ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX CR (COM CRUZETA)



Mademil
SOLUÇÃO EM POLIAS



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 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.

+ 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.

Mademil
SOLUÇÃO EM POLIAS

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 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 CR 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.

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.

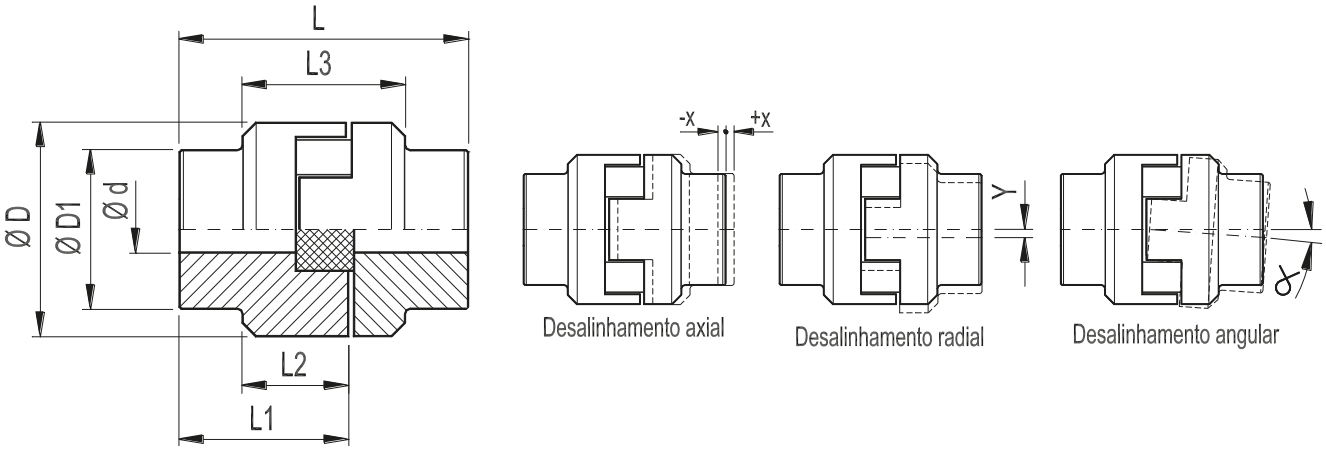
Estes acoplamentos permitem trabalho em posição horizontal e vertical, desde que corretamente fixados, e aceitam reversões de movimentos. Podem ser usados em temperaturas de **-20 a 80°C.**

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 kgfm	rpm máx.	J kg·m²	Peso Total	Desalinhamento		
													Axial 6x	Radial Y	Angular α8
9.1	CR 01	47	35	20	80	45	25	39	0,6		0,00017	0,63			
9.2	CR 02	62	45	25	88	52	27	38	1,3	3500	0,00052	1,2	0,8		
9.3	CR 03	78	55	34	103	62	33	45	3,0		0,00134	2,1	1,0	±0,2	1
9.4	CR 04	94	69	40	136,5	79,5	38	53,5	5,0	3000	0,00450	4,1	1,2		
9.5	CR 05	120	80	45	151	90	49	68,5	10,0	2000	0,00880	7,1	1,6		
9.6	CR 06	150	105	60	192	120	70	92	16,0	2000	0,03858	14,7	2,0		

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



SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICO MADEFLEX CR

Tabela 2 Seleção de Acoplamentos MADEFLEX CR

MOTOR 860 RPM – 8 POLOS

MENOR ACOPLAMENTO PARA ACOMODAR O EIXO DO MOTOR

Motor Cv	FATOR DE SERVIÇO FC				
	1,5	2	2,5	3	3,5
0,16	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,25	CR01	CR01	CR01	CR01	CR02
0,33	CR01	CR01	CR02	CR02	CR02
0,5	CR02	CR02	CR02	CR02	CR03
0,75	CR02	CR02	CR03	CR03	CR03
1	CR02	CR03	CR03	CR03	CR03
1,5	CR03	CR03	CR03	CR04	CR04
2	CR03	CR04	CR04	CR04	CR05
3	CR04	CR04	CR04	CR05	CR05
4	CR04	CR05	CR05	CR05	CR06
5	CR05	CR05	CR05	CR06	CR06
6	CR05	CR05	CR06	CR06	-
7,5	CR05	CR06	CR06	-	-
10	CR06	CR06	-	-	-
12,5	CR06	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-

MOTOR 1160 RPM – 6 POLOS

MENOR ACOPLAMENTO PARA ACOMODAR O EIXO DO MOTOR

Motor Cv	FATOR DE SERVIÇO FC				
	1,5	2	2,5	3	3,5
0,16	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,25	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,33	CR01	CR01	CR01	CR01	CR02
0,5	CR01	CR02	CR02	CR02	CR02
0,75	CR02	CR02	CR02	CR03	CR03
1	CR02	CR02	CR03	CR03	CR03
1,5	CR03	CR03	CR03	CR03	CR04
2	CR03	CR03	CR03	CR04	CR04
3	CR03	CR04	CR04	CR05	CR05
4	CR04	CR04	CR05	CR05	CR05
5	CR04	CR05	CR05	CR05	CR06
6	CR05	CR05	CR05	CR06	CR06
7,5	CR05	CR05	CR06	CR06	-
10	CR05	CR06	CR06	-	-
12,5	CR06	CR06	-	-	-
15	CR06	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-

MOTOR 1750 RPM – 4 POLOS

MENOR ACOPLAMENTO PARA ACOMODAR O EIXO DO MOTOR

Motor Cv	FATOR DE SERVIÇO FC				
	1,5	2	2,5	3	3,5
0,16	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,25	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,33	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,5	CR01	CR01	CR01	CR01	CR02
0,75	CR01	CR01	CR02	CR02	CR02
1	CR01	CR02	CR02	CR02	CR03
1,5	CR02	CR02	CR03	CR03	CR03
2	CR02	CR03	CR03	CR03	CR03
3	CR03	CR03	CR03	CR04	CR04
4	CR03	CR03	CR04	CR04	CR05
5	CR03	CR04	CR04	CR05	CR05
6	CR04	CR04	CR05	CR05	CR05
7,5	CR04	CR05	CR05	CR05	CR06
10	CR05	CR05	CR05	CR06	CR06
12,5	CR05	CR05	CR06	CR06	-
15	CR05	CR06	CR06	-	-
20	CR06	CR06	-	-	-
25	CR06	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-

MOTOR 3500 RPM – 2 POLOS

MENOR ACOPLAMENTO PARA ACOMODAR O EIXO DO MOTOR

Motor Cv	FATOR DE SERVIÇO FC				
	1,5	2	2,5	3	3,5
0,16	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,25	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,33	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,5	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
0,75	CR01	CR01	CR01	CR01	CR01
1	CR01	CR01	CR01	CR01	CR02
1,5	CR01	CR01	CR02	CR02	CR02
2	CR01	CR02	CR02	CR02	CR03
3	CR02	CR02	CR03	CR03	CR03
4	CR02	CR03	CR03	CR03	CR03
5	CR03	CR03	CR03	CR03	-
6	CR03	CR03	CR03	-	-
7,5	CR03	CR03	-	-	-
10	-	-	-	-	-
12,5	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-

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 (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. 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 → Fs
Máquina acionadora, motor de combustão interna, 4 a 6 cilindros → Fs
Máquina acionadora, motor elétrico, turbina a gás e turbina vapor → Fs

TIPO DE CARGA	TIPO DE MÁQUINA ACIONADA	Fs	Fs	Fs
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 recíprocos, Geradores para solda, Laminadoras, Máquina de fabricação de pneus, Misturadores de borracha, Peneira vibradora, Trituradores.	2,5	3	3,5

Tabela 4 Fator de serviço

N° de horas de trabalho por dia	Ft
≤ 2	0,9
3 -12	1
13 -16	1,1
17 - 24	1,2

Tabela 5 Fator de serviço

N° de partidas por hora	Fp
≤ 5	1,0
5 - 20	1,2
20 - 40	1,3

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:

1. Localizar o fator de serviço Fs, 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 Fs = 1,5.

2. Localizar o fator de serviço Ft em função do número de horas de trabalho por dia, ver tabela 4. Neste caso, como são 16h/dia, Ft = 1,1.

3. Localizar o fator de serviço Fp em função do número de partidas por hora, ver tabela 5, neste caso são 15 partidas por hora, então Fp = 1,2.

4. O fator de serviço Fc = Fs · Ft · Fp; substituindo os valores tem-se Fc = 1,5 · 1,1 · 1,2; então Fc = 1,98, para efeito de cálculo, adotamos Fc = 2.

5. Agora, para selecionarmos 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 Fc = 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:

1. 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 Fs = 2. Da tabela 4, obtemos o fator de serviço para o número de horas de trabalho por dia. Sendo assim, para 15h/dia, Ft = 1,1. Como o triturador parte menos que 5 vezes por hora, localizamos Fp = 1 na tabela 5.

2. Com os valores dos fatores de serviço calculamos o fator de serviço Fc = Fs · Ft · Fp; adotando os valores achados Fc = 2,0 · 1,1 · 1; então Fc = 2,2.

3. Como podemos observar, o fator de serviço Fc = 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.

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

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

Neste caso: **N** é a potência do motor, **(10cv)**; e **n** é a rotação do motor **(2000 rpm)**.
Obs.: Nesta fórmula **N** deve ser sempre em **cv**, e **n** em **rpm**

$$\text{Torque} = 716{,}2 \cdot \frac{10 \cdot 2{,}2}{2000} \qquad \text{Então Torque} = 7{,}9\ \text{kgfm}$$

5. 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 kgfm. Na tabela, o valor que atende esta solicitação é 10,0 kgfm, 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 tabela 1. Também deve ser observada a máxima rotação admissível para o acoplamento, rpm máx.

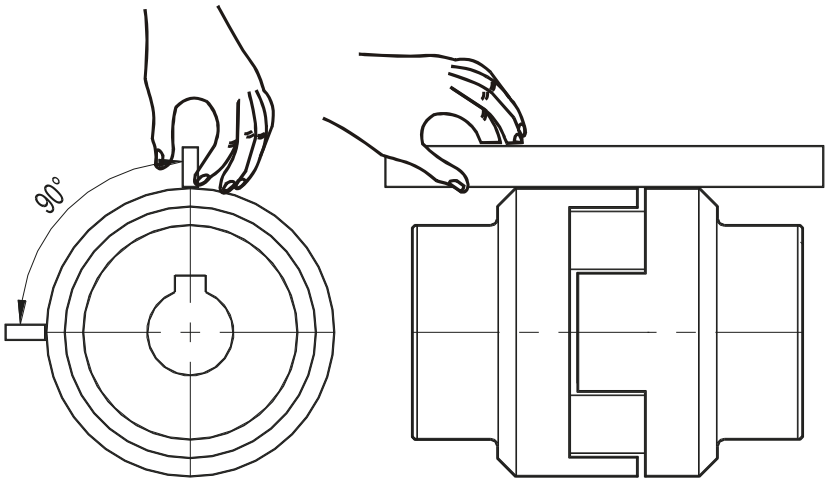
Na seleção de um acoplamento deve-se sempre usar Fc ≥ 1,5.

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 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.



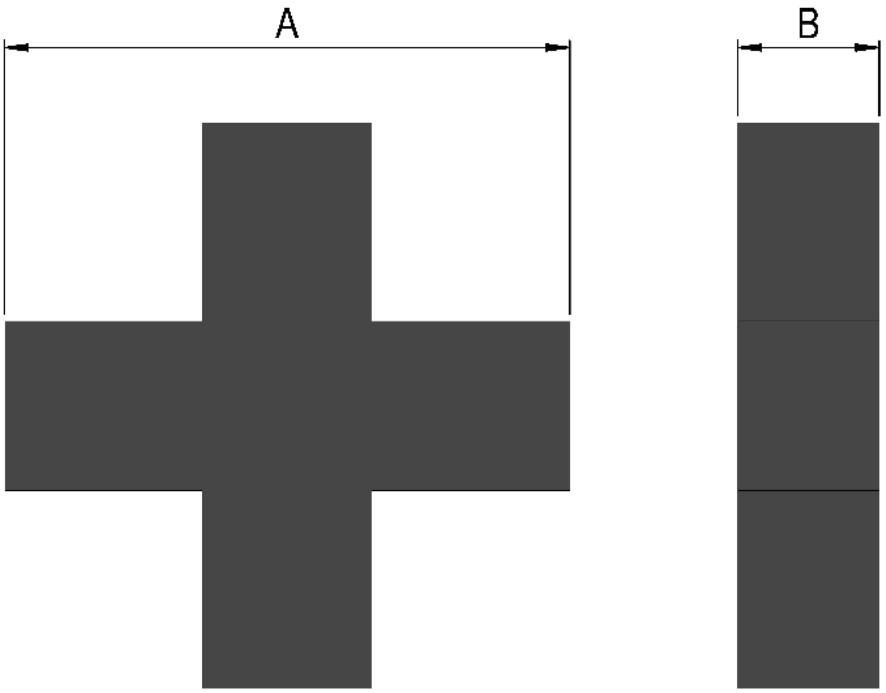
TROCA DO ELEMENTO ELÁSTICO

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	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 pares.

DIMENSÕES DO ELEMENTO ELÁSTICO



CÓDIGO DO ELEMENTO	A (mm)*	B (mm)*
9.1B	45,5	13
9.2B	59	16
9.3B	76	20
9.4B	94	25,5
9.5B	118	30,5
9.6B	149	48

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

Mademil
SOLUÇÃO EM POLIAS

www.mademil.com.br

Setembro/2026

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

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

Mademil | Made in Brasil