

ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX MN





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 MN são compostos por **dois cubos simétricos de ferro fundido cinzento**, e um elemento elástico alojado entre eles, de borracha sintética de elevada resistência à abrasão.

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.**



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.



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



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**.

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.



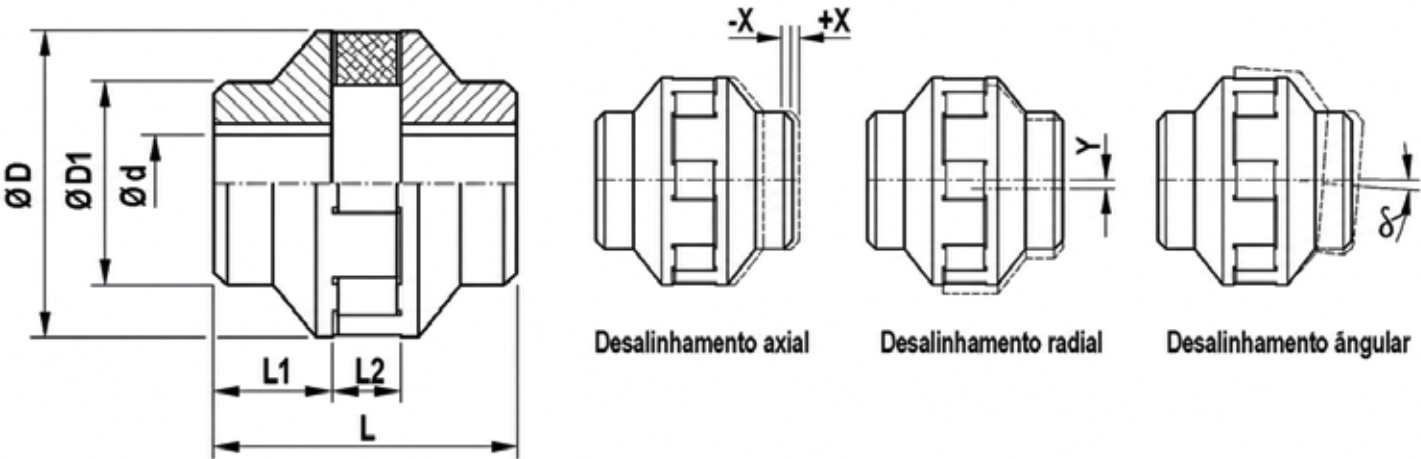
Para **altas rotações** recomendamos balanceamento dinâmico segundo ISO 21940-11, G 6,3 no mínimo.



Tabela 1 Características técnicas dos Acoplamentos MADEFLEX MN

Código	Descrição	D	D1	Ød máx	L*	L1	L2	Torque Nominal kgfm	rpm máx.	J kg·m²	Peso Total	Desalinhamento		
												Axial ± X	Radial Y	Angular α°
9.61	MN2	50,5	38,5	22	69,5	28,5	12,5	2,0	6000	0,00016	0,65	0,5	0,5	1,5
9.62	MN3	68	46	30	75,5	30	15,5	4,1	5000	0,00057	1,0	0,5	0,5	1,5
9.63	MN4	83	53	35	98	39,7	18,3	9,0	4200	0,00124	1,9	1,0	0,5	1,5
9.64	MN5	97,2	80,2	45	117,5	46,7	24	14,4	3600	0,00398	4,15	1,0	0,5	1,5
9.65	MN6	112	80	50	148	60	28	25,2	3100	0,00704	5,98	1,0	0,5	1,2

*Medida "L" pode variar +/-1 mm



SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICOS MADEFLEX MN

Tabela 2 Seleção de Acoplamentos tipo MADEFLEX MN

MOTOR 860 RPM – 8 POLOS						MOTOR 1160 RPM – 6 POLOS					
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	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
0,5	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,5	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
0,75	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,75	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
1	MN2	MN2	MN2	MN3	MN3	1	MN2	MN2	MN2	MN2	MN3
1,5	MN2	MN3	MN3	MN3	MN3	1,5	MN2	MN2	MN2	MN3	MN3
2	MN3	MN3	MN3	MN4	MN4	2	MN2	MN3	MN3	MN3	MN4
3	MN3	MN4	MN4	MN4	MN4	3	MN3	MN3	MN3	MN4	MN4
4	MN4	MN4	MN4	MN5	MN5	4	MN3	MN4	MN4	MN4	MN5
5	MN4	MN4	MN5	MN5	MN5	5	MN4	MN4	MN4	MN4	MN5
6	MN4	MN5	MN5	MN5	MN6	6	MN4	MN4	MN4	MN5	MN6
7,5	MN4	MN5	MN6	MN6	MN6	7,5	MN4	MN4	MN5	MN5	MN6
10	MN5	MN6	MN6	MN6	-	10	MN4	MN5	MN5	MN6	-
12,5	MN6	MN6	MN6	-	-	12,5	MN5	MN6	MN6	MN6	-
15	MN6	MN6	-	-	-	15	MN5	MN6	MN6	-	-
20	MN6	-	-	-	-	20	MN6	MN6	-	-	-
25	-	-	-	-	-	25	MN6	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	75	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-

MOTOR 1750 RPM – 4 POLOS						MOTOR 3500 RPM – 2 POLOS					
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	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
0,5	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,5	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
0,75	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	0,75	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
1	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	1	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
1,5	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2	1,5	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
2	MN2	MN2	MN3	MN3	MN3	2	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
3	MN2	MN3	MN3	MN3	MN3	3	MN2	MN2	MN2	MN2	MN2
4	MN3	MN3	MN4	MN4	MN4	4	MN2	MN2	MN2	MN3	MN3
5	MN3	MN3	MN4	MN4	MN4	5	MN2	MN2	MN3	MN3	MN3
6	MN3	MN4	MN4	MN4	MN4	6	MN2	MN3	MN3	MN3	MN3
7,5	MN4	MN4	MN4	MN4	MN5	7,5	MN3	MN3	MN3	MN4	MN4
10	MN4	MN4	MN5	MN5	MN5	10	MN3	MN3	MN4	MN4	MN4
12,5	MN4	MN5	MN5	MN5	MN6	12,5	MN3	MN4	MN4	MN4	MN4
15	MN4	MN5	MN5	MN6	MN6	15	MN4	MN4	MN4	MN4	MN5
20	MN5	MN6	MN6	MN6	-	20	MN4	MN4	MN5	MN5	MN5
25	MN5	MN6	MN6	-	-	25	MN4	MN5	MN5	MN5	-
30	MN6	MN6	-	-	-	30	MN4	MN5	MN5	-	-
40	MN6	-	-	-	-	40	MN5	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	50	MN5	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	75	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	125	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-

DADOS NECESSÁRIOS PARA SELECIONAR UM ACOPLAMENTO

Máquina acionadora (Fs)	Dimensões dos eixos da máquina acionadora e acionada (mm)
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 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 **ød**, seja menor ou igual ao diâmetro máximo **ød 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.

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

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

2.

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 MN

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, 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 $F_s = 1,5$.
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 16h/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 $F_c = 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,2$; então $F_c = 1,98$. Para efeito de cálculo, adotamos $F_c = 2$.
5. Agora, para selecionarmos um acoplamento MADEFLEX MN, vamos até a tabela 2 e 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 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:

1. 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.
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 achados $F_c = 3,5 \cdot 1,1 \cdot 1$; então $F_c = 3,85$.
3. 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.
4. Este método consiste em calcular o torque com a seguinte fórmula:

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

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

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

5. Com o valor de torque, devemos ir para a tabela 1 caso desejamos escolher um acoplamento do tipo MADEFLEX MN. Na coluna que indica o Torque, escolhemos um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 13,78 kgfm. 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.

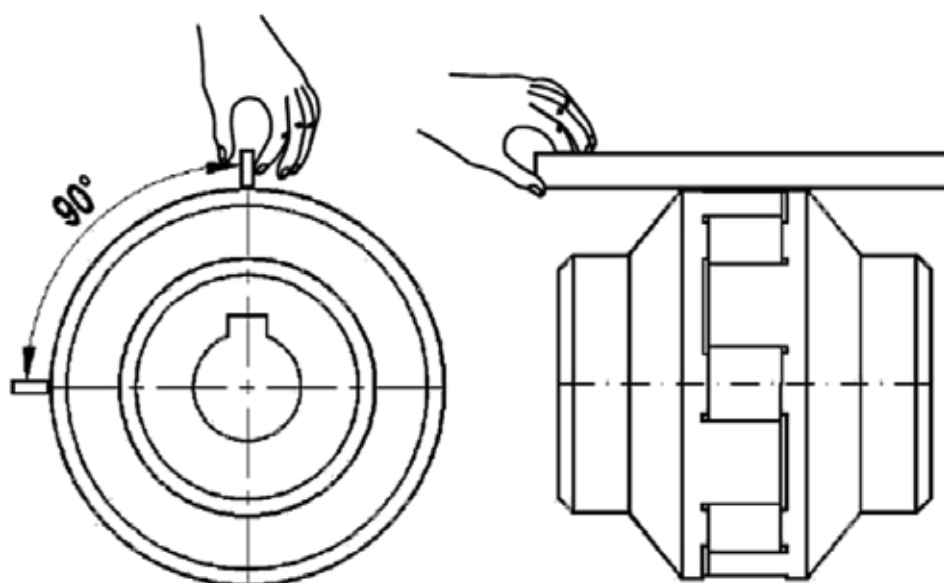
Na seleção de um acoplamento, deve-se sempre usar $F_c \geq 1,5$.

MONTAGEM DO ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX MN

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.



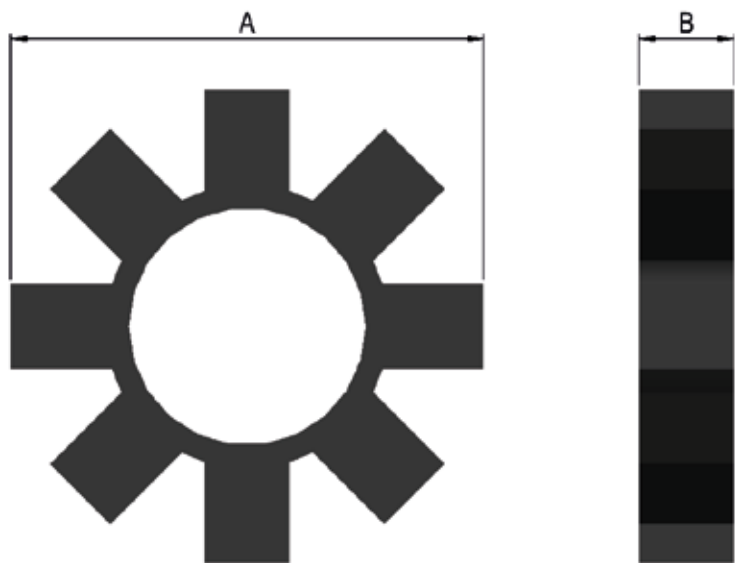
TROCA DO ELEMENTO ELÁSTICO

1. Deslocar axialmente 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 ELEMENTOS (PARES)	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 pares.

DIMENSÕES DO ELEMENTO ELÁSTICO



CÓDIGO DO ELEMENTO	A (mm)*	B (mm)*
9.61B	50	12
9.62B	66	16
9.63B	83	18
9.64B	96	24
9.65B	111	28

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



www.mademil.com.br

Setembro/2026

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

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

