


IBR M



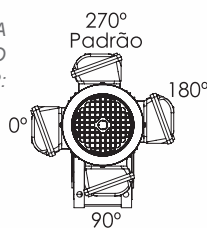
Torques de até 110 N.m

Possuindo apenas um par de engrenagens cilíndricas helicoidais, a linha de redutores e motorredutores IBR M é direcionada para aplicações que requerem baixas reduções (velocidades de rotação mais elevadas). Suas principais características são o alto rendimento (proporcionando grande eficiência energética e economia), o corpo compacto, leveza, alto desempenho e modularidade. Os acessórios de fixação como pés e flanges de saída proporcionam diversas opções de montagem nas máquinas e equipamentos. Os redutores IBR M são fabricados em carcaça de alumínio, conferindo leveza e melhorando a dissipação de calor. Todos os tamanhos são fornecidos com óleo sintético e engrenagens cilíndricas helicoidais de alta qualidade (tratadas termicamente e retificadas), ideais para seu trabalho silencioso e o aumento de sua eficiência.

TABELA DE SELEÇÃO

Modelo	Tamanho	Redução (i)	Carcaça	Flange/Eixo de Entrada	Bucha de Redução	Acessório de Fixação
IBR M	411A	3,87	90	B14	N	F160
MONOESTÁGIO 	211A	Ver Opções nas Tabelas Técnicas	Ver Opções na Tabela de Flanges de Entrada	B14 Flange Tipo C-DIN	N Sem Bucha	N Sem Acessórios
	311A			B5 Flange Tipo FF	B1 Bucha Simples	Fxxx Flange de Saída (Ver Opções de Flanges na Tabela de Desenhos)
	411A			EE Eixo de Entrada	B2 Bucha Dupla	
	511A					H1 Com Base de Fixação

* POSIÇÕES CAIXA DE LIGAÇÃO DO MOTOR:



INFORMAÇÕES ÚTEIS PARA USO DO CATÁLOGO

063									
n_2 (RPM)	i	P_{Mot} (cv)	M_{2M} (Nm)	$f.s.$	P_{Nom} (cv)	M_{2Nom} (Nm)	η (%)	$FR1$ (N)	$FR2$ (N)
226,7	7,5	3	80,9	1,5	4,34	117,0	87	550	2050
170,0	10	3	106,6	1,2	3,00	106,6	86		2170
113,3	15	2	104,1	1,2	2,48	129,1	84		2420
85,0	20	2	133,8	1,0	1,86	124,5	81		2800
68,0	25	1,5	120,8	1,2	1,50	120,8	78		2940
56,7	30	1,5	137,5	1,1	1,20	110,0	74		3050

1 n_2 (rpm): Velocidade de rotação nominal no eixo de saída do redutor, considerando acionamento por um motor de 4 polos (aprox. 1700 rpm).

2 i (-): Relação de redução do redutor

3 P_{Mot} (cv): Maior potência comercial de motor indicada na entrada do redutor (considerando motor de 1700 rpm).

4 M_{2M} (Nm): Torque gerado no eixo de saída, considerando o uso de motor com a potência indicada em " P_{Mot} " e 1700 rpm na entrada do redutor.

5 $f.s.$ (-): Fator de Serviço. Relação entre o torque nominal (M_{2Nom}) e o torque gerado (M_{2M}). O fator de serviço aconselhável varia de acordo com cada aplicação e seu valor ideal pode ser verificado na tabela Fator de Serviço (logo abaixo, nesta página).

6 P_{Nom} (cv): Potência nominal na entrada do redutor (considerando rotação de entrada de 1700 RPM).

7 M_{2Nom} (cv): Torque nominal máximo do redutor (considerando rotação de entrada de 1700 RPM).

8 η (%): Rendimento do redutor.

9 $FR1$ (N): Força radial máxima suportada no eixo de entrada do redutor, considerando que o ponto de aplicação dessa força radial seja exatamente no centro da chaveta do eixo. Ver cálculo da $FR1$ na página 5.

10 $FR2$ (N): Força radial máxima suportada no eixo de saída do redutor, considerando que o ponto de aplicação dessa força radial seja exatamente no centro da chaveta do eixo. Ver cálculo da $FR2$ na página 5.

FATOR DE SERVIÇO

Operação (hs por dia)

Número de partidas/hora	Uso	Operação (hs por dia)		
		< 2h	2 - 10h	> 10h
<10	Carga Uniforme	0,9	1	1,25
	Choques Moderados	1	1,25	1,5
	Choques Fortes	1,25	1,5	1,75
>10	Carga Uniforme	1	1,25	1,5
	Choques Moderados	1,25	1,5	1,75
	Choques Fortes	1,5	1,75	2

FÓRMULAS ÚTEIS

Cálculo de torque do motor:

$$M_{mot} (N.m) = \frac{7022 \cdot P_{mot}(cv)}{n (rpm)}$$

Cálculo de torque de saída do redutor:

$$M_{2M} (N.m) = \frac{7022 \cdot P_{mot}(cv) \cdot \eta (\%)}{n_2 (rpm)}$$

Cálculo de potência do motor (sem redutor):

$$P_{mot} (cv) = \frac{M_{mot}(Nm) \cdot n(rpm)}{7022}$$

Cálculo de potência do motor (com redutor):

$$P_{mot} (cv) = \frac{M_{2M}(Nm) \cdot n_2(rpm)}{7022 \cdot \eta (\%)}$$

Cálculo de potência de elevação:

$$P_{mot} (cv) = \frac{M_{carga}(kg) \cdot g \left(\frac{9,81m}{s^2} \right) \cdot v \left(\frac{m}{s} \right)}{1000}$$

Cálculo de potência de movimentação linear:

$$P_{mot} (cv) = \frac{F(N) \cdot v \left(\frac{m}{s} \right)}{1000}$$

Cálculo de forças radiais nos eixos de entrada e saída (FR1 e FR2):

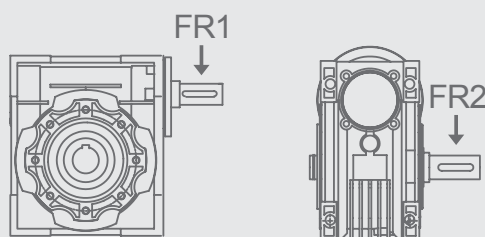
$$FR (N) = \frac{M_{2M}(Nm) \cdot 2000 \cdot fk}{d (mm)}$$

ONDE

d = Diâmetro primitivo do elemento de transmissão utilizado no eixo do redutor;

fk = Coeficiente de transmissão. Usar os seguintes valores:

- 1.15 – Engrenagem (com transmissão direta para outra engrenagem);
- 1.25 – Engrenagem (com transmissão para outra engrenagem por meio de corrente);
- 1.75 – Polia com correia trapezoidal;
- 2.50 – Polia com correia plana.



FLANGE DE ENTRADA (ACOPLAMENTO COM O MOTOR)

		Carcaça					
		63	71	80	90	100/112	132
		Tamanho	211A	B14/B5	B14/B5		
311A	B14/B5		B14/B5				
411A	B5		B14/B5	B14/B5	B14/B5		
511A			B5	B14/B5	B14/B5	B14/B5	B14/B5

*Verificar a disponibilidade conforme a redução.

LUBRIFICAÇÃO

Os redutores são fornecidos com LUBRIFICAÇÃO PERMANENTE POR ÓLEO SINTÉTICO.

Tipo de Óleo	ROCOL
	SAPPHIRE 220

QUANTIDADES DE ÓLEO				
Tamanho do Redutor	211A	311A	411A	511A
Quantidade (Litros)	0,05	0,15	0,15	0,29

* Exceto em caso de vazamento.

211A

n_2 (RPM)	i	P_{Mot} (cv)	M_{2M} (Nm)	f.s.	P_{Nom} (cv)	M_{2Nom} (Nm)	FR (N)	FA (N)
829,3	2,05	0,75	6,2	1,6	1,21	10,0	504	101
723,4	2,35	0,75	7,1	1,7	1,27	12,0	504	101
607,1	2,80	0,75	8,5	1,6	1,24	14,0	504	101
503,0	3,38	0,75	10,3	1,7	1,24	17,0	600	120
361,7	4,70	0,75	14,3	1,4	1,05	20,0	696	138
273,3	6,22	0,75	18,9	1,2	0,91	23,0	756	151
205,3	8,28	0,5	16,8	1,2	0,60	20,0	756	151
172,9	9,83	0,33	13,1	1,2	0,40	16,0	960	175

* O rendimento dinâmico é de 98% para todas as reduções

311A

n_2 (RPM)	i	P_{Mot} (cv)	M_{2M} (Nm)	f.s.	P_{Nom} (cv)	M_{2Nom} (Nm)	FR (N)	FA (N)
1082,8	1,57	0,75	4,8	2,7	2,03	13,0	420	84
598,6	2,84	0,75	8,6	2,7	2,01	23,0	500	100
516,7	3,29	0,75	10,0	2,6	1,95	26,0	500	100
439,3	3,87	0,75	11,7	2,4	1,79	28,0	500	100
368,0	4,62	0,75	14,0	2,1	1,61	30,0	580	115
269,8	6,30	0,75	19,1	1,8	1,37	35,0	630	126
206,8	8,22	0,75	25,0	1,5	1,14	38,0	630	126
156,5	10,86	0,5	22,0	1,3	0,64	28,0	730	146

* O rendimento dinâmico é de 98% para todas as reduções

411A

n_2 (RPM)	i	P_{Mot} (cv)	M_{2M} (Nm)	f.s.	P_{Nom} (cv)	M_{2Nom} (Nm)	FR (N)	FA (N)
1082,8	1,57	3	19,1	1,0	3,14	20,0	910	182
598,6	2,84	3	34,5	1,0	3,04	35,0	1000	200
516,7	3,29	3	40,0	1,0	2,85	38,0	1000	200
439,3	3,87	2	31,3	1,3	2,56	40,0	1000	200
368,0	4,62	2	37,4	1,3	2,51	47,0	1150	230
269,8	6,30	1,5	38,3	1,2	1,80	46,0	1250	250
206,8	8,22	1	33,3	1,1	1,14	38,0	1250	250
156,5	10,86	0,5	22,0	1,3	0,64	28,0	1450	290

* O rendimento dinâmico é de 98% para todas as reduções

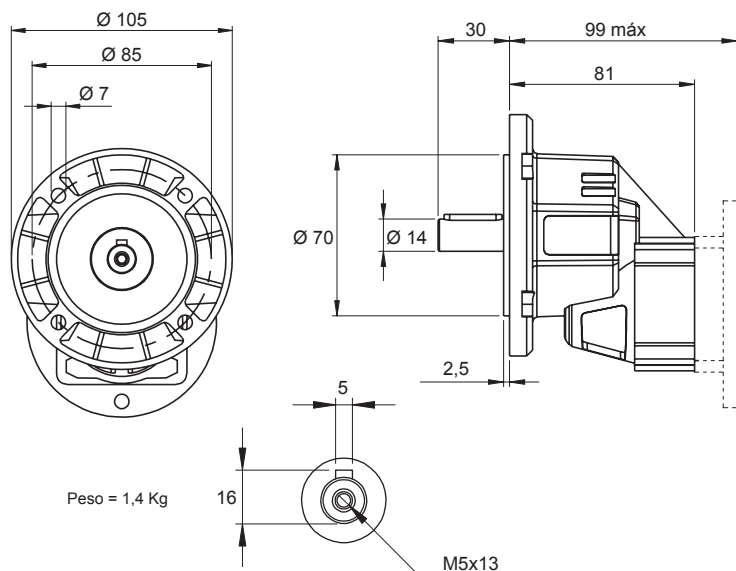
511A

n_2 (RPM)	i	P_{Mot} (cv)	M_{2M} (Nm)	f.s.	P_{Nom} (cv)	M_{2Nom} (Nm)	FR (N)	FA (N)
1307,7	1,30	7,5	39,5	1,0	7,59	40,0	1470	294
693,9	2,45	6	60,6	1,2	6,93	70,0	1470	294
513,6	3,31	6	81,9	1,1	6,59	90,0	1600	320
394,4	4,31	6	106,7	1,0	6,19	110,0	1850	370
322,6	5,27	5	106,7	1,0	5,15	110,0	1850	370
222,8	7,63	3	92,7	1,2	3,56	110,0	2000	400
161,9	10,50	1,5	63,8	1,3	1,88	80,0	2300	460

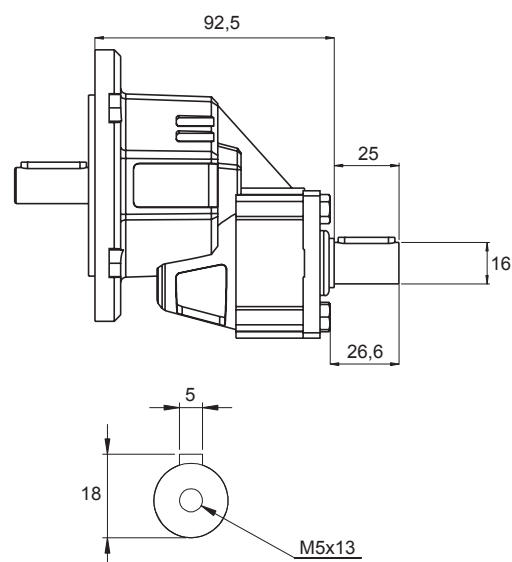
* O rendimento dinâmico é de 98% para todas as reduções

211A

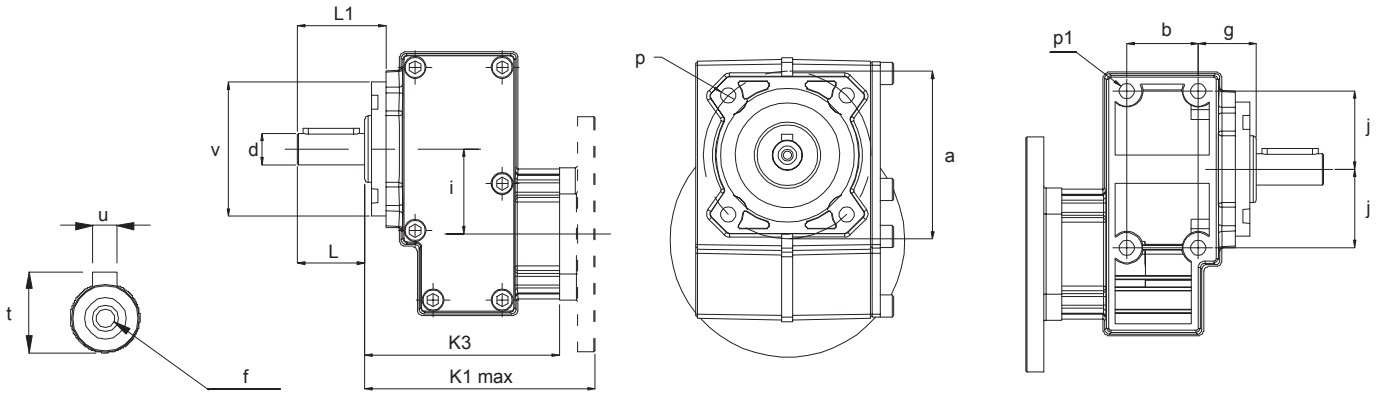
NORMAL



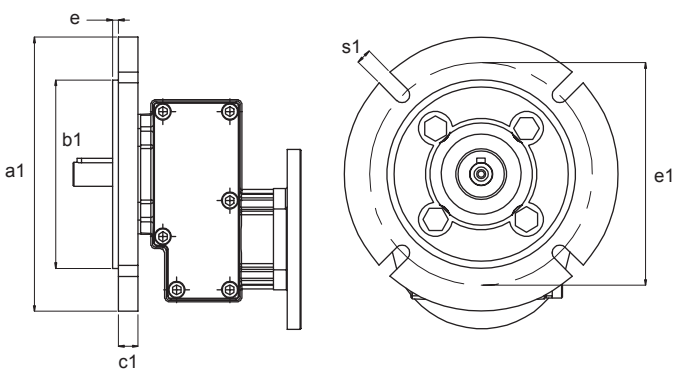
COM EIXO DE ENTRADA



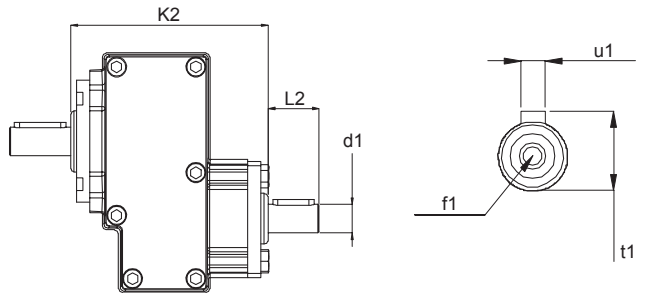
NORMAL



COM FLANGE DE SAÍDA



COM EIXO DE ENTRADA



COM BASE DE FIXAÇÃO

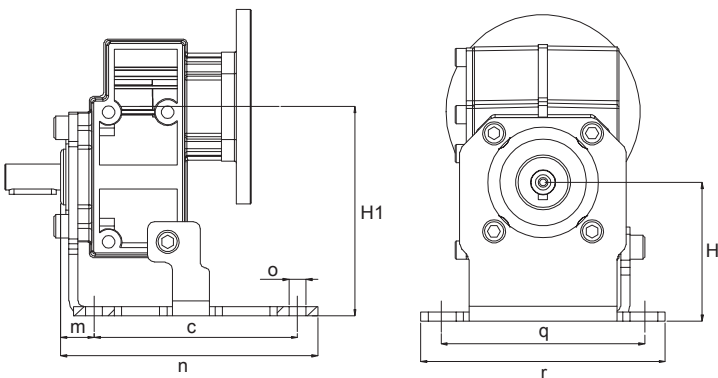


TABELA DE FLANGES

	a1	b1 (f7)	e1	c1	e	s1
F120	120	80	100	10	3	9
F140	140	95	115	10	3	9
F160	160	110	130	10	3	9
F200	200	130	165	11	3,5	11
F250*	250	180	215	11,5	3,5	14

* Disponível somente para o redutor 511A

TABELA DE DIMENSÕES (mm)

Modelo	a	b	c	d (h6)	d1 (h6)	f	f1	g	H	H1	i	j	K1 max	K2	K3
311A	75	32	110	19	11	M6x16	-	26	75	113	38	35	107,5	97	87,5
411A	75	32	110	24	18	M6x16	M6x16	26	75	113	38	35	121,5	112,5	101
511A	80	33,5	130	28	25	M10x22	M8x20	36,3	90	140	50	49	153	139	127

Modelo	L	L1	L2	m	n	o	p	p1	q	r	t	t1	u	u1	v (h8)	Peso (kg)
311A	40	49,5	30	18	139	9	M8x14	M8x15	110	132	21,5	12,5	6	4	60	2,5
411A	40	49,5	45	18	139	9	M8x14	M8x15	110	132	27	20,5	8	6	60	3,2
511A	50	61	50	25	168	10	M8x18	M10x16	110	132	31	28	8	8	66	5,0

INFORMAÇÕES TÉCNICAS (GLOSSÁRIO)

REDUÇÃO (i)

É o fator pelo qual o redutor transforma dois parâmetros relevantes do movimento: velocidade e torque. A redução é resultado da geometria das engrenagens do redutor.

Exemplo: para $i = 10$

$$\begin{array}{l} n_1 = 3000 \text{ RPM} \longrightarrow \div i \longrightarrow n_2 = 300 \text{ RPM} \\ T_1 = 10 \text{ Nm} \longrightarrow \times i \longrightarrow T_2 = 100 \text{ Nm} \end{array}$$

VELOCIDADE DE ENTRADA (n_1) [RPM]

É a velocidade de giro do acionamento do redutor. Se o motor estiver conectado diretamente a ele, é igual à velocidade do motor.

VELOCIDADE DE SAÍDA (n_2) [RPM]

É a velocidade de giro da saída do redutor. Pode ser calculada em função da velocidade de entrada e da redução. Nas tabelas deste catálogo são considerados sempre motores de 4 pólos (1700 RPM).

$$n_2 = \frac{n_1}{i}$$

POTÊNCIA DE ENTRADA (P_{MOT}) [CV]

É a maior potência comercial de motor indicada na entrada do redutor. Nas tabelas deste catálogo são considerados sempre motores de 4 pólos (1700 RPM).

POTÊNCIA NOMINAL (P_{NOM}) [CV]

É a potência de entrada que o redutor pode suportar continuamente, ou seja, em regime de operação contínuo, durante sua vida útil, sem sofrer desgaste excessivo. Nas tabelas deste catálogo são considerados sempre motores de 4 pólos (1700 RPM).

TORQUE DE SAÍDA GERADO (M_{2M}) [NM]

É o torque útil obtido no eixo de saída do redutor.

O seu valor varia de acordo com o motor utilizado, redução do redutor e rendimento do redutor, podendo ser calculado conforme a fórmula abaixo:

$$M_{2M} = \frac{7022 \cdot P_{mot}(cv) \cdot \eta (\%)}{n_2(rpm)}$$

TORQUE NOMINAL DE SAÍDA (M_{2NOM}) [NM]

É o torque que o redutor pode transmitir continuamente, ou seja, em regime de operação contínuo, durante sua vida útil, sem sofrer desgaste excessivo.

FATOR DE SERVIÇO ($f.s.$) [-]

É a relação entre a Potência de entrada (P_{Mot}) e a Potência nominal (P_{Nom}) ou a relação entre o Torque de saída gerado (M_{2M}) e o Torque nominal de Saída (M_{2Nom}).

Inicialmente deve-se definir o fator de serviço ideal para cada aplicação, utilizando-se a tabela abaixo:

FATOR DE SERVIÇO		Operação (hs por dia)		
Número de partidas/hora	Uso	< 2h	2 - 10h	> 10h
<10	Carga Uniforme	0,9	1	1,25
	Choques Moderados	1	1,25	1,5
	Choques Fortes	1,25	1,5	1,75
>10	Carga Uniforme	1	1,25	1,5
	Choques Moderados	1,25	1,5	1,75
	Choques Fortes	1,5	1,75	2

Após isso, deve-se selecionar um modelo de redutor onde a relação P_{Mot}/P_{Nom} ou a relação M_{2M}/M_{2Nom} seja igual ou maior ao valor de fator de serviço selecionado na etapa anterior. Para isso, deve-se calcular o fator de serviço com base na fórmula abaixo:

$$f.s. = \frac{P_{mot}}{P_{Nom}} = \frac{M_{2M}}{M_{2Nom}}$$

EFICIÊNCIA OU RENDIMENTO (η) [%]

É a relação entre a potência de saída e a potência de entrada. A eficiência indica o quanto da potência que entra no redutor é efetivamente aproveitada para geração de trabalho na saída do redutor. O restante da potência é perdido devido ao atrito das partes internas.

$$\eta = \frac{P_{Saída}}{P_{Entrada}} = \frac{P_{Entrada} - P_{Perdida}}{P_{Entrada}}$$

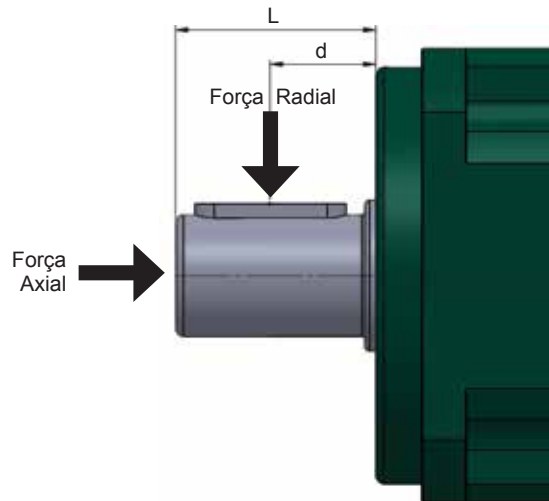
FORÇA AXIAL (F_A) [N]

É a força atuante sobre o eixo de saída do redutor, paralelamente ao mesmo e em seu centro. Eventualmente, ela também pode ser aplicada deslocada em relação ao centro do eixo, através de um braço de alavanca. Nesses casos, ela também gerará um momento fletor atuante no redutor. Nos casos em que a força axial aplicada exceder a permitida em catálogo para os redutores, providencie mancais axiais que reduzam esses esforços.

FORÇA RADIAL (F_R) [N]

É a força atuante perpendicularmente sobre o eixo de saída do redutor. Ela atua em ângulo reto em relação à força axial e é aplicada em uma certa distância (d) no eixo de saída, que atua como um braço de alavanca, provocando um momento fletor.

O valor indicado no catálogo indica a máxima força radial que o redutor pode suportar para que não haja redução de sua vida útil. É importante ressaltar que, para esse valor de catálogo, considera-se que a carga esteja aplicada a uma distância $d = L/2$ (centro do comprimento do eixo). O valor dela decresce à medida que se aumenta a velocidade de rotação de saída.



Quando conectado a uma transmissão mecânica (por exemplo: rodas dentadas, polias sincronizadas, etc.), o redutor estará submetido à força radial da aplicação (F_R), que pode ser calculada através da fórmula abaixo:

$$FR (N) = \frac{M_{2M}(N.m) \cdot 2000 \cdot fk}{d (mm)}$$

Onde:

d = Diâmetro primitivo do elemento de transmissão utilizado no eixo do redutor [mm];

fk = Coeficiente de transmissão [-]. Usar os valores da tabela abaixo:

COEFICIENTE DA TRANSMISSÃO (fk)	
TIPO	fk
Engrenagem (com transmissão direta para outra engrenagem)	1,15
Engrenagem (com transmissão por meio de corrente)	1,25
Polia com correia trapezoidal	1,75
Polia com correia plana	2,50

* Fórmula válida apenas para casos onde a carga esteja aplicada a uma distância $d = L/2$ (centro do comprimento do eixo).

APLICAÇÕES CRÍTICAS

Sempre que alguma característica da aplicação for diferente da normais especificadas em catálogo para os redutores, entre em contato com nossa equipe técnica. Alguns exemplos de situações críticas estão na listagem abaixo:

- A velocidade de entrada máxima excede a velocidade de entrada nominal;
- O torque máximo de saída excede o torque nominal de saída;
- O uso em aplicações que ofereçam risco às pessoas em caso de falha do redutor;
- Aplicações com inércia especialmente altas;
- Aplicações em talhas ou guinchos;
- Aplicações em temperaturas ambientes menores que -25°C ou maiores que 40°C .
- Uso em ambientes com salinidade ou quimicamente agressivos;
- Uso em ambientes radioativos;

Não se deve utilizar os redutores em aplicações onde tenha imersão em líquidos, mesmo que ela seja parcial.