

ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX MX





A MARCA QUE TRANSMITE FORÇA

A Fundação 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 sempre estiveram em **constante expansão**.

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



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 MX são compostos por dois **cubos simétricos** de ferro fundido cinzento, e um elemento elástico alojado entre eles, de borracha.



Esta construção 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.



Para as mesmas dimensões **existem dois modelos**, um cuja capacidade de torque é maior em função das características do elemento elástico de maior resistência.



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**.



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.**



São **compactos**, possuem baixo peso, e consequentemente 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.



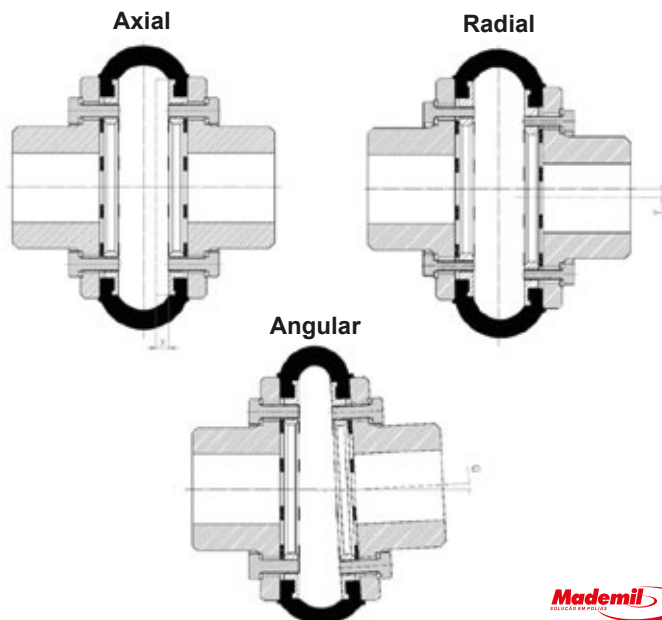
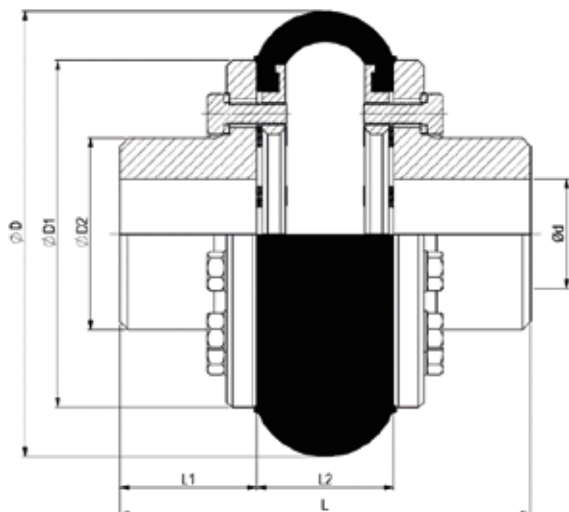
Para **altas rotações** recomendamos balanceamento dinâmico segundo **ISO 21940-11, G6,3** no mínimo.



Tabela 1 Características técnicas dos Acoplamentos MADEFLEX MX

Código	Descrição	ØD	ØD1	ØD2	Ød Máx	L	L1	L2	Ângulo de torção	Torque Nominal (kgf.m)	RPM Máx	Desalinhamento				Torque de ajuste dos parafusos (Kgf.m)	
												Axial	Radial	Angular	Peso (kg)	1º Ajuste	2º Ajuste
												±X	Y	°			
9.41	MX 25	95	74	36	23	80	25	30	5°	4,5	5000	-0,5	0,25	0,2	0,70	0,50	0,50
9.43	MX 35	127	96	49	32	110	35	40	4°	9	4000	-0,8	0,4	0,2	1,7	0,75	1,25
9.45	MX 50	166	127	70	46	150	50	50	6°	34	3600	-1,25	0,5	0,2	5,4	1,25	2,0
9.47	MX 70	222	169	100	65	205	70	65	9°	94	3250	-1,5	0,8	0,2	10,7	2,0	2,5
9.48	MX 90	302	218	116	75	250	80	90	6°	170	2000	-2,0	1,25	0,2	18,6	5,0	6,0
9.120	MX105	330	235	138	90	290	100	90	8°	250	1900	-2,0	1,25	0,2	38,5	5,0	6,0
9.121	MX 140/100	402	287	150	95	320	100	120	9°	680	1600	-3,0	2,0	0,2	57,0	6,0	7,0
9.122	MX 140/140	402	287	195	125	380	130	120	9°	680	1600	-3,0	2,0	0,2	82,0	6,0	7,0
9.123	MX 200/90	550	426	186	85	385	100	185	11°	2015	1000	-4,0	3,0	0,2	129,7	10,0	15,0
9.124	MX 200/140	550	436	195	125	445	130	185	11°	2015	1000	-4,0	3,0	0,2	141,3	10,0	15,0
9.125	MX 200/200	550	436	274	175	545	180	185	11°	2015	1000	-4,0	3,0	0,2	169,6	10,0	15,0

Para altas rotações recomendamos balanceamento dinâmico segundo ISO 21940-11, G6,3 no mínimo.



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	MX105	60	MX70	MX70	MX70	MX90	MX90
75	MX90	MX90	MX90	MX105	MX105	75	MX70	MX70	MX90	MX90	MX90
100	MX90	MX90	MX105	MX105	MX140 /1000	100	MX90	MX90	MX90	MX90	MX105

SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICOS MADEFLEX MX

Tabela 2 Seleção de Acoplamentos tipo MADEFLEX MX

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	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 (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 • Ft • 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 **∅d**, seja menor ou igual ao diâmetro máximo **∅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 tabela1.

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

Onde: N = Potência (cv)
n = Rotação de trabalho do acoplamento (rpm)
Fc = Fs . Ft . 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	Fs	Fs
Leve	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
Moderado	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
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 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 puxador de carros 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:

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 $F_s = 2$.
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 $F_t = 1,2$.
3. 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 $F_p = 1,2$.
4. O fator de serviço $F_c = F_s \cdot F_t \cdot F_p$; substituindo os valores tem-se $F_c = 2 \cdot 1,2 \cdot 1,2$; logo $F_c = 2,88$, para efeito de cálculo adotamos $F_c = 3$.
5. Agora para selecionar um acoplamento **MADEFLEX MX**, basta retornar a tabela 2, observar o quadro que indica 1750 rpm (pois esta é a velocidade do motor). Com o fator de serviço $F_c = 3$, para a potência do motor de 10 cv, teremos uma interseção que indica **MX50**. Este é o acoplamento indicado para essa aplicação. Para conhecer as dimensões deste conjunto, consultar **Tabela 1 - Características técnicas do acoplamento MADEFLEX MX**.

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**. 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 2 cilindros, temos $F_s = 3,5$. 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.
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 $F_c = 3,5 \cdot 1,1 \cdot 1$; logo encontra-se $F_c = 3,85$.
3. Como podemos observar, tanto o fator de serviço $F_c = 3,85$ 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:

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

Neste caso: **N** é a potência do motor, **(12,5cv)**; e **n** é a rotação do motor **(2500 rpm)**.
Obs.: Nesta fórmula **N** deve ser sempre em **cv**, e **n** em **rpm**

$$\text{Torque} = 716,2 \frac{12,5 \cdot 3,85}{2500} \quad \text{Então Torque} = 13,78 \text{ kgf.m}$$

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 MX. Na coluna que indica Torque nominal escolher um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 13,78 kgf.m. Na tabela é possível encontrar o valor que satisfaz a condição anterior, 16 kgf.m, que é o valor referente ao limite suportado pelo **MX50**, 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 Ød máx. na tabela 1. Também deve ser observada a máxima rotação admissível para o acoplamento rpm máx.

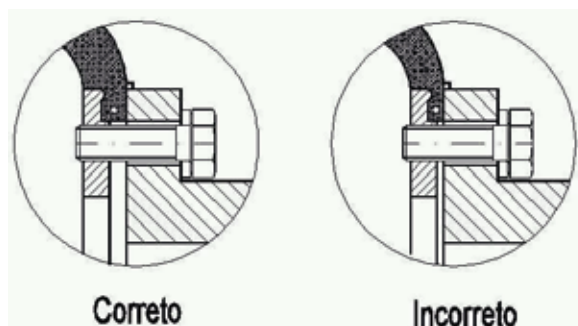
Na seleção de um acoplamento deve-se sempre usar $F_c \geq 1,5$.

MONTAGEM DO ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX MX

1. Verificar se os eixos e os cubos dos acoplamentos estão limpos e sem rebarbas;
2. Verificar 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 o 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 ELEMENTOS (PARES)	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.



www.mademil.com.br

Dezembro/2025

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

 (48) 3436-6400  (48) 3436-6404

