

AULA 8

SISTEMAS DE TRANSMISSÃO POR POLIAS E CORREIAS

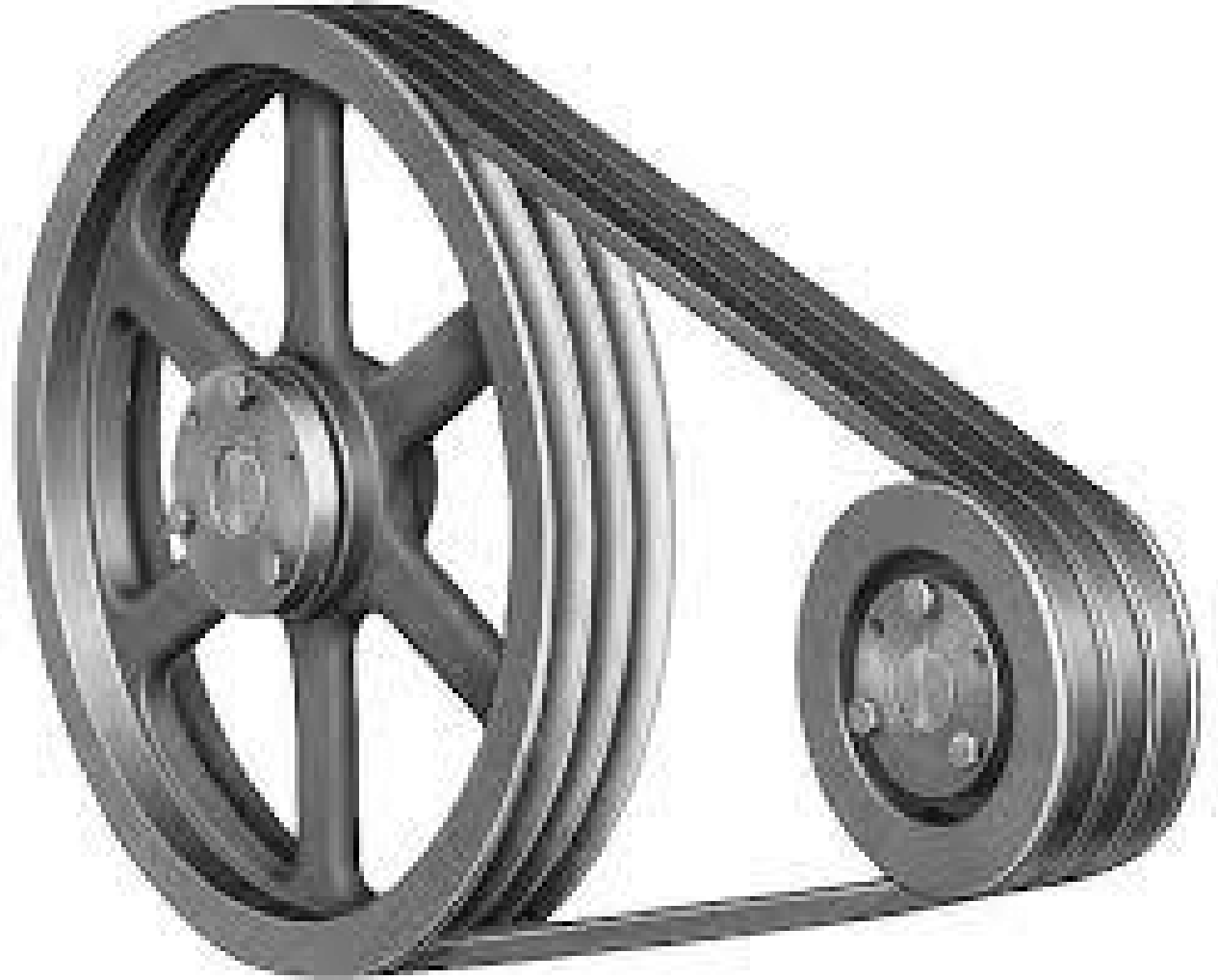
Professor: Dr. Paulo Sergio Olivio Filho

CONTEÚDO DA AULA

- Transmissão por correia;
- Tipos de correias;
- Características e inspeção;
- Dimensionamento de sistemas de transmissão por correia;

INTRODUÇÃO A ELEMENTOS FLEXÍVEIS

O emprego de correias em "V" é reconhecidamente um confiável e eficiente meio de se transmitir força; desde que adequadamente instaladas, livres de quaisquer problemas, elas tornam-se quase sempre despercebidas, não requerendo a mínima atenção e realizando satisfatoriamente o serviço ao qual se destinam, por longo tempo.



INTRODUÇÃO A ELEMENTOS FLEXÍVEIS

- Um dos motivos da utilização de transmissão por correia é quando a distância entre dois eixos é tal que é impossível a utilização de engrenagens. Neste tipo de transmissão, a correia abraça duas ou mais polias, transmitindo assim a força tangencial por meio do atrito da correia com a polia.
- Outro motivo para a utilização de correias é que as correias permitem a transmissão de potência entre eixos paralelos, com a mesma direção da rotação, ou a transmissão cruzada, entre eixos paralelos com rotação contrária



INTRODUÇÃO A ELEMENTOS FLEXÍVEIS

- A correia deverá ser montada sobre as polias de maneira a ficar tensa, a fim de se originar uma força de atrito com as polias. O ramal mais tenso da correia é o lado condutor, sob tensão T_1 . O ramal mais folgado é o conduzido, sob tensão T_2 .
- Observa-se na figura 1 que a tensão T_1 é maior que T_2 .

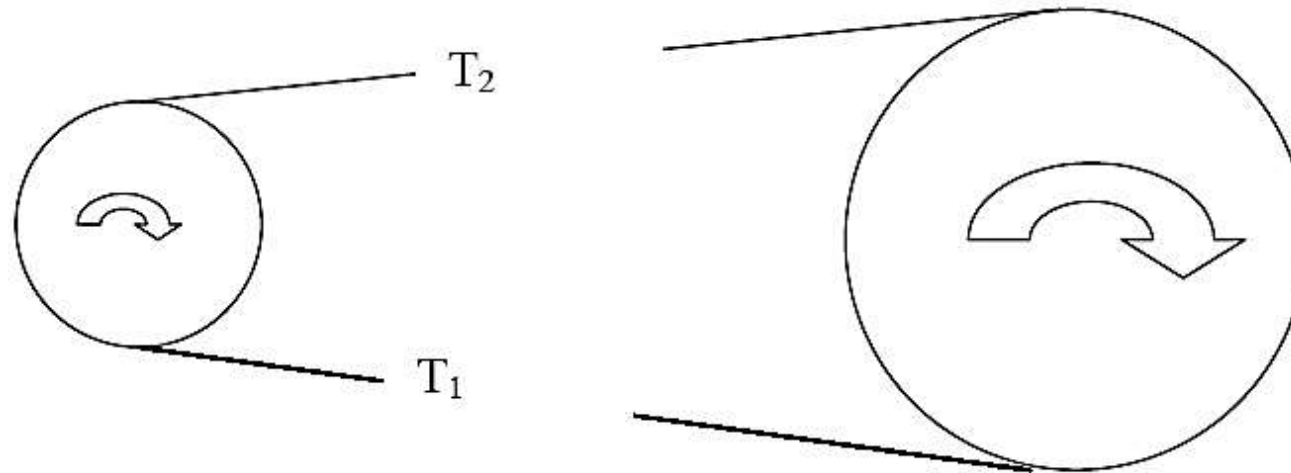


Figura 1. Correias e polias.

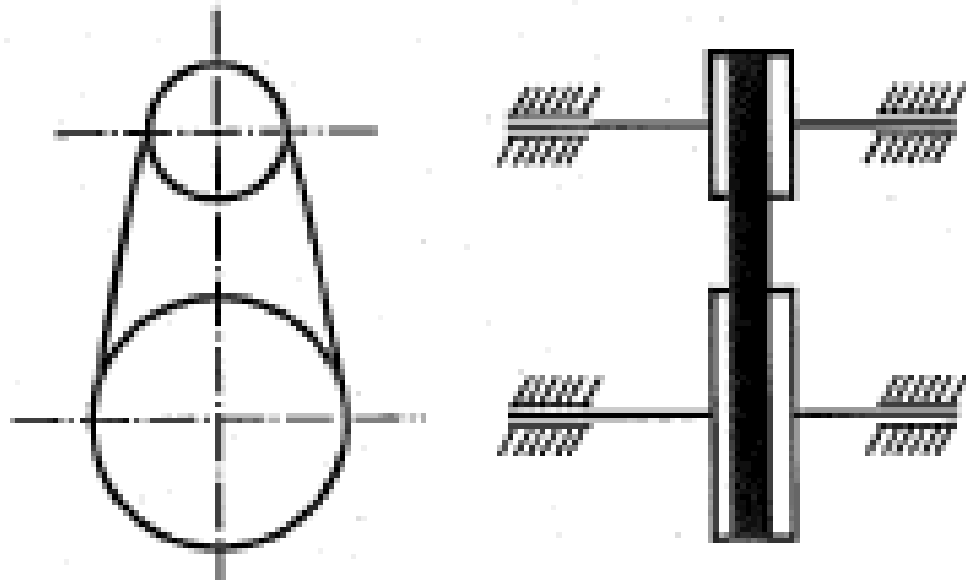
INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Vantagens do emprego de correia
 - não transmitem choques;
 - não apresentam problema de lubrificação;
 - podem servir como elemento de proteção contra sobrecargas;
 - são econômicas;
 - são de fácil desmontagem.
- Desvantagens do emprego de correias
 - ocupam espaço grande entre eixos;
 - períodos curtos de manutenção;
 - grau de escorregamento elevado.

TRANSMISSÃO POR CORREIA

- As transmissões por correias planas são utilizadas para eixos paralelos ou para eixos reversos.
- As correias em “V” somente devem ser utilizadas para eixos paralelos.

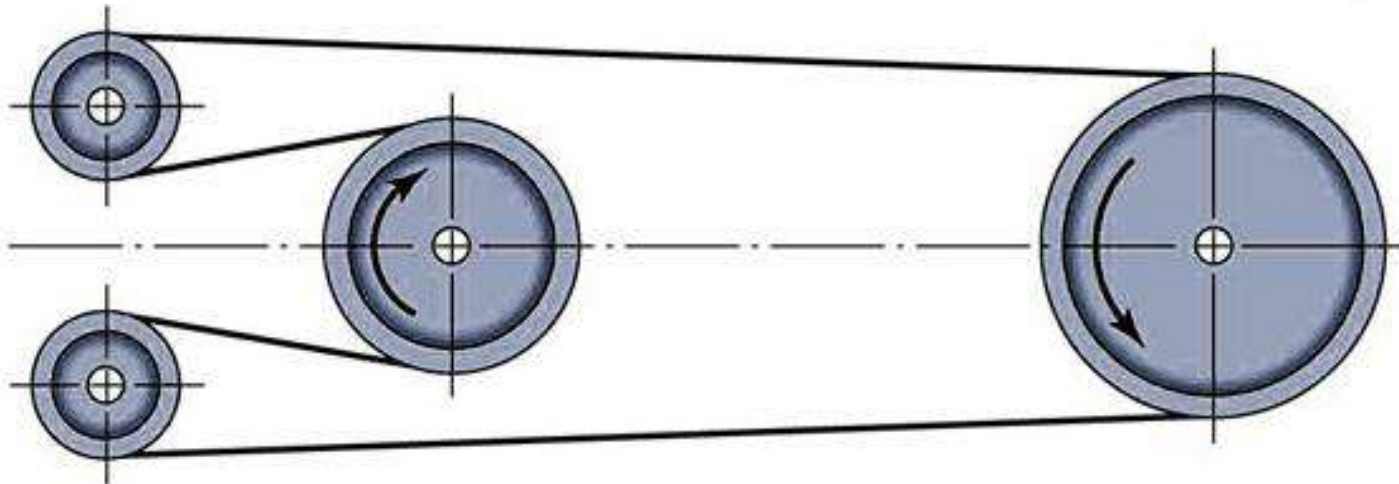
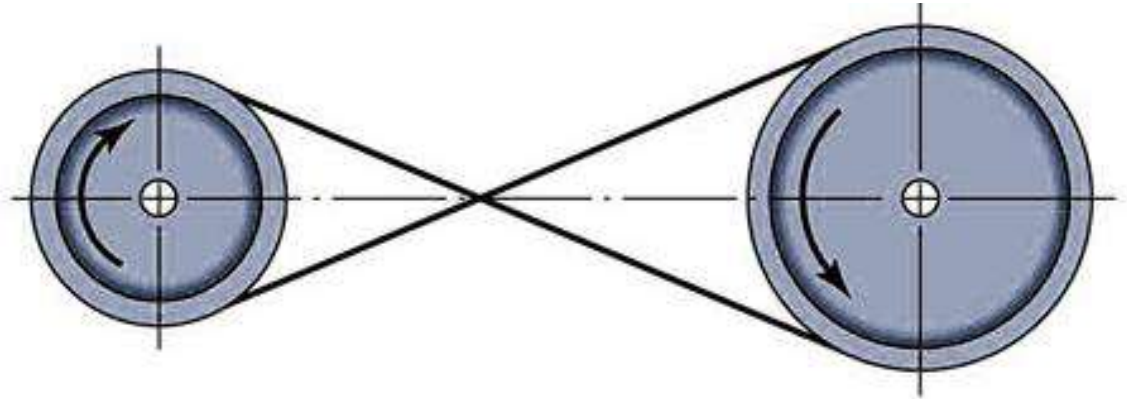
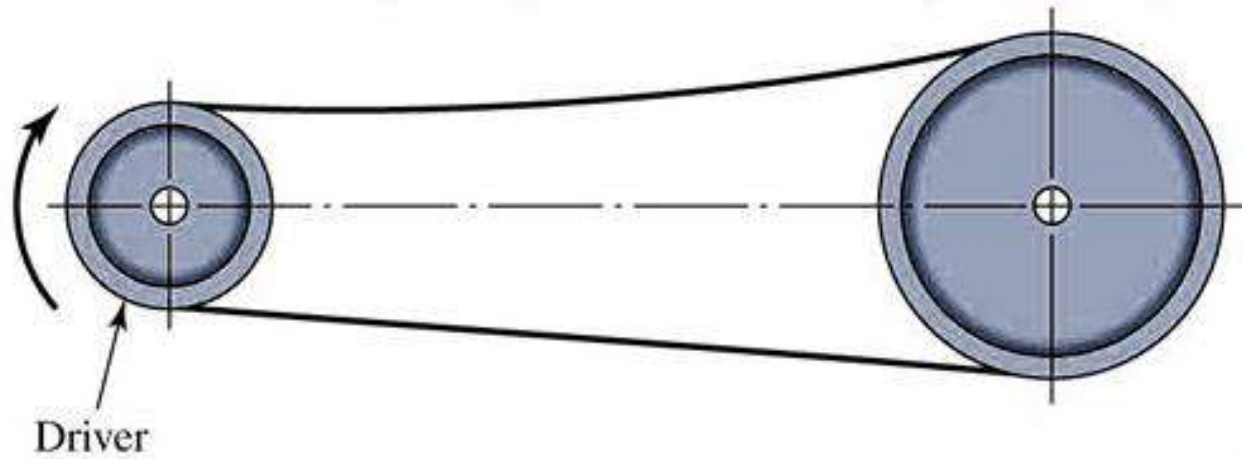
Árvores Paralelas



Árvores Reversas



CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISSÃO



CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISSÃO

Características das transmissões por correias

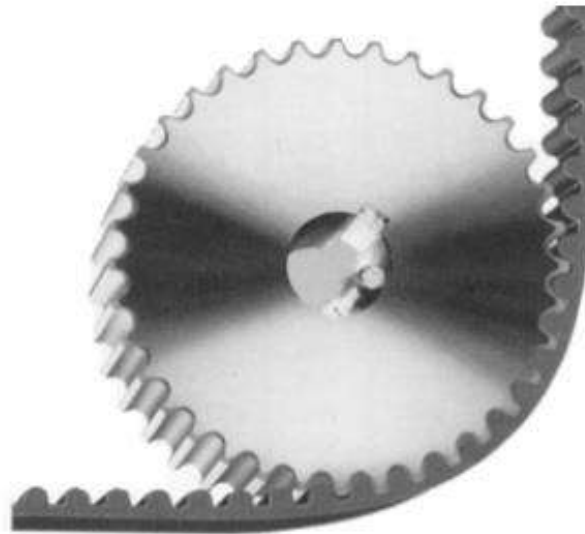
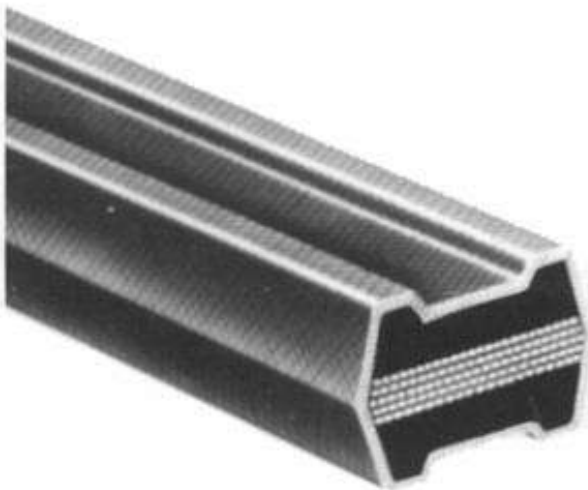
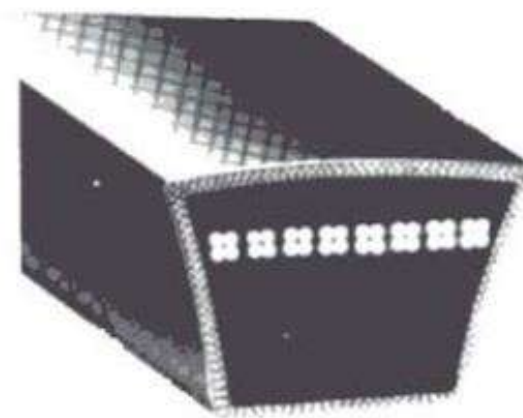
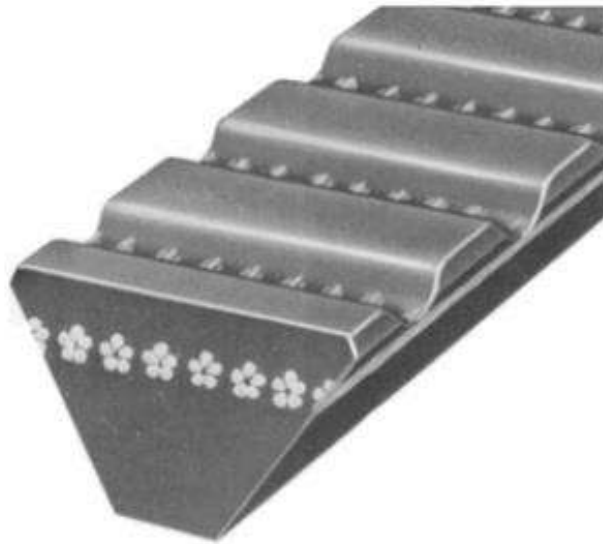
- Construção extremamente simples;
- Funcionamento silencioso;
- Capacidade considerável de absorver choques elasticamente;
- Elevado rendimento (95 a 98%);
- Preço reduzido (~ 63% das transmissões por engrenagens);
- Dimensões elevadas;
- Menor vida em relação aos outros tipos de transmissões;
- Apresentam escorregamento na transmissão de força (1 a 3%).
- Correias trapezoidais apresentam velocidades de 5 m/s a 25 m/s.
- Correias planas velocidade 90% superior em relação as trapezoidais.
- Quanto a temp. as trapezoidais são mais resistentes que as planas.
- Vida útil das correias trapezoidais: 8.000 a 10.000 horas.
- Correias planas podem ter vida útil até 40.000 horas

FORMA DAS CORREIAS

- plana;
- trapezoidal ou em V: as correias em V transmitem a força tangencial pelo atrito que se gera pela pressão que as laterais da correia exercem contra as paredes do rasgo da polia, entre as quais são encunhadas; as correias em V não devem tocar o fundo dos canais, para não se perder o efeito cunha.
- circular;
- plana ou V com dentes (correia sincronizada).

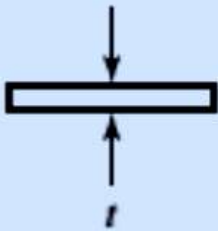
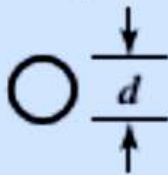
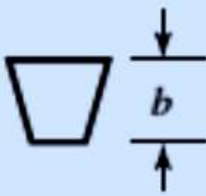
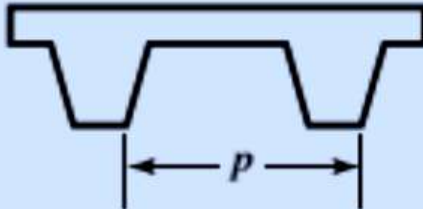


FORMA DAS CORREIAS



FORMA DAS CORREIAS

Tabela 17-1 Características de alguns tipos comuns de correia. As figuras representam as seções transversais, à exceção da correia sincronizadora, que mostra uma vista lateral.

Tipo de correia	Figura	Junta	Intervalo de tamanho	Distância entre centros
Plana		Sim	$t = \begin{cases} 0,03 \text{ a } 0,20 \text{ in} \\ 0,75 \text{ a } 5 \text{ mm} \end{cases}$	Sem limite superior
Redonda		Sim	$d = \frac{1}{8} \text{ a } \frac{3}{4} \text{ in}$	Sem limite superior
V		Nenhuma	$b = \begin{cases} 0,31 \text{ a } 0,91 \text{ in} \\ 8 \text{ a } 19 \text{ mm} \end{cases}$	Limitada
Sincronizadora		Nenhuma	$p = 2 \text{ mm ou acima}$	Limitada

MATERIAL DAS CORREIAS

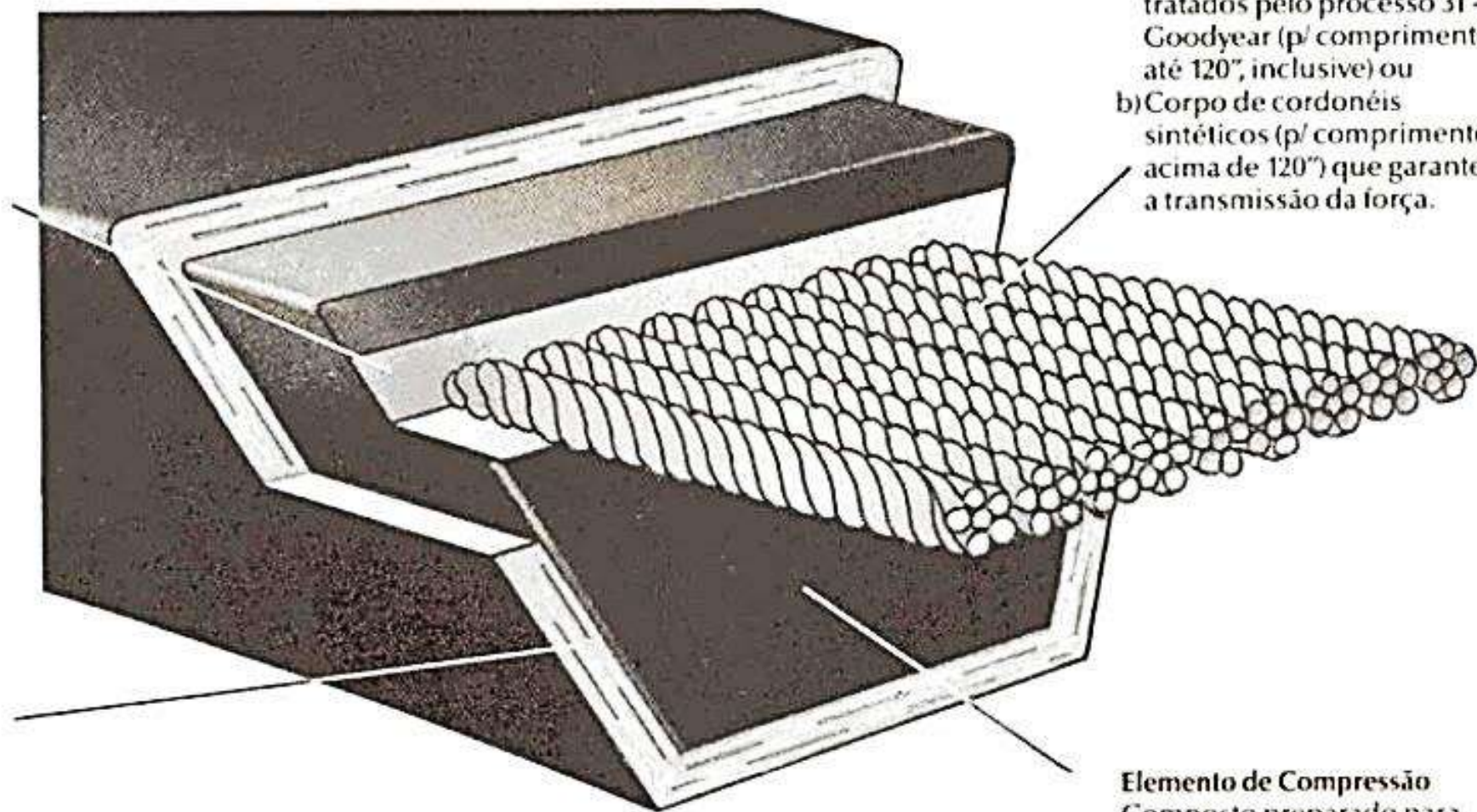
- couro;
- borracha;
- tecidos;
- fitas de aço;
- nylon ou neoprene;
- compostas: estas são atualmente as mais comuns em aplicações industriais; a composição de vários materiais diferentes numa mesma construção de uma correia tem a finalidade de incrementar as características desejáveis de uma correia como:

- a colocação de material de **grande resistência à abrasão na superfície** da correia, visando **aumentar a vida útil** da mesma;
- a colocação de material de **grande resistência à tração no núcleo da correia**, visando **aumentar a capacidade de carga** da mesma;
- a colocação de material de **grande resistência à compressão na porção interna da correia**, visando **aumentar a capacidade de resistência à fadiga** da correia pela compressão oscilante que esta parte da correia sofre ao entrar e sair das polias .

MATERIAL DAS CORREIAS

Elemento Isolante
Composto especial que mantém os cordonéis ligados ao corpo da correia e evita a fricção entre os componentes.

Envelope
Tecido impregnado de borracha especial para oferecer resistência contra a abrasão, óleos, intempéries e ozônio. Responsável pela absoluta proteção de todos os componentes da Correia Multi-V Goodyear.



Elemento de Tração
a) Cordonéis de fibra sintética tratados pelo processo 3T-Goodyear (p/ comprimentos até 120", inclusive) ou
b) Corpo de cordonéis sintéticos (p/ comprimentos acima de 120") que garantem a transmissão da força.

Elemento de Compressão
Composto preparado para resistir à fadiga causada pela compressão.

DADOS DE UTILIZAÇÃO

Valores máximos de utilização de correias planas

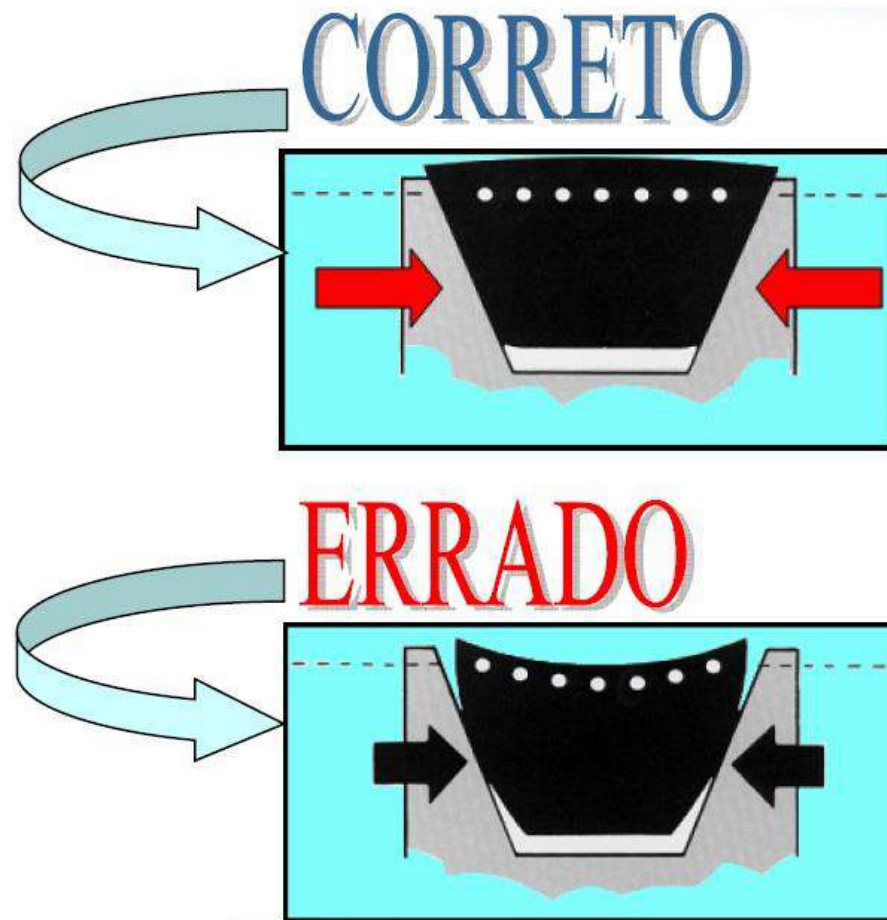
- Potência 1600 kW (~ 2200 cv);
- Rotação 18000 rpm;
- Força tangencial 5000 kgf (~ 50 kN);
- Velocidade tangencial 90 m/s;
- Distância centro a centro 12 m;
- Relação de transmissão ideal 1:5;
- Relação de transmissão máxima 1:10

Valores máximos de utilização de correias V

- Potência 1100 kW (~ 1500 cv);
- Velocidade tangencial 26 m/s;
- Relação de transmissão ideal até 1:8;
- Relação de transmissão máxima 1:15.
- Rendimento η_C - O rendimento para este tipo de transmissão é de 0,96 a 0,98

INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

- Ao instalar um novo jogo de correia V, deve-se inspecionar cuidadosamente o estado das ranhuras das polias.
- Polias gastas reduzem substancialmente a vida útil da correia;
- Se o canal da polia estiver gasto, a correia tenderá a assentar-se na base do fundo do canal da polia;
- Se as paredes laterais dos canais da polia estiverem gastas, os cantos inferiores da correia sofrerão um desgaste, propiciando assim uma falha prematura;



INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

- Ao instalar um novo jogo de correia V, deve-se inspecionar cuidadosamente o estado de cada canal da polia.

CANTO VIVO



CANAL FALTANDO MATERIAL



INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

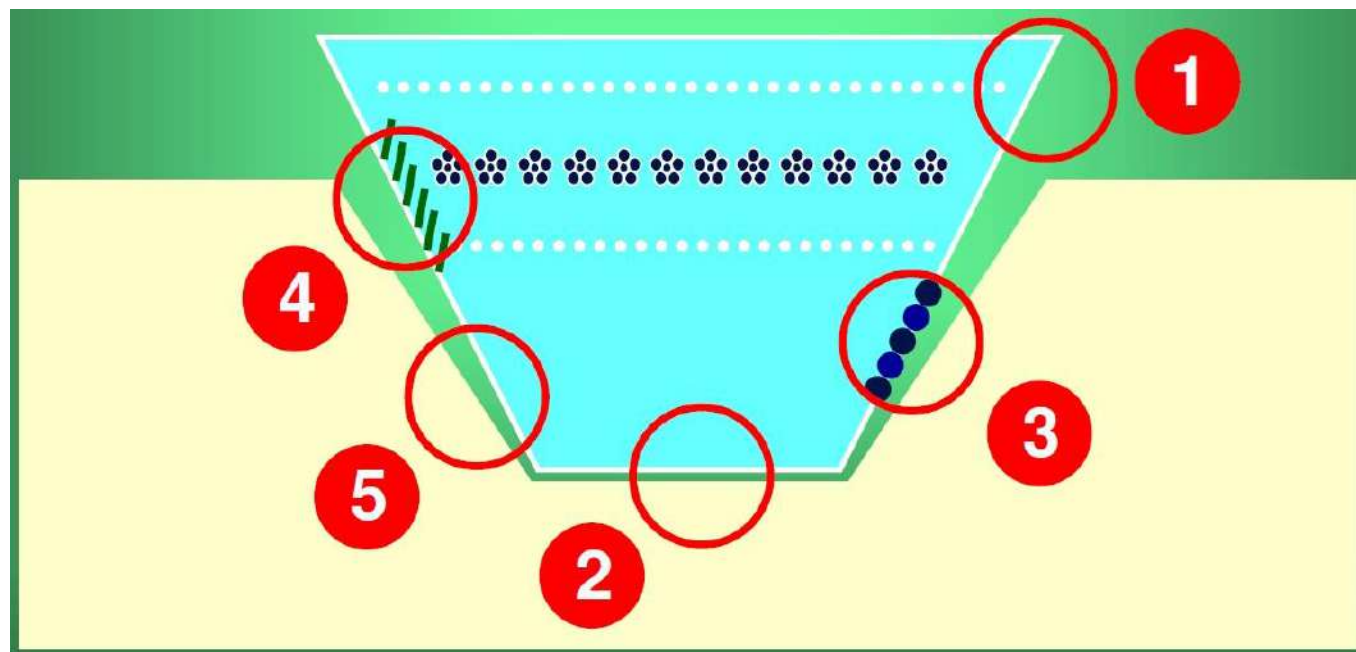
POLIA COM CANAL GASTO



INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

Principais erros e correias em V:

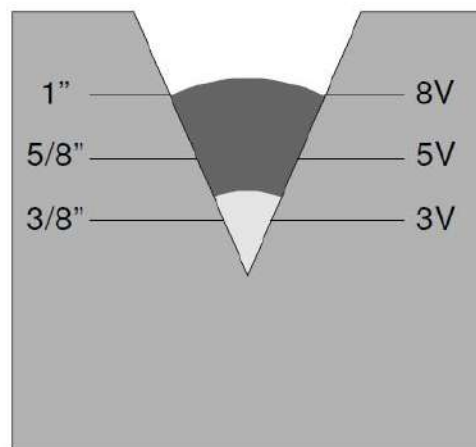
1. Cantos vivos;
2. Correia toca no fundo;
3. Polia menor que a recomendada;
4. Excesso de tensão;
5. Perfil diferente do perfil da polia;



INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

Gabaritos de polias / Correias

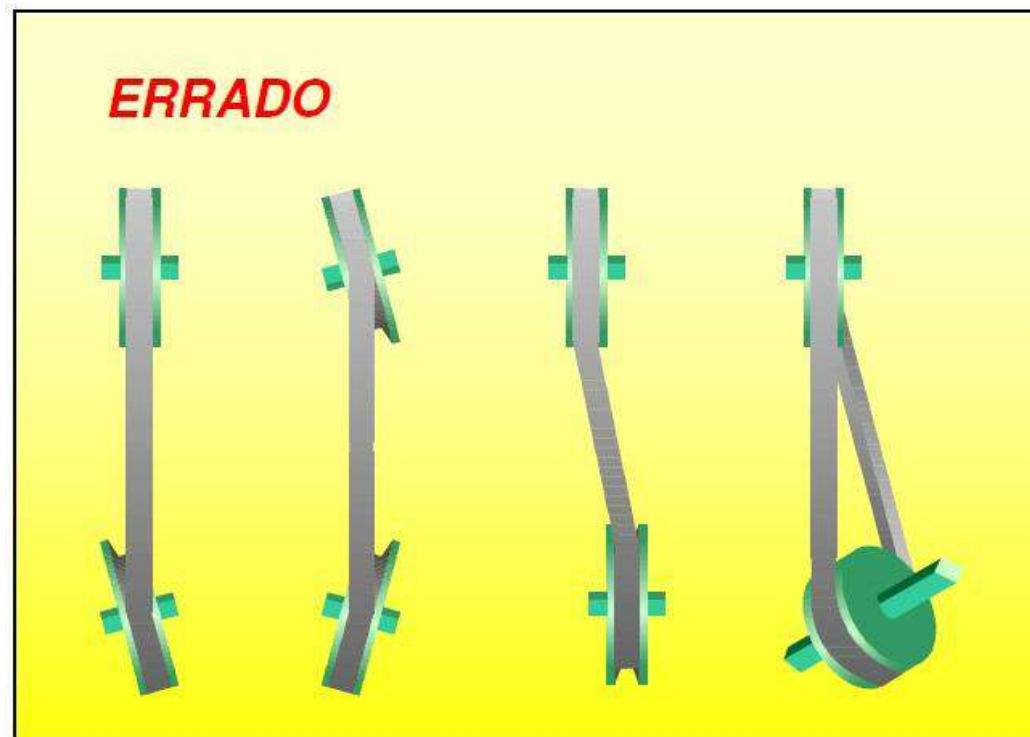
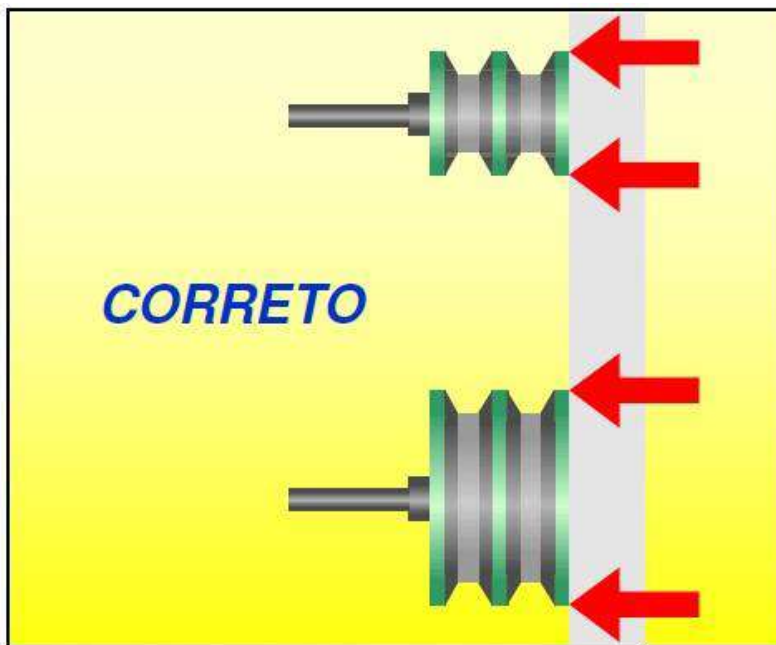
- Selecione o correto medidor de canais de polia (como uma chave) de acordo com o diâmetro da polia. Introduza-o na abertura do canal da polia e verifique se os canais têm acabamento específico e as dimensões são corretas.



INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

Alinhamento

- O correto alinhamento é essencial para obter uma longa vida das correias e das polias.
- Para garantir o correto alinhamento, verifique com uma régua tocando nos quatro cantos das polias, desde que as paredes laterais tenham as mesmas dimensões.

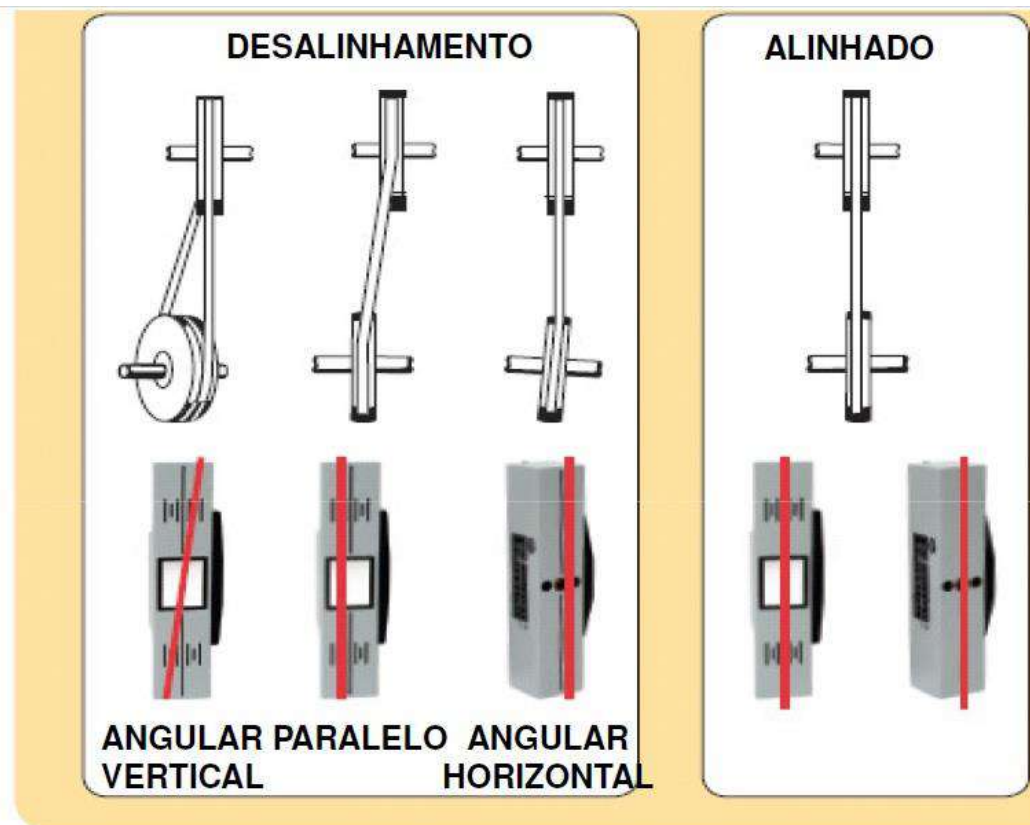


INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

Alinhamento

- Obs.: O desalinhamento máximo entre **polias em “V”** deve ser menor que $\frac{1}{2}^\circ$ ou **2,5 mm para 300 mm** de distância entre centros e entre **polias sincronizadoras** deve ser menor que $\frac{1}{4}^\circ$ ou **1,3 mm para 300 mm** de distância entre centros.

ALINHADOR A LASER EZ ALIGN GATES



INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

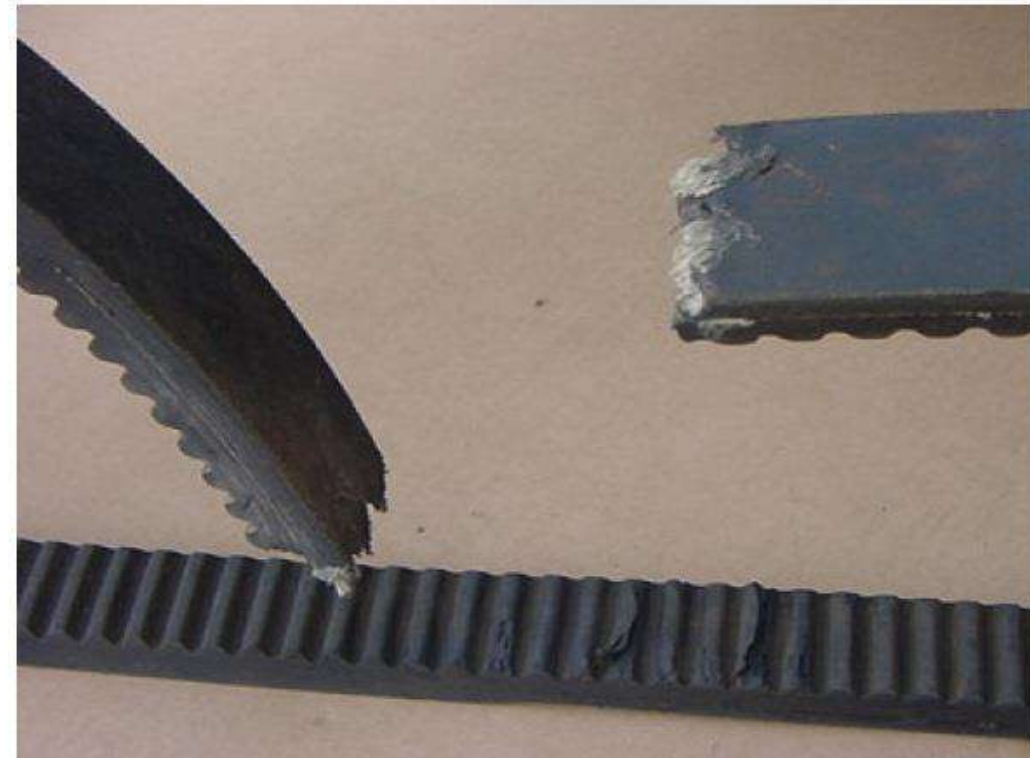
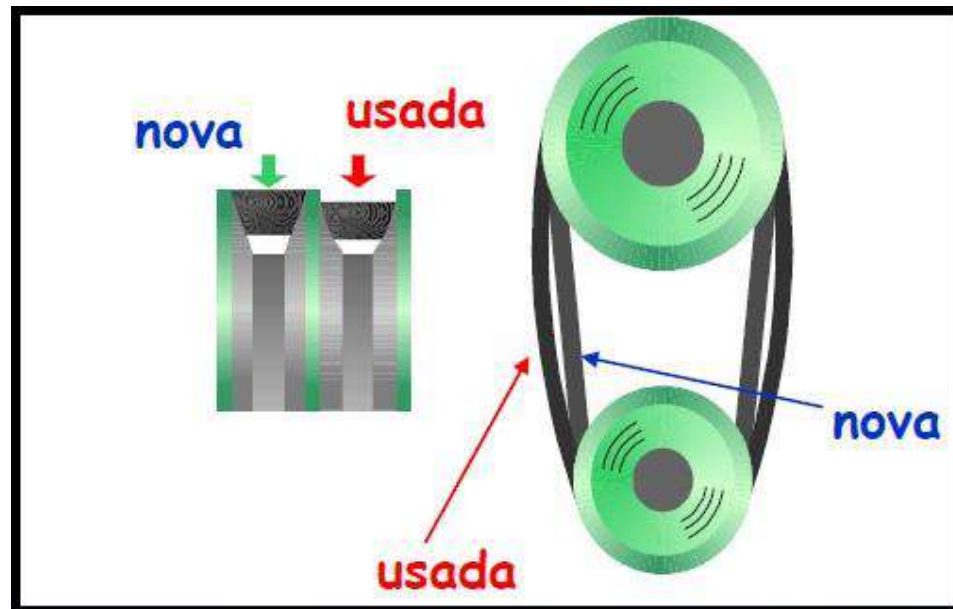
- A correia não deve ser forçada contra a polia com uma alavanca ou qualquer outra ferramenta.
- Na montagem, recue a polia móvel aproximando-a da polia fixa.



INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

Problemas de Folga

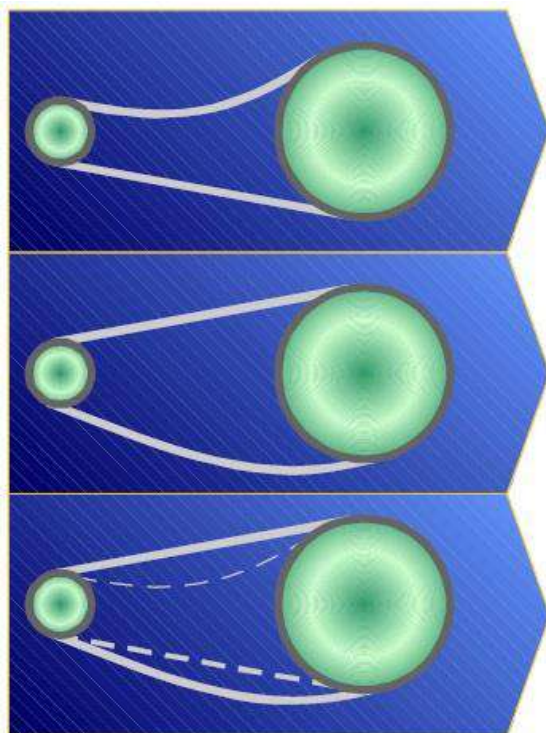
- Não é recomendável o uso de correias velhas com novas, pois as correias novas serão sobrecarregadas.
- Se necessitar repor o jogo de correias, faça-o por um novo completo e não parcial.



INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

Ajuste

- Após montadas as correias e antes de tensioná-las corretamente, faça-as girar manualmente na instalação, de modo que:



O lado bambo de todas as correias fique para cima.

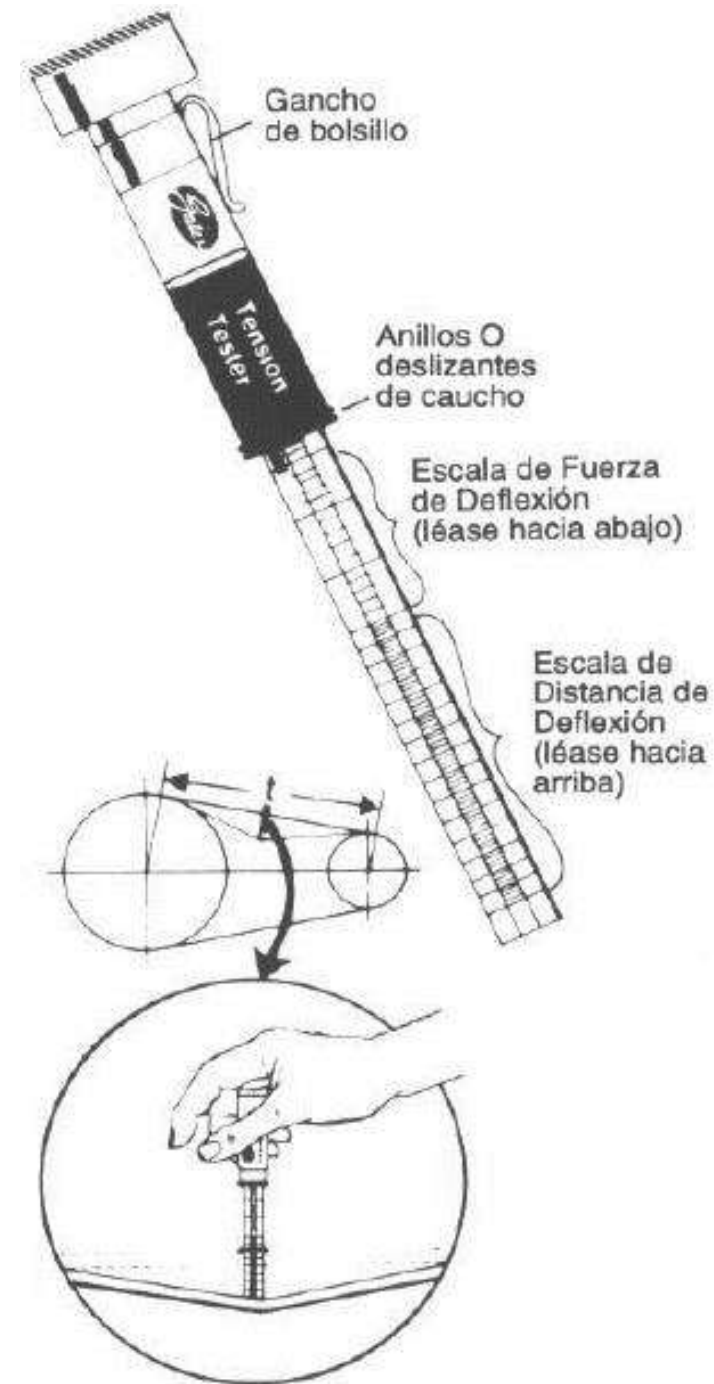
Ou que o lado bambo de todas as correias fique para baixo.

Evite que haja correias com lado bambo para cima e outras com lado bambo para baixo.

INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO



Medidor de tensão



INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

Tensionar Correias:

- Em geral o procedimento comum para tensionar as correias de uma transmissão tem as seguintes regras:
 - a) A tensão ideal é a mais baixa tensão sob a qual a correia trabalha sem deslizar, mesmo na ocorrência de "picos de carga".
 - b) Verifique a tensão nas correias frequentemente durante as primeiras 48 horas de operação.
 - c) Subtensionamento (tensão baixa) provoca deslizamento e, em consequência, gera calor excessivo nas correias, ocasionando falhas prematuras.
 - d) Supertensionamento (tensão alta) encurta a vida das correias e dos rolamentos.
 - e) Verifique periodicamente a transmissão. Quando ocorrer deslizamento, retensionar as correias.

INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO



INSTALAÇÃO E INSPEÇÃO

Baixa Tensão:

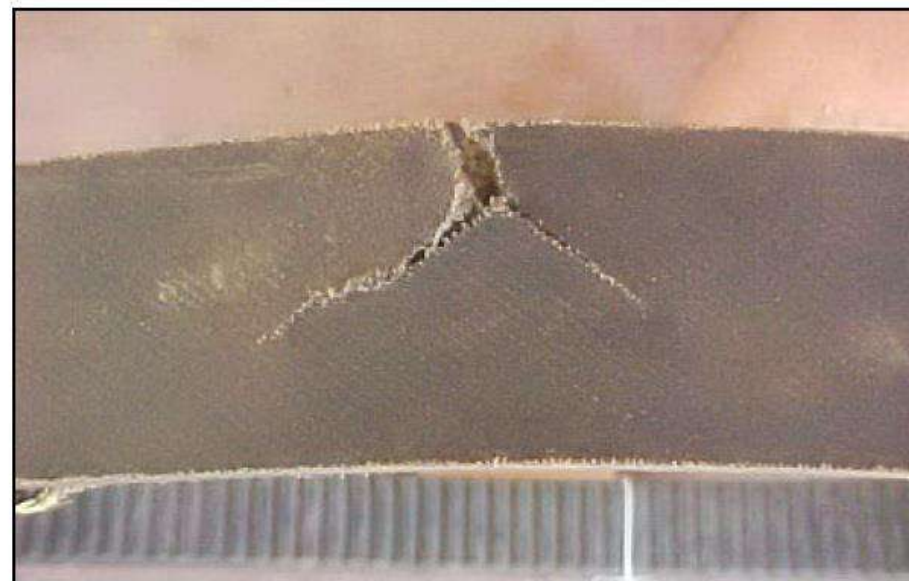
- Provoca deslizamento, gerando um calor excessivo nas correias, ocasionando falhas prematuras.



INSTALAÇÃO

Excesso de Tensão:

- Encurta a vida das correias, eixos, rolamento e polias.



INSTALAÇÃO

Torque:

- O torque excessivo no sistema provoca aumento de tensão



PROBLEMAS E SOLUÇÕES

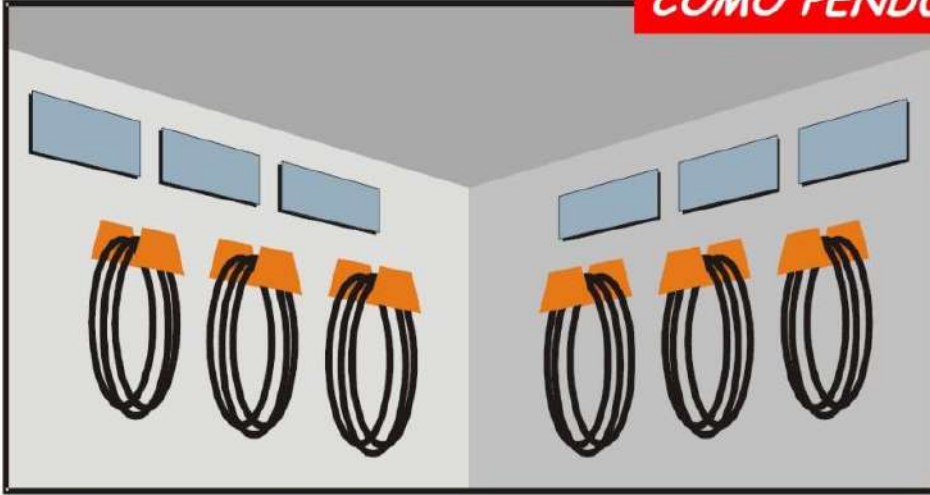
PROBLEMAS	CAUSAS PROVÁVEIS
Jogo mal feito na instalação	Excesso de óleo
Correias muito curtas na instalação	Exposição ao tempo
Correias muito longas na instalação	Forçada contra a polia
Vibração excessiva	Contatos com outros materiais/obstruções
Alongamento excessivo	Tensão insuficiente
Correias com Skueel (chiado)	Polia movida parada (presa)
Endurecimento e rachaduras prematuras	Derrapagens constantes (correia patina na polia)
Correias virando na polia	polias não lisas (imperfeitas)
Cortes laterais	polias em desacordo com as normas
Separação de componentes	Tensão excessiva
Envelope gasto desigualmente	Cargas momentâneas excessivas
Envelope gasto	material estranho
Correia derrapa na polia	
Cortes	
Intempérias e rachaduras	
Perder a cobertura e inchar	

PROBLEMAS E SOLUÇÕES

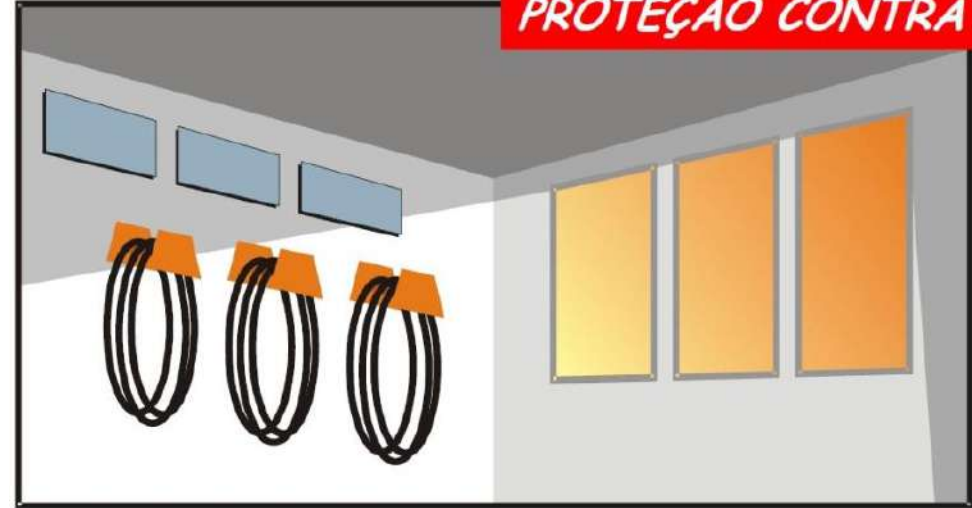
PROBLEMAS															SOLUÇÕES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Jogo mal feito na instalação															Correias muito curtas na instalação															Correias muito longas na instalação															Vibração excessiva															Alongamento excessivo															Correias com Squel (chiado)															Correias virando e rachaduras prematuras															Cortes laterais															Separação de componentes															Envelope gasto desigualmente															Envelope gasto															Correia derrapa na polia															Cortes															Intempérias e rachaduras															Perder a cobertura e inchar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

CONSERVAÇÃO

COMO PENDURAR



PROTEÇÃO CONTRA O SOL



COMO EMPILHAR



CONTATO COM OUTROS PRODUTOS



Dimensionamento das transmissões por correia em “V”

- Dados necessários:
 - Tipo de motor;
 - Potência do motor;
 - Rotação do motor;
 - Tipo de máquina ou equipamento;
 - Rotação da máquina ou equipamento;
 - Distância entre centros;
 - Tempo de trabalho diário da máquina;

- Potência Projetada

$$P_p = P_{motor} \cdot f_s$$

- Relação de Transmissão

$$i = \frac{n_{maior}}{n_{menor}} = \frac{D}{d}$$

$$D = d \cdot \frac{n_{maior}}{n_{menor}}$$

- Comprimento da Correia

$$l = 2C + 1,57(D + d) + \frac{(D - d)^2}{4C}$$

DIMENSIONAMENTO DE TRANSMISSÃO POR CORREIA

- Fator de serviço

Máquina Conduzida	Máquina Condutora					
<p>As máquinas relacionadas são apenas exemplos representativos. Escolha o grupo cujas características sejam mais semelhantes à máquina em consideração</p>	<p>Motores AC: Torque Normal, Rotor Gaiola de Anéis, Síncronos, Divisão de Fase</p> <p>Motores DC: Enrolados em Derivação</p> <p>Motores Estacionários: Combustão interna de Múltiplos Cilindros</p>			<p>Motores AC: Alto Torque, Alto Escorregamento, Repulsão-Indução, Monofásico, Enrolado em Série, Anéis Coletores</p> <p>Motores DC: Enrolados em Série, Enrolados mistos</p> <p>Motores Estacionários: Combustão interna de um cilindro*</p> <p>Eixos de Transmissão</p> <p>Embreagens</p>		
	Serviço Intermitente	Serviço Normal	Serviço Contínuo	Serviço Intermitente	Serviço Normal	Serviço Contínuo
	3-5 h diárias ou periodicamente	8-10 h diárias	16-24 h diárias	3-5 h diárias ou periodicamente	8-10 h diárias	16-24 h diárias
<p>Agitadores para Líquidos</p> <p>Ventiladores e Exaustores</p> <p>Bombas Centrifugas e Compressores</p> <p>Ventiladores até 10cv</p> <p>Transportadores de Carga Leve</p>	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3

DIMENSIONAMENTO DE TRANSMISSÃO POR CORREIA

- Fator de serviço

<p>As máquinas relacionadas são apenas exemplos representativos. Escolha o grupo cujas características sejam mais semelhantes à máquina em consideração</p>	<p>Motores AC: Torque Normal, Rotor Gaiola de Anéis, Síncronos, Divisão de Fase</p> <p>Motores DC: Enrolados em Derivação</p> <p>Motores Estacionários: Combustão interna de Múltiplos Cilindros</p>			<p>Motores AC: Alto Torque, Alto Escorregamento, Repulsão-Indução, Monofásico, Enrolado em Série, Anéis Coletores</p> <p>Motores DC: Enrolados em Série, Enrolados mistos</p> <p>Motores Estacionários: Combustão interna de um cilindro*</p> <p>Eixos de Transmissão</p> <p>Embreagens</p>		
	Serviço Intermitente	Serviço Normal	Serviço Contínuo	Serviço Intermitente	Serviço Normal	Serviço Contínuo
	3-5 h diárias ou periodicamente	8-10 h diárias	16-24 h diárias	3-5 h diárias ou periodicamente	8-10 h diárias	16-24 h diárias
<p>Correias Transportadoras para Areia e Cereais Ventiladores de mais 10cv Geradores Eixos de Transmissão Maquinário de Lavanderia Punções, Prensas e Tesourões Máquinas Gráficas Bombas Centrífugas de Deslocamento Positivo Peneiras Vibratórias Rotativas</p>	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4

DIMENSIONAMENTO DE TRANSMISSÃO POR CORREIA

- Fator de serviço

As máquinas relacionadas são apenas exemplos representativos. Escolha o grupo cujas características sejam mais semelhantes à máquina em consideração

Motores AC:
Torque Normal,
Rotor Gaiola de Anéis,
Síncronos,
Divisão de Fase

Motores DC:
Enrolados em Derivação

Motores Estacionários:
Combustão interna de Múltiplos Cilindros

Motores AC:
Alto Torque, Alto Escorregamento,
Repulsão-Indução, Monofásico,
Enrolado em Série, Anéis Coletores

Motores DC:
Enrolados em Série, Enrolados mistos

Motores Estacionários:
Combustão interna de um cilindro*

Eixos de Transmissão

Embreagens

	Serviço Intermitente	Serviço Normal	Serviço Contínuo	Serviço Intermitente	Serviço Normal	Serviço Contínuo
	3-5 h diárias ou periodicamente	8-10 h diárias	16-24 h diárias	3-5 h diárias ou periodicamente	8-10 h diárias	16-24 h diárias
Maquinário para Oleria Elevadores de Canecas Excitadores Compressores de Pistão Moinhos de Martelo Moinhos para Indústria de Papel Bombas de Pistões Serrarias e Maquinário de Carpintaria Maquinários Têxteis	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5

UTPR
CORNÉLIO PROCÓPIO

- As máquinas relacionadas são apenas exemplos representativos. Escolha o grupo cujas características sejam mais semelhantes à máquina em consideração

Motores DC:
Enrolados em Derivação

Motores AC:
Alto Torque, Alto Escorregamento,
Repulsão-Indução, Monofásico,
Enrolado em Série, Anéis Coletores

Motores DC:
Enrolados em Série, Enrolados mistos

Motores Estacionários:
Combustão interna de um cilindro*

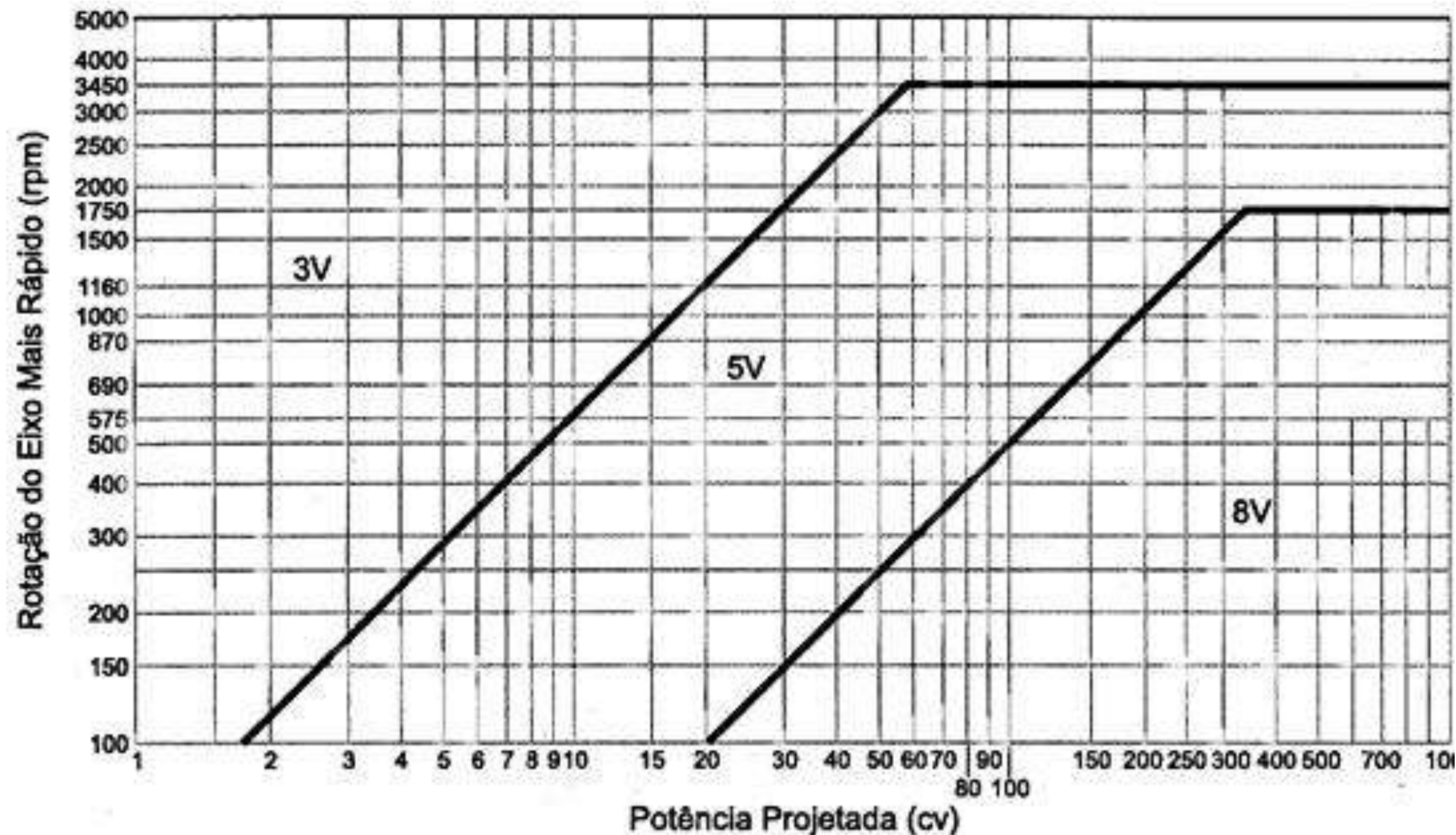
Eixos de Transmissão

Embryagens

Britadores (Giratórios e de Mandíbulas)
Guindastes
Misturadores, Calandras e Moinhos para Borracha

* O fator de serviço deverá ser aplicado sobre o valor para regime contínuo, mencionado na placa de identificação do próprio motor. Subtraia 0,2 (com um fator de serviço mínimo de 1,0) quando se tratar de classificação máxima intermitente. Recomenda-se o uso de um Fator de Serviço de 2,0 para equipamento sujeito a sufocações ou afogadidos.

PERFIL CORREIA SUPER HC



DIÂMETRO DA POLIA MENOR - CORREIA SUPER HC

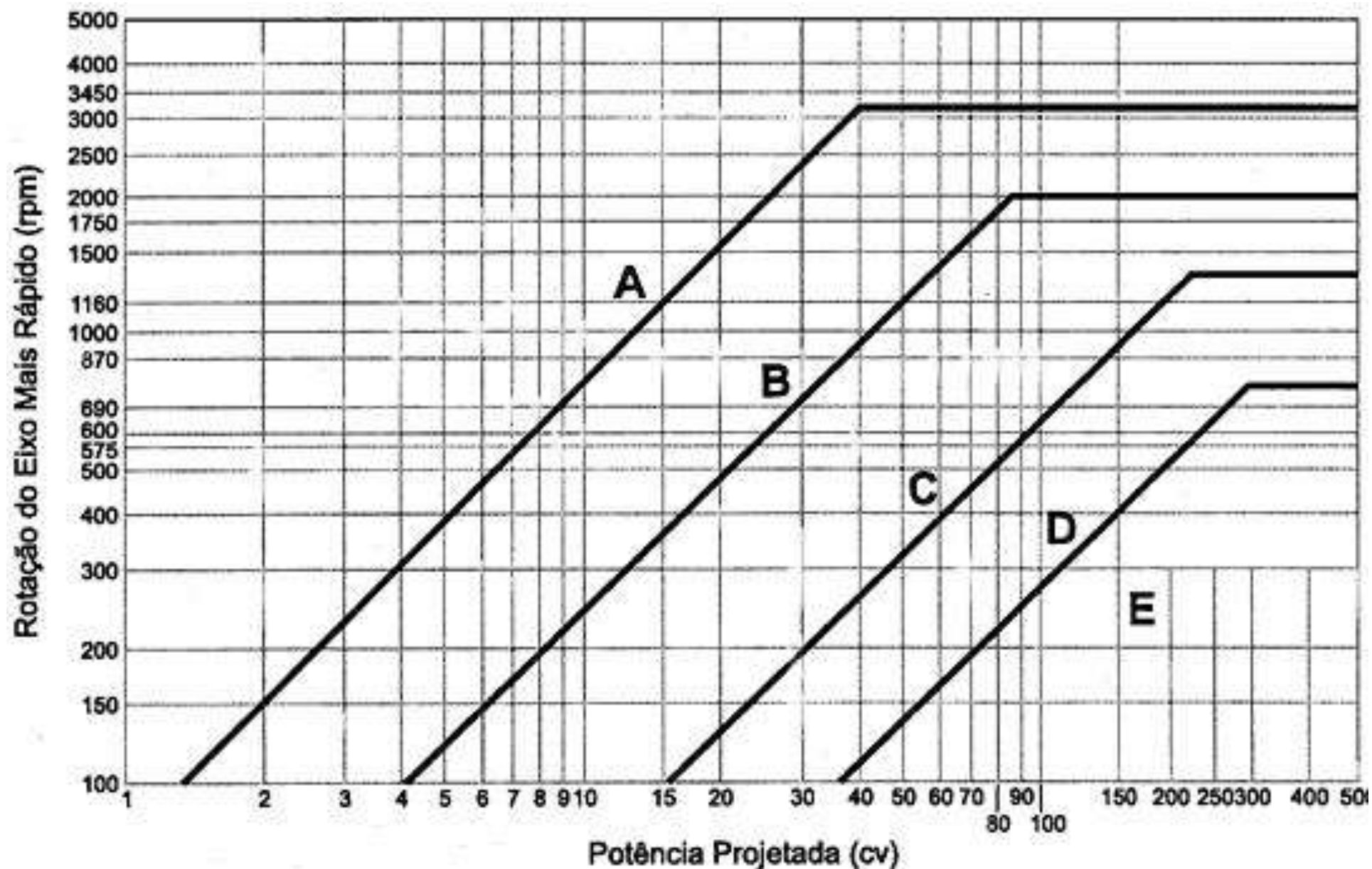
CV do motor	RPM do motor (50 e 60 ciclos)						CV do motor
	575 485*	690 575*	870 725*	1160 950*	1750 1425*	3450 2850*	
½	-	-	2,2	-	-	-	½
¾	-	-	2,4	2,2	-	-	¾
1	3,0	2,5	2,4	2,4	2,2	-	1
1 ½	3,0	3,0	2,4	2,4	2,4	2,2	1 ½
2	3,8	3,0	3,0	2,4	2,4	2,4	2
3	4,5	3,8	3,0	3,0	2,4	2,4	3
5	4,5	4,5	3,8	3,0	3,0	2,4	5
7 ½	5,2	4,5	4,4	3,8	3,0	3,0	7 ½
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	9,0	6,8	6,8	5,2	-	30

DIÂMETRO DA POLIA MENOR - CORREIA SUPER HC

CV do motor	RPM do motor (50 e 60 ciclos)						CV do motor
	575 485*	690 575*	870 725*	1160 950*	1750 1425*	3450 2850*	
40	10	10	8,2	6,8	6,0	-	40
50	11	10	8,4	8,2	6,8	-	50
60	12	11	10	8,0	7,4	-	60
75	14	13	9,5	10	8,6	-	75
100	18	15	12	10	8,6	-	100
125	20	18	15	12	10,5	-	125
150	22	20	18	13	10,5	-	150
200	22	22	22	-	13,2	-	200
250	22	22	-	-	-	-	250
300	27	27	-	-	-	-	300

* Rotação para motores elétricos de 50 ciclos.

PERFIL CORREIA HI-POWER II



DIÂMETRO DA POLIA MENOR - CORREIA HI-POWER

CV do motor	RPM do motor (50 e 60 ciclos)						CV do motor
	575	690	870	1160	1750	3450	
	485*	575*	725*	950*	1425*	2850*	
½	2,5	2,5	2,2	-	-	-	½
¾	3	2,5	2,4	2,2	-	-	¾
1	3	3	2,4	2,4	2,2	-	1
1 ½	3	3	2,4	2,4	2,4	2,2	1 ½
2	3,8	3	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	2,6	5
7 ½	5,2	4,5	4,4	3,8	3,0	3,0	7 ½
10	6	5,2	4,6	4,4	3,8	3,0	10
15	6,8	6	5,4	4,6	4,4	3,8	15
20	8,2	6,8	6,0	5,4	4,6	4,4	20

DIÂMETRO DA POLIA MENOR - CORREIA HI-POWER

CV do motor	RPM do motor (50 e 60 ciclos)						CV do motor
	575	690	870	1160	1750	3450	
	485*	575*	725*	950*	1425*	2850*	
20	8,2	6,8	6,0	5,4	4,6	4,4	20
25	9	8,2	6,8	6,0	5,0	4,4	25
30	10	9,0	6,8	6,8	5,4	-	30
40	10	10	8,2	6,8	6,0	-	40
50	11	10	9,0	8,2	6,8	-	50
60	12	11	10,0	9,0	7,4	-	60
75	14	13	10,5	10,0	9,0	-	75
100	18	15	12,5	11,0	10,0	-	100
125	20	18	15	12,5	11,5	-	125
150	22	20	18	13	-	-	150
200	22	22	22	-	-	-	200
250	22	22	-	-	-	-	250
300	27	27	-	-	-	-	300

RELAÇÃO DE TRANSMISSÃO

$$i = \frac{D_2}{D_1} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{M_{T2}}{M_{T1}}$$

Em que:

i = relação de transmissão[adimensional];

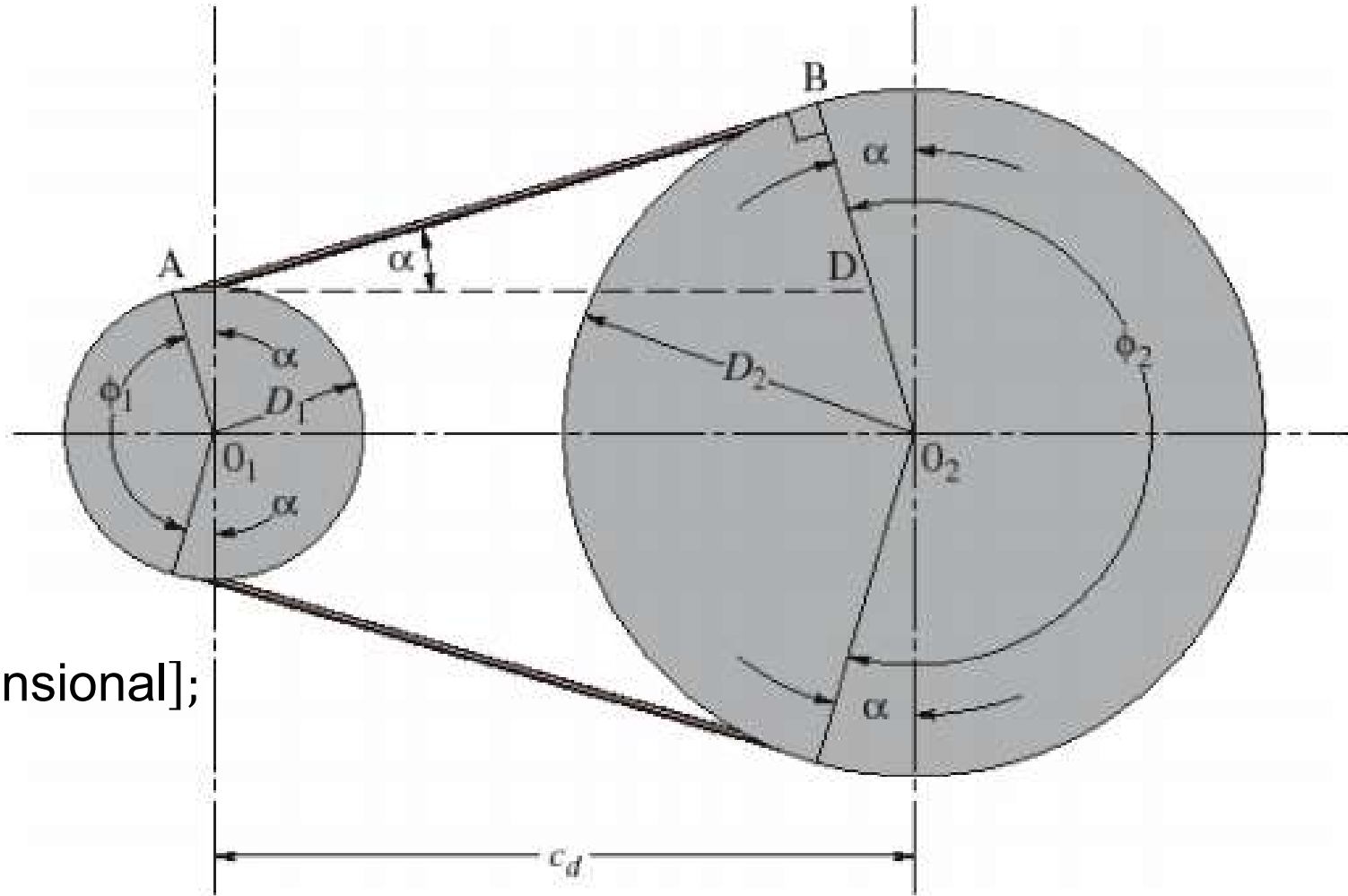
D = diâmetro da polia[m];

ω = velocidade angular $[\text{rad/s}]$;

f = frequência[Hz];

n = rotação[rpm];

M_T = momento torçor ou torque[N · m];



AJUSTE DA DISTÂNCIA ENTRE CENTROS

Ajuste da Distância entre Centro (C)

- Distância entre Centros:

$$C = \frac{3d + D}{2}$$

- Comprimento de ajuste da Correia (l_A):

$$l_A = l_c - 1,57(D + d)[mm]$$

- Distância entre Centros:

$$C_a = \frac{l_A - h(D - d)}{2}$$

COMPRIMENTO DA CORREIA SUPER HC

3V						5V						8V					
Circunferência externa		Correia Super HC Ref.	Circunferência externa		Correia Super HC Ref.	Circunferência externa		Correia Super HC Ref.	Circunferência externa		Correia Super HC Ref.	Circunferência externa		Correia Super HC Ref.	Circunferência externa		Correia Super HC Ref.
Polegada - mm			Polegada - mm			Polegada - mm			Polegada - mm			Polegada - mm			Polegada - mm		
25	635	3V250	71	1805	3V710	50	1270	5V530	140	3555	5V1400	100	2540	8V1000	280	7110	8V2800
26 ½	675	3V265	75	1905	3V750	53	1345	5V530	150	3810	5V1500	106	2690	8V1060	300	7620	8V3000
28	710	3V280	80	2030	3V800	56	1420	5V560	160	4065	5V1600	112	2845	8V1120	315	8000	8V3150
30	760	3V300	85	2160	3V850	60	1525	5V600	170	4320	5V1700	118	2995	8V1180	335	8510	8V3350
31 ½	800	3V315	90	2285	3V900	63	1600	5V630	180	4570	5V1800	125	3175	8V1250	355	9017	8V3550
33 ½	850	3V355	95	2415	3V950	67	1700	5V670	190	4825	5V1900	132	3355	8V1320	375	9525	8V3750
35 ½	900	3V355	100	2540	3V1000	71	1805	5V710	200	5080	5V2000	140	3555	8V1400	400	10160	8V4000
37 ½	955	3V375	106	2690	3V1060	75	1905	5V750	212	5385	5V2120	150	3810	8V1500	425	10795	8V4250
40	1015	3V400	112	2845	3V1120	80	2030	5V800	224	5690	5V2240	160	4065	8V1600	450	11430	8V4500
42 ½	1080	3V425	118	2995	3V1180	85	2160	5V850	236	5995	5V2360	170	4320	8V1700	475	12065	8V4750
45	1145	3V450	125	3175	3V1250	90	2285	5V900	250	6350	5V2500	180	4570	8V1800	500	12700	8V5000
47 ½	1205	3V475	132	3355	3V1320	95	2415	5V950	265	6730	5V2650	190	4825	8V1900	560	14225	8V5600
50	1270	3V500	140	3555	3V1400	100	2540	5V1000	280	7110	5V2800	200	5080	8V2000			
53	1345	3V530				106	2690	5V1060	300	7620	5V3000	212	5385	8V2120			
56	1420	3V560				112	2845	5V1120	315	8000	5V3150	224	5690	8V2240			
60	1525	3V600				118	2995	5V1180	335	8510	5V3350	236	5995	8V2360			
63	1600	3V630				125	3175	5V1250	355	9015	5V3350	250	6350	8V2500			
67	1700	3V670				132	3355	5V1320				265	6730	8V2650			

Comprimento das correias super HC.

COMPRIMENTO DA CORREIA HI-POWER II

Perfil A			Perfil B			Perfil C			Perfil D			Perfil E		
Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRCUNF. PITCH	
	Pol.	mm		Pol.	mm		Pol.	mm		Pol.	mm		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	985	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	195	198.3	5035	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	46.3	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	9930
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	7640			
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			
55	56.3	1430	73	74.8	1900	128	130.9	3325	420	420.8	10690			
57	58.3	1480	75	76.8	1950	136	138.9	3530	480	480.8	12210			

COMPRIMENTO DA CORREIA HI-POWER II

Perfil A			Perfil B			Perfil C		
Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRCUNF. PITCH	
	Pol.	mm		Pol.	mm		Pol.	mm
60	61.3	1555	78	79.8	2025	144	146.9	3730
62	63.3	1610	81	82.8	2105	158	160.9	4085
64	65.3	1660	85	86.8	2205	162	164.9	4190
66	67.3	1710	90	91.8	2330	173	175.9	4470
68	69.3	1760	93	94.8	2410	180	182.9	4645
69	70.3	1785	95	96.8	2460	195	197.9	5025
71	72.3	1835	97	98.8	2510	210	212.9	5410
75	76.3	1940	105	106.8	2715	225	225.9	5740
80	81.3	2065	112	113.8	2890	240	240.9	6120
85	86.3	2190	120	121.8	3095	255	255.9	6500
90	91.3	2320	124	125.8	3195	270	270.9	6880
96	97.3	2470	128	129.8	3295	300	300.9	7645
105	106.3	2700	136	137.8	3500	330	330.9	8405
112	113.3	2880	144	145.8	3705	360	360.9	9165
120	121.3	3080	158	159.8	4060	390	390.9	9930
128	129.3	3285	162	163.8	4160	420	420.9	10690
136	137.3	3485	173	174.8	4440			
144	145.3	3690	180	181.8	4620			
158	159.3	4045	195	196.8	5000			
162	163.3	4150	210	211.8	5380			

Perfil A			Perfil B			Perfil C		
Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRCUNF. PITCH	
	Pol.	mm		Pol.	mm		Pol.	mm
173	174.3	4425	225	225.3	5725			
180	181.3	4605	240	240.3	6105			
			270	270.3	6865			
			300	300.3	7630			
			330	330.3	8390			
			360	360.3	9150			

FATOR DE CORREÇÃO ENTRE CENTROS

Fator de Correção da Distância entre Centros (h)

$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator h	$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator h	$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator h	$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator h	$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator h	$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator 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		

CAPACIDADE DE TRANSMISSÃO

Capacidade de Transmissão por Correia (P_{pc})

- A capacidade de transmissão de potência por correia é expressa da seguinte maneira:

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

Onde todos os dados são tabelados.

P_b — *potência básica (CV)*

P_a — *Potência adicional (CV)*

f_{cc} — *fator de correção do comprimento (adimensional)*

f_{cac} — *fator de correção do arco de contato (adimensional)*

Número mínimo de correias necessárias (N_{cp})

$$N_{cp} = P_p / P_{pc}$$

POTENCIA BÁSICA E ADICIONAL

Potência Básica																			Potência adicional										
RPM do eixo mais rápido	CV básico por correia para diâmetro Pitch das polias menores, em milímetros																		RPM do eixo mais rápido	CV 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	0.82	1.11	1.23	1.47	1.66	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	6.26	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	5.18	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	8.99	9.69	10.00	3450	0.00	0.07	0.14	0.21	0.28	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64
200	0.19	0.24	0.29	0.33	0.36	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	0.48	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	4.38	4.86	5.53	6.19	6.62	1400	0.00	0.03	0.06	0.08	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	0.19	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	2.08	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	7.58	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	8.85	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	8.95	9.64	10.00	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	8.97	9.64	10.00	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	8.95	9.61	10.00	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	2.88	3.42	3.93	4.42	4.89	5.34	5.76	6.16	6.54	7.52	8.04	8.87	9.51	10.00	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	2.30	2.80	3.43	3.95	4.44	4.91	5.35	5.77	6.16	6.53	7.45	7.94	8.76	9.39	10.00	4200	0.00	0.08	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	7.34	7.80	8.60	9.21	10.00	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	6.36	7.18	7.60	8.37	8.96	10.00	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	5.63	5.94	6.23	7.00	7.38	8.12	8.68	10.00	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	4.74	5.12	5.48	5.79	6.05	6.78	7.11	7.82	8.35	10.00	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	4.96	5.29	5.59	5.84	6.54	6.84	7.52	8.03	10.00	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	5.13	5.41	5.65	6.32	6.60	7.26	7.74	10.00	5400	0.00	0.11	0.22	0.33	0.45	0.56	0.67	0.78	0.89	1.01
5600	0.03	0.63	1.29	1.91	2.48	3.01	3.49	3.92	4.30	4.63	4.93	5.19	5.42	6.07	6.33	6.97	7.43	10.00	5600	0.00	0.12	0.23	0.35	0.46	0.58	0.69	0.81	0.93	1.04
5800	0.01	0.51	1.17	1.79	2.35	2.87	3.34	3.74	4.11	4.43	4.72	4.96	5.16	5.80	6.04	6.67	7.11	10.00	5800	0.00	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.84	0.96	1.08
6000	0.01	0.39	1.05	1.66	2.22	2.72	3.16	3.54	3.86	4.15	4.42	4.65	4.84	5.46	5.68	6.30	6.72	10.00	6000	0.00	0.12	0.25	0.37	0.50	0.62	0.74	0.87	0.99	1.12
6200	0.01	0.25	0.91	1.51	2.06	2.54	2.95	3.32	3.63	3.90	4.15	4.37	4.55	5.15	5.35	5.95	6.35	10.00	6200	0.00	0.13	0.26	0.38	0.51	0.64	0.77	0.90	1.03	1.15
6400	0.01	0.11	0.76	1.35	1.88	2.34	2.74	3.10	3.39	3.64	3.86	4.04	4.19	4.78	4.														

- Fator Pb
- Fator Pa

Todas as polias devem receber um balanceamento estático para velocidades (do eixo ou operação), contudo, as correias funcionarão em segurança em velocidade 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

FATOR DE CORREÇÃO DE COMPRIMENTO

Perfil A		Perfil B		Perfil C		Perfil D		Perfil E	
Ref. Hi-Power II	Fator de Correção	Ref. Hi-Power II	Fator de Correção	Ref. Hi-Power II	Fator de Correção	Ref. Hi-Power II	Fator de Correção	Ref. Hi-Power II	Fator de Correção
A-26	0,75	B-35	0,77	C-51	0,77	D-120	0,85	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	0,98	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 DE ARCO

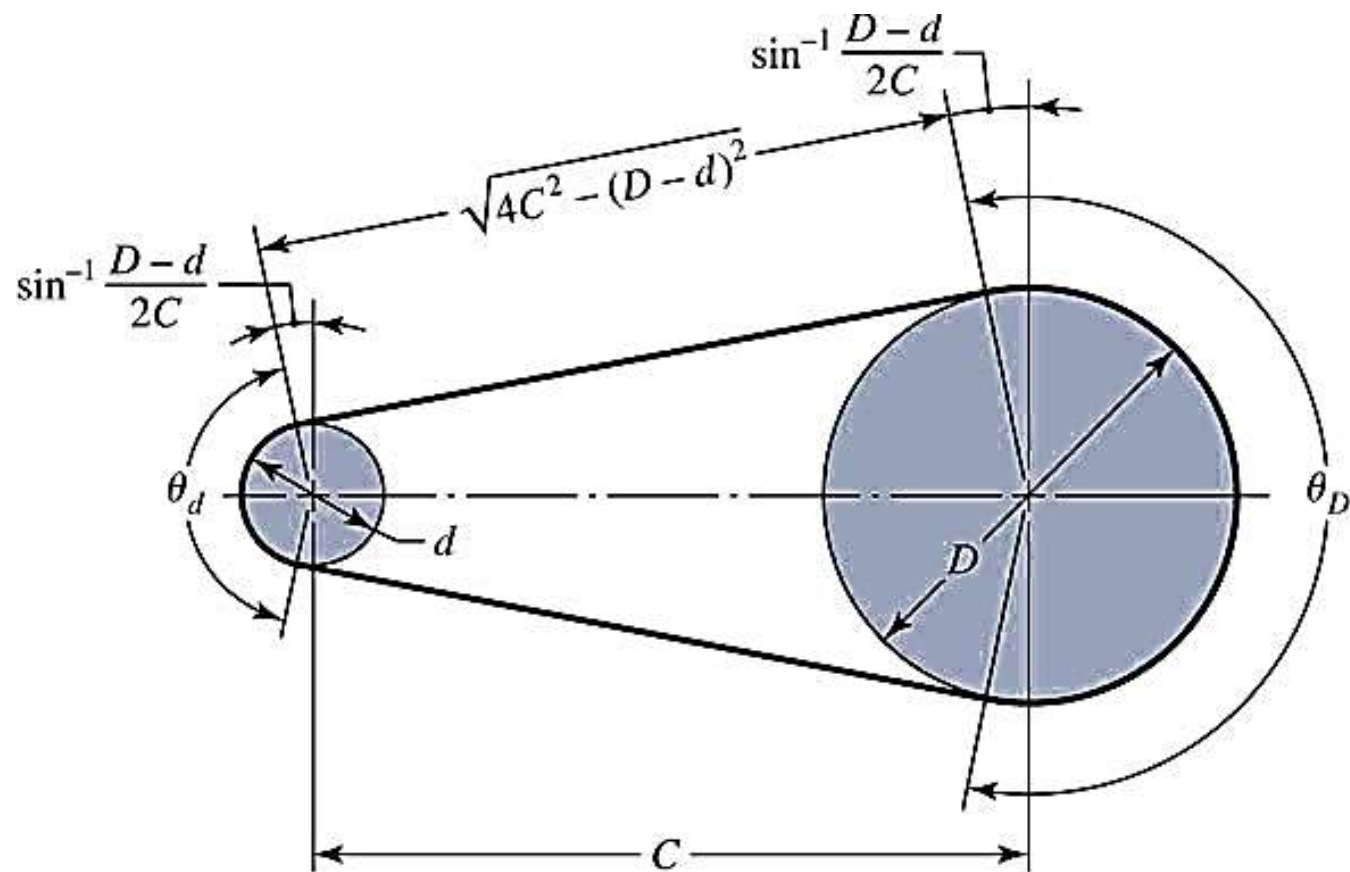
- Fator de Correção de Arco de Contato de correias HI-POWER II (f_{cac})

$\frac{D-d}{C_{(a)}}$	Arco de contato da polia menor (Graus)	Fator " f_{cac} "
0,00	180	1,00
0,10	174	0,99
0,20	169	0,97
0,30	163	0,96
0,40	157	0,94
0,50	151	0,93
0,60	145	0,91
0,70	139	0,89
0,80	133	0,87
0,90	127	0,85
1,00	120	0,82
1,10	113	0,80
1,20	106	0,77
1,30	99	0,73
1,40	91	0,70
1,50	83	0,65

$\frac{D-d}{C_{(a)}}$	Arco de Contato (α°)	f_{cac}
0,10	174°	0,990
0,11	173° 30'	0,988
0,12	173°	0,986
0,13	173° 30'	0,984
0,14	172°	0,982
0,15	172° 30'	0,980
0,16	171°	0,978
0,17	171° 30'	0,976
0,18	170°	0,974
0,19	170° 30'	0,972
0,20	169°	0,970

GEOMETRIA DE CORREIAS PLANAS

(a) Correia aberta



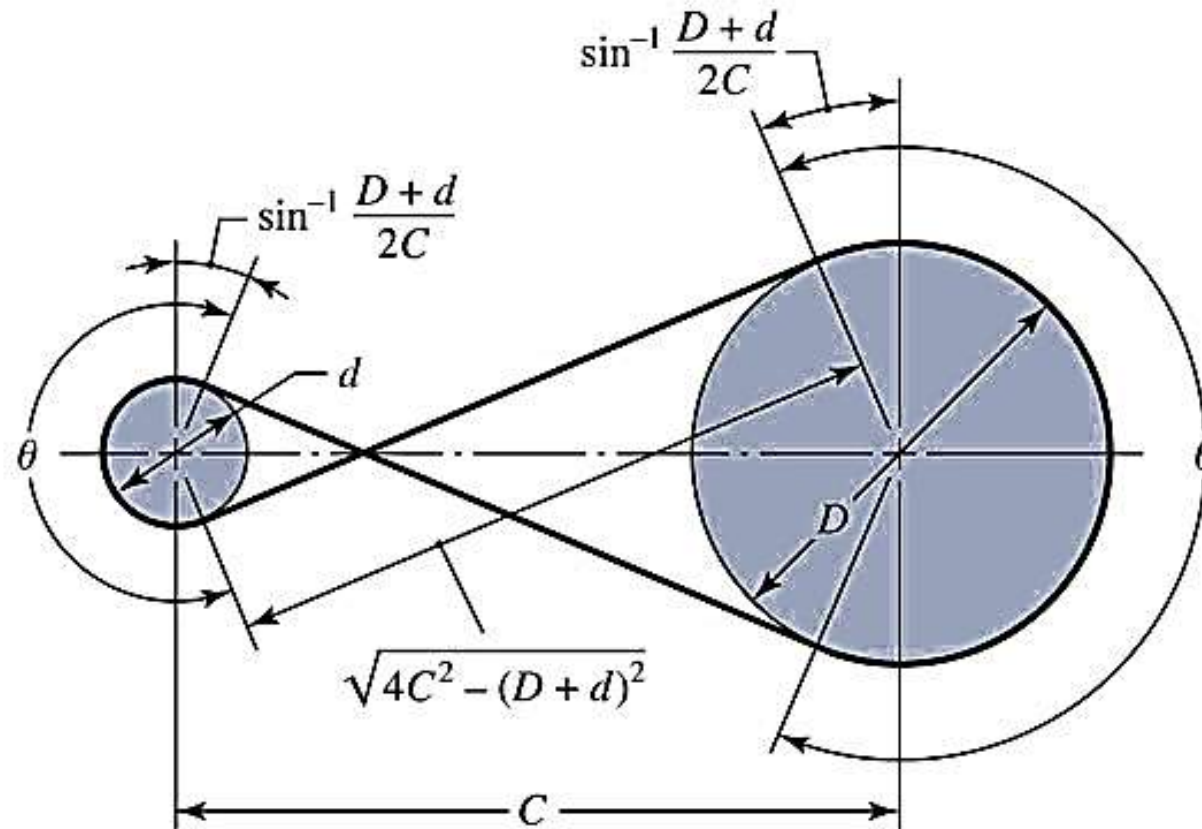
$$\theta_d = \pi - 2 \sin^{-1} \frac{D-d}{2C}$$

$$\theta_D = \pi + 2 \sin^{-1} \frac{D-d}{2C}$$

$$L = \sqrt{4C^2 - (D-d)^2} + \frac{1}{2} (D\theta_D + d\theta_d)$$

GEOMETRIA DE CORREIAS PLANAS

(b) Correia cruzada



$$\theta = \pi + 2 \sin^{-1} \frac{D+d}{2C}$$

$$L = \sqrt{4C^2 - (D+d)^2} + \frac{1}{2} (D+d)\theta$$

ESFORÇOS DE TRANSMISSÃO EM CORREIA

- Velocidade Periférica da Correia

$$v_p = \omega_1 r_1 = \omega_2 r_2$$

$$v_p = \frac{\pi r_1 n_1}{30} = \frac{\pi r_2 n_2}{30}$$

- Momento Torçor na polia:

$$M_{T1} = \frac{P}{\omega_1} = \frac{30P}{\pi n_1}$$

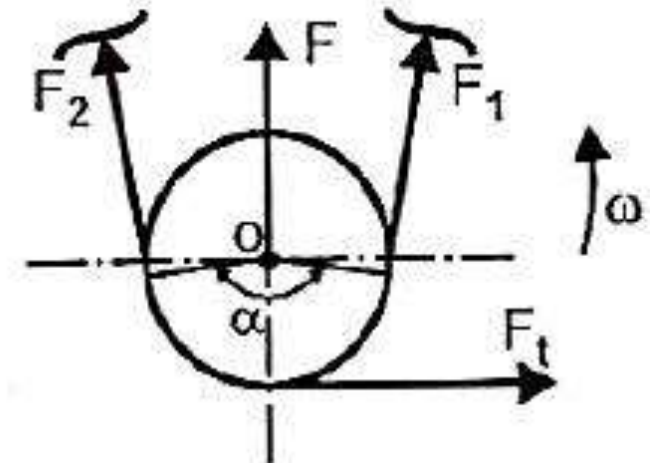
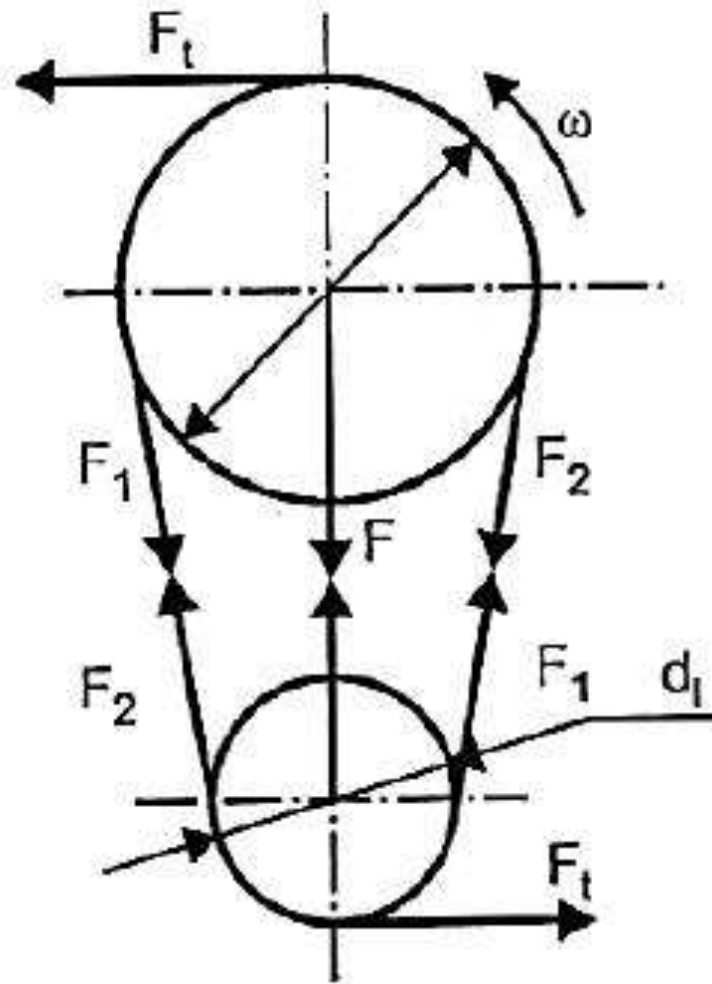
$$M_{T1} = \frac{P}{\omega_2} = \frac{30P}{\pi n_2}$$

ESFORÇOS DE TRANSMISSÃO EM CORREIA

- Força Tangencial:

$$F_T = \frac{M_{T1}}{r_1} = \frac{2M_{T1}}{d_1}$$

$$F_T = \frac{M_{T2}}{r_2} = \frac{2M_{T2}}{d_2}$$



ESFORÇOS DE TRANSMISSÃO EM CORREIA

- Força Motriz F_1 e força resistiva F_2 :

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu\alpha}$$

$$F_1 - F_2 = F_T$$

- Força Resultante F :

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2|\cos \alpha|}$$

EXEMPLO

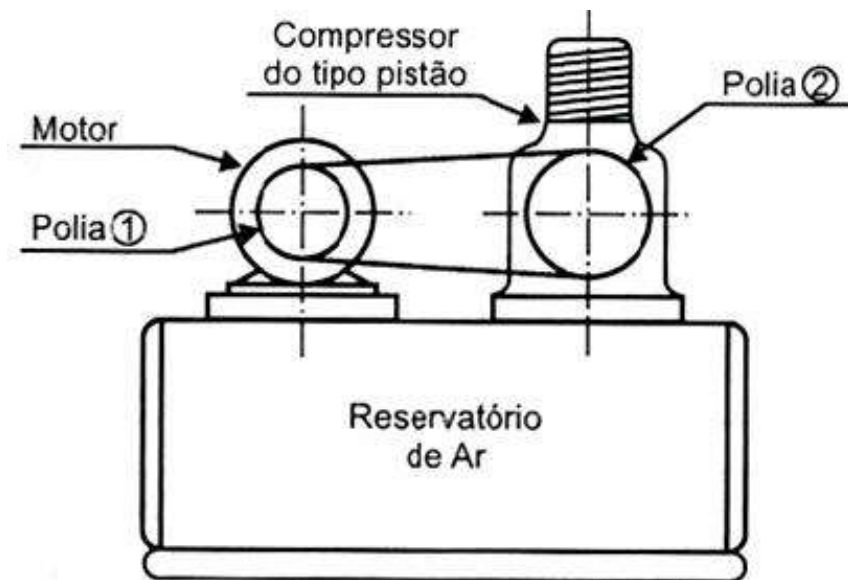
1. O compressor de ar da figura é do tipo pistão, gira com rotação de $n_c=810\text{rpm}$, acionado por um motor elétrico de CA de indução, assíncrono, trifásico, com potência $P=1\text{CV}$ ($\sim 0,7355\text{kW}$), e rotação de $n_m=1730\text{rpm}$, sendo a distância entre centros das polias $C=600\text{mm}$

Considerar:

- desprezar as perdas na transmissão;
- serviço normal (8-10 h/dia);
- utilizar correias Gates Hi-Power II;
- coeficiente de atrito $\mu=0,25$
- diâmetro mínimo da polia sugerido $d=65\text{mm}$

Determinar para a transmissão:

- O número e a referência da(s) correia(s) necessária(s) para a transmissão
- Os esforços atuantes na transmissão:
 F_1 = Força Motriz, F_2 = Força Resistiva, F = Força Resultante



EXEMPLO

- Potência Projetada

$$P_p = P_{\text{motor}} \cdot f_s$$

f_s = fator de serviço obtém-se na tabela

$$P_p = P_{\text{motor}} \cdot f_s$$

$$P_p = 1 \cdot 1,5 = 1,5\text{CV}$$

- Perfil da Correia

Como a rotação da polia motora menor é de 1730 rpm e a potência projetada é de 1,5CV, obtém-se no gráfico de correias HI POWER II o perfil A

- Diâmetro das polias

Para uma potência projetada de 1 CV
 $d_{\text{min}} = 2,2$ pol. $d = 65\text{mm}$ conforme enunciado

CV do motor	RPM do motor (50 e 60 ciclos)				
	575 485*	690 575*	870 725*	1160 950*	1750 1425*
½	2,5	2,5	2,2	-	-
¾	3	2,5	2,4	2,2	-
1	3	3	2,4	2,4	2,2

EXEMPLO

- Diâmetro da Polia Maior

$$D = d \cdot i$$

$$i = \frac{n_{\text{motor}}}{n_{\text{compressor}}} = \frac{1730}{810}$$

$$i \cong 2,136$$

$$D = 65 \cdot 2,136 = 138,84 \text{ mm}$$

fixa-se $D = 140 \text{ mm}$

- Comprimento da Correia

$$\ell = 2C + 1,57(D + d) + \frac{(D - d)^2}{4C}$$

$$\ell = 2 \cdot 600 + 1,57(140 + 65) + \frac{(140 - 65)^2}{4 \cdot 600}$$

$$\ell = 1200 + 321,85 + 2,34 \dots$$

$$\ell \cong 1.524 \text{ mm}$$

$$\longrightarrow \ell_c = 1555 \text{ mm},$$

Perfil A			Perfil B			Perfil C		
Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRCUNF. PITCH		Ref.	CIRCUNF. PITCH	
	Pol.	mm		Pol.	mm		Pol.	mm
60	61.3	1555	78	79.8	2025	144	146.9	3730
62	63.3	1610	81	82.8	2105	158	160.9	4085
64	65.3	1660	85	86.8	2205	162	164.9	4190
66	67.3	1710	90	91.8	2330	173	175.9	4470
68	69.3	1760	93	94.8	2410	180	182.9	4645

EXEMPLO

- Comprimento de Ajuste da Correia

$$\ell_A = \ell_C - 1,57(D + d)$$

$$\ell_A = 1.555 - 1,57(140 + 65)$$

$$\ell_A \cong 1233\text{mm}$$

- Fator de Correção

$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator h	$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator h	$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator h	$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator h	$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator h	$\frac{D-d}{\ell_A}$	Fator 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		

$$\frac{D-d}{\ell_A} = \frac{140 - 65}{1233} \cong 0,06$$

EXEMPLO

- Distancia entre centros ajustada

$$C_{(a)} = \frac{\ell_A \cdot h(D-d)}{2}$$

$$C_{(a)} = \frac{1233 - 0,03(140 - 65)}{2}$$

$$C_{(a)} \cong 615\text{mm}$$

- Capacidade de Transmissão de Potência

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

Por meio da tabela 7 obtém-se:

$$P_b \cong 0,73\text{CV/correia } (n_m = 1730 \text{ rpm e } d = 65 \text{ mm})$$

$$P_a \cong 0,33\text{CV/correia } (i > 1,49 \text{ e } n_m = 1730 \text{ rpm})$$

$$F_{cc} = 0,97 \text{ correia A-60}$$

- Fator de Arco de Contato

$$\frac{D-d}{C_{(a)}} = \frac{140-65}{615} \cong 0,12$$

$\frac{D-d}{C_{(a)}}$	Arco de contato da polia menor (graus)	Fator "f _{cac} "
0,00	180	1,00
0,10	174	0,99
0,20	169	0,97
0,30	163	0,96
0,40	157	0,94
0,50	151	0,93
0,60	145	0,91
0,70	139	0,89
0,80	133	0,87
0,90	127	0,85
1,00	120	0,82
1,10	113	0,80
1,20	106	0,77
1,30	99	0,73
1,40	91	0,70
1,50	83	0,65

EXEMPLO

- Interpolação de Valores

$$i_{a_c} = \frac{0,99 - 0,97}{10} = 0,002$$

Incremento do arco de contato (α°)

$$i_{(\alpha^\circ)} = \frac{174 - 169}{10} = 0,5^\circ$$

$$i_{(\alpha^\circ)} = 0,5^\circ = 30'$$

- Fator de Arco de Contato

$$P_{p_c} = (P_b + P_a) f_{cc} \cdot f_{cac}$$

$$P_{p_c} = (0,73 + 0,33) 0,97 \cdot 0,986$$

$$P_{p_c} \cong 1CV$$

$\frac{D - d}{C_a}$	Arco de Contato (α°)	f_{cac}
0,10	174	0,990
0,11	173°30'	0,988
0,12	173°	0,986
0,13	172°30'	0,984
0,14	172°	0,982
0,15	171°30'	0,980
0,16	171°	0,978
0,17	170°30'	0,976
0,18	170°	0,974
0,19	169°30'	0,972
0,20	169°	0,970

$$f_{cac} = 0,986.$$

EXEMPLO

- Número Mínimo de Correias

$$n_{c_0} = \frac{P_p}{P_{p_c}} = \frac{1,5}{1} = 1,5$$

- Torque

$$M_{T_1} = \frac{30P}{\pi \cdot n_m}$$

A potência do motor é $P = 1\text{CV}$ ($0,7355\text{kW}$)

$P \cong 735,5\text{W}$, portanto o torque será:

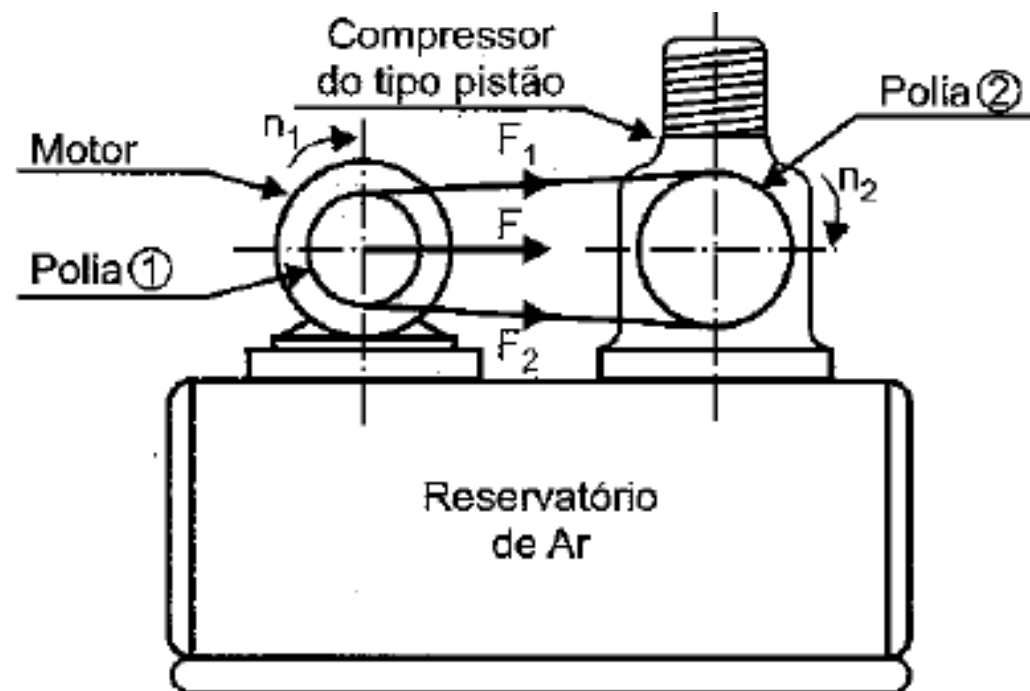
$$M_{T_1} = \frac{30 \cdot 735,5}{\pi \cdot 1730} = 4,06\text{N}_m$$

$$M_{T_1} \cong 4,06\text{N}_m$$

- Força Tangencial

$$F_T = \frac{2M_{T_1}}{d} = \frac{2 \cdot 4,06}{0,065}$$

$$F_T \cong 125\text{N}$$



EXEMPLO

- Força F_1 e F_2

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu \alpha_{\text{rad}}} \quad \textcircled{I}$$

$$F_1 - F_2 = F_T \quad \textcircled{II}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = 2,71828...^{(0,25 \cdot 3,02)}$$

$$\frac{F_1}{F_2} \approx 2,13 \Rightarrow \boxed{F_1 \approx 2,13 F_2}$$

$$\alpha_{\text{rad}} = \frac{\pi}{180^\circ} \cdot \alpha^\circ$$

$$\alpha_{\text{rad}} = \frac{\pi}{180^\circ} \cdot 173^\circ$$

$$\boxed{\alpha_{\text{rad}} \approx 3,02}$$

$$F_1 - F_2 = F_T$$

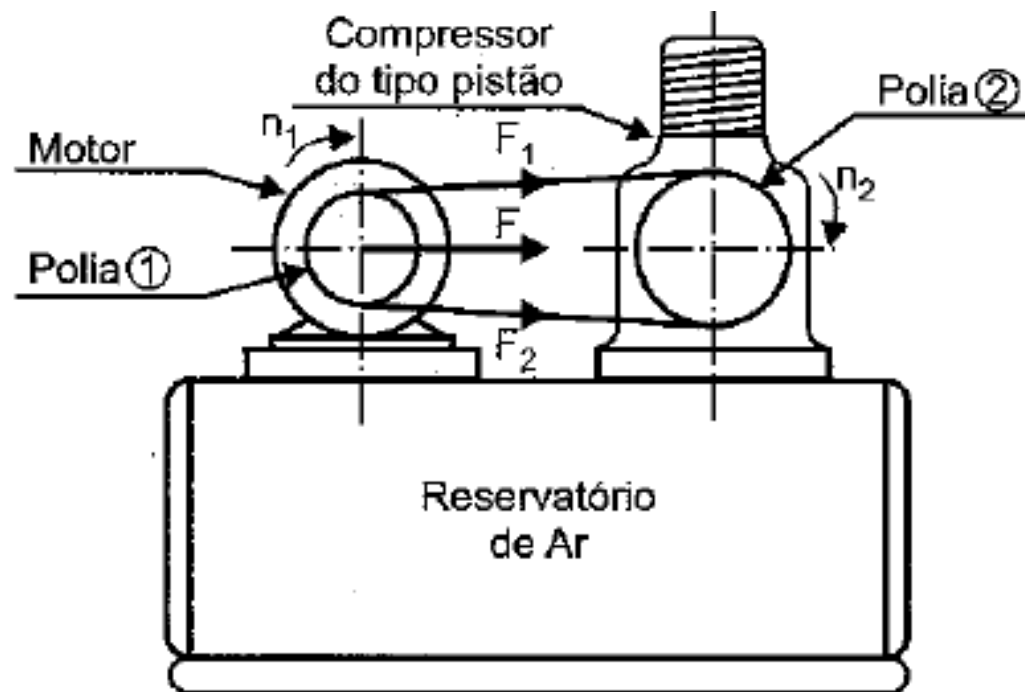
$$2,13 F_2 - F_2 = 125$$

$$1,13 F_2 = 125$$

$$F_2 = \frac{125}{1,13} \Rightarrow \boxed{F_2 \approx 110\text{N}}$$

$$F_1 \approx 2,13 F_2 \Rightarrow F_1 = 2,13 \cdot 110$$

$$\boxed{F_1 \approx 235\text{N}}$$



- Força Resultante

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$$

$$F = \sqrt{235^2 + 110^2 + 2 \cdot 235 \cdot 110 \cos 173^\circ}$$

$$\boxed{F \approx 345\text{N}}$$

EXERCÍCIO PARA ENTREGAR

2. A máquina policorte, representada na figura abaixo, é acionada por um motor assíncrono, de indução, trifásico, com $P=2\text{CV}$ ($\sim 1,5\text{ kW}$) e $n_m=1720\text{rpm}$. As polias possuem respectivamente, $d_1=100\text{mm}$ e $d_2=120\text{mm}$, sendo a distância entre centros das polias $C=400\text{mm}$

Considerar:

- desprezar as perdas na transmissão;
- utilizar correias Gates Hi-Power II;
- Considerar $f_s = 1,3$

Determinar para a transmissão:

- O número e a referência da(s) correia(s) necessária(s) para a transmissão
- Os esforços atuantes na transmissão:
 F_1 = Força Motriz, F_2 = Força Resistiva, F = Força Resultante

