

# *PROJETO MECÂNICO (SEM 0347)*

Notas de Aulas v.2023

## *Aula 07 – Transmissões*

Professor: Carlos Alberto Fortulan

Colaboradores: Italo Leite de Camargo  
Rogério Erbereli

# Transmissão

Em uma máquina, acionamentos são necessários para transmitir energia de um motor para vários componentes, geralmente de um eixo para outro, e é feito por componentes de transmissão.

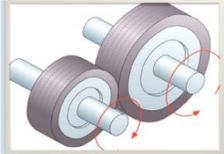
## Componentes de transmissão

- ✓ Correias;
- ✓ Correntes;
- ✓ Engrenagens;
- ✓ Roda de atrito;

# Seleção dos Componentes de Transmissão

- Espaço requerido;
- Precisão;
- Exigências de funcionamento;
- Precisão de fabricação;
- Formas construtivas
- Dados para dimensionar
- Comparação de dimensões, peso e preço.

Machine	Typical Efficiency
V-belt drives	95%
Timing belt drives	98%
Poly-V or ribbed belt drives	97%
Flat belt drives, leather or rubber	98%
Nylon core	98% to 99%
Variable speed, spring loaded, wide range	
V-belt drives	80% to 90%
Compound drive	75% to 90%
Cam-reaction drive	95%
Helical gear reducer	
Single-stage	98%
Two-stage	96%
Worm gear reducer	
10:1 ratio	86%
25:1 ratio	82%
60:1 ratio	66%
Roller chain	98%
Leadscrew, 60 deg helix angle	65% to 85%
Flexible coupling, shear-type	99%+

Características	Engrenagen 	Correia plana 	Correia Trapezoidal 	Correia sincronizadora 	Corrente 	Roda de atrito 
Max potência [kW]	80e3	200	350	120	400	80
Max torque [kNm]	7000	3	5	1	40	5
Max veloc. Linear [m/s]	20	100	30	60	10	20
Eficiencia (%)	93-99	96-98	92-94	96-98	95-98	90-98
Potência como função da velocidade	não	sim	sim	sim	sim	sim
Max razão de transmissão (1 estágio)	6-10	6-8	6-10	6-10	6-10	6-18
Tensionamento	não	sim	sim	sim	sim	sim
Carregamento nos mancais	baixo	alto	alto	baixo	baixo	alto
Precisão	alto	baixo	baixo	baixo	médio	Médio
Escorregamento	não	sim	sim	não	não	sim
Ruído (barulho)	médio	baixo	baixo	baixo	alto	baixo
Limite de sobrecarga	não	sim	sim	não	não	sim
Custo	alto	baixo	médio	médio	médio	baixo

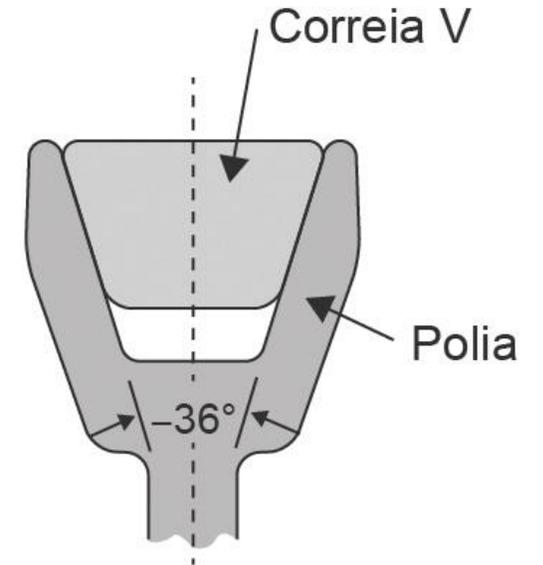
# Correias

- ✓ As correias são componentes flexíveis que são usados onde a distância entre os dois eixos é grande.
- ✓ O atrito entre a correia e a polia é utilizado para transmitir potência. Na prática, há sempre uma certa quantidade de escorregamento entre a correia e polias, por conseguinte, a relação de velocidade exata pode não ser obtida.
- ✓ É por isso que, correia de transmissão não é uma unidade positiva. Portanto, a correia de transmissão é utilizada, onde relação da velocidade exata não é necessária.

# Tipos de Correias

- ✓ Correia Trapezoidal ( correia em “V”);
- ✓ Correia Sincronizadora;
- ✓ Correia Plana;

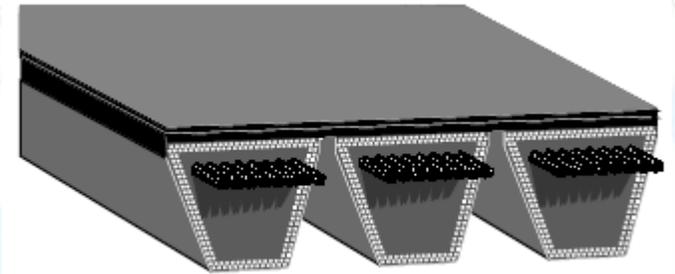
# Correias trapezoidais



- ✓ Transmissão por atrito, a correia em formato "V" tende a uma espécie de cunha para dentro do canal da polia, quando maior a carga maior a força de atrito;



- ✓ Para alta potência, dois ou mais correias V podem ser unidas lado a lado em um arranjo chamado de multi-V, correspondente a feixes multi-canal;
- ✓ Boa resistência à sobrecargas;
- ✓ Ações simultâneas entre os feixes pode não ser precisa na distribuição de esforços;





# Potência Admissível por Correia

$$H_a = K_1 \cdot K_2 H_{tab}$$

$H_a$  – Potência admissível por correia

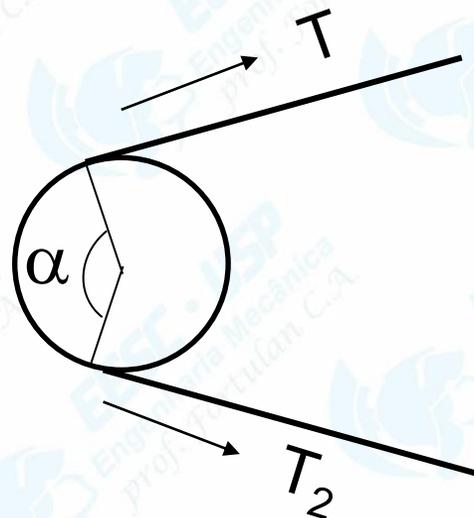
$K_1$  – Fator de correção do arco de contato

$K_2$  – Fator de correção de comprimento de correia

# Considerações dinâmicas

A variação da tensão de uma correia ao longo da polia motora pode ser expressa por:

$$\frac{T}{T_2} = e^{\mu\alpha}$$



$$m_v = \frac{n_i}{n_f} = \frac{D_i}{D_f}$$

Onde:

$T$  = tensão de entrada na polia;

$T_2$  = tensão de saída na polia;

$\mu$  = coeficiente de atrito;

$\alpha$  = angulo de abraçamento;

$m_v$  = relação de transmissão

$n_i$  = rotação da polia motora

$n_f$  = rotação da polia movida

$D_i$  = diâmetro da polia motora

$D_f$  = diâmetro da polia movida

Gates Rubber Company  $\rightarrow \mu=0,5123$  (para correia em "V")

# Considerações dinâmicas

É possível aumentar o torque transmitido por:

- aumento do coeficiente de atrito;
- aumento do ângulo de 'abraçamento' → empregando polias tensionadoras

# Correias sincronizadoras (Timing Belts)

São correias dentadas onde o sincronismo é garantido pela presença de dentes. A carga é transferida pelos dentes e pela superfície.

- Utilizadas em:
  - impressoras jato de tinta;
  - alguns grandes robôs XY.



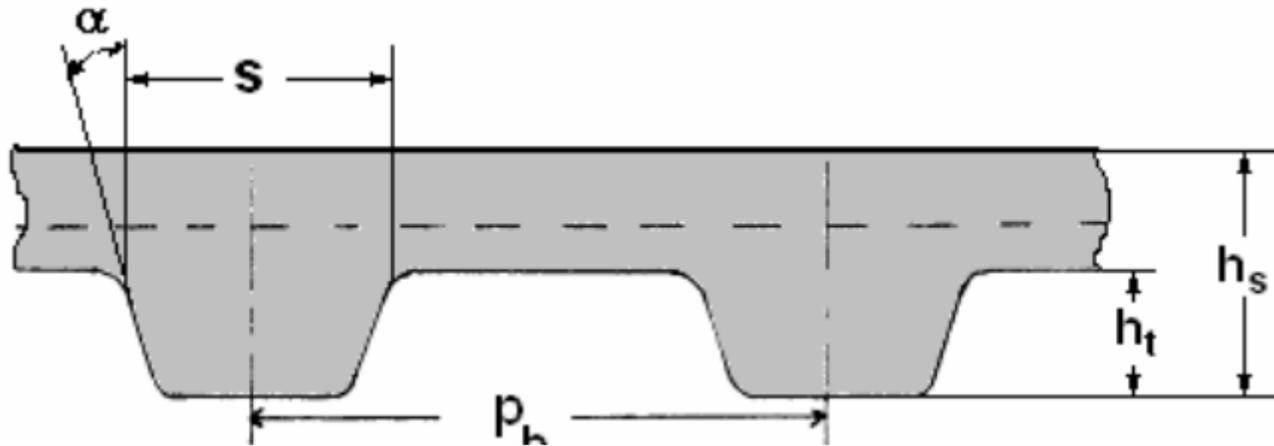
- a razão de transmissão é igual à razão entre o número de dentes da polia motora pelo da polia movida.

# Correias sincronizadoras: Tipos de dentes



Finalidade do tipo de dente:

- ✓ Redução de ruído;
- ✓ Aumento da carga máxima;
- ✓ Aumento da vida;
- ✓ Aumento da  $v_{\max}$



Parâmetro		Tipo de Perfil					
		extra extra leve	extra leve	leve	pesado	extra pesado	duplamente extra pesado
		MXL	XL	L	H	XH	XXH
Passo $P_b$	mm	2,032	5,080	9,525	12,700	22,225	31,750
Ângulo de flanco	$\alpha$	20°	25°	20°	20°	20°	20°
Espessura do dente $s$	mm		2,57	4,65	6,12	12,57	19,05
Altura do dente - $h_t$	mm	0,46	1,27	1,91	2,29	6,35	9,53
Altura total - $h_s$	mm	1,14	2,3	3,6	4,3	11,2	15,7
Nº mínimo de dentes recomendado na polia			12 - 10	16 - 12	20 - 17	26 - 22	26 - 22

# Polias sincronizadoras



# Correias planas

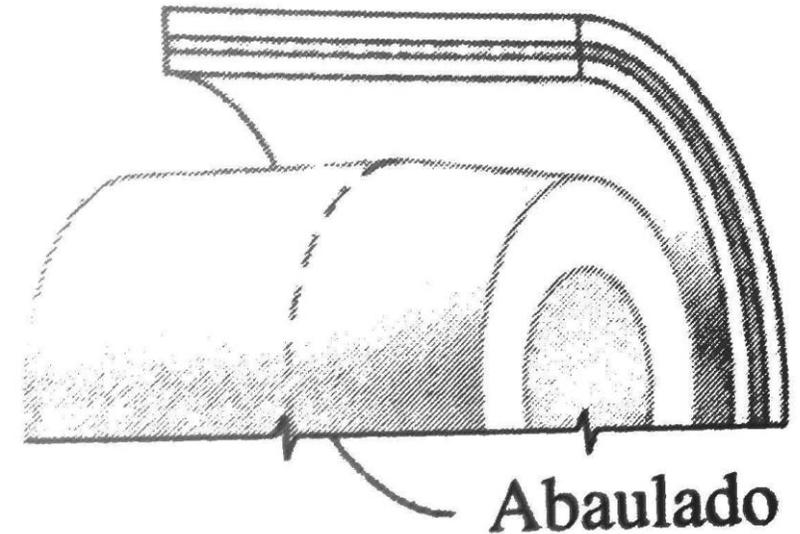
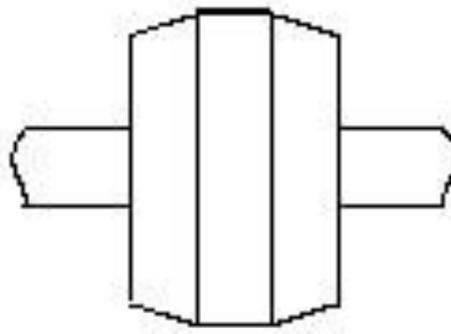
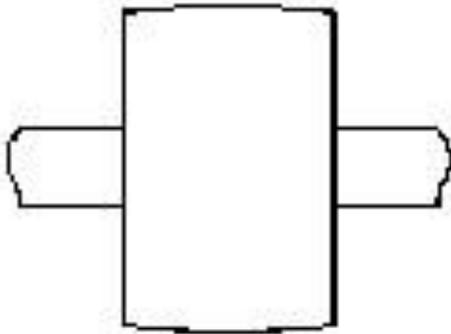
Seção transversal retangular

- Construção simples;
- Baixo custo;
- Alta flexibilidade;
- Elevada tolerância à sobrecarga;
- Boa resistência em ambientes abrasivos;
- Ruidosa;
- Deslizamento é provável;
- Baixa eficiência em baixas velocidades;
- Tensionamento é necessário.



# Polias para Correias Planas

As polias são abauladas para impedir o escorregamento lateral

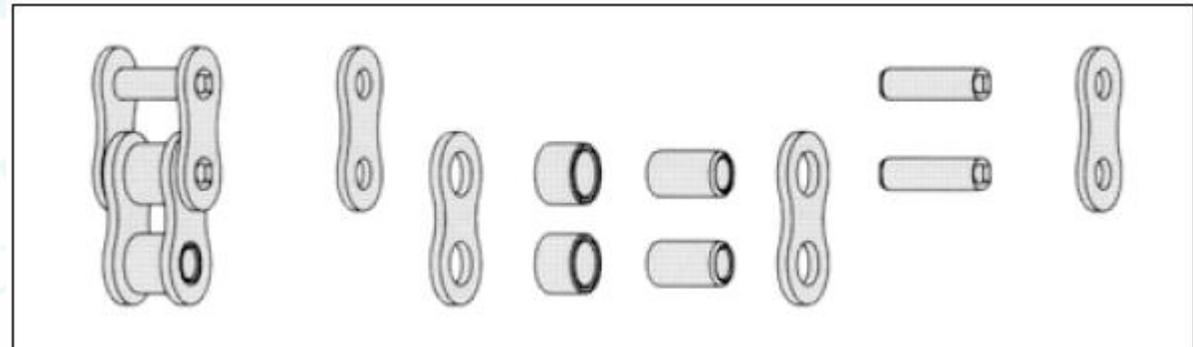
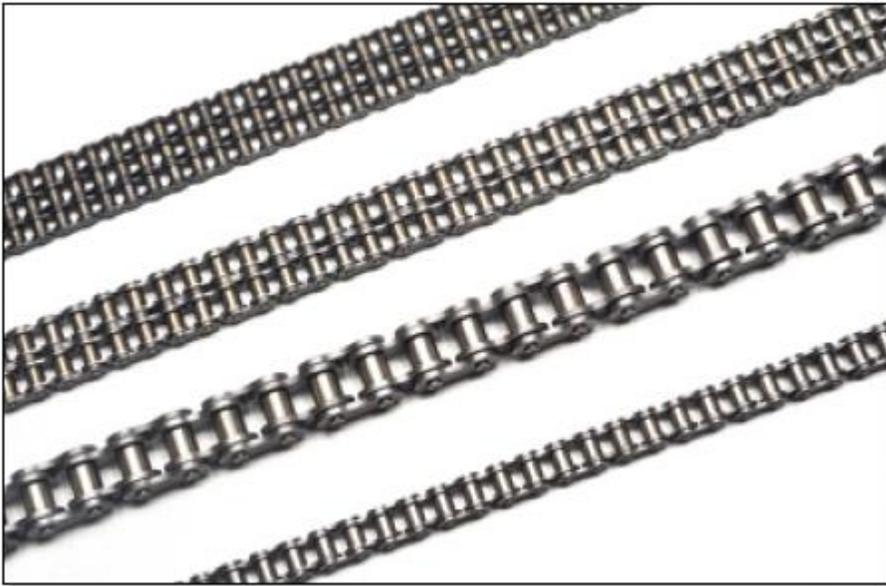


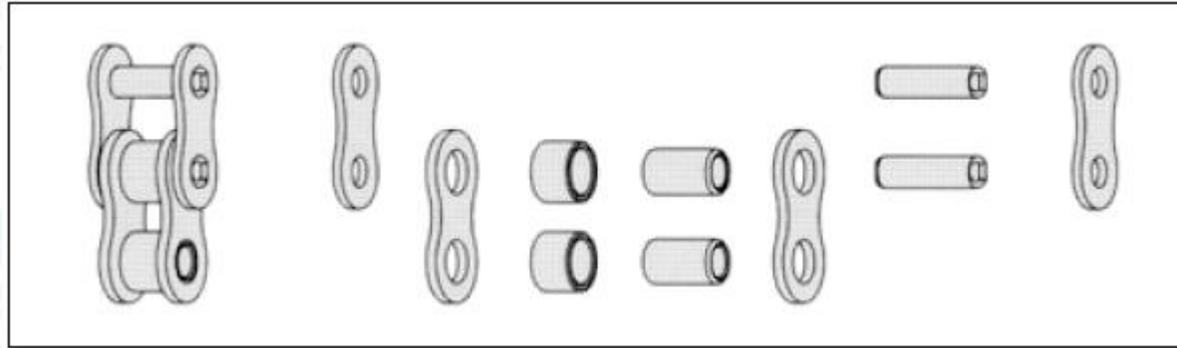
# Correias Planas



# Transmissão por correntes

- ✓ As correntes também tem flexibilidade, e são preferidos para distâncias intermediárias.



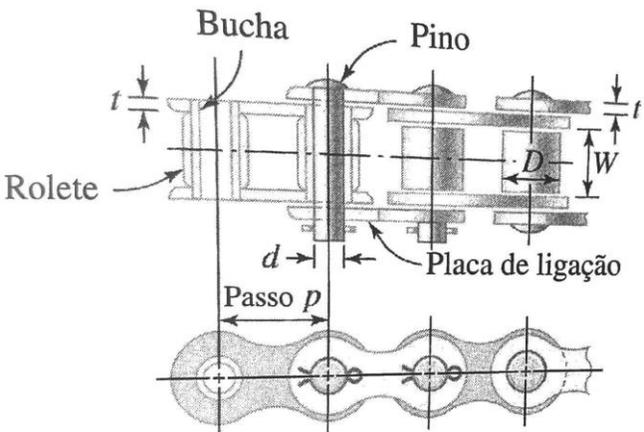


Cadeia = sequencia de link interno e link de pino articulado, que a torna um dispositivo flexível para transmissão de energia

Principais parâmetros:

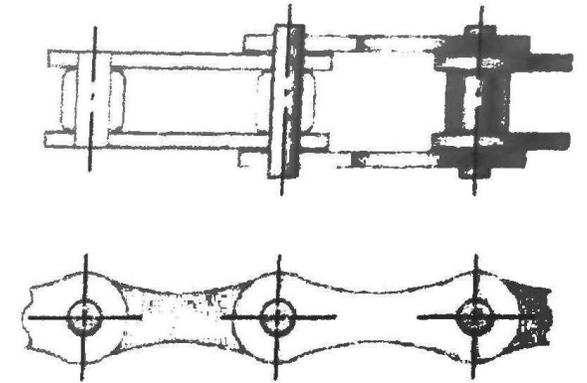
- Pitch: distância entre 2 pinos consecutivos;
- Diâmetro do rolamento: dimensão do diâmetro exterior dos rolos da corrente;
- Largura interna: distância entre os dois lados internos opostos das placas de ligação internas.

# Tipos de correntes



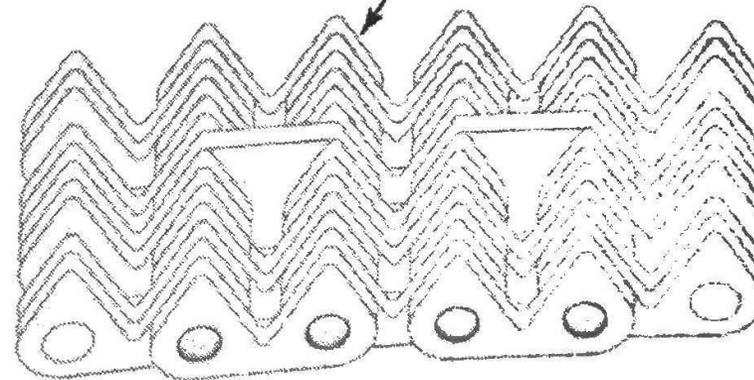
Corrente de roletes de precisão

Corrente de rolete de passo estendido

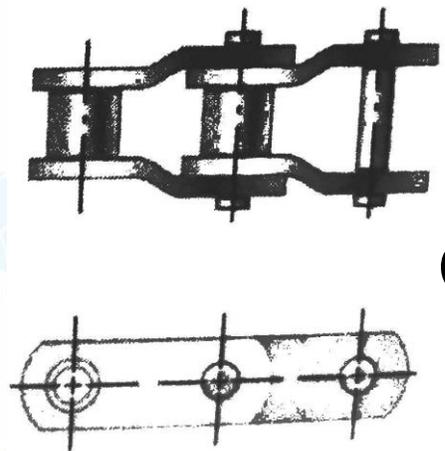


Corrente de dentes invertidos

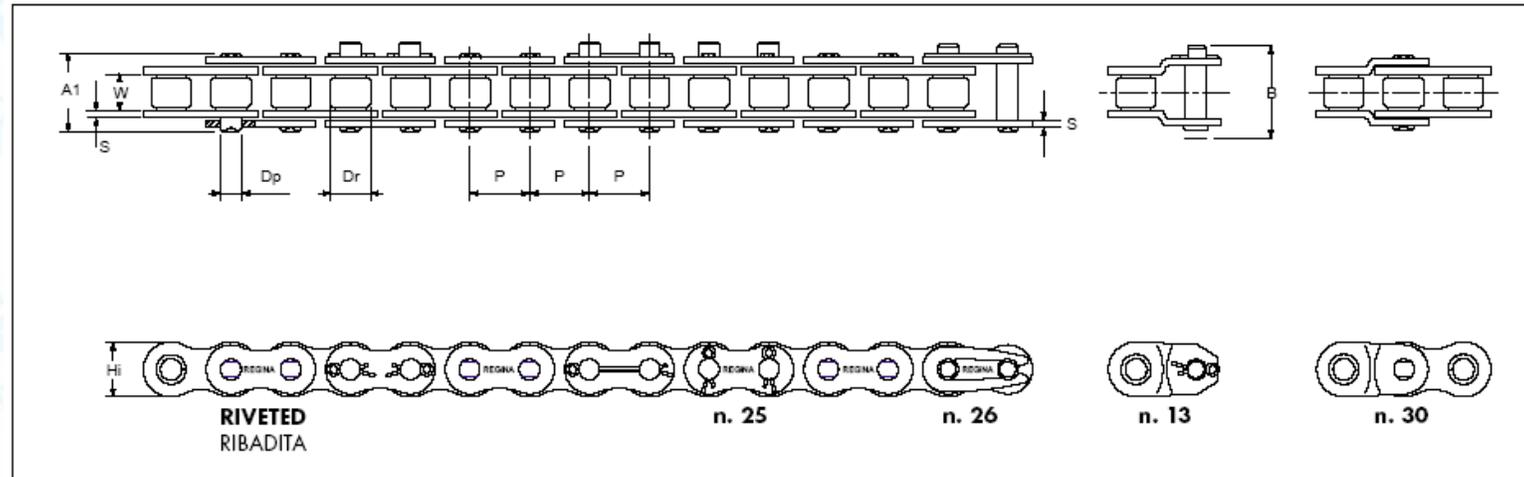
Placas de ligação dentadas



Corrente de classe de engenharia



# Dimensões

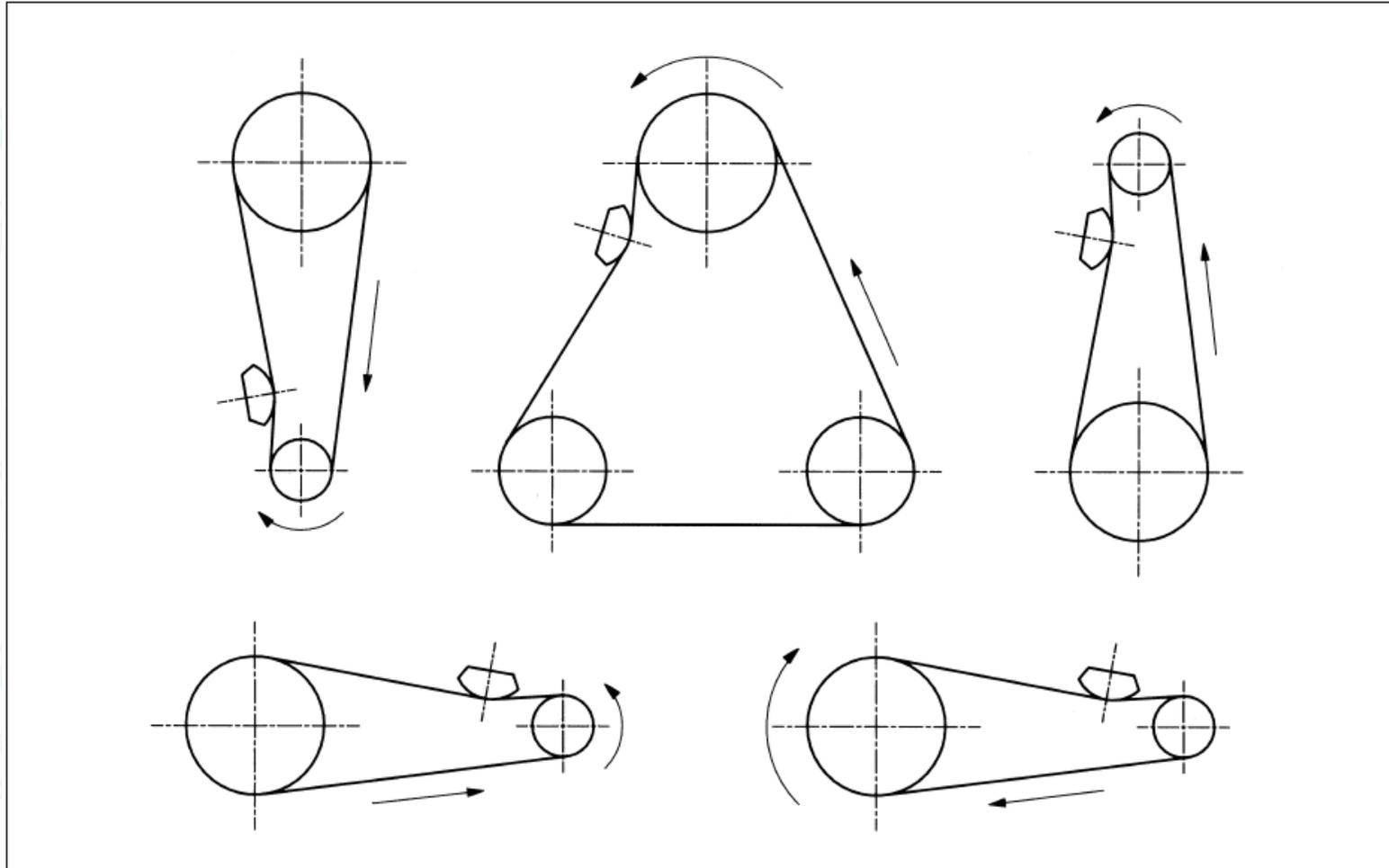


## EUROPEAN SERIES - SINGLE STRAND SERIE EUROPEA - SEMPLICI

ISO N°	Regina Chain N° Codice Catena Regina	Product Range Gamma	Other versions of frequent use Varianti di uso frequente	Pitch Passo		Roller Diameter Diametro Rullo	Inside Width Larghezza interna	Plate / Piastra		Pin/Perno			Working Surface Superficie di lavoro	Measuring Load Carico di Misura	Min. Ultim. Strength Carico di rottura minimo	Avg. Ultim. Strength Carico di rottura medio	Avg. Weight Peso approx.	Standard loose parts Parti staccate standard	
				P mm	" inches			Hi max mm	s inner/outer mm	Dp max mm	A1 max mm	B max mm						Conn. Link Giunto	Offset link Maglia falsa
X 05 B-1	105	STD	SS	8,00	0,315	5,00	3,00	7,11	0,80/0,70	2,31	8,30	13,00	11	50	4,40	4,90	0,16	26	30
X -	C120	SPECDIM		9,525	3/8	6,35	3,90	8,26	1,27/1,03	3,28	11,00	15,00	22	70	8,90	9,80	0,35	26	30
X 06 B-1	C121	STD	NC-SS	9,525	3/8	6,35	5,72	8,26	1,27/1,03	3,28	12,80	19,00	28	70	8,90	9,80	0,39	26	13-30
X 06 B-1	C121CH	CHROMA		9,525	3/8	6,35	5,72	8,26	1,27/1,03	3,28	12,80	19,00	28	70	8,90	9,80	0,39	26	30
082	50	SPECDIM		12,70	1/2	7,75	2,38	9,91	0,95/0,92	3,66	8,10	10,60	16	120	9,02	9,80	0,26	26	.
081	53	SPECDIM		12,70	1/2	7,75	3,30	9,91	0,95/0,92	3,66	9,30	12,30	20	125	8,00	9,80	0,29	26	30
083	54	SPECDIM	SS	12,70	1/2	7,75	4,88	10,30	1,40/1,40	4,09	12,90	15,90	33	125	11,60	11,80	0,43	26	30
084	90R	SPECDIM		12,70	1/2	7,75	4,88	11,15	1,80/1,63	4,09	14,60	17,60	36	125	15,60	15,70	0,51	26	30
-	124R	SPECDIM		12,70	1/2	7,75	6,48	11,15	1,80/1,63	4,09	16,20	19,00	42	120	14,95	16,00	0,56	26	30

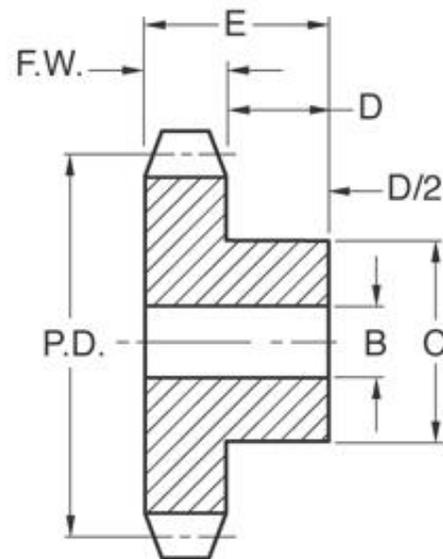
# Configurações

Correntes só funcionam em caminhos planares, já as correias podem ser usados em caminhos 3D.

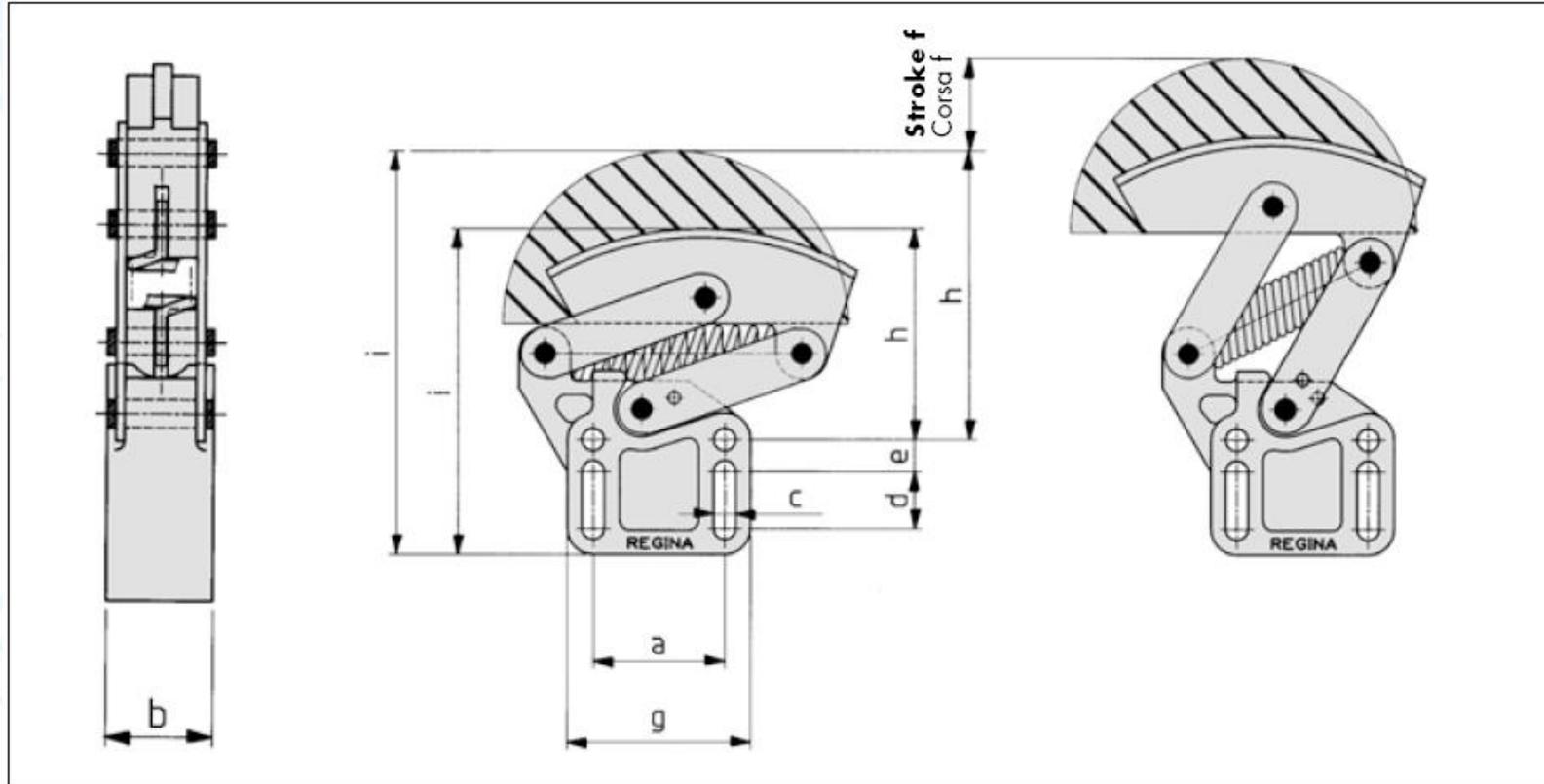


# Rodas dentadas

As engrenagens são amplamente utilizadas para transmitir energia em máquinas, têm perfil dentado e podem ser classificadas em engrenagens de dentes retos, engrenagens helicoidais, engrenagens cônicas e sem-fim.



# Tensionadores



# Transmissão por engrenagens

As engrenagens são usadas quando os eixos estão muito perto uns com os outros.

Transmissão positiva, pois não há deslizamento.

Trem de engrenagens é uma combinação de engrenagens, que são utilizados para a transmissão de movimento de um eixo para outro.



# Engrenagens

- Maior variedade de potências, rotações e relações de transmissão
- Rendimento entre 96 e 99%
- Potência de até 25.000 CV
- Não há deslizamento



# Características

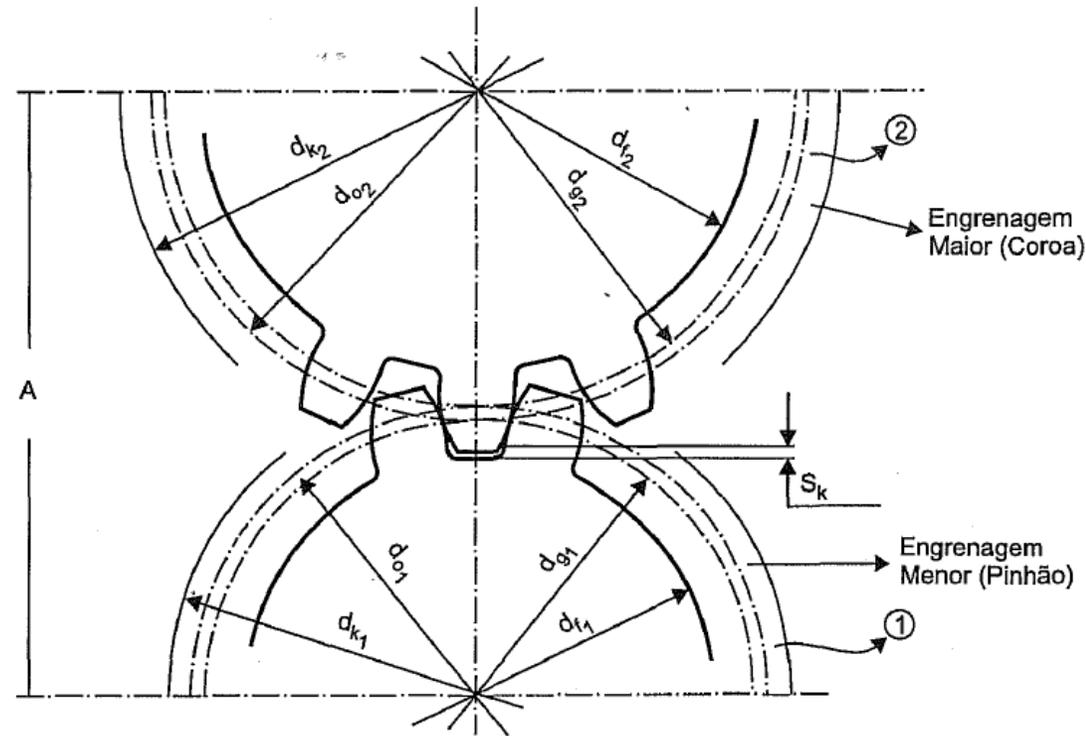
## Prós:

- boa vida útil;
- Alto carregamento;
- menor ângulo de abraçamento (relativo às polias).

## Contras:

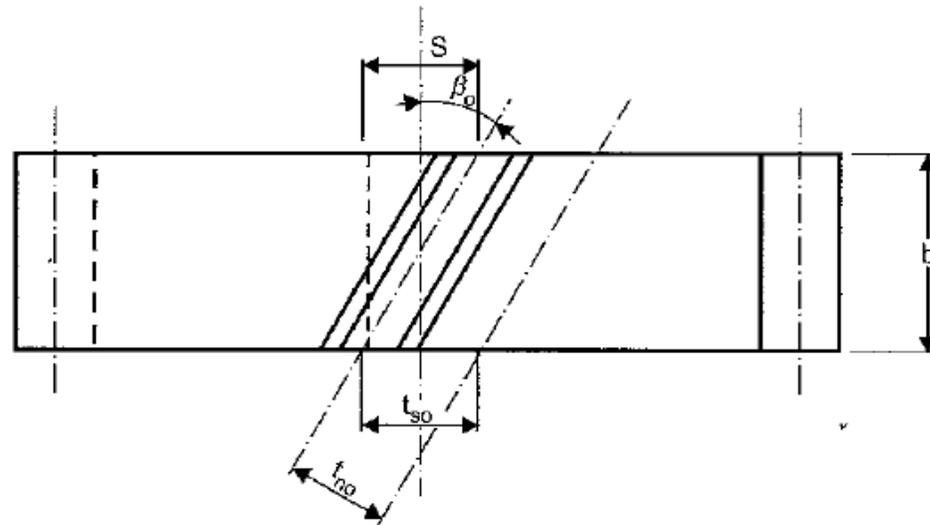
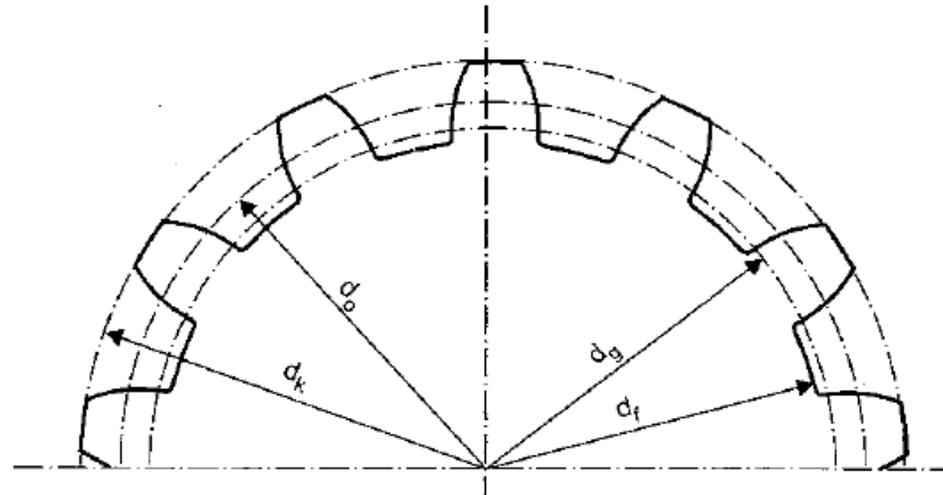
- Custo (relativo às polias);
- Menor velocidade ( $< 10$  m/s);
- Requer manutenção frequente (lubrificação);
- Ruído.

# Engrenagens de dentes retos

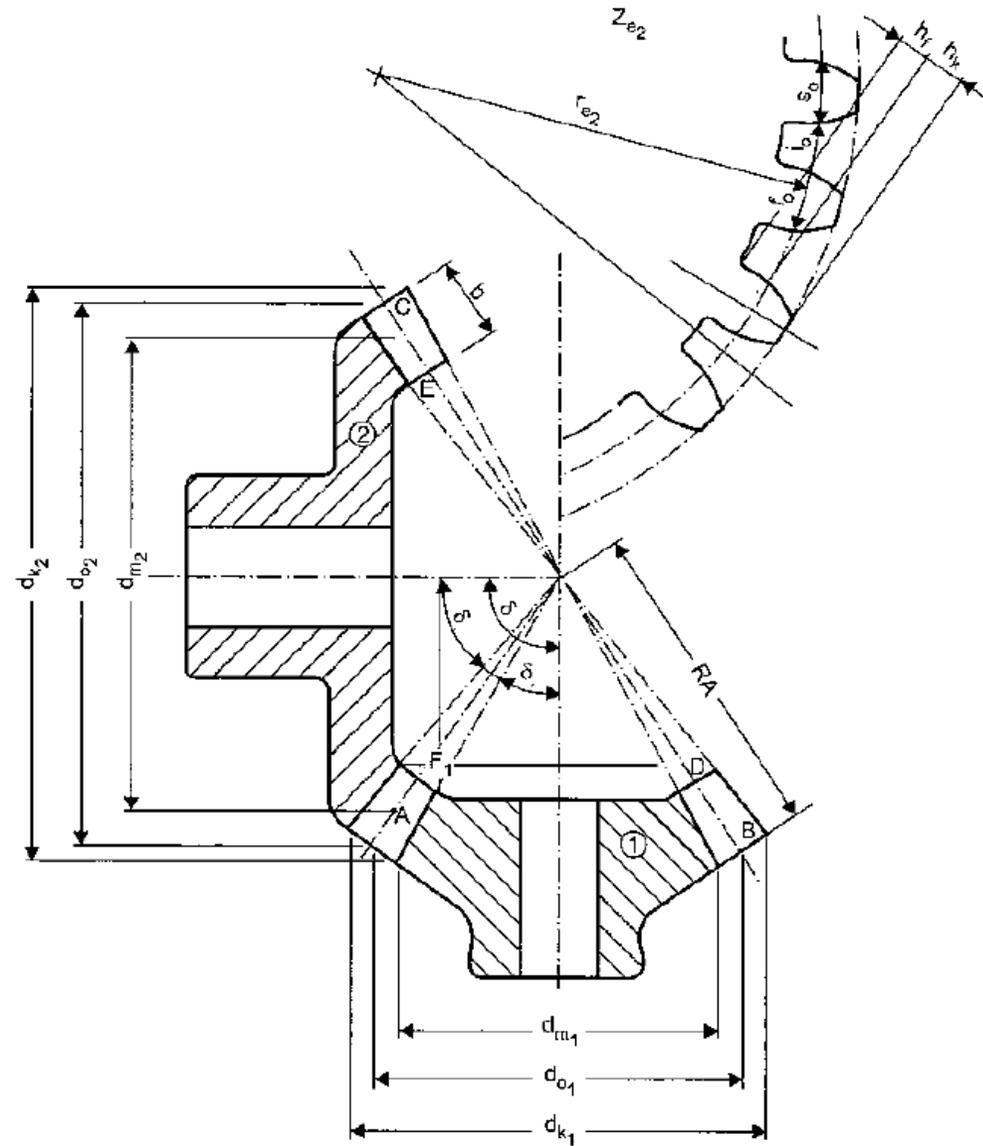


Diâmetro primitivo:  $d_0$   
 Diâmetro de base:  $d_g$   
 Diâmetro interno ou diâmetro do pé do dente:  $d_f$   
 Diâmetro externo ou diâmetro de cabeça do dente:  $d_k$

# Engrenagens helicoidais



# Engrenagens cônicas

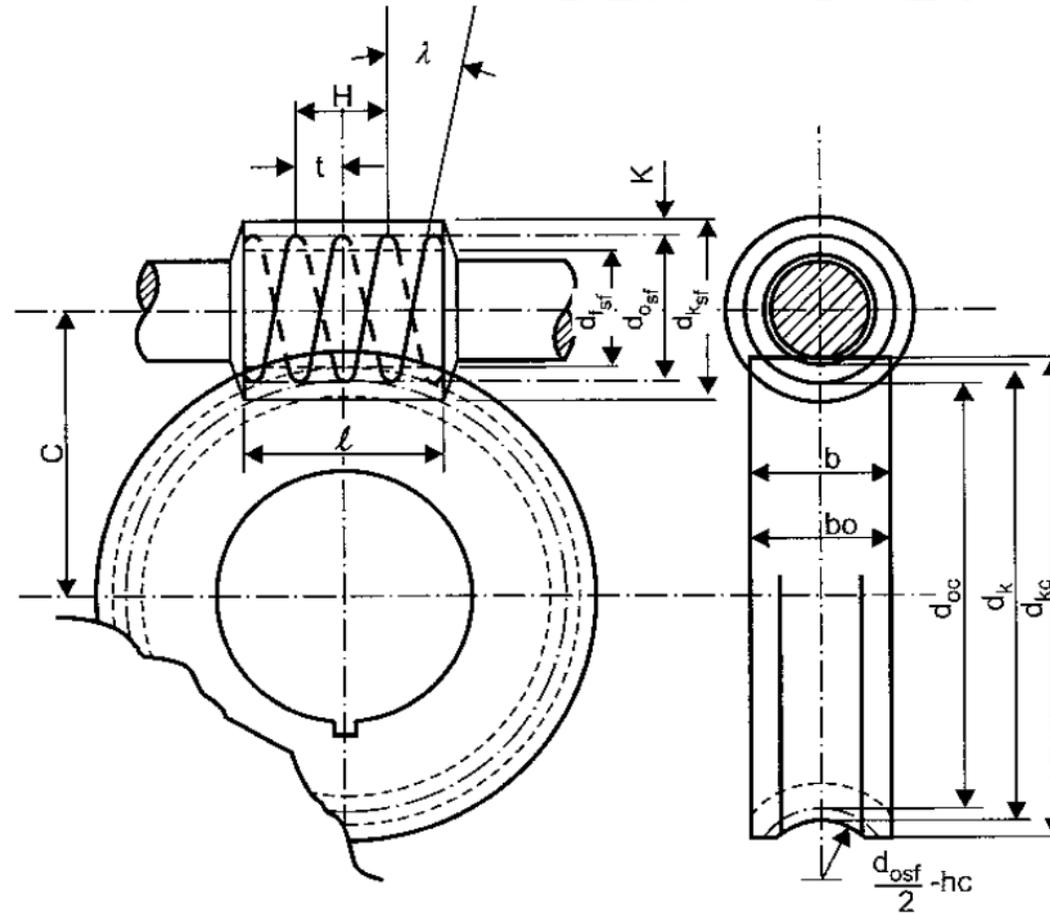


# Coroa sem fim – Eixos reversos

- Silenciosa
- Pode proporcionar grandes relações de transmissão
- **Cuidado com rendimento!**



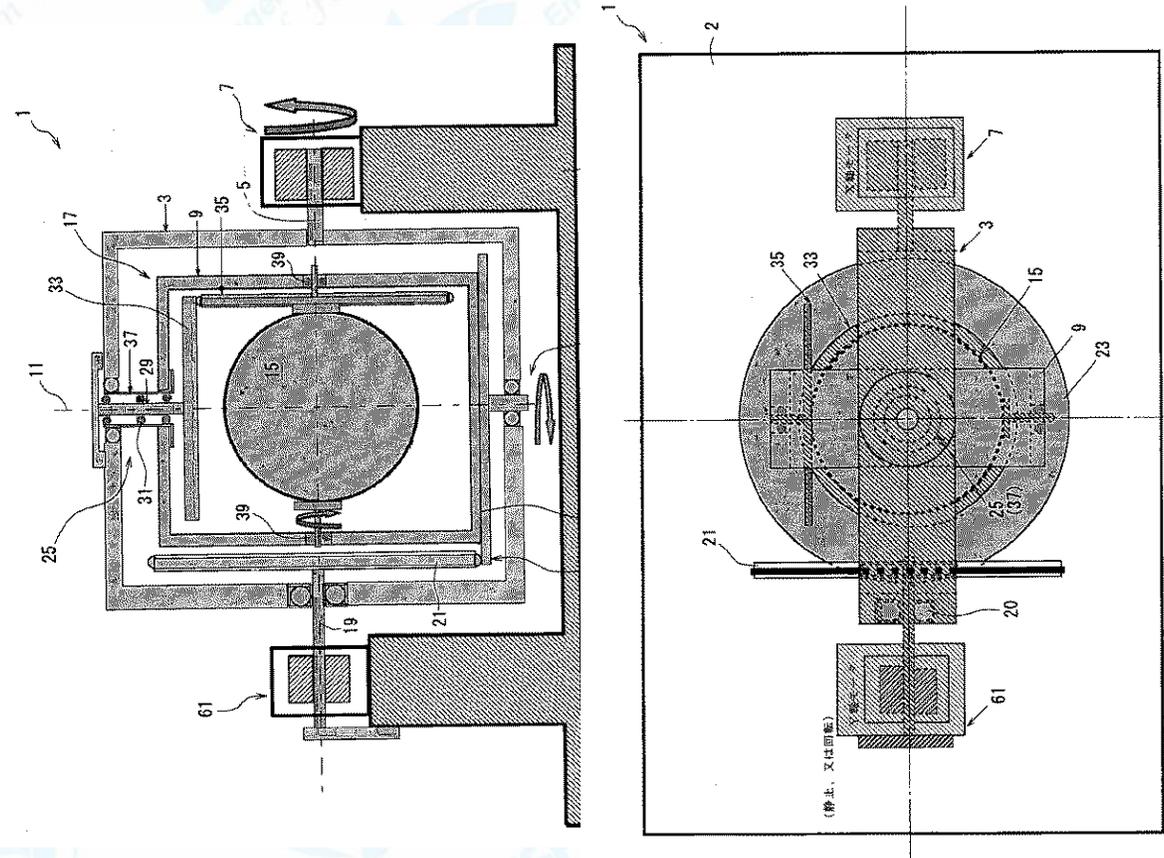
# Coroa sem fim



# Rodas de atrito

- ✓ Menor distância entre eixos;
- ✓ Baixo preço;
- ✓ Limitação de potência (200 CV) e velocidade tangencial (20 m/s);
- ✓ Escorregamento;
- ✓ Necessidade de pressão específica para transmissão;
- ✓ Possibilidade de eixos reversos.

# Transmissão Rodas de Atrito Perpendicular

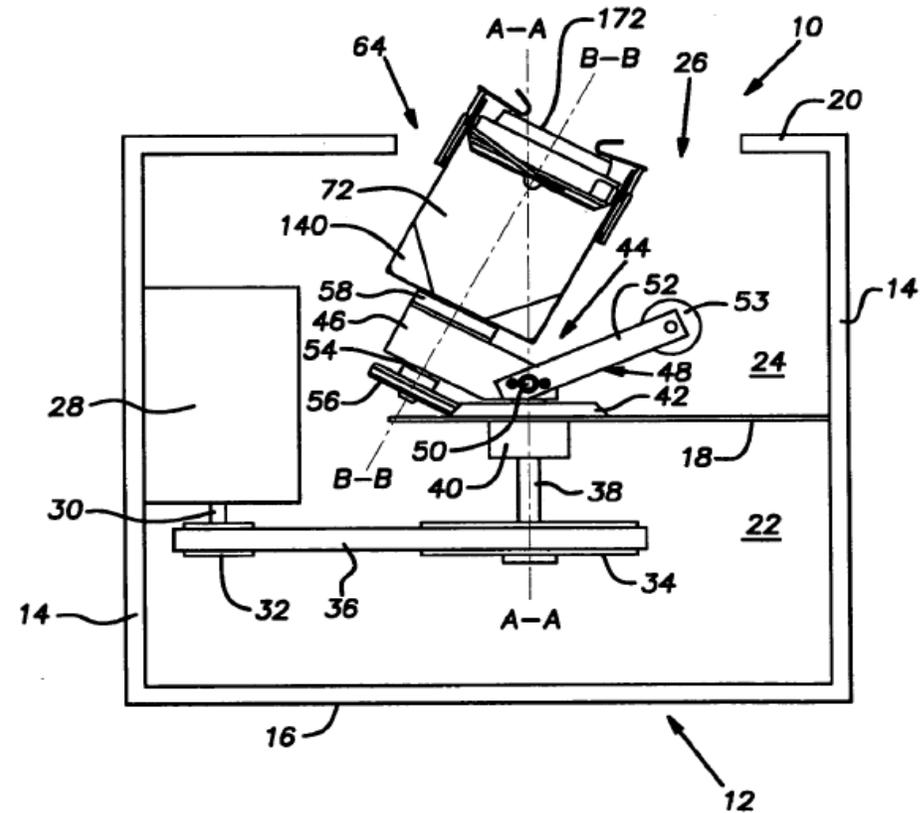


JP 2012176331 (Nagao e Nagao, 2009)



# Transmissão

## Rodas de Atrito (1)\*

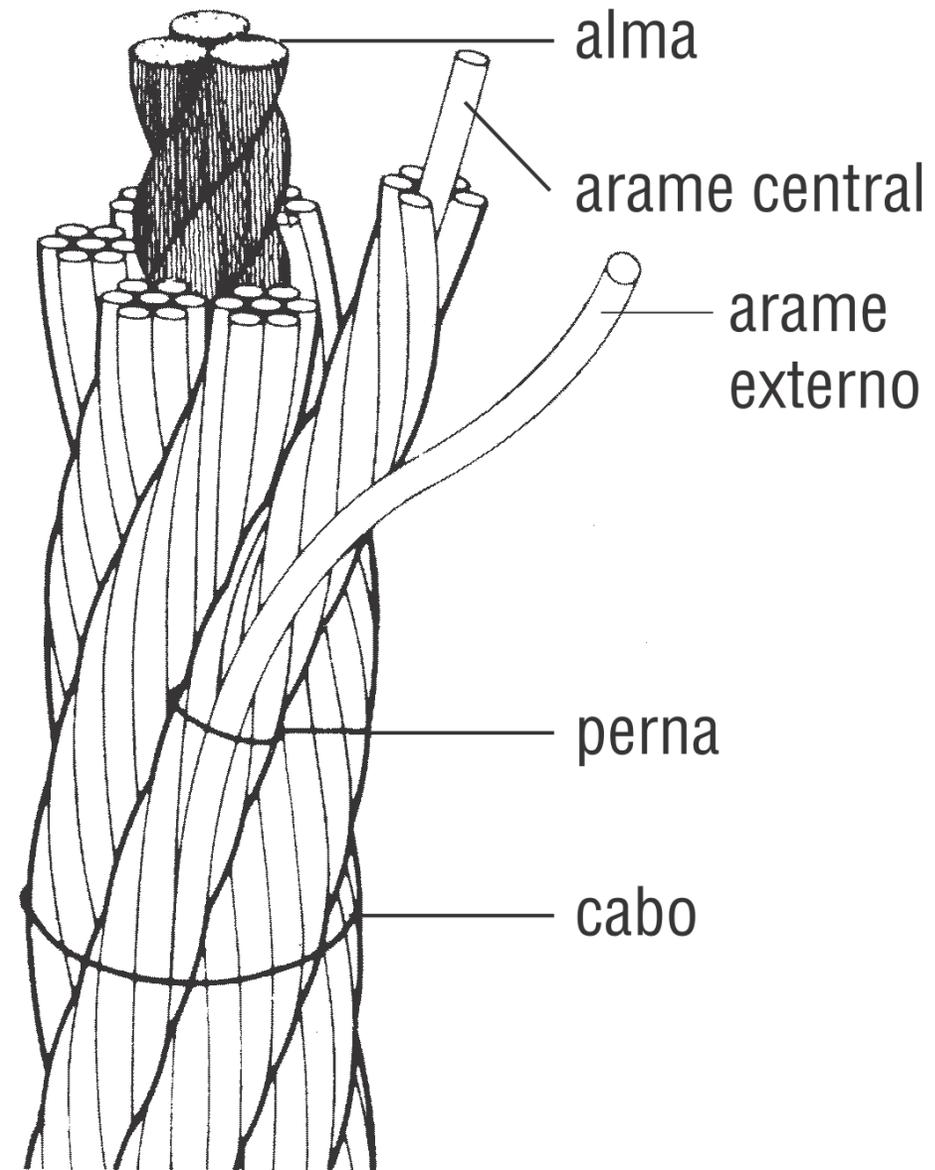


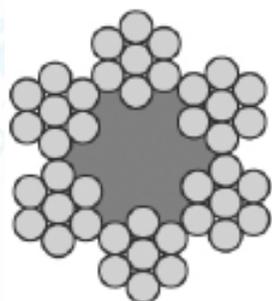
US20060256648 (Huckby, MacDonald e O'brien, 2006)

# Cabos de aço

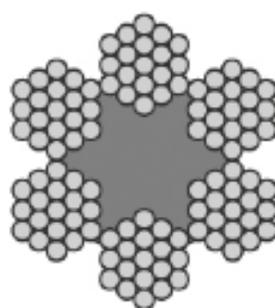
Os cabos de aço são utilizados para aplicações de elevação, reboque ou transporte no qual o cabo suporta carregamento em seu comprimento.

A flexibilidade do cabo é obtida através do uso de um grande número de arames de pequeno diâmetro torcidos em torno da alma.

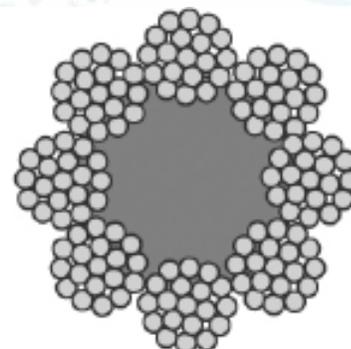




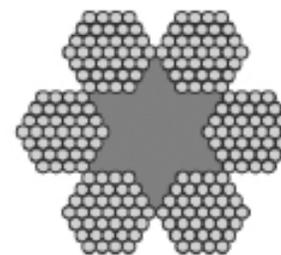
$6 \times 7$   
(reboque)



$6 \times 19$   
(levantamento padrão)



$8 \times 19$   
(extraflexível)

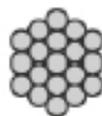


$6 \times 37$   
(flexível especial)

Seleção de seções transversais comuns de cabo de aço.



7 fios  
(veja acima)



19 Warrington  
(W)

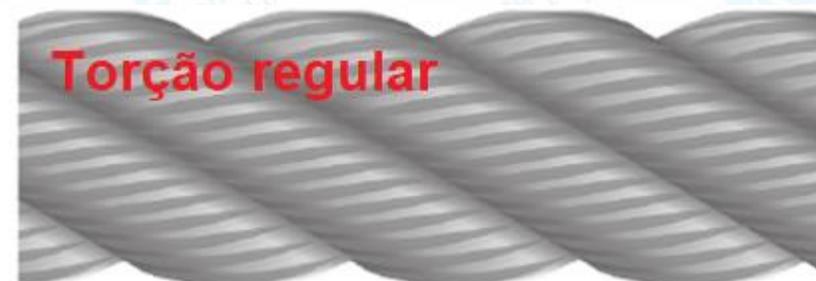


19 Seale  
(S)



29 filler wire  
(FW)

Alguns dos padrões multiarames disponíveis.  
Combinação destes também são disponíveis.



**Torção regular**



**Torção lang**

# Carga de ruptura dos cabos de aço

- ✓ **Carga de ruptura teórica**

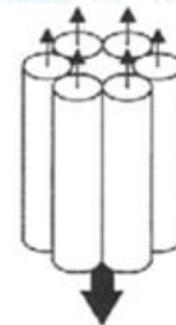
Área metálica x resistência dos arames

- ✓ **Carga de ruptura mínima efetiva**

Carga de ruptura teórica x fator de perda por encabramento

- ✓ **Carga de ruptura prática**

Carga obtida no ensaio de tração



# Fatores de segurança aplicados na utilização dos cabos de aço

Aplicação	Fator de segurança
Cabos e cordoalhas estáticas	3 a 4
Cabos para tração no sentido horizontal (esteios)	4 a 5
Guinchos	5
Guindastes e escavadeiras	5
Laços (Lingas)	5 a 6
Pontes rolantes	6 a 8
Talhas elétricas e outras	7
Guindastes estacionários	6 a 8
Elevadores de baixas velocidades (carga)	8 a 10
Elevadores de alta velocidade (passageiros)	10 a 12

# Bibliografia

Budyas, Richard., and Nisbett J. Jeith. Shigley'S Mechanical Engineering Design, Shigley, McGraw-Hill Education. Pvt Limited. ISBN, 0070668612, 9780070668614.

Juvinall, Robert C., and Kurt M. Marshek. 2000. *Fundamentals of machine component design*. New York: John Wiley.

Norton, Robert L. *Projeto de máquinas: Uma abordagem integrada*. Porto Alegre : Bookman, 2004.

Reshetov, D. N. Atlas de construção de máquinas. Hemus; 1ª edição. 1998

Tata, Robert P. Mechanical Power Transmission Fundamentals. Curso CED. 2012

# *Exercício 08*

Ex.8. É preciso selecionar uma transmissão por correia em um abrasômetro.  
Determinar o tipo de correia, sua referência, e quantas unidades para suportar a transmissão.

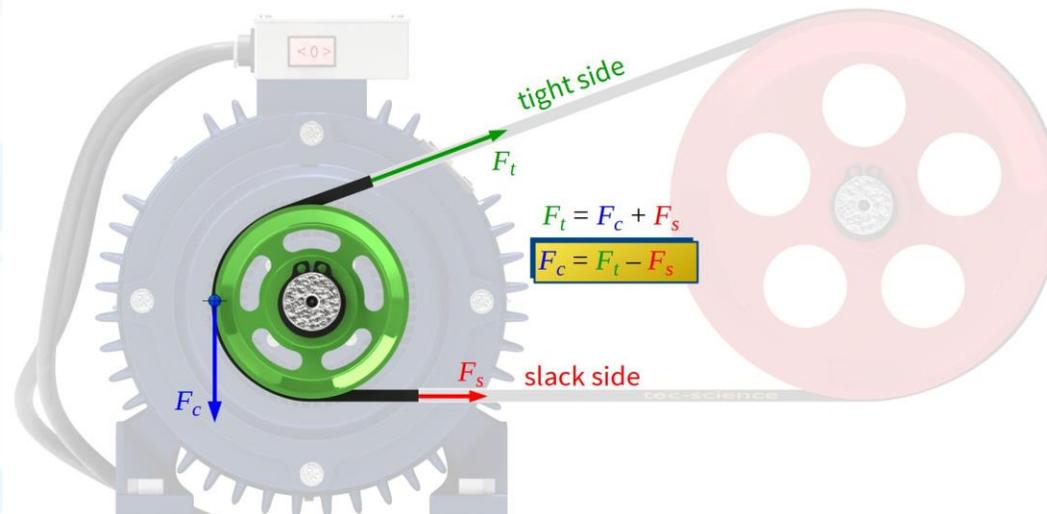
Por: [Leonardo Bighe \(2022\)](#)

Dados:

Motor AC, Potência efetiva ( $P_e$ ) de 1,1 HP; rotação 845 rpm;

Eixo da roda: rotação: 200 rpm

TEC-SCIENCE.COM



**Table No. 2 — Service Factors**

DriveN Machine	DriveR					
	AC Motors: Normal Torque, Squirrel Cage, Synchronous, Split Phase. DC Motors: Shunt Wound. Engines: Multiple Cylinder Internal Combustion.*			AC Motors: High Torque, High Slip, Repulsion-Induction, Single Phase, Series Wound, Slip Ring. DC Motors: Series Wound, Compound Wound. Engines: Single Cylinder Internal Combustion.*		
	Intermittent Service	Normal Service	Continuous Service	Intermittent Service	Normal Service	Continuous Service
	3-5 Hours Daily or Seasonal	8-10 Hours Daily	16-24 Hours Daily	3-5 Hours Daily or Seasonal	8-10 Hours Daily	16-24 Hours Daily
The machines listed below are representative samples only. Select the group listed below whose load characteristics most closely approximate those of the machine being considered. See Page 266 for additional help in selecting Service Factors.						
Dispensing, Display Equipment Instrumentation Measuring Equipment Medical Equipment Office, Projection Equipment	1.0	1.1	1.2	1.1	1.2	1.3
Agitators: Liquid Appliances, Sewing Machines, Sweepers Conveyors: Belt, Light Package Fans: Up to 10 HP Hand Tools (Power) Machine Tools: (Light) Drill Presses, Lathes, Saws Screens: Drum, Oven Woodworking Equipment: Band Saws, Drills, Lathes	1.1	1.2	1.3	1.2	1.3	1.4
Agitators: Semi-liquid Compressors: Centrifugal Centrifuges Conveyors: Belt, Coal, Ore, Sand Dough Mixers Fans: Over 10 HP Generators Laundry Equipment Line Shafts Machine Tools: (Heavy) Boring, Grinders, Milling, Shapers Paper Machinery (except Pulpers) Presses, Punches, Shears Printing Machinery Pumps: Centrifugal, Gear Screens: Revolving, Vibratory	1.1	1.2	1.4	1.2	1.3	1.5
Blowers: Positive Displacement, Mine Fans Brick Machinery Compressors: Piston Conveyors: Drag, Elevator, Pan, Screw Elevators: Bucket Exciters Extractors Mills: Hammer Paper Pulpers Pulverizers Pumps: Piston Rubber Calendars, Extruders, Mills Textile Machinery	1.2	1.3	1.5	1.4	1.5	1.6
Crushers (Gyratory-Jaw-Roll) Hoists Mills: Ball-Rod-Tube Sawmill Machinery	1.3	1.4	1.6	1.5	1.6	1.8

\*Apply indicated Service Factor to continuous engine rating. Deduct 0.2 (with a minimum Service Factor of 1.0) when applying to maximum intermittent rating. The use of a Service Factor of 2.0 is recommended for equipment subject to choking. For Grain Milling and Elevator Equipment, see Mill Mutual Bulletin No. VB-801-62. For Oil Field Machinery, see API specification for Oil Field V-Belting, API Standard 1B.

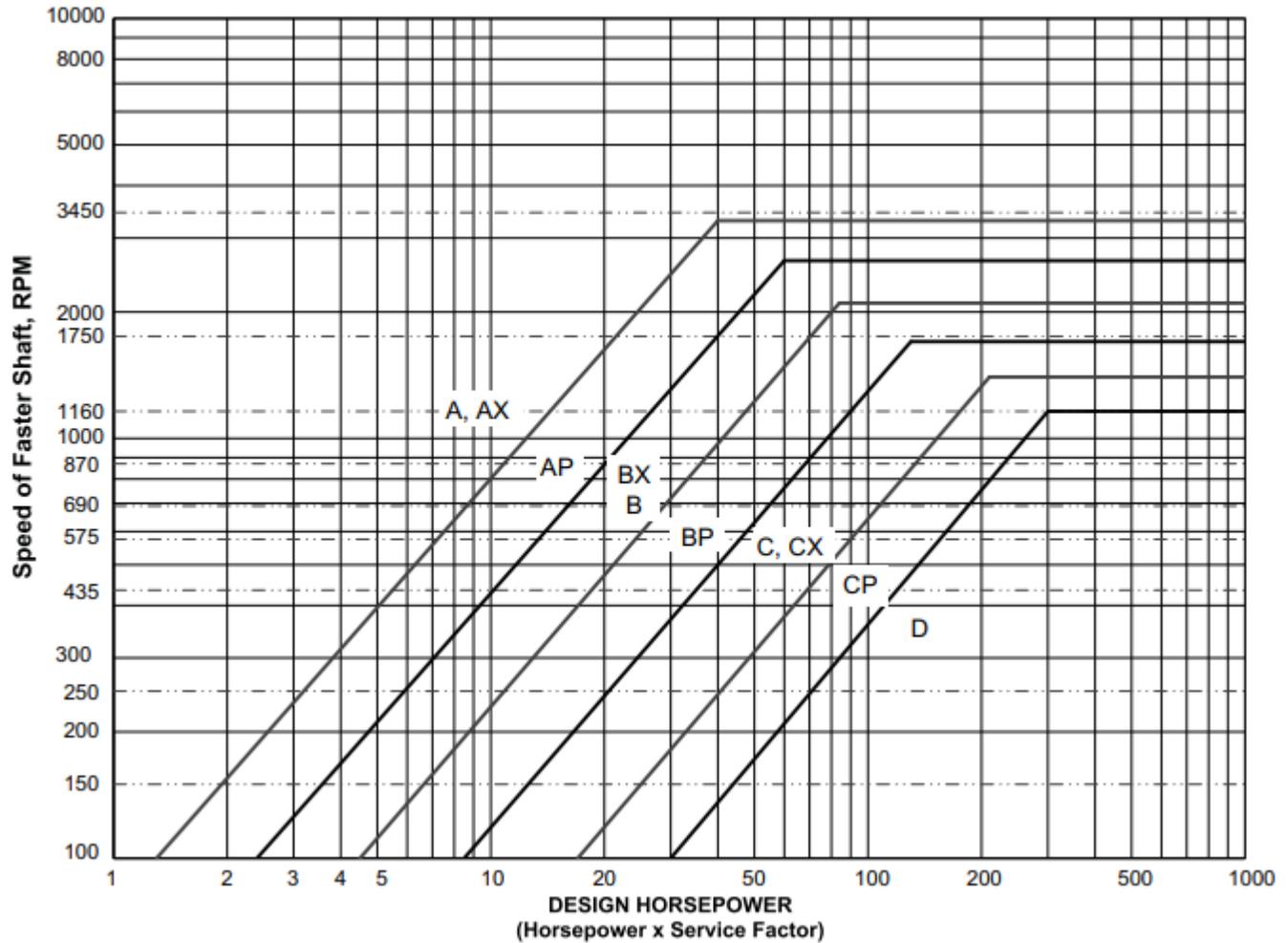
**Heavy Duty V-Belt - Drive Design Manual - Gates**

a) Determinação do fator de serviço

$$f_s = \underline{\hspace{2cm}}$$

## b) Determinação do perfil da correia

Tipo: \_\_\_\_\_



### c) Determinação da relação de transmissão

$$i_i = \frac{n_+}{n_-} = \dots =$$

$i_i =$  Relação de Redução Inicial

$n_+$  = Rotação do eixo mais rápido

$n_-$  = Rotação do eixo mais lento

### d) Determinação da Diâmetro mínimo

Diâmetro mínimo da polia menor = \_\_\_\_\_ mm

#### \*\* For U.S. Only

Motor Horse-power	Motor RPM (60 cycle and 50 cycle Electric Motors)						Motor Horse-power
	575 485*	690 575*	870 725*	1160 950*	1750 1425*	3450 2850*	
1/2	—	—	2.2	—	—	—	1/2
3/4	—	—	2.4	2.2	—	—	3/4
1	3.0	2.5	2.4	2.4	2.2	—	1
1 1/2	3.0	3.0	2.4	2.4	2.4	2.2	1 1/2
2	3.8	3.0	3.0	2.4	2.4	2.4	2
3	4.5	3.8	3.0	3.0	2.4	2.4	3
5	4.5	4.5	3.8	3.0	3.0	2.4	5
7 1/2	5.2	4.5	4.4	3.8	3.0	3.0	7 1/2
10	6.0	5.2	4.4	4.4	3.8	3.0	10
15	6.8	6.0	5.2	4.4	4.4	3.8	15
20	8.2	6.8	6.0	5.2	4.4	4.4	20
25	9.0	8.2	6.8	6.0	4.4	4.4	25
30	10.0	9.0	6.8	6.8	5.2	—	30
40	10.0	10.0	8.2	6.8	6.0	—	40
50	11.0	10.0	8.4	8.2	6.8	—	50
60	12.0	11.0	10.0	8.0	7.4	—	60
75	14.0	13.0	9.5	10.0	8.6	—	75
100	18.0	15.0	12.0	10.0	8.6	—	100
125	20.0	18.0	15.0	12.0	10.5#	—	125
150	22.0	20.0	18.0	13.0	10.5	—	150
200	22.0	22.0	22.0	—	13.2	—	200
250	22.0	22.0	—	—	—	—	250
300	27.0	27.0	—	—	—	—	300

\*These RPM are for 50 cycle electric motors.

#9.5 for Frame Number 444T.

Data in the white area of Table No. B2 are from NEMA Standard MG-1-14.42, November, 1978. Data in the gray area are from MG-1-14.43, January, 1968. Data in the blue area are a composite of electric motor manufacturers data. They are generally conservative, and specific motors and bearings may permit the use of a smaller motor sheave. Consult the motor manufacturer.

### d) Determinação do diâmetro de mercado (aproximação de 5 mm)

$$d = \text{Diâmetro da polia menor} = \text{---} \text{ mm}$$

$$D_i = \text{Diâmetro inicial da polia maior} = d \times i_i$$

$$D_i = \text{---} \times \text{---} D_i = \text{---} \text{ mm}$$



$$D_{\text{menor}} (d) = \text{---}$$

$$D_{\text{maior}} (D) = \text{---}$$

$$i_i = \text{---}$$

### e) Cálculo da velocidade tangencial $\leq 30,5$ m/s

$$v = \frac{\pi \times d \times n_1}{60000}$$

f) Cálculo da distância mínima entre centros ( $C_{min}$ )

$$C_{min} = \frac{3 \times d + D}{2}$$

$$C_{min} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$$

Aproximação de 50 mm

g) Cálculo da comprimento nominal da correia ( $L_{calc}$ )

$$L_{calc} = 2 \times C + 1,57 \times (d + D) + \frac{(D-d)^2}{4 \times C} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$$

## h) Seleção da correia pelo comprimento

Correia= \_\_\_\_\_

L= \_\_\_\_\_

Perfil A			Perfil B			Perfil C			Perfil D			Perfil E		
Ref.	CIRCUNF. PITCH													
	Pol.	mm												
A-26	27.3	695	B-35	36.8	935	C-51	53.9	1370	D-120	123.3	3130	180	184.5	4685
27	28.3	720	37	38.8	965	55	57.9	1470	128	131.3	3335	195	199.5	5065
31	32.3	820	38	39.8	1010	58	60.9	1545	136	139.3	3540	202	206.5	5245
32	33.3	845	39	40.8	1035	60	62.9	1600	144	147.3	3740	210	214.5	5450
33	34.3	870	42	43.8	1115	63	65.9	1675	158	161.3	4095	225	229.5	5830
35	36.3	920	46	47.8	1215	68	70.9	1800	162	165.3	4200	240	241.0	6120
37	38.3	975	48	49.8	1265	71	73.9	1875	173	176.3	4480	270	271.0	6885
38	39.3	1000	50	51.8	1315	72	74.9	1900	180	183.3	4655	300	301.0	7645
41	42.3	1075	51	52.8	1340	73	75.9	1930	185	186.3	4805	325	326.0	8280
42	43.3	1100	52	53.8	1365	75	77.9	1980	210	213.3	5420	330	331.0	8405
45	45.3	1175	53	54.8	1390	81	83.9	2130	225	225.8	5735	360	361.0	9170
46	47.3	1200	55	56.8	1445	85	87.9	2235	240	240.8	6115	390	391.0	9830
47	48.3	1225	60	61.8	1570	90	92.9	2360	250	250.8	6370	420	421.0	10695
49	50.3	1280	63	64.8	1645	96	98.9	2510	270	270.8	6880	480	481.0	12215
50	51.3	1305	64	65.8	1670	100	102.9	2615	300	300.8	7540			
51	52.3	1330	65	66.8	1695	105	107.9	2740	330	330.8	8400			
53	54.3	1380	68	69.8	1775	112	114.9	2920	360	360.8	9165			
54	55.3	1405	71	72.8	1850	120	122.9	3120	390	390.8	9925			

### i) Distância de centros ajustada ( $C_A$ )

$$C_A = \frac{L_A - h \times (D - d)}{2}$$

$$h = f \left( \frac{D - d}{L_A} \right)$$

$h$  = Fator de Correção de Distância entre Centros

$$L_A = L_T - 1,57 \times (D - d)$$

$L_A$  = Comprimento de Ajuste

$L_T$  = Comprimento da Correia Escolhida

Fator h

$\frac{D-d}{A}$	Factor h	$\frac{D-d}{A}$	Factor h	$\frac{D-d}{A}$	Factor h	$\frac{D-d}{A}$	Factor h	$\frac{D-d}{A}$	Factor h	$\frac{D-d}{A}$	Factor h
0.00	0.00	0.12	0.06	0.23	0.12	0.34	0.18	0.43	0.24	0.51	0.30
0.02	0.01	0.14	0.07	0.25	0.13	0.35	0.19	0.44	0.25		
0.04	0.02	0.16	0.08	0.27	0.14	0.37	0.20	0.46	0.26		
0.06	0.03	0.18	0.09	0.29	0.15	0.39	0.21	0.47	0.27		
0.08	0.04	0.20	0.10	0.30	0.16	0.40	0.22	0.48	0.28		
0.10	0.05	0.21	0.11	0.32	0.17	0.41	0.23	0.50	0.29		

## J) Capacidade de transmissão por Correia

$$P_{pc} = (P_b + P_a) \times f_{cc} \times f_{cac}$$

$P_{pc}$  – Potência por Correia

$P_b$  – Potência Básica

$P_a$  – Potência Adicional

$f_{cc}$  – Fator de correção de comprimento

$f_{cac}$  – Fator de correção do arco de contato

RPM do eixo mais rápido	HP básico por correia para diâmetro Pitch das polias menores, em milímetros																		RPM do eixo mais rápido	HP adicional por correia, para relação de velocidade									
	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	140	150	165	180	190		1.00 a 1.01	1.02 a 1.03	1.04 a 1.05	1.06 a 1.08	1.09 a 1.12	1.13 a 1.16	1.17 a 1.22	1.23 a 1.30	1.31 a 1.48	1.49 em diante
950	0.55	0.74	0.92	1.11	1.29	1.47	1.65	1.83	2.01	2.19	2.37	2.54	2.71	3.23	3.57	4.07	4.56	4.89	950	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18
1160	0.61	0.84	1.06	1.28	1.50	1.71	1.93	2.14	2.35	2.56	2.77	2.98	3.19	3.79	4.19	4.78	5.36	5.74	1160	0.00	0.02	0.05	0.07	0.10	0.12	0.14	0.17	0.19	0.22
1425	0.67	0.94	1.21	1.47	1.73	1.99	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.49	3.74	4.45	4.92	5.61	6.28	6.71	1425	0.00	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27
1750	0.73	1.05	1.37	1.68	1.99	2.30	2.60	2.90	3.20	3.49	3.78	4.07	4.35	5.19	5.73	6.51	7.27	7.76	1750	0.00	0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.22	0.25	0.29	0.33
2850	0.77	1.25	1.71	2.17	2.62	3.07	3.50	3.93	4.34	4.75	5.15	5.54	5.91	6.99	7.65	8.56	9.36	9.83	2850	0.00	0.06	0.12	0.18	0.24	0.29	0.35	0.41	0.47	0.53
3450	0.70	1.25	1.79	2.31	2.82	3.31	3.80	4.26	4.72	5.16	5.58	5.99	6.38	7.46	8.09	8.89	9.39	9.83	3450	0.00	0.07	0.14	0.21	0.29	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64
200	0.19	0.24	0.29	0.33	0.38	0.42	0.47	0.51	0.55	0.60	0.64	0.68	0.73	0.86	0.94	1.07	1.19	1.28	200	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
400	0.32	0.41	0.49	0.58	0.66	0.74	0.83	0.91	0.99	1.08	1.16	1.24	1.32	1.56	1.72	1.96	2.19	2.35	400	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07
600	0.42	0.54	0.67	0.79	0.91	1.03	1.15	1.27	1.39	1.51	1.63	1.74	1.86	2.20	2.43	2.77	3.11	3.33	600	0.00	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11
800	0.50	0.66	0.82	0.98	1.14	1.29	1.45	1.60	1.75	1.91	2.06	2.21	2.36	2.80	3.10	3.53	3.96	4.24	800	0.00	0.02	0.03	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.13	0.15
1000	0.57	0.76	0.96	1.15	1.34	1.53	1.72	1.91	2.10	2.28	2.46	2.65	2.83	3.37	3.72	4.24	4.76	5.10	1000	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.17	0.19
1200	0.62	0.85	1.08	1.31	1.53	1.76	1.98	2.20	2.42	2.63	2.85	3.06	3.27	3.90	4.31	4.91	5.50	5.89	1200	0.00	0.02	0.05	0.07	0.10	0.12	0.15	0.17	0.20	0.22
1400	0.67	0.93	1.19	1.45	1.71	1.96	2.22	2.47	2.72	2.96	3.21	3.45	3.69	4.39	4.86	5.53	6.19	6.62	1400	0.00	0.03	0.06	0.09	0.12	0.14	0.17	0.20	0.23	0.26
1600	0.71	1.00	1.30	1.59	1.87	2.16	2.44	2.72	3.00	3.27	3.54	3.81	4.08	4.86	5.37	6.11	6.83	7.29	1600	0.00	0.03	0.07	0.10	0.13	0.17	0.20	0.23	0.26	0.30
1800	0.74	1.06	1.39	1.71	2.03	2.34	2.65	2.96	3.26	3.56	3.86	4.15	4.44	5.29	5.84	6.64	7.41	7.90	1800	0.00	0.04	0.07	0.11	0.15	0.19	0.22	0.26	0.30	0.34
2000	0.76	1.12	1.47	1.82	2.16	2.51	2.84	3.18	3.51	3.83	4.15	4.47	4.78	5.69	6.28	7.12	7.93	8.44	2000	0.00	0.04	0.08	0.12	0.17	0.21	0.25	0.29	0.33	0.37
2200	0.77	1.16	1.54	1.92	2.29	2.66	3.02	3.38	3.73	4.08	4.42	4.76	5.09	6.06	6.67	7.55	8.38	8.90	2200	0.00	0.05	0.09	0.14	0.18	0.23	0.27	0.32	0.36	0.41
2400	0.78	1.20	1.61	2.01	2.41	2.80	3.19	3.57	3.94	4.31	4.67	5.03	5.38	6.39	7.03	7.93	8.77	9.28	2400	0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
2600	0.78	1.22	1.66	2.09	2.51	2.93	3.34	3.74	4.13	4.52	4.90	5.27	5.63	6.68	7.33	8.25	9.08	9.58	2600	0.00	0.05	0.11	0.16	0.21	0.27	0.32	0.38	0.43	0.48
2800	0.77	1.24	1.70	2.16	2.60	3.04	3.47	3.89	4.30	4.71	5.10	5.49	5.86	6.93	7.59	8.51	9.32	9.80	2800	0.00	0.06	0.12	0.17	0.23	0.29	0.35	0.41	0.46	0.52
3000	0.76	1.25	1.74	2.22	2.68	3.14	3.59	4.03	4.45	4.87	5.28	5.67	6.06	7.14	7.81	8.70	9.47	9.92	3000	0.00	0.06	0.12	0.19	0.25	0.31	0.37	0.43	0.50	0.56
3200	0.74	1.26	1.77	2.26	2.75	3.23	3.69	4.14	4.59	5.01	5.43	5.83	6.22	7.31	7.97	8.83	9.55	9.94	3200	0.00	0.07	0.13	0.20	0.26	0.33	0.40	0.46	0.53	0.60
3400	0.71	1.25	1.78	2.30	2.81	3.30	3.78	4.24	4.69	5.13	5.56	5.96	6.36	7.44	8.07	8.89	9.58	9.94	3400	0.00	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63
3600	0.68	1.24	1.79	2.33	2.85	3.35	3.85	4.32	4.78	5.23	5.65	6.06	6.45	7.51	8.12	8.87	9.58	9.94	3600	0.00	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.60	0.67
3800	0.63	1.22	1.79	2.34	2.88	3.40	3.90	4.38	4.85	5.30	5.72	6.13	6.52	7.54	8.11	8.87	9.58	9.94	3800	0.00	0.08	0.16	0.24	0.31	0.39	0.47	0.55	0.63	0.71
4000	0.58	1.19	1.77	2.34	2.89	3.42	3.93	4.42	4.89	5.34	5.76	6.16	6.54	7.52	8.04	8.87	9.58	9.94	4000	0.00	0.08	0.17	0.25	0.33	0.41	0.50	0.58	0.66	0.74
4200	0.53	1.15	1.75	2.33	2.89	3.43	3.95	4.44	4.91	5.35	5.77	6.16	6.53	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	4200	0.00	0.09	0.17	0.26	0.35	0.43	0.52	0.61	0.69	0.78
4400	0.47	1.10	1.72	2.31	2.88	3.43	3.94	4.44	4.90	5.34	5.75	6.13	6.47	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	4400	0.00	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.55	0.64	0.73	0.82
4600	0.39	1.05	1.67	2.28	2.85	3.40	3.92	4.41	4.87	5.30	5.69	6.05	6.38	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	4600	0.00	0.10	0.19	0.29	0.38	0.48	0.57	0.67	0.76	0.86
4800	0.32	0.98	1.62	2.23	2.81	3.36	3.88	4.36	4.81	5.23	5.60	5.94	6.27	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	4800	0.00	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.69	0.79	0.89
5000	0.23	0.91	1.55	2.17	2.75	3.30	3.81	4.29	4.73	5.12	5.48	5.81	6.14	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	5000	0.00	0.10	0.21	0.31	0.41	0.52	0.62	0.72	0.83	0.93
5200	0.14	0.82	1.48	2.10	2.68	3.22	3.73	4.19	4.61	4.99	5.34	5.66	5.98	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	5200	0.00	0.11	0.21	0.32	0.43	0.54	0.65	0.75	0.86	0.97
5400	0.03	0.73	1.39	2.01	2.59	3.13	3.62	4.07	4.47	4.82	5.15	5.47	5.78	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	5400	0.00	0.11	0.22	0.33	0.45	0.56	0.67	0.78	0.89	1.01
5600		0.63	1.29	1.91	2.48	3.01	3.49	3.92	4.30	4.63	4.95	5.27	5.58	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	5600	0.00	0.12	0.23	0.35	0.46	0.58	0.69	0.81	0.93	1.04
5800		0.51	1.17	1.79	2.36	2.87	3.34	3.74	4.11	4.44	4.76	5.07	5.38	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	5800	0.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.84	0.96	1.08
6000		0.39	1.05	1.66	2.22	2.72	3.16	3.54	3.91	4.24	4.56	4.87	5.18	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	6000	0.00	0.12	0.25	0.37	0.50	0.62	0.74	0.87	0.99	1.12
6200		0.25	0.91	1.51	2.06	2.54	2.96	3.34	3.71	4.04	4.36	4.67	4.98	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	6200	0.00	0.13	0.26	0.38	0.51	0.64	0.77	0.90	1.03	1.15
6400		0.11	0.76	1.35	1.88	2.34	2.71	3.04	3.37	3.70	4.03	4.36	4.69	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	6400	0.00	0.13	0.26	0.40	0.53	0.66	0.79	0.93	1.06	1.19
6600			0.59	1.17	1.68	2.14	2.50	2.86	3.22	3.58	3.94	4.30	4.66	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	6600	0.00	0.14	0.27	0.41	0.55	0.68	0.82	0.96	1.09	1.23
6800			0.41	0.98	1.46	1.92	2.28	2.64	3.00	3.36	3.72	4.08	4.44	7.46	8.04	8.87	9.58	9.94	6800	0.00	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	0.84	0.98	1.13	1.27

$P_b =$  \_\_\_\_\_

$P_a =$  \_\_\_\_\_

Todas as polias devem receber um balanceamento estático para velocidades (do eixo ou operação), contudo, as correias funcionarão em segurança em velocidades até 30m/s. Onde as vibrações forem problemas, recomendamos que as polias sejam balanceadas dinamicamente.



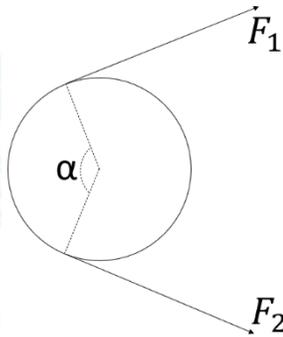
Velocidade da correia acima de 30m/s, consulte a Gates.

$$F_{cc} = \text{---}$$

Perfil A		Perfil B		Perfil C		Perfil D		Perfil E	
Ref. HI-Power II	Fator de Correção								
A-26	0,75	B-35	0,77	C-51	0,77	D-120	0,86	E-180	0,92
A-27	0,76	B-37	0,78	C-55	0,79	D-128	0,88	E-195	0,93
A-31	0,79	B-38	0,79	C-60	0,81	D-144	0,90	E-210	0,95
A-32	0,80	B-39	0,80	C-68	0,83	D-158	0,92	E-240	0,97
A-33	0,81	B-42	0,81	C-71	0,84	D-162	0,92	E-270	0,99
A-35	0,82	B-46	0,83	C-75	0,86	D-173	0,94	E-300	1,01
A-37	0,84	B-48	0,84	C-81	0,87	D-180	0,94	E-330	1,03
A-38	0,85	B-52	0,86	C-85	0,88	D-195	0,96	E-360	1,04
A-41	0,86	B-55	0,88	C-90	0,90	D-210	0,98	E-390	1,06
A-42	0,87	B-60	0,90	C-96	0,91	D-225	0,99	E-420	1,07
A-45	0,89	B-64	0,92	C-100	0,92	D-240	1,00	E-480	1,09
A-46	0,90	B-68	0,93	C-105	0,93	D-270	1,02		
A-49	0,91	B-71	0,94	C-112	0,95	D-300	1,04		
A-53	0,93	B-75	0,95	C-120	0,96	D-330	1,06		
A-57	0,95	B-78	0,96	C-128	0,97	D-360	1,08		
A-60	0,97	B-85	0,99	C-136	0,99	D-390	1,10		
A-64	0,99	B-90	1,00	C-144	1,00	D-420	1,11		
A-68	1,00	B-95	1,01	C-158	1,02	D-480	1,14		
A-71	1,01	B-97	1,02	C-162	1,03				
A-75	1,03	B-105	1,04	C-173	1,04				
A-80	1,04	B-112	1,05	C-180	1,05				
A-85	1,06	B-120	1,07	C-195	1,07				
A-90	1,08	B-128	1,09	C-210	1,08				
A-96	1,09	B-136	1,10	C-225	1,10				
A-105	1,12	B-144	1,12	C-240	1,11				
A-112	1,13	B-158	1,14	C-255	1,13				
A-120	1,15	B-162	1,15	C-270	1,14				
A-128	1,17	B-173	1,16	C-300	1,16				
		B-180	1,17	C-330	1,18				
		B-195	1,19	C-360	1,20				
		B-210	1,22	C-390	1,22				
		B-225	1,23	C-420	1,24				
		B-240	1,24						
		B-270	1,27						
		B-300	1,30						

Fator de correção do ângulo de contato ( $f_{cac}$ ):

$$\alpha = 180 - \left( \frac{D - d}{C_A} \right) \cdot 60$$



$f_{cac}$	
$\frac{D - d}{C}$	Arc of Contact on Small Sheave ( $^\circ$ )
0.00	180
0.10	174
0.20	169
0.30	163
0.40	157
0.50	151
0.60	145
0.70	139
0.80	133
0.90	127
1.00	120
1.10	113

## K) Número de correias

$$N = \frac{P_e}{P_{pc}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$N =$  *Número de Correias*

$P_e =$  *Potência Efetiva*

$P_{pc} =$  *Potência por Correia*