

ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX MD





A MARCA QUE TRANSMITE FORÇA

A Fundição Mademil LTDA foi **fundada em 1985** como fundição de componentes para fogões e peças para máquinas agrícolas.

A **tradição** da empresa em **inovação** de produtos começou em meados dos anos 90, quando ingressamos para o setor de transmissão de potência, com a produção de polias e acoplamentos.

Esse desenvolvimento foi uma extensão natural das nossas operações, que para o setor de transmissão de potência, com a produção de polias e acoplamentos.

Desde 2005, a Mademil possui a certificação **ISO 9001**, que assegura a conformidade dos nossos processos de gerenciamento de qualidade.



**+ 10.000m²
parque fabril**

**+ 300
colaboradores**

**+ 700
t/mês**

**+ 20
países**

Com um parque fabril que ultrapassa 10.000m², equipamentos e processos de última geração e mais de 300 colaboradores, a Mademil produz e entrega mensalmente cerca de 700 toneladas de peças.

Estamos presentes em todos os estados brasileiros e em mais de 20 países, atendendo com excelência a demanda de um mercado exigente. Contamos com uma ampla gama de soluções em polias e acoplamentos de alto desempenho.

Nosso portfólio de produtos combina tecnologia, design e acabamento em componentes de máquinas, garantindo qualidade, desempenho superior e prazo de entrega aos nossos clientes.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



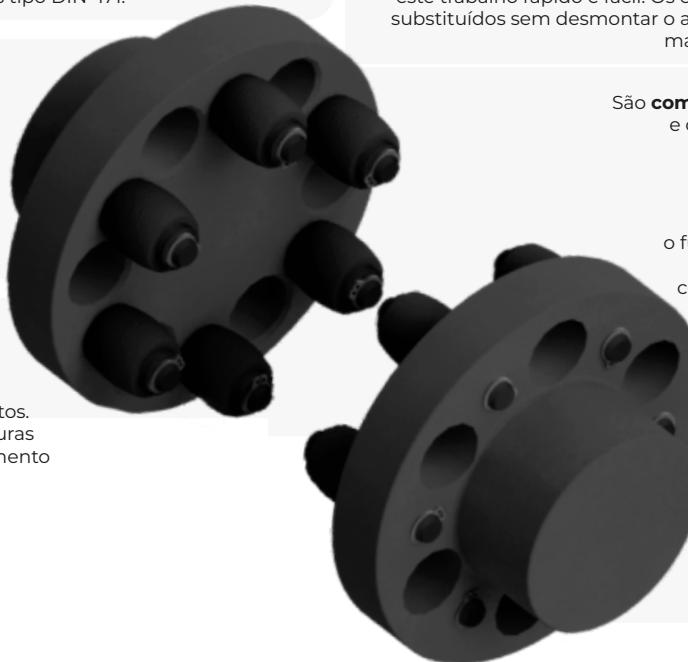
Os acoplamentos MADEFLEX MD são compostos por **dois cubos simétricos** e totalmente usinados de ferro fundido cinzento, com pinos de aço e sobre os quais, os elementos flexíveis em borracha nitrílica fixados por anéis elásticos tipo DIN 471.



Esta configuração torna apto ao acoplamento MD 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°C**, além disto, os elementos flexíveis são a prova de óleo.



Em função de sua forma construtiva simples, **dispensam cuidados e ferramentas especiais para sua montagem**, a máquina e motor podem ser movidos no sentido axial tornando este trabalho rápido e fácil. Os elementos flexíveis podem ser substituídos sem desmontar o acoplamento. Não necessitam manutenção e nem lubrificação.



São **compactos**, possuem baixo peso, e consequentemente um baixo momento de inércia J.



Os acoplamentos sob pedido podem ser fornecidos com o furo 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 rosados a 90° com **parafusos DIN 916** para fixação axial.

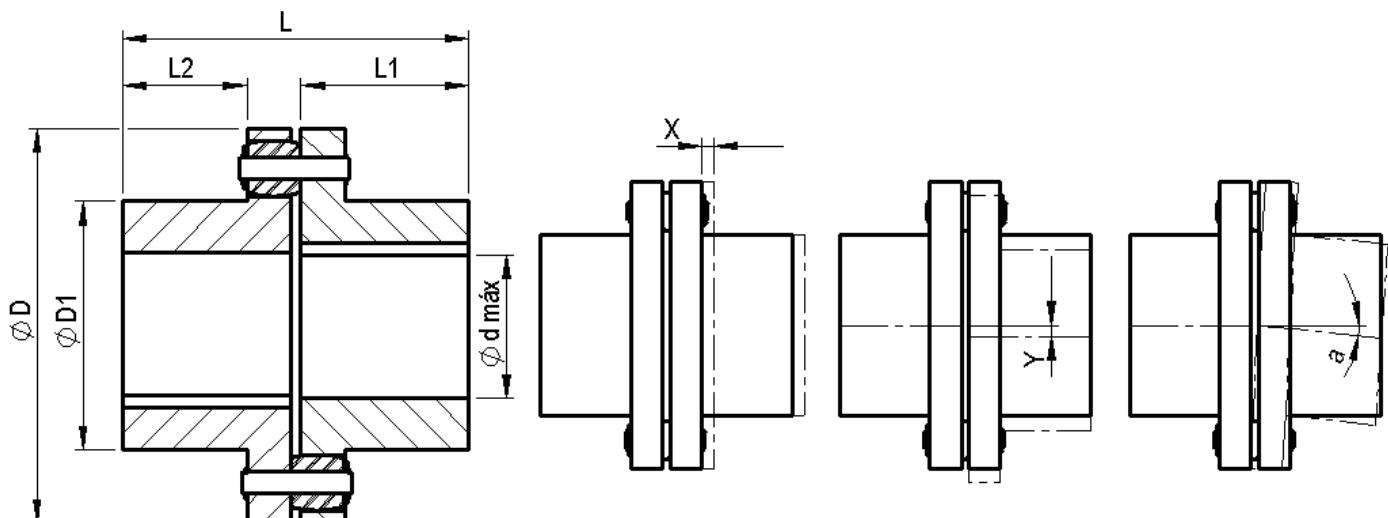


Para altas rotações recomendamos **balanceamento dinâmico** segundo ISO 21940-11, G 6,3 no mínimo.



Tabela 1 Características técnicas dos Acoplamentos MADEFLEX MD

Código	Descrição	D	D1	Ød máximo	Ød mínimo	Ød mínimo	L	L1	L2	Torque Nominal Kgf.m	Rpm máximo	Inércia Kg.m	Axial ±X	Radial ±Y	Angular °a
9.80	MD 3	112	58	*38	-	-	104	50	33,2	14,2	6480	0,0172	3,28		
9.81	MD 4	125	68	42	-	-	114	55	38,2	22,5	5805	0,0280	4,66		
9.82	MD 5	140	74	48	-	-	124	60	37	36	5185	0,0562	6,20	4 ± 1,5	0,4 máx.
9.83	MD 6	160	85	55	-	-	144	70	47	55	4535	0,0991	9,30		
9.84	MD 7	170	98	60	-	-	164	80	57	90	4270	0,1383	12,50		
9.85	MD 9	225	125	80	-	-	197	95	65	180	3225	0,5245	27,00		
9.86	MD 11	270	170	110	-	-	237	115	85	360	2690	1,3030	47,60	7 ± 2	
9.87	MD 13	360	220	150	55	300	145	100	720	1700	5,5923	113,00			
9.88	MD 15	450	270	180	60	380	185	125	1430	1300	17,650	218,00	10 ± 2	0,8 máx.	
9.89	MD 17	560	330	220	90	462	225	155	2860	1000	49,205	390,90	12 ± 2		
9.90	MD 18	630	380	250	100	542	265	195	4000	850	85,205	575	12 ± 2		



SELEÇÃO DE ACOPLAGEMOS ELÁSTICOS MADEFLEX MD

Tabela 2 Seleção de Acoplamentos tipo MADEFLEX MB

MOTOR 860 RPM - 8 PÓLOS						MOTOR 1160 RPM - 6 PÓLOS					
MENOR ACOPLAGAMENTO PARA ACOMODAR O EIXO DO MOTOR						MENOR ACOPLAGAMENTO 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	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	0,25	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
0,33	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	0,33	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
0,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	0,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
0,75	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	0,75	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
1	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	1	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
1,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	1,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
2	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	2	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
3	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	3	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
4	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	4	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
6	MD4	MD4	MD4	MD4	MD4	6	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
7,5	MD4	MD4	MD4	MD4	MD4	7,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD4
10	MD4	MD4	MD4	MD5	MD5	10	MD3	MD3	MD4	MD4	MD4
12,5	MD5	MD5	MD5	MD5	MD5	12,5	MD4	MD4	MD4	MD4	MD5
15	MD5	MD5	MD5	MD6	MD6	15	MD4	MD4	MD5	MD5	MD5
20	MD5	MD5	MD6	MD6	MD7	20	MD4	MD5	MD5	MD5	MD6
25	MD6	MD6	MD6	MD7	MD7	25	MD5	MD5	MD6	MD6	MD6
30	MD7	MD7	MD7	MD7	MD7	30	MD6	MD6	MD6	MD6	MD7
40	MD7	MD7	MD7	MD9	MD9	40	MD6	MD6	MD7	MD7	MD7
50	MD9	MD9	MD9	MD9	MD9	50	MD7	MD7	MD7	MD7	MD9
60	MD9	MD9	MD9	MD9	MD9	60	MD9	MD9	MD9	MD9	MD9
75	MD9	MD9	MD9	MD9	MD11	75	MD9	MD9	MD9	MD9	MD9
100	MD9	MD11	MD11	MD11	MD11	100	MD9	MD9	MD9	MD9	MD11
125	MD9	MD11	MD11	MD11	MD11	125	MD9	MD9	MD11	MD11	MD9
150	MD9	MD11	MD11	MD11	-	150	MD11	MD11	MD11	MD11	MD11
175	MD11	MD11	MD11	-	-	175	MD9	MD11	MD11	MD11	-
200	MD11	MD11	-	-	-	200	MD9	MD11	MD11	MD11	-
250	MD11	-	-	-	-	250	MD11	MD11	-	-	-
300	-	-	-	-	-	300	MD11	-	-	-	-

MOTOR 860 RPM - 8 PÓLOS						MOTOR 1160 RPM - 6 PÓLOS					
MENOR ACOPLAGAMENTO PARA ACOMODAR O EIXO DO MOTOR						MENOR ACOPLAGAMENTO 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	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	0,25	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
0,33	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	0,33	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
0,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	0,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
0,75	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	0,75	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
1	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	1	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
1,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	1,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
2	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	2	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
3	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	3	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
4	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	4	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
6	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	6	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
7,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	7,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
10	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3	10	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
12,5	MD3	MD3	MD3	MD4	MD4	12,5	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
15	MD3	MD3	MD4	MD4	MD4	15	MD3	MD3	MD3	MD3	MD3
20	MD4	MD4	MD4	MD5	MD5	20	MD4	MD4	MD4	MD4	MD4
25	MD4	MD4	MD5	MD5	MD5	25	MD4	MD4	MD4	MD4	MD4
30	MD5	MD5	MD5	MD6	MD6	30	MD4	MD4	MD4	MD4	MD4
40	MD6	MD6	MD6	MD6	MD6	40	MD6*	MD6*	MD6*	MD6*	MD6*
50	MD6	MD6	MD6	MD7	MD7	50	MD6*	MD6*	MD6*	MD6*	MD6*
60	MD7	MD7	MD7	MD7	MD7	60	MD6*	MD6*	MD6*	MD6*	MD6*
75	MD7	MD7	MD7	MD7	MD7	75	MD6*	MD6*	MD6*	MD6*	MD6*
100	MD9	MD9	MD9	MD9	MD9	100	MD7*	MD7*	MD7*	MD7*	MD7*
125	MD9	MD9	MD9	MD9	MD9	125	-	-	-	-	-
150	MD9	MD9	MD9	MD9	MD11	150	-	-	-	-	-
175	MD9	MD9	MD9	MD11	MD11	175	-	-	-	-	-
200	MD11	MD11	MD11	MD11	MD11	200	-	-	-	-	-
250	MD11	MD11	MD11	MD11	-	250	-	-	-	-	-
300	MD11	MD11	MD11	MD11	-	300	-	-	-	-	-
350	MD11	MD11	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DADOS NECESSÁRIOS PARA SELECIONAR UM ACOPLAMENTO

Máquina acionadora (Fs)	Dimensões dos eixos da máquina acionadora e acionada (mm)
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 **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 do sistema na **Tabela 5**;
4. O fator de serviço **Fc** usado nos cálculos e nas tabelas de seleção é obtido por meio do produto: $Fc = Fs \cdot Ft \cdot Fp$ (se o valor de **Fc** for maior que 3,5, usar o **método de seleção 2**);
5. Na **Tabela 2**, selecionar o tamanho do acoplamento na interseção da potência (**cv**) com o fator de serviço (**Fc**);
6. Na **Tabela 2** os acoplamentos estão dispostos 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 $\varnothing d$ 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 (kgf.m)** calculado pela fórmula abaixo seja menor ou igual ao **torque (kgf.m)** da tabela 1.

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

Onde: N = Potência (cv)
 n = Rotação de trabalho do acoplamento (rpm)
 $Fc = Fs \cdot Ft \cdot Fp$ (Fator de serviço)

2. Atentar para que a velocidade máxima **rpm máx.** do acoplamento seja menor ou igual aos valores na **Tabela 1**.
3. Os diâmetros, dos eixos das partes motoras e movidas devem ser iguais ou menores que os valores de furação máxima dos acoplamentos, conforme apresentado na 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		
		Leve	Moderado	Pesado
Leve	Alimentadores, Agitadores, Bombas centrifugas, Compressor de parafuso, Cortadoras de metais, Decantadores, Classificadores, Clarificadores, Dinamômetros, Geradores, Filtros de ar, Máquinas de engarrafar, Ventiladores centrífugos,	1	1,5	2
Moderado	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, Puxador de carros, Ventiladores de minas,	1,5	2	2,5
Pesado	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 reciprocas, Compressores alternativas ou reciprocos, 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 MD

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:

1. Localizar o fator de serviço F_s , na tabela 3, o tipo de carga da máquina acionada, neste caso o puxador de carros se enquadra no grupo carga moderada. Na parte superior desta tabela localizamos o tipo de máquina acionadora, neste exemplo trata-se de um motor elétrico, terceira linha. Na interseção destas duas linhas achamos o fator de serviço $F_s = 1,5$.
2. 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 $F_t = 1,1$.
3. 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 $F_p = 1,2$.
4. O fator de serviço $F_c = F_s \cdot F_t \cdot F_p$; substituindo os valores tem-se $F_c = 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,2$; logo $F_c = 1,98$, para efeito de cálculo adotamos $F_c = 2$.
5. Agora para selecionar um acoplamento **MADEFLEX MD**, basta retornar a tabela 2, observar o quadro que indica 1750 rpm (pois esta é a velocidade do motor). Com o fator de serviço $F_c = 2$, para a potência do motor de 10 cv, teremos uma interseção que indica **MD3**. Este é o acoplamento indicado para essa aplicação. Para conhecer as dimensões deste conjunto, consultar **Tabela 1 - Características técnicas do acoplamento MADEFLEX MD**.

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**. Deve-se seguir os passos abaixo:

1. Primeiro deve ser definido os fatores de serviço, assim como no exemplo anterior. Neste caso, observando a tabela 3, para triturador acionado por motor de combustão com 4 cilindros, temos $F_s = 3,0$. 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 equipamento parte apenas uma vez ao dia, localizamos $F_p = 1$ na tabela 5.
2. 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 encontrados $F_c = 3,0 \cdot 1,1 \cdot 1$; logo encontra-se $F_c = 3,3$.
3. Como podemos observar, tanto o fator de serviço $F_c = 3,3$ quanto a velocidade 2500 rpm não são valores tabelados, assim sendo devemos usar o método de seleção 2.
4. Este método consiste em calcular o torque com a seguinte fórmula:

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

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

$$\text{Torque} = 716,2 \cdot 50 \cdot 3,3 \quad \text{Então Torque} = 47,27 \text{kgfm}$$
$$\frac{2500}{}$$

Substituindo os valores na fórmula:

5. Com o valor de torque em mãos, deve-se retornar para a tabela 1 para selecionar o tamanho correto do acoplamento do tipo **MADEFLEX MB**. Na coluna que indica Torque nominal escolher um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 47,27 kgf.m. Na tabela é possível encontrar o valor que satisfaz a condição anterior, 57,08 kgf.m, que é o valor referente ao limite suportado pelo **MD6**, e deve ser o modelo a ser selecionado.

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 $F_c \geq 1,5$.

MONTAGEM DO ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX MD

1. Verificar se os eixos e os cubos dos acoplamentos estão limpos e sem rebarbas;
2. Verificar se os eixos não estão desalinhados em valores maiores que os recomendados na tabela 1;
3. Montar os dois cubos nos eixos a serem acoplados e fixá-los axialmente;
4. Deslocar axialmente os acoplamentos fazendo com que os elementos elásticos se encaixem nos orifícios do flange oposto;
5. Fixar axialmente os acoplamentos;
6. Verificar a montagem, posicionamento, fixação e alinhamento.

Atenção:

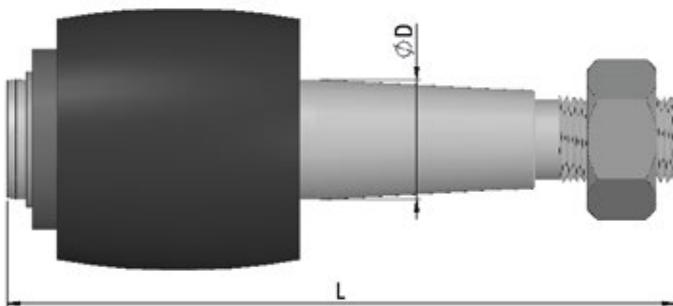
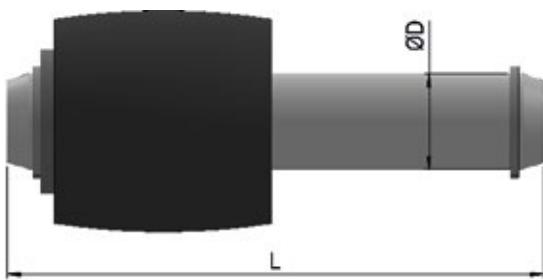
Devem ser respeitados os valores de desalinhamentos máximos admissíveis que são encontrados na tabela 1. O correto alinhamento aumenta a vida útil do elemento elástico e evita esforços sobre os mancais das máquinas acopladas.

Obs.: O alinhamento dos eixos pode ser feito com o auxílio de uma régua, este procedimento deve ser realizado em duas posições a 90° uma da outra, ou com o uso de relógios comparadores.

Tabela 4 Referências Mademil e compatibilidade

ACOPLAMENTO COMPLETO*			CUBOS SEM ACESSÓRIOS (PARES)		KIT ACESSÓRIOS**
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COMPATÍVEL	CÓDIGO	CÓDIGO	CONJ ANEL, PINO, BORRACHA E ARRUELA
9.80	Acoplamento MD3	TETEFLEX D3	9.80/1	9.80B	
9.81	Acoplamento MD4	TETEFLEX D4	9.81/1	9.81B	
9.82	Acoplamento MD5	TETEFLEX D5	9.82/1	9.82B	
9.83	Acoplamento MD6	TETEFLEX D6	9.83/1	9.83B	
9.84	Acoplamento MD7	TETEFLEX D7	9.84/1	9.84B	
9.85	Acoplamento MD9	TETEFLEX D9	9.85/1	9.85B	
9.86	Acoplamento MD11	TETEFLEX D11	9.86/1	9.86B	
9.87	Acoplamento MD13	TETEFLEX D13	9.87/1	9.87B	
9.88	Acoplamento MD15***	TETEFLEX D15	9.88/1	9.88B	
9.89	Acoplamento MD17***	TETEFLEX D17	9.89/1	9.89B	
9.90	Acoplamento MD18***	TETEFLEX D18	9.90/1	9.89B	

Acoplamentos sem acessórios são vendidos em par.



Código	TIPO	ØD (mm)*	L (mm)*
9.80B	1	8	46,5
9.81B	1	8	46,5
9.82B	1	10	59
9.83B	1	10	59
9.84B	1	10	59
9.85B	1	15	79
9.86B	1	15	79
9.87B	1	20	112
9.88B	2	30	168
9.89B	2	34,5	192

*As medidas devem ser tomadas apenas como referência para auxílio na identificação dos pinos.



www.mademil.com.br

Novembro/2025

Distrito Industrial Jerônimo Spillere,
Caravaggio, Nova Veneza - SC, Brasil.
88868-000

📞 (48) 3436-6400 📡 (48) 3436-6404

