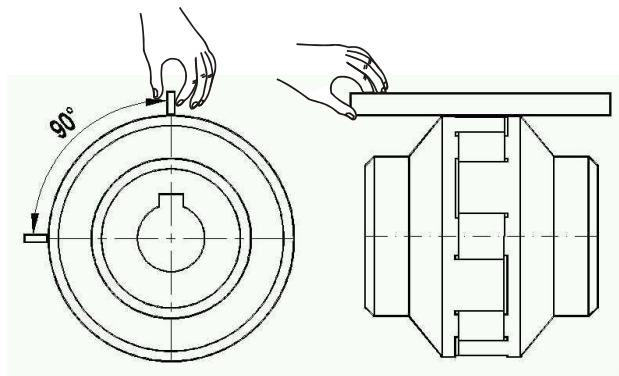
- 5º Com o valor de torque devemos ir para a tabela 1 caso desejarmos escolher um acoplamento do tipo MADEFLEX MN. Na coluna que indica o Torque escolhermos um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 13,78 kgf•m. Na tabela o valor que atende esta solicitação é 14,4 kgf•m, que é o valor que o acoplamento MN5 suporta; portanto o acoplamento selecionado é: **MN5**.

**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, segunda coluna onde se lê **Ød máx.** na tabela 1. Também deve ser observada a máxima rotação admissível para o acoplamento **rpm máx.**

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. Montar os dois cubos nos eixos a serem acoplados e fixa-los axialmente;
3. Montar o elemento elástico em um dos cubos;
4. Acoplar as máquinas;
5. 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 elemento elástico e evita esforços sobre os mancais das máquinas acopladas.



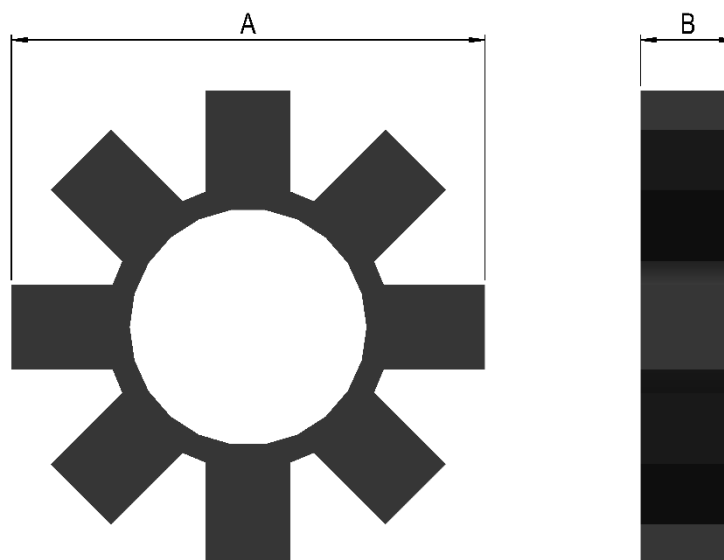
#### ► TROCA DO ELEMENTO ELÁSTICO

1. Deslocar axialmente uma das máquinas acopladas;
2. Substituir o elemento elástico;
3. Acoplar as máquinas observando os mesmos procedimentos de montagem, principalmente respeitando os valores de desalinhamentos máximos admissíveis.

ACOPLAMENTO COMPLETO*			CUBOS SEM ELEMENTO (PAR)	ELEMENTO DE BORRACHA**
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COMPATÍVEL	CÓDIGO	CÓDIGO
9.61	Acoplamento MN2	CESTARI M2	9.61/1	9.61B
9.62	Acoplamento MN3	CESTARI M3	9.62/1	9.62B
9.63	Acoplamento MN4	CESTARI M4	9.63/1	9.63B
9.64	Acoplamento MN5	CESTARI M5	9.64/1	9.64B
9.65	Acoplamento MN6	CESTARI M6	9.65/1	9.65B

**Acoplamentos sem acessórios são vendidos em par.**

► **DIMENSÕES DO ELEMENTO ELÁSTICO**



<b>CÓDIGO DO ELEMENTO</b>	<b>A (mm)*</b>	<b>B (mm)*</b>
9.61B	50	12
9.62B	66	16
9.63B	83	18
9.64B	96	22
9.65B	111	28

\*As medidas devem ser tomadas apenas como referência para auxílio na identificação do elemento.

**Fundação Mademil Ltda**

Rua Giacomo Milanez, 708- CEP 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
Fone Indústria: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail:vendas1@mademil.com.br  
Fone Revenda: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail:vendas@mademil.com.br  
Home page: www.mademil.com.br

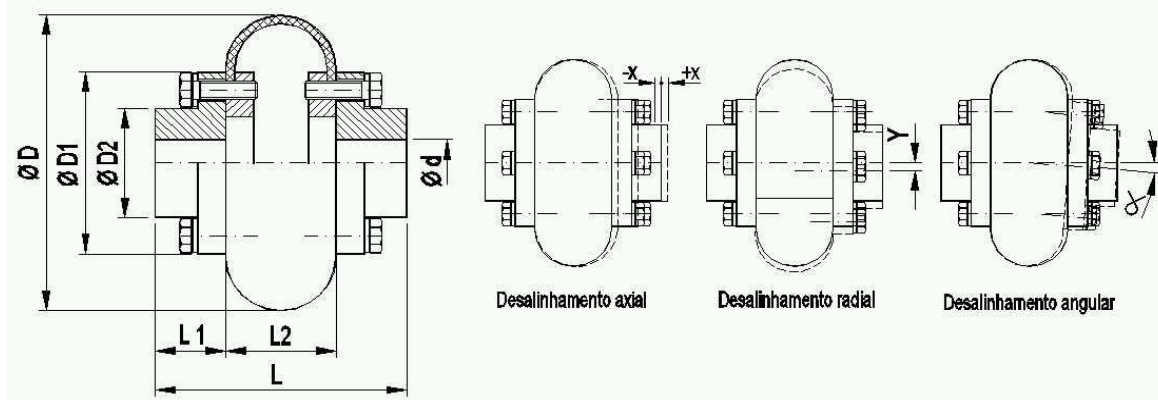


## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Os acoplamentos MADEFLEX MX são compostos por dois cubos simétricos de ferro fundido cinzento, e um elemento elástico alojado entre eles, de borracha.
- Para as mesmas dimensões existem dois modelos, um cuja capacidade de torque é maior em função das características do elemento elástico de maior resistência.
- Esta configuração torna apto ao acoplamento MADEFLEX MX ser torcionalmente elástico e flexível em todas as direções, absorvendo vibrações, choques, desalinhamentos radiais, axiais e angulares; protegendo desta forma os equipamentos acoplados.
- 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  $80\text{C}^{\circ}$ .
- 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 Laranja Segurança (Tinta Laca Nitrocelulose Munsell 2,5 YR 6/14).
- São compactos, possuem baixo peso, e conseqüentemente um baixo momento de inércia **J**.
- 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 21940-11, G6,3 no mínimo.

**Tabela 1 Características técnicas dos Acoplamentos MADEFLEX MX:**

Código	Descrição	D	D1	D2	Ød Máx	L	L1	L2	Torque Nominal kgf.m	RPM Máx	Desalinhamento			Peso Kg	Torque de ajuste dos parafusos Kgf.m	
											Axial	Radial	Angular		2º Ajuste	3º Ajuste
											- X	Y	$\alpha^{\circ}$			
9.41	MX 25	95	74	36	23	80	25	30	4,5	5000	-0,5	0,25	$5^{\circ}$	0,70	0,5	0,5
9.43	MX 35	127	96	49	32	110	35	40	9	4000	-0,8	0,4	$4^{\circ}$	1,65	0,75	1
9.45	MX 50	166	127	70	46	150	50	50	34	3600	-1	0,5	$6^{\circ}$	5,42	1	2
9.47	MX 70	222	169	100	65	205	70	65	94	3250	-1,5	0,8	$11^{\circ}$	10,67	2	2,5
9.48	MX 90	302	218	116	75	250	80	90	170	2000	2	1	$6^{\circ}$	18,60	5	6
9.120	MX105	330	235	138	90	290	100	90	250	1900	2	1,25	$8^{\circ}$	38,50	5	6
9.121	MX 140/100	402	287	150	95	320	100	120	680	1600	3	2	$9^{\circ}$	57,00	6	7
9.122	MX 140/140	402	287	195	125	380	130	120	680	1600	3	2	$9^{\circ}$	82,00	6	7
9.123	MX 200/90	550	436	150	85	385	100	185	2015	1000	4	3	$11^{\circ}$	129,70	10	15
9.124	MX 200/140	550	436	195	125	445	130	185	2015	1000	4	3	$11^{\circ}$	141,30	10	15
9.125	MX 200/200	550	436	274	175	545	180	185	2015	1000	4	3	$11^{\circ}$	169,60	10	15





## SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICOS MADEFLEX MX

Tabela 2 Seleção de Acoplamentos tipo MADEFLEX MX:

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	2,5	3	3,5		1,5	2	2,5	3	3,5
0,25	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25	0,25	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
0,33	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25	0,33	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
0,5	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35	0,5	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
0,75	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35	0,75	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
1	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35	1	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35
1,5	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35	1,5	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35
2	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35	2	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35
3	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	3	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35
4	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	4	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35
5	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	5	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
6	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	6	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
7,5	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	7,5	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
10	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	10	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
12,5	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70	12,5	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
15	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70	15	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
20	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70	20	MX50	MX50	MX50	MX50	MX70
25	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70	25	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70
30	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70	30	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70
40	MX70	MX70	MX70	MX70	MX90	40	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70
50	MX70	MX70	MX70	MX90	MX90	50	MX70	MX70	MX70	MX70	MX 90
60	MX70	MX70	MX90	MX90	MX10 5	60	MX70	MX70	MX70	MX90	MX90
75	MX90	MX90	MX90	MX105	MX10 5	75	MX70	MX70	MX90	MX90	MX90
100	MX90	MX90	MX105	MX105	MX140 /1000	100	MX90	MX90	MX90	MX90	MX105

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	2,5	3	3,5		1,5	2	2,5	3	3,5
0,25	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25	0,25	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
0,33	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25	0,33	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
0,5	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25	0,5	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
0,75	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25	0,75	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
1	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25	1.00	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
1,5	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25	1,5	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
2	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35	2	MX25	MX25	MX25	MX25	MX25
3	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35	3	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35
4	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35	4	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35
5	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35	5	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35
6	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35	6	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35
7,5	MX35	MX35	MX35	MX35	MX50	7,5	MX35	MX35	MX35	MX35	MX35
10	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	10	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
12,5	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	12,5	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
15	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	15	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
20	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	20	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
25	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50	25	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
30	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70	30	MX50	MX50	MX50	MX50	MX50
40	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70	40	-	-	-	-	-
50	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70	50	-	-	-	-	-
60	MX70	MX70	MX70	MX70	MX70	60	-	-	-	-	-
75	MX70	MX70	MX70	MX70	MX90	75	-	-	-	-	-
100	MX70	MX70	MX90	MX90	MX90	100	-	-	-	-	-
125	MX90	MX90	MX90	MX90	MX105	125	-	-	-	-	-
150	MX90	MX90	MX90	MX105	MX105	150	-	-	-	-	-
175	MX105	MX105	MX105	MX105	MX105	175	-	-	-	-	-
200	MX105	MX105	MX105	MX105	-	200	-	-	-	-	-
250	MX105	MX105	-	-	-	250	-	-	-	-	-

## 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 **Fs** em função do tipo de máquina acionadora e a máquina acionada na **Tabela 3**;
2. Selecionar o fator de serviço **Ft** em função do número de horas que a máquina trabalha por dia na **Tabela 4**;
3. Selecionar o fator de serviço **Fp** em função do número de partidas por hora que a máquina na **Tabela 5**;
4. O fator de serviço **Fc** usado nos cálculos e nas tabelas de seleção é: **Fc = Fs • Ft • Fp** (Se o valor de **Fc** for maior que 3,5, usar o método de seleção 2)
5. Na **Tabela 2** seleção de acoplamento tipo MADEFLEX MX, seleciona-se o tamanho do acoplamento na interseção da potência (**Cv**) com o fator de serviço (**Fc**).
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  $\varnothing d$ , seja menor ou igual ao diâmetro máximo  $\varnothing d_{\text{máx}}$ . do acoplamento, ver tabela 1 nas características técnicas do acoplamento.

#### ▪ MÉTODO DE SELEÇÃO 2

1. Para fatores de serviço **Fc** 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.

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

Onde: **N = Potência (Cv)**  
**n = Rotação de trabalho do acoplamento (rpm)**  
**Fc = Fs • Ft • Fp Fator de serviço**

2. Observar que a velocidade máxima **rpm máx.** do acoplamento seja menor ou igual aos valores na tabela 1.
3. Os diâmetros  $\varnothing d$ , dos eixos das partes motoras e movidas devem ser iguais ou menores que os valores de  $\varnothing d_{\text{máx}}$ . 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	Fs	Fs	Fs
<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, Cozinheiros 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, 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	Ft
≤ 2	0,9
3 - 12	1
13 - 16	1,1
17 - 24	1,2

**Tabela 4**  
Fator de serviço

Nº de partidas por hora	Fp
≤ 5	1,0
5 - 20	1,2
20 - 40	1,3

**Tabela 5**  
Fator de serviço





## EXEMPLOS DE SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICOS MADEFLEX MX

Para selecionar um acoplamento para um secador acionado por motor elétrico de 10 Cv, 1750 rpm, que opera 24 horas por dia, e possui 10 partidas por hora, temos que seguir os seguintes passos:

1st 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  $F_s = 2$ .

2nd 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  $F_t = 1,2$ .

3rd Localizar o fator de serviço  $F_p$  em função do número de partidas por hora, ver tabela 5, neste caso são 10 partidas por hora então  $F_p = 1,2$ .

4th O fator de serviço  $F_c = F_s \cdot F_t \cdot F_p$ ; substituindo os valores tem-se  $F_c = 2 \cdot 1,2 \cdot 1,2$ ; então  $F_c = 2,88$ , para efeito de cálculo adotamos  $F_c = 3$ .

5th Agora para selecionar-mos um acoplamento MADEFLEX MX, vamos até a tabela 2, escolhemos o quadro que indica 1750 rpm, pois esta é a velocidade do motor. Com o fator de serviço  $F_c = 3$ , segunda coluna deste quadro, e com a potência do motor 10 Cv, décima terceira linha, teremos uma interseção que indica MX50. Este é o acoplamento indicado neste caso, para conhecer as dimensões deste acoplamento ver tabela 1, características técnicas do acoplamento MADEFLEX MX50.

► Para selecionar um acoplamento para um triturador acionado por um motor de combustão 2 cilindros com 12,5 Cv e 2500 rpm, que opera 15 horas por dia, temos que seguir os seguintes passos:

1st 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 2 cilindros  $F_s = 3,5$ . 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,.

2nd 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  $F_c = 3,5 \cdot 1,1 \cdot 1$ ; então  $F_c = 3,85$ .

3rd Como podemos observar o fator de serviço  $F_c = 3,85$  não é tabelado, além disto, este valor de velocidade 2500 rpm também não é tabelado, assim sendo devemos usar o método de seleção 2.

4th Este método consiste em calcular o torque com a seguinte fórmula:

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

Neste caso: N é a potência do motor, 15 Cv; e n é a rotação do motor 2500 rpm.

Obs.: Nesta fórmula N deve ser sempre em Cv, e n em rpm.

Substituindo os valores:  $\text{Torque} = 716,2 \cdot \frac{12,5 \cdot 3,85}{2500}$ ; Então Torque = 13,78 kgf•m

5th Com o valor de torque devemos ir para a tabela 1 caso desejarmos escolher um acoplamento do tipo MADEFLEX MX. Na coluna que indica o Torque escolhemos um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 13,78 kgf•m. Na tabela o valor que atende esta solicitação é 16 kgf•m, que é o valor que o acoplamento MX50 suporta; portanto o acoplamento selecionado é: MX50.

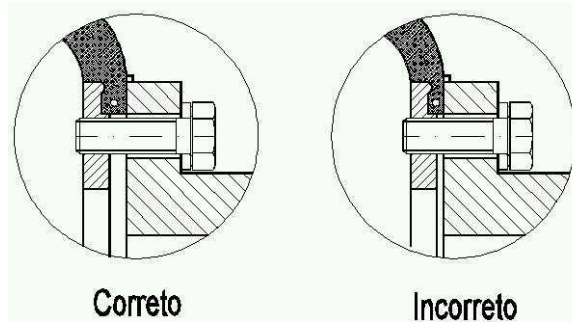
Obs.: Sempre deve ser observado se os diâmetros dos eixos onde o acoplamento será montado é compatível com o diâmetro máximo que o mesmo comporta, segunda coluna onde se lê Ød máx. na tabela 1. Também deve ser observada a máxima rotação admissível para o acoplamento rpm máx.

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. Verificar e se necessário providenciar para que os eixos a serem acoplados estejam o mais alinhado possível;
3. Montar os dois cubos nos eixos a serem acoplados com a distância L2 da tabela 1;
4. Montar o elemento elástico, e apertar alternadamente os parafusos até que a arruela de pressão esteja plana;
5. Realizar um segundo aperto dos parafusos de acordo com os valores de torque da tabela 1;
6. Realizar o terceiro aperto dos parafusos de acordo com os valores de torque da tabela 1;
7. Fixar axialmente os cubos do acoplamento.

**Atenção:**

- Devem ser respeitados os valores de desalinhamentos máximos admissíveis que são encontrados na tabela 1. O correto alinhamento aumenta a vida útil do elemento elástico.
- O excessivo aperto dos parafusos provoca a redução da vida útil do elemento elástico, e também sua ruptura ou corte lateral por estrangulamento.
- Recomenda-se controlar o aperto dos parafusos após 24 horas de funcionamento.



ACOPLAMENTO COMPLETO*			CUBOS SEM ELEMENTO (PAR)	BANDA ELÁSTICA**
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COMPATÍVEL	CÓDIGO	CÓDIGO
9.41	Acoplamento MX 25	Antares AT25	9.41/1	9.41B
9.43	Acoplamento MX 35	Antares AT35	9.43/1	9.43B
9.45	Acoplamento MX 50	Antares AT50	9.45/1	9.45B
9.47	Acoplamento MX 70	Antares AT70	9.47/1	9.47B
9.48	Acoplamento MX 90	Antares AT90	9.48/1	9.48B
9.120	Acoplamento MX105	Antares AT105	9.120/1	9.120B
9.121	Acoplamento MX 140/100	Antares AT140/100	9.121/1	9.121B
9.122	Acoplamento MX 140/140	Antares AT140/140	9.122/1	9.121B
9.123	Acoplamento MX 200/90	Antares AT200/90	9.123/1	9.123B
9.124	Acoplamento MX 200/140	Antares AT200/140	9.124/1	9.123B
9.125	Acoplamento MX 200/200	Antares AT200/200	9.125/1	9.123B

**Acoplamentos sem acessórios são vendidos em par.**

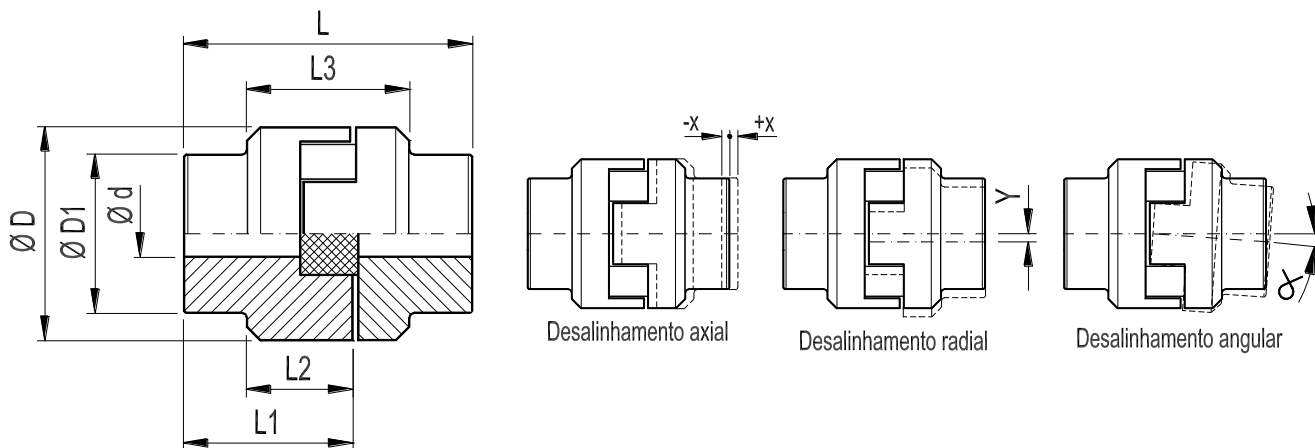


► **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Os acoplamentos MADEFLEX CR são compostos por dois cubos simétricos de ferro fundido cinzento, e um elemento elástico alojado entre eles, de borracha sintética de elevada resistência a abrasão.
- Esta configuração torna apto ao acoplamento MADEFLEX CR ser torcionalmente elástico e flexível em todas as direções, absorvendo vibrações, choques, desalinhamentos radiais, axiais e angulares; protegendo desta forma os equipamentos acoplados.
- 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 80C°.
- 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 Laranja Segurança (Tinta Laca Nitrocelulose Munsell 2,5 YR 6/14).
- São compactos, possuem baixo peso, e conseqüentemente um baixo momento de inércia J.
- 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° com parafusos DIN 916 para fixação axial.
- Para altas rotações recomendamos balanceamento dinâmico segundo ISO 21940-11, G 6,3 no mínimo.

**Tabela 1 Características técnicas dos Acoplamentos com MADEFLEX CR:**

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	D	D1	Ød máx	L	L1	L2	L3	Torque Nominal Kgf·m	rpm máx.	J kgf·m <sup>2</sup>	Peso kgf	Desalinhamento		
													Axial ±x	Radial Y	Angular α°
9.1	CR 01	47	35	20	80	45	25	37,5	0,6	3500	0,00017	0,63	±0,2	1	
9.2	CR 02	62	45	25	90	52	27	40	1,3		0,00052	1,21			0,8
9.3	CR 03	78	55	34	122	60	31	43	3,0		0,00134	1,83			1,0
9.4	CR 04	97	69	40	137	79	38	54,5	5,0	3000	0,00450	3,97			1,2
9.5	CR 05	120	80	45	150	90	49	69	10,0	2000	0,00880	6,75			1,6
9.6	CR 06	150	105	60	192	120	70	92	16,0	2000	0,03858	14,00			2,0



Fundição Mademil Ltda.

Rua Giacomo Milanez, 708- CEP 88868-000- Caravaggio- Nova Veneza-SC  
 Fone p/ Indústria 0\*\*48 3436 6404 / e-mail: [vendas1@mademil.com.br](mailto:vendas1@mademil.com.br)  
 Fone p/ Revenda: 0\*\*48 3436 6404 / e-mail: [vendas@mademil.com.br](mailto:vendas@mademil.com.br)  
 Home Page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)



## SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICO MADEFLEX CR

Tabela 2 Seleção de Acoplamentos MADEFLEX CR:

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
0,16	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01	0,16	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,25	CR01	CR01	CR01	CR01	CR02	0,25	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,33	CR01	CR01	CR02	CR02	CR02	0,33	CR01	CR01	CR01	CR01	CR02
0,50	CR02	CR02	CR02	CR02	CR03	0,50	CR01	CR02	CR02	CR02	CR02
0,75	CR02	CR02	CR03	CR03	CR03	0,75	CR02	CR02	CR02	CR03	CR03
1,00	CR02	CR03	CR03	CR03	CR03	1,00	CR02	CR02	CR03	CR03	CR03
1,50	CR03	CR03	CR03	CR04	CR04	1,50	CR03	CR03	CR03	CR03	CR04
2,00	CR03	CR04	CR04	CR04	CR05	2,00	CR03	CR03	CR03	CR04	CR04
3,00	CR04	CR04	CR04	CR05	CR05	3,00	CR03	CR04	CR04	CR05	CR05
4,00	CR04	CR05	CR05	CR05	CR06	4,00	CR04	CR04	CR05	CR05	CR05
5,00	CR05	CR05	CR05	CR06	CR06	5,00	CR04	CR05	CR05	CR05	CR06
6,00	CR05	CR05	CR06	CR06	-	6,00	CR05	CR05	CR05	CR06	CR06
7,50	CR05	CR06	CR06	-	-	7,50	CR05	CR05	CR06	CR06	-
10,0	CR06	CR06	-	-	-	10,0	CR05	CR06	CR06	-	-
12,5	CR06	-	-	-	-	12,5	CR06	CR06	-	-	-
15,0	-	-	-	-	-	15,0	CR06	-	-	-	-
20,0	-	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-
25,0	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-
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
0,16	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01	0,16	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,25	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01	0,25	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,33	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01	0,33	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,50	CR01	CR01	CR01	CR01	CR02	0,50	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,75	CR01	CR01	CR02	CR02	CR02	0,75	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
1,00	CR01	CR02	CR02	CR02	CR03	1,00	CR01	CR01	CR01	CR01	CR02
1,50	CR02	CR02	CR03	CR03	CR03	1,50	CR01	CR01	CR02	CR02	CR02
2,00	CR02	CR03	CR03	CR03	CR03	2,00	CR01	CR02	CR02	CR02	CR03
3,00	CR03	CR03	CR03	CR04	CR04	3,00	CR02	CR02	CR03	CR03	CR03
4,00	CR03	CR03	CR04	CR04	CR05	4,00	CR02	CR03	CR03	CR03	CR03
5,00	CR03	CR04	CR04	CR05	CR05	5,00	CR03	CR03	CR03	CR03	-
6,00	CR04	CR04	CR05	CR05	CR05	6,00	CR03	CR03	CR03	-	-
7,50	CR04	CR05	CR05	CR05	CR06	7,50	CR03	CR03	-	-	-
10,0	CR05	CR05	CR05	CR06	CR06	10,0	-	-	-	-	-
12,5	CR05	CR05	CR06	CR06	-	12,5	-	-	-	-	-
15,0	CR05	CR06	CR06	-	-	15,0	-	-	-	-	-
20,0	CR06	CR06	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-
25,0	CR06	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-
30,0	-	-	-	-	-	30,0	-	-	-	-	-

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

**Fundição Mademil Ltda.**

Rua Giacomo Milanez, 708 - CEP. 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
 Fone p/ Indústria 0\*\*48 3436 6404 / e-mail: [vendas1@mademil.com.br](mailto:vendas1@mademil.com.br)  
 Fone p/ Revenda: 0\*\*48 3436 6404 / e-mail: [vendas@mademil.com.br](mailto:vendas@mademil.com.br)  
 Home Page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)

### ► 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 MADEFLEX CR, 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 máx.** do acoplamento, ver tabela1 Características técnicas do acoplamento MADEFLEX CR.

#### ▪ 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 máx.** 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  
**F<sub>t</sub>**

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  
**F<sub>p</sub>**

## EXEMPLOS DE SELEÇÃO DE ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX CR

► 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 CR, vamos até a tabela 2, escolhemos 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 CR05. Este é o acoplamento indicado neste caso. Para conhecer as dimensões deste acoplamento ver tabela 1, características técnicas do acoplamento MADEFLEX CR.

► Para selecionar um acoplamento para um compressor acionado por um motor de combustão 4 cilindros com 10 Cv e 2000 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 compressor acionado por motor de combustão com 4 cilindros  $F_s = 2$ . 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  $F_c = 2,0 \cdot 1,1 \cdot 1$ ; então  $F_c = 2,2$ .

3º Como podemos observar o fator de serviço  $F_c = 2,2$  não é tabelado, além disto, este valor de velocidade 2000 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, 10 Cv; e  $n$  é a rotação do motor 2000 rpm.  
Obs.: Nesta fórmula  $N$  deve ser sempre em Cv, e  $n$  em rpm.

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

5º Substituindo os valores:

$$\text{Torque} = 716,2 \cdot \frac{10 \cdot 2,2}{2000}; \text{Então Torque} = 7,9 \text{ kgf}\cdot\text{m}$$

6º Com o valor de torque devemos ir para a tabela 1 caso desejarmos escolher um acoplamento do MADEFLEX CR. Na coluna que indica o Torque escolhemos um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 7,9 kgf•m. Na tabela o valor que atende esta solicitação é 10,0 kgf•m, que é o valor que o acoplamento CR05 suporta; portanto o acoplamento selecionado é: **CR05**.

**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 tabela1. Também deve ser observada a máxima rotação admissível para o acoplamento, **rpm máx.**

Na seleção de um acoplamento deve-se sempre usar  $F_c \geq 1,5$ .

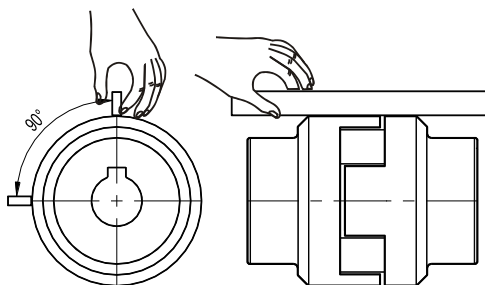
### Fundação Mademil Ltda.

Rua Giacomio Milanez, 708 - CEP. 88868-000 - Caravaggio - Nova Veneza - SC  
Fone p/ Indústria: (48) 3436-6404 / e-mail: vendas1@mademil.com.br  
Fone p/ Revenda: (48) 3436-6404 / e-mail: [vendas@mademil.com.br](mailto:vendas@mademil.com.br)  
Home Page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)

## MONTAGEM DO ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX CR

1. Verificar se os eixos e os cubos dos acoplamentos estão limpos e sem rebarbas;
2. Montar os dois cubos nos eixos a serem acoplados e fixa-los axialmente;
3. Montar o elemento elástico em um dos cubos;
4. Acoplar as máquinas;
5. 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 elemento elástico e evita esforços sobre os mancais das máquinas acopladas.



### ► TROCA DO ELEMENTO ELÁSTICO

1. Deslocar axialmente uma das máquinas acopladas;
2. Substituir o elemento elástico;
3. Acoplar as máquinas observando os mesmos procedimentos de montagem, principalmente respeitando os valores de desalinhamentos máximos admissíveis.

ACOPLAMENTO COMPLETO*		CUBOS SEM ELEMENTO (PAR)	ELEMENTO DE BORRACHA**
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CÓDIGO
9.1	Acoplamento CR01	9.1/1	9.1B
9.2	Acoplamento CR02	9.2/1	9.2B
9.3	Acoplamento CR03	9.3/1	9.3B
9.4	Acoplamento CR04	9.4/1	9.4B
9.5	Acoplamento CR05	9.5/1	9.5B
9.6	Acoplamento CR06	9.6/1	9.6B

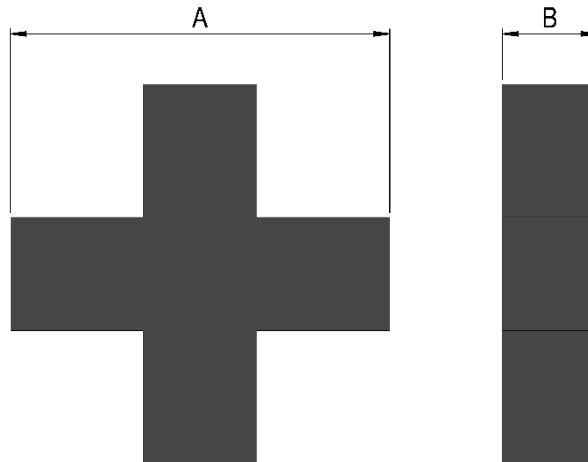
Acoplamentos sem acessórios são vendidos em par.

### Fundição Mademil Ltda.

Rua Giacomo Milanez, 708 - CEP. 88868-000 - Caravaggio - Nova Veneza - SC  
 Fone p/ Indústria: (48) 3436-6404 / e-mail: vendas1@mademil.com.br  
 Fone p/ Revenda: (48) 3436-6404 / e-mail: vendas@mademil.com.br  
 Home Page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)

## MONTAGEM DO ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX CR

### ► DIMENSÕES DO ELEMENTO ELÁSTICO



CÓDIGO DO ELEMENTO	A (mm)*	B (mm)*
9.1B	46	12
9.2B	59	16
9.3B	76	20
9.4B	90	25
9.5B	117	31
9.6B	150	47

\*As medidas devem ser tomadas apenas como referência para auxílio na identificação do elemento.

**Fundição Mademil Ltda.**

Rua Giacomo Milanez, 708 - CEP. 88868-000 - Caravaggio - Nova Veneza - SC  
Fone p/ Indústria: (48) 3436-6404 / e-mail: vendas1@mademil.com.br  
Fone p/ Revenda: (48) 3436-6404 / e-mail: [vendas@mademil.com.br](mailto:vendas@mademil.com.br)  
Home Page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)





► **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Os acoplamentos MADEFLEX MB são compostos por dois cubos simétricos de ferro fundido cinzento, e um elemento elástico alojado entre eles, de poliuretano com elevada resistência.
- Esta configuração torna apto ao acoplamento MADEFLEX MB ser torcionalmente elástico e flexível em todas as direções, absorvendo vibrações, choques, desalinhamentos radiais, axiais e angulares; protegendo desta forma os equipamentos acoplados.
- 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  $80\text{C}^\circ$ .
- 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 Laranja Segurança (Tinta Laca Nitrocelulose Munsell 2,5 YR 6/14).
- São compactos, possuem baixo peso, e conseqüentemente um baixo momento de inércia J.
- 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 21940-11, G 6,3 no mínimo.

**Tabela 1 Características técnicas dos Acoplamentos MADEFLEX MB:**

Código	Descrição	D	D1	Ød máx	L	L1	L2	Torque Nominal kgf•m	rpm máx.	J Kg•m <sup>2</sup>	Peso total	Desalinhamento		
												Axial $\pm X$	Radial Y	Angular $\alpha^\circ$
9.71	MB 28	62	54	35	76	28	17	6,5	10300	0,0005	1,18	0,5	0,8	1,5
9.72	MB 32	70	60	40	86	32	20,5	10	9200	0,0009	1,70	0,6	0,8	1,5
9.73	MB 38	84	70	45	100	38,5	22	20	7600	0,0021	2,75	0,7	0,8	1,5
9.74	MB 42	92	75	50	110	42	24	27	7100	0,0032	3,50	0,8	0,8	1,5
9.75	MB 48	105	84	56	124	48	26	38,5	6200	0,0059	4,98	0,8	1,2	1,2
9.76	MB 55	120	98	65	140	55	26	51,5	5400	0,0113	7,60	0,9	1,2	1,2
9.77	MB 60	130,5	105	70	152	60	30	66,5	4900	0,0171	9,46	1,0	1,2	1,2
9.78	MB 65	142	112	75	165	65	32,7	91	4500	0,0254	12,10	1,1	1,2	1,2
9.79	MB 75	165	128	85	190	75	40	144	3900	0,0477	17,50	1,2	1,5	1,2

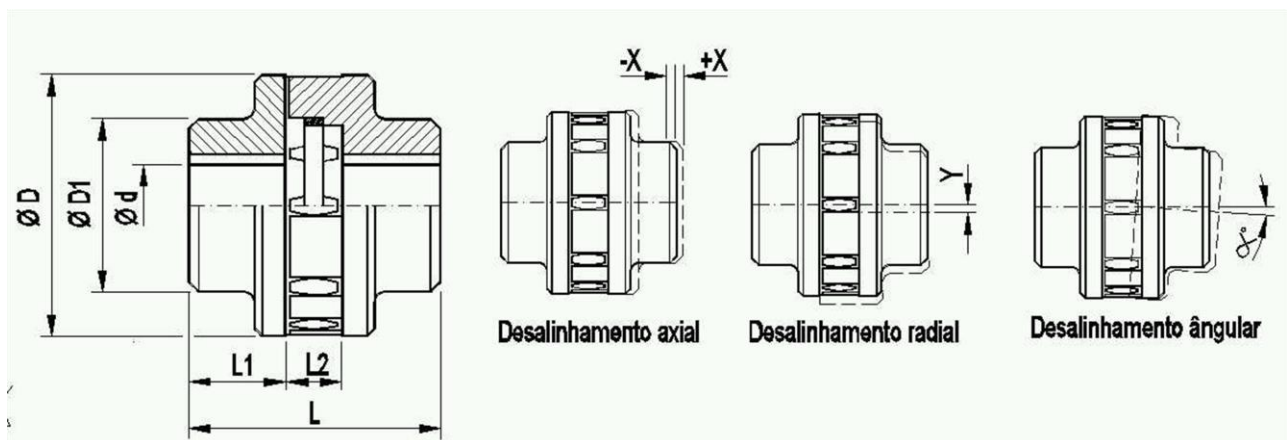


Tabela 2 Seleção de Acoplamentos tipo MADEFLEX MB:

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
0,25	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	0,25	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
0,33	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	0,33	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
0,50	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	0,50	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
0,75	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	0,75	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
1,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	1,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
1,50	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	1,50	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
2,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	2,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
3,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	3,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
4,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	4,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
5,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB32	5,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
6,00	MB28	MB28	MB28	MB32	MB32	6,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
7,50	MB28	MB28	MB32	MB32	MB38	7,50	MB28	MB28	MB28	MB32	MB32
10,0	MB28	MB32	MB32	MB38	MB38	10,0	MB28	MB28	MB32	MB32	MB32
12,5	MB32	MB32	MB38	MB38	MB38	12,5	MB28	MB32	MB32	MB38	MB38
15,0	MB32	MB38	MB38	MB38	MB42	15,0	MB32	MB32	MB38	MB38	MB38
20,0	MB38	MB38	MB38	MB42	MB42	20,0	MB32	MB38	MB38	MB38	MB38
25,0	MB38	MB38	MB42	MB48	MB48	25,0	MB38	MB38	MB38	MB42	MB42
30,0	MB38	MB42	MB48	MB48	MB55	30,0	MB38	MB38	MB42	MB42	MB48
40,0	MB42	MB48	MB48	MB55	MB60	40,0	MB38	MB42	MB48	MB48	MB55
50,0	MB48	MB48	MB55	MB60	MB65	50,0	MB42	MB48	MB48	MB55	MB55
60,0	MB48	MB55	MB60	MB65	MB65	60,0	MB42	MB48	MB55	MB60	MB60
75,0	MB55	MB60	MB65	MB65	-	75,0	MB48	MB55	MB60	MB65	MB65
100	MB60	MB65	-	-	-	100	MB55	MB60	MB65	MB65	-
125	MB65	-	-	-	-	125	MB60	MB65	MB65	-	-
150	MB65	-	-	-	-	150	MB60	MB65	-	-	-
175	-	-	-	-	-	175	MB65	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	200	MB65	-	-	-	-
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
0,25	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	0,25	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
0,33	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	0,33	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
0,50	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	0,50	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
0,75	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	0,75	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
1,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	1,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
1,50	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	1,50	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
2,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	2,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
3,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	3,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
4,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	4,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
5,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	5,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
6,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	6,00	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
7,50	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28	7,50	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
10,0	MB28	MB28	MB28	MB28	MB32	10,0	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
12,5	MB28	MB28	MB28	MB32	MB32	12,5	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
15,0	MB28	MB28	MB32	MB32	MB38	15,0	MB28	MB28	MB28	MB28	MB28
20,0	MB28	MB32	MB32	MB38	MB38	20,0	MB28	MB28	MB28	MB28	MB32
25,0	MB32	MB32	MB38	MB38	MB38	25,0	MB28	MB28	MB28	MB32	MB32
30,0	MB32	MB38	MB38	MB38	MB38	30,0	MB28	MB28	MB32	MB32	MB32
40,0	MB38	MB38	MB38	MB42	MB42	40,0	MB28	MB32	MB32	MB38	MB38
50,0	MB38	MB38	MB42	MB48	MB48	50,0	MB32	MB32	MB38	MB38	MB38
60,0	MB38	MB42	MB48	MB48	MB55	60,0	MB32	MB38	MB38	MB38	MB42
75,0	MB42	MB48	MB48	MB55	MB55	75,0	MB38	MB38	MB38	MB42	MB42
100	MB48	MB48	MB55	MB60	MB60	100	MB38	MB38	MB42	MB48	MB48
125	MB48	MB55	MB60	MB65	MB65	125	MB38	MB42	MB48	MB48	MB55
150	MB55	MB60	MB65	MB65	-	150	MB42	MB48	MB48	MB55	MB55
175	MB55	MB65	MB65	-	-	175	MB42	MB48	MB55	MB55	MB60
200	MB60	MB65	-	-	-	200	MB48	MB55	MB55	MB60	MB65
250	MB65	-	-	-	-	250	MB48	MB55	MB60	MB65	MB65
270	MB65	-	-	-	-	270	MB55	MB60	MB65	MB65	-
300	MB65	-	-	-	-	300	MB55	MB60	MB65	MB65	-
350	-	-	-	-	-	350	MB60	MB65	MB65	-	-

### ▶ 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 MB, 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 **Ø<sub>d</sub>**, seja menor ou igual ao diâmetro máximo **Ø<sub>d</sub> máx.** do acoplamento, ver tabela 1 nas características técnicas do acoplamento.

#### ▪ 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 máx.** do acoplamento seja menor ou igual aos valores na tabela 1.
3. Os diâmetros **Ø<sub>d</sub>**, dos eixos das partes motoras e movidas devem ser iguais ou menores que os valores de **Ø<sub>d</sub> máx.** 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
<b>Muito pesado</b> 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  
**F<sub>t</sub>**

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  
**F<sub>p</sub>**

▶ 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 selecionarmos um acoplamento MADEFLEX MB, vamos até a tabela 2, escolhemos 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 **MB28**. Este é o acoplamento indicado neste caso, para conhecer as dimensões deste acoplamento ver tabela 1, características técnicas do acoplamento MADEFLEX MB.

▶ Para selecionar um acoplamento para um triturador acionado por um motor de combustão 4 cilindros com 50 Cv e 2500 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, este valor de velocidade 2500 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:

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

Neste caso:  $N$  é a potência do motor, 50 Cv; e  $n$  é a rotação do motor 2500 rpm.  
**Obs.:** Nesta fórmula  $N$  deve ser sempre em Cv, e  $n$  em rpm.

Substituindo os valores:  $\text{Torque} = 716,2 \cdot \frac{50 \cdot 3,3}{2500}$ ; Então Torque = 47,27 kgf•m

- 5º Com o valor de torque devemos ir para a tabela 1 caso desejarmos escolher um acoplamento do tipo MADEFLEX MB. Na coluna que indica o Torque escolhemos um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 47,27 kgf•m. Na tabela o valor que atende esta solicitação é 54kgf•m, que é o valor que o acoplamento MB42 suporta; portanto o acoplamento selecionado é: **MB42**.

**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, segunda coluna onde se lê **Ød máx.** na tabela 1. Também deve ser observada a máxima rotação admissível para o acoplamento **rpm máx.**

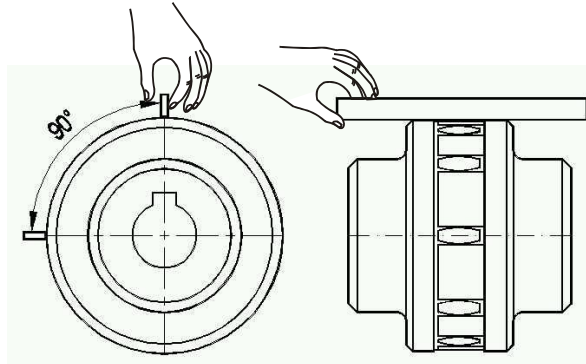
Na seleção de um acoplamento deve-se sempre usar  $F_c \geq 1,5$ .

### Fundação Mademil Ltda.

Rua Giacomo Milanez, 708 - CEP. 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
Fone Indústria: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail: vendas1@mademil.com.br  
Fone Revenda: 0\*\*48 3436 6404 / e-mail: vendas@mademil.com.br  
Home page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)

1. Verificar se os eixos e os cubos dos acoplamentos estão limpos e sem rebarbas;
2. Montar os dois cubos nos eixos a serem acoplados e fixá-los axialmente;
3. Montar o elemento elástico em um dos cubos;
4. Acoplar as máquinas;
5. 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 elemento elástico e evita esforços sobre os mancais das máquinas acopladas.



### ► TROCA DO ELEMENTO ELÁSTICO

1. Deslocar axialmente um dos eixos acoplados pelo menos uma distancia maior que duas vezes L2 da tabela 1;
2. Substituir o elemento elástico;
3. Acoplar as máquinas observando os mesmos procedimentos de montagem, principalmente respeitando os valores de desalinhamentos máximos admissíveis.

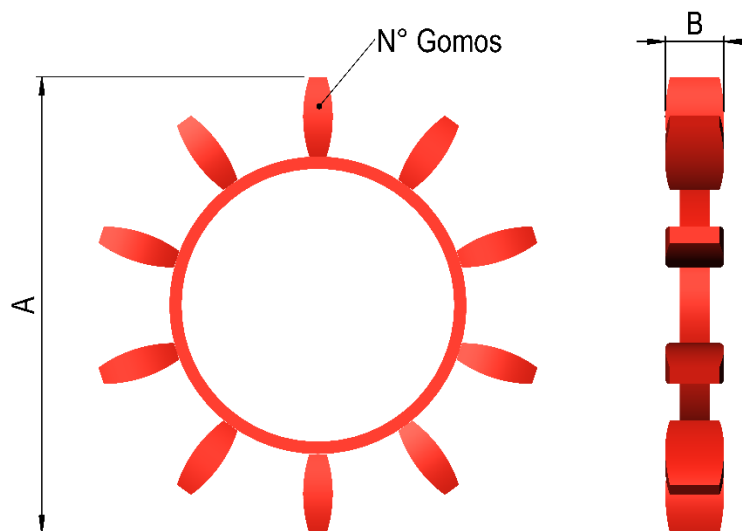
ACOPLAMENTO COMPLETO*			CUBOS SEM ELEMENTO (PAR)	ELEMENTO DE POLIURETANO**
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COMPATÍVEL	CÓDIGO	CÓDIGO
9.71	Acoplamento MB 28	VULKAN VB28	9.71/1	9.71B
9.72	Acoplamento MB 32	VULKAN VB32	9.72/1	9.72B
9.73	Acoplamento MB 38	VULKAN VB38	9.73/1	9.73B
9.74	Acoplamento MB 42	VULKAN VB42	9.74/1	9.74B
9.75	Acoplamento MB 48	VULKAN VB48	9.75/1	9.75B
9.76	Acoplamento MB 55	VULKAN VB55	9.76/1	9.76B
9.77	Acoplamento MB 60	VULKAN VB60	9.77/1	9.77B
9.78	Acoplamento MB 65	VULKAN VB65	9.78/1	9.78B

Acoplamentos sem acessórios são vendidos em par.

**Fundição Mademil Ltda.**

Rua Giacomo Milanez, 708 - CEP. 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
 Fone Indústria: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail: vendas1@mademil.com.br  
 Fone Revenda: 0\*\*48 3436 6404 / e-mail: vendas@mademil.com.br  
 Home page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)

▶ **DIMENSÕES DO ELEMENTO ELÁSTICO**

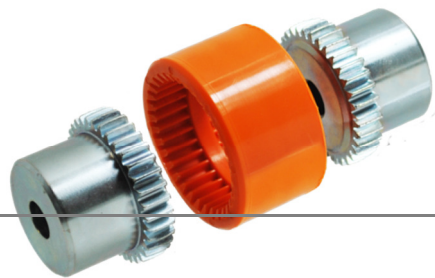


CÓDIGO DO ELEMENTO	A (mm)*	B (mm)*	Nº GOMOS
9.71B	60	16	8
9.72B	68	18	8
9.73B	80	19	10
9.74B	90	21	10
9.75B	103	23	10
9.76B	117	24	10
9.77B	128	26	10
9.78B	140	29	10
9.79B	161	33	10

\*As medidas devem ser tomadas apenas como referência para auxílio na identificação do elemento.

**Fundição Mademil Ltda.**

Rua Giacomio Milanez,708 - CEP. 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
 Fone Indústria: 0\*\*48 3436-6404 / e-mail:vendas1@mademil.com.br  
 Fone Revenda: 0\*\*48 3436 6404 / e-mail:vendas@mademil.com.br  
 Home page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)

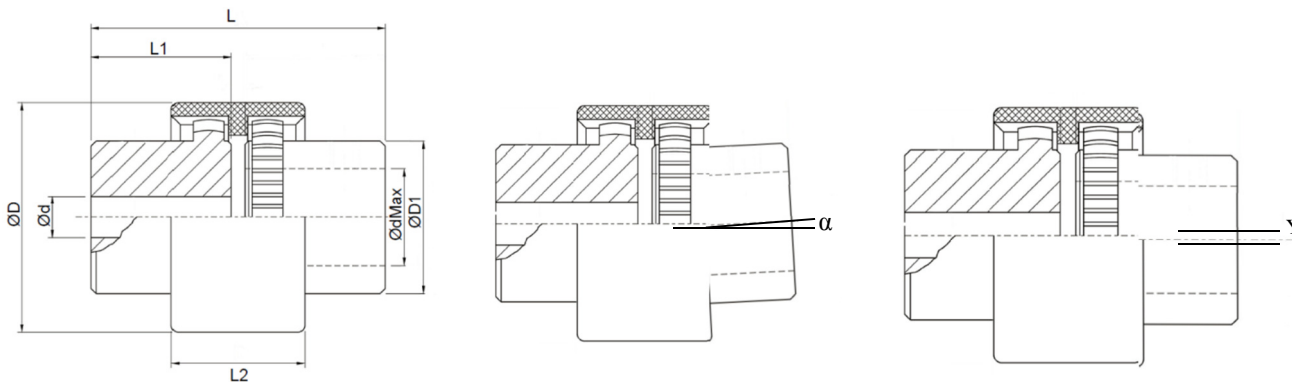


### ► CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Os acoplamentos MADEFLEX MC são compostos por dois cubos simétricos de aço SAE 1020, e um elemento alojado entre eles de nylon com elevada resistência.
- Esta configuração torna apto ao acoplamento MC de engrenagem a utilização em eixos com desalinhamentos e protegem os equipamentos acoplados de avarias.
- Estes acoplamentos permitem trabalho em posição horizontal e vertical, desde que corretamente fixados, e aceitam reversões de movimentos. Podem ser usados em temperaturas de até 80C°.
- 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 galvanizado branco (cromado) e capa de nylon Laranja Segurança 2,5 YR 6/14.
- Os acoplamentos são fornecidos com pré furo de eixo no cubo conforme Tabela1, sob pedido podem ser fornecidos os furos na configuração desejada na tolerância ISO H7.

**Tabela 1 Características técnicas dos Acoplamentos MC:**

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	D	D1	Ød	Ød máx	L	L1	L2	Torque Nominal Kgf·m	rpm máx.	Peso kgf	Desalinhamento	
												Radial Y	Angular α
9.30	MC28	68	44	14	28	80	40	38	6,3	5000	1,20	+/- 1mm	2°
9.31	MC42	89	60	14	42	85	42	53	12,50	5000	2,70	+/- 1mm	2°
9.32	MC60	137	90	14	60	131	65	64	45	4000	7,70	+/- 1mm	2°



**Fundição Mademil Ltda.**

Rua Giacomo Milanez, 708- CEP 88868-000- Caravaggio- Nova Venezia-SC  
 Fone p/ Indústria 0\*\*48 3436 6441 / e-mail: [vendas1@mademil.com.br](mailto:vendas1@mademil.com.br)  
 Fone p/ Revenda: 0\*\*48 3436 6404 / e-mail: [vendas@mademil.com.br](mailto:vendas@mademil.com.br)  
 Home Page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)

## SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS MC ENGRENAGEM

Tabela 2 Seleção de Acoplamentos MC:

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
0,16	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	0,16	-	-	-	-	-
0,25	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	0,25	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
0,33	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	0,33	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
0,50	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	0,50	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
0,75	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	0,75	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
1,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	1,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
1,50	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	1,50	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
2,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	2,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
3,00	MC42	MC42	MC42	MC42	MC42	3,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC42
4,00	MC42	MC42	MC42	MC42	MC42	4,00	MC28	MC28	MC28	MC42	MC42
5,00	MC42	MC42	MC42	MC42	MC60	5,00	MC42	MC42	MC42	MC42	MC42
6,00	MC42	MC42	MC42	MC60	MC60	6,00	MC42	MC42	MC42	MC42	MC60
7,50	MC42	MC42	MC60	MC60	MC60	7,50	MC42	MC42	MC42	MC60	MC60
10,0	MC42	MC60	MC60	MC60	MC60	10,0	MC42	MC42	MC60	MC60	MC60
12,5	MC60	MC60	MC60	MC60	MC60	12,5	MC42	MC60	MC60	MC60	MC60
15,0	MC60	MC60	MC60	MC60	MC60	15,0	MC60	MC60	MC60	MC60	MC60
20,0	MC60	MC60	MC60	-	-	20,0	MC60	MC60	MC60	MC60	MC60
25,0	MC60	MC60	-	-	-	25,0	MC60	MC60	MC60	-	-
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
0,16	-	-	-	-	-	0,16	-	-	-	-	-
0,25	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	0,25	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
0,33	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	0,33	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
0,50	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	0,50	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
0,75	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	0,75	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
1,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	1,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
1,50	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	1,50	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
2,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	2,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
3,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	3,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
4,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28	4,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
5,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC42	5,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
6,00	MC28	MC28	MC28	MC42	MC42	6,00	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
7,50	MC28	MC28	MC42	MC42	MC42	7,50	MC28	MC28	MC28	MC28	MC28
10,0	MC42	MC42	MC42	MC42	MC60	10,0	MC42	MC42	MC42	MC42	MC42
12,5	MC42	MC42	MC60	MC60	MC60	12,5	MC42	MC42	MC42	MC42	MC42
15,0	MC42	MC42	MC60	MC60	MC60	15,0	MC42	MC42	MC42	MC42	MC42
20,0	MC42	MC60	MC60	MC60	MC60	20,0	MC42	MC42	MC42	MC42	MC60
25,0	MC60	MC60	MC60	MC60	MC60	25,0	MC42	MC42	MC60	MC60	MC60
30,0	MC60	MC60	MC60	MC60	MC60	30,0	MC42	MC42	MC60	MC60	MC60

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

**Fundição Mademil Ltda.**

Rua Giacomo Milanez, 708 - CEP. 88868-000 – Caravaggio – Nova Veneza – SC  
 Fone p/ Indústria 0\*\*48 3436 6441 / e-mail: [vendas1@mademil.com.br](mailto:vendas1@mademil.com.br)  
 Fone p/ Revenda: 0\*\*48 3436 6404 / e-mail: [vendas@mademil.com.br](mailto:vendas@mademil.com.br)  
 Home Page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)



### ► DADOS NECESSÁRIOS PARA SELECIONAR UM ACOPLAMENTO

Máquina acionadora ( <b>F<sub>s</sub></b> )?	Dimensões dos eixos da máquina acionadora e acionada?
Maquina acionada ( <b>F<sub>s</sub></b> )?	Número de horas de trabalho por dia ( <b>F<sub>t</sub></b> )?
Potência necessária ( <b>C<sub>v</sub></b> )?	Número de partidas por hora ( <b>F<sub>p</sub></b> )?
Rotação de operação ( <b>rpm</b> )?	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 **MC (ENGRENAGEM)**, seleciona-se o tamanho do acoplamento na interseção da potência (**C<sub>v</sub>**) 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 máx.** do acoplamento, ver tabela1 Características técnicas do acoplamento **MC (ENGRENAGEM)**.

#### ▪ 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 máx.** dos acoplamentos, tabela 1.

#### Tabela 3 FATORES DE SERVIÇO (F<sub>s</sub>)

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

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

## EXEMPLOS DE SELEÇÃO DE ACOPLAMENTO MC (ENGRENAGEM)

- 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 selecionarmos um acoplamento MC (ENGRENAGEM), vamos até a tabela 2, escolhemos 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 MC42. Este é o acoplamento indicado neste caso. Para conhecer as dimensões deste acoplamento ver tabela 1, características técnicas do acoplamento MC (ENGRENAGEM).
- Para selecionar um acoplamento para um compressor acionado por um motor de combustão 4 cilindros com 10 Cv e 2000 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 compressor acionado por motor de combustão com 4 cilindros  $F_s = 2$ . 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  $F_c = 2,0 \cdot 1,1 \cdot 1$ ; então  $F_c = 2,2$ .
  - 3º Como podemos observar o fator de serviço  $F_c = 2,2$  não é tabelado, além disto, este valor de velocidade 2000 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, 10 Cv; e  $n$  é a rotação do motor 2000 rpm.  
Obs.: Nesta fórmula  $N$  deve ser sempre em Cv, e  $n$  em rpm.

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

- 5º Substituindo os valores:

$$\text{Torque} = 716,2 \cdot \frac{10 \cdot 2,2}{2000} ; \text{ Então Torque} = 7,9 \text{ kgf}\cdot\text{m}$$

- 6º Com o valor de torque devemos ir para a tabela 1 caso desejarmos escolher um acoplamento MC (ENGRENAGEM). Na coluna que indica o Torque escolhemos um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 7,9 kgf·m. Na tabela o valor que atende esta solicitação é 12,5 kgf·m, que é o valor que o acoplamento MC42 suporta; portanto o acoplamento selecionado é: **MC42**.

**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, **rpm máx.**

Na seleção de um acoplamento deve-se sempre usar  $F_c \geq 1,5$ .

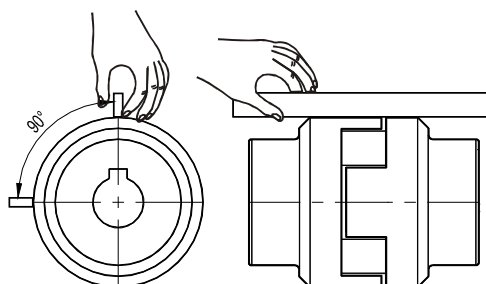
Fundação Mademil Ltda.

Rua Giacomio Milanez, 708 - CEP. 88868-000 - Caravaggio - Nova Veneza - SC  
Fone p/ Indústria: (48) 3436-6441 / e-mail: vendas1@mademil.com.br  
Fone p/ Revenda: (48)3436-6404 / e-mail: vendas@mademil.com.br  
Home Page: www.mademil.com.br

## MONTAGEM DO ACOPLAMENTO MC (ENGRENAGEM)

1. Verificar se os eixos e os cubos dos acoplamentos estão limpos e sem rebarbas;
2. Montar os dois cubos nos eixos a serem acoplados e fixa-los axialmente;
3. Montar a capa de nylon em um dos cubos;
4. Acoplar as máquinas;
5. 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 da capa de nylon e evita esforços sobre os mancais das máquinas acopladas.



### ► TROCA DA CAPA DE NYLON

1. Deslocar axialmente uma das máquinas acopladas;
2. Substituir a capa de nylon;
3. Acoplar as máquinas observando os mesmos procedimentos de montagem, principalmente respeitando os valores de desalinhamentos máximos admissíveis.

ACOPLAMENTO COMPLETO*			CUBOS SEM ELEMENTO (PAR)	CAPA NYLON**
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COMPATÍVEL	CÓDIGO	CÓDIGO
9.30	Acoplamento MC28	HDA AC28	9.30/1	9.30B
9.31	Acoplamento MC42	HDA AC42	9.31/1	9.31B
9.32	Acoplamento MC60	HDA AC60	9.32/1	9.32B

Acoplamentos sem acessórios são vendidos em par.

**Fundição Mademil Ltda.**

Rua Giacomio Milanez, 708 - CEP. 88868-000 - Caravaggio - Nova Veneza - SC  
 Fone p/ Indústria: (48) 3436-6441 / e-mail: vendas1@mademil.com.br  
 Fone p/ Revenda: (48)3436-6404 / e-mail: [vendas@mademil.com.br](mailto:vendas@mademil.com.br)  
 Home Page: [www.mademil.com.br](http://www.mademil.com.br)