Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP



Elementos de transmissão de movimento

João Manuel R. S. Tavares

CFAC – Concepção e Fabrico Assistidos por Computador



Bibliografia

- Simões Morais, José Almacinha, “Texto de Apoio à Disciplina de Desenho de Construção Mecânica (MiEM)”, AEFEUP, 2007
- Arlindo Silva, João Dias, Luís Sousa, “Desenho técnico moderno”, ISBN: 972-757-260-X, FCA Editora, 2002
- Simões Morais, “Desenho técnico básico 3”, ISBN: 972-96525-2-X, Porto Editora, 2006

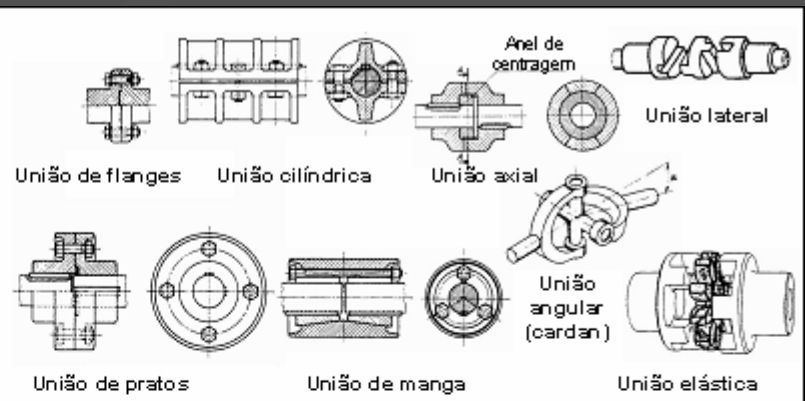
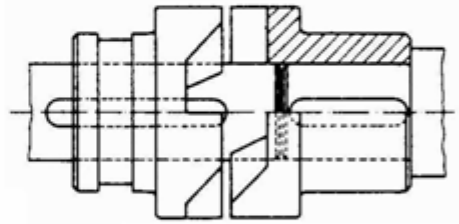
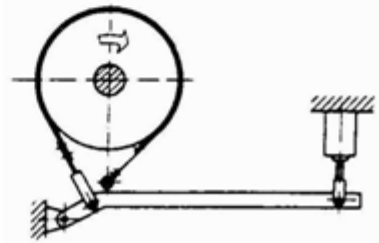


Sumário

- Órgãos Mecânicos para Transmissão de Movimento
- Uniões de Veios
- Transmissões por Correias
- Transmissões por Correntes
- Transmissões por Rodas de Atrito
- Transmissões por Engrenagens

Órgãos Mecânicos para Transmissão de Movimento

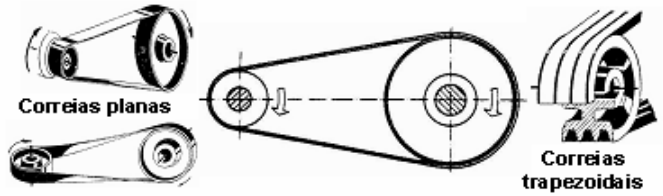
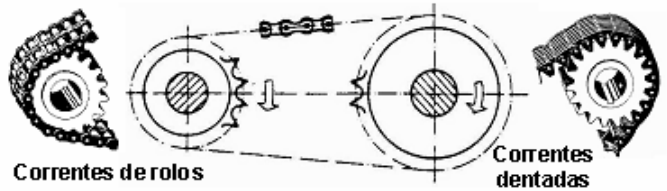
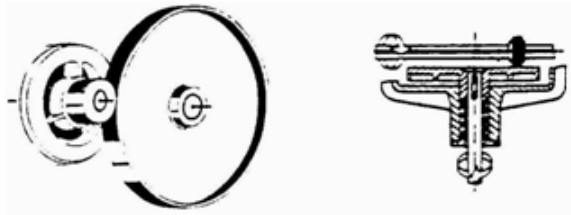
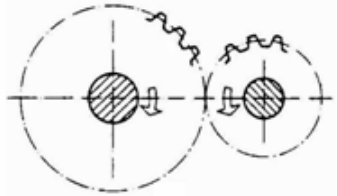
- Veios dotados de Movimento Relativo

VEIOS COAXIAIS OU COMPLANARES	UNIÕES DE VEIOS Rígidas: de flanges, de pratos, cilíndricas, de manga Compensadoras: axiais, laterais, angulares Elásticas	
	Embraiagens	 Exemplo: embraiagem de garras
	Freios	



Órgãos Mecânicos para Transmissão de Movimento

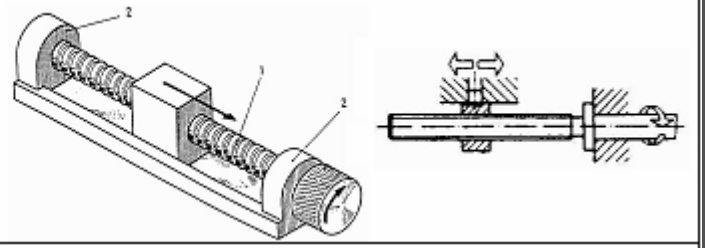
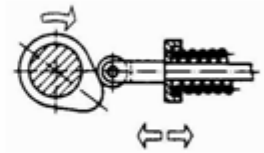
- Veios dotados de Movimento Relativo

VEIOS NÃO COAXIAIS	Correias e tambores (ou polias)	
	Correntes e rodas dentadas	
	Rodas de atrito	 c/ veios paralelos; c/ veios concorrentes
	Engrenagens	 Exemplo: engrenagem cilíndrica



Órgãos Mecânicos para Transmissão de Movimento

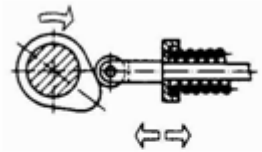
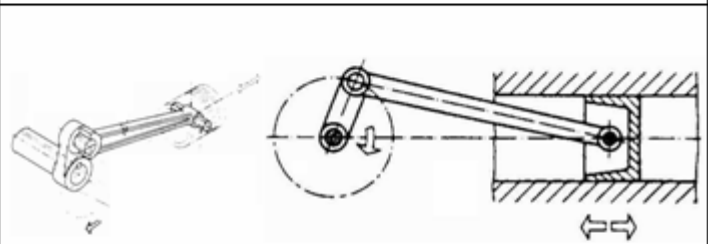
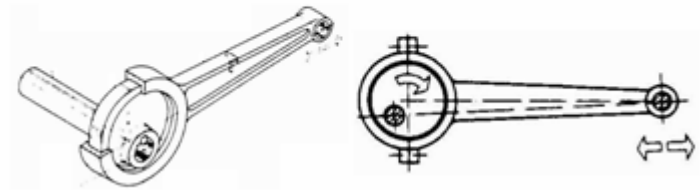
- Movimento de Rotação e Movimento de Translação

Parafuso - porca	
Mecanismos de excêntricos (ou mecanismos de cames)	



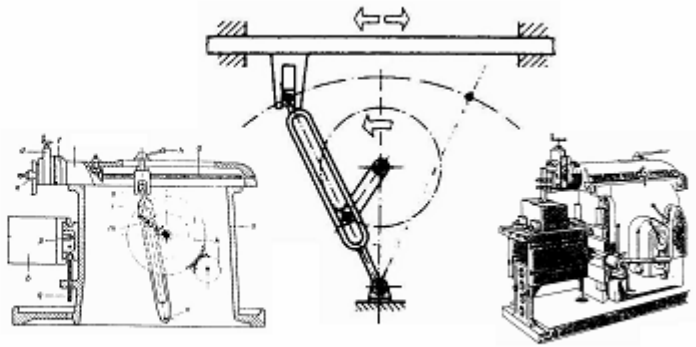
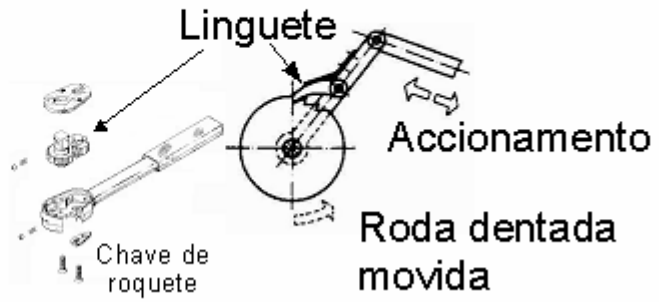
Órgãos Mecânicos para Transmissão de Movimento

- Movimento de Rotação e Movimento de Translação

Mecanismos de excêntricos (ou mecanismos de cames)	
Biela-manivela e Excêntrico	
	

Órgãos Mecânicos para Transmissão de Movimento

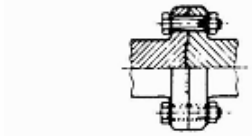
- Movimento de Rotação e Movimento de Translação

Biela oscilante de corrediça (ou alavanca de comando de corrediça)	 Ex. mecanismo de retorno rápido utilizado no limador
Mecanismo de roquete com linguete	

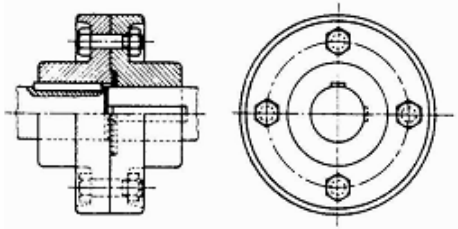


Uniões de Veios

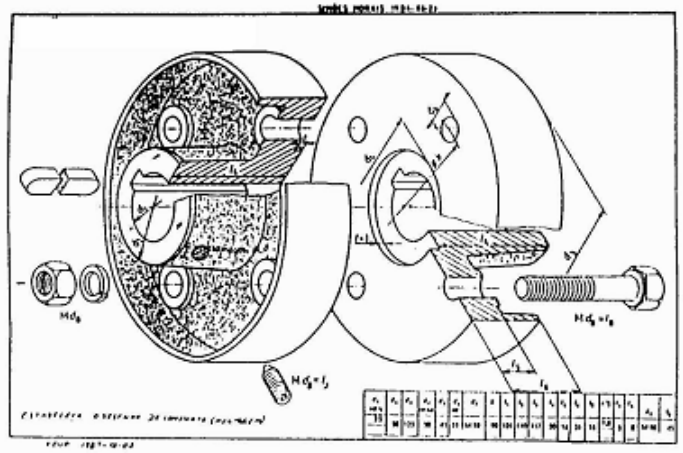
- Rígidas



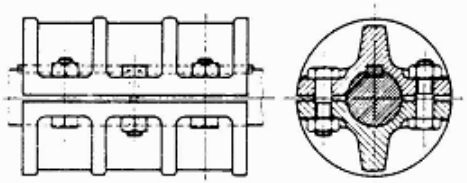
União de flanges



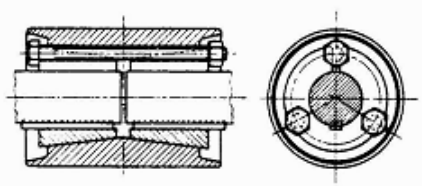
União de pratos



União de pratos



União cilíndrica

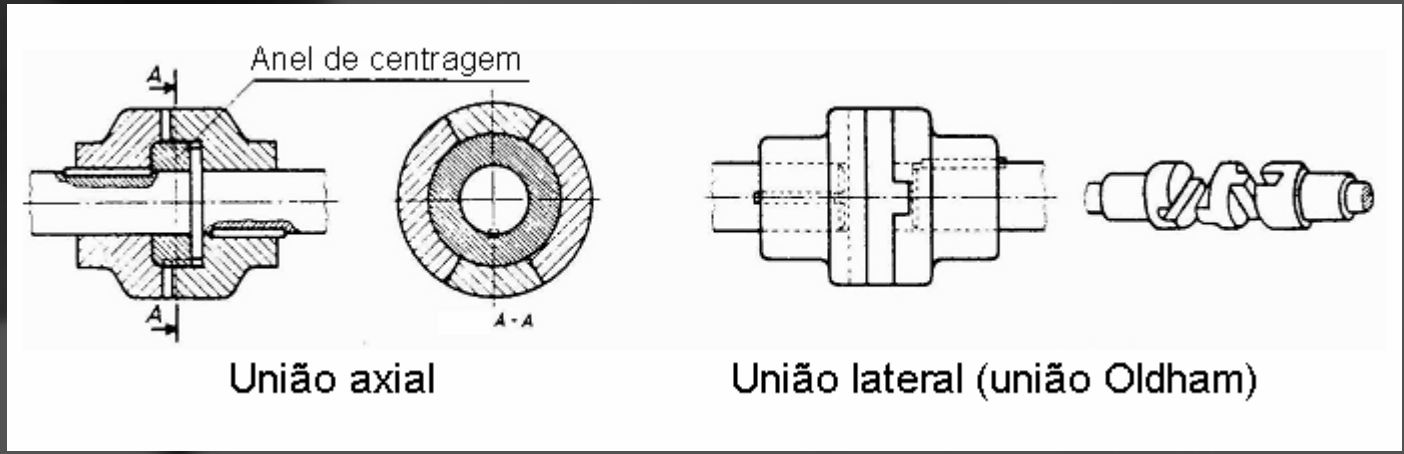


União de manga



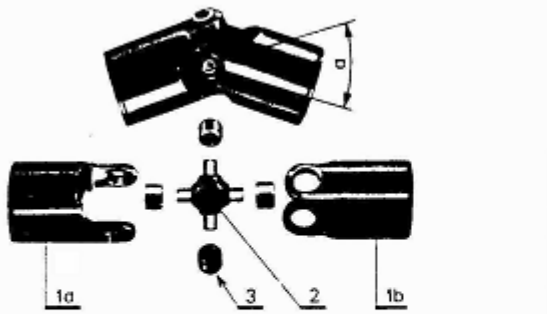
Uniões de Veios

- Compensadoras



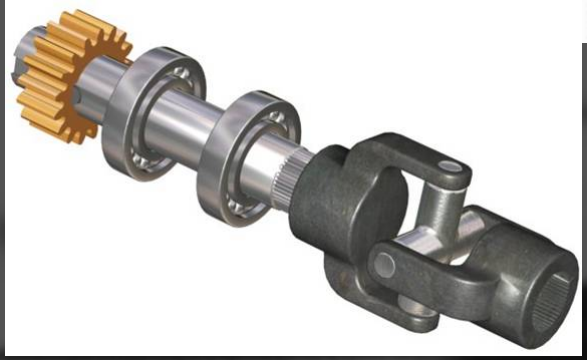
Uniões de Veios

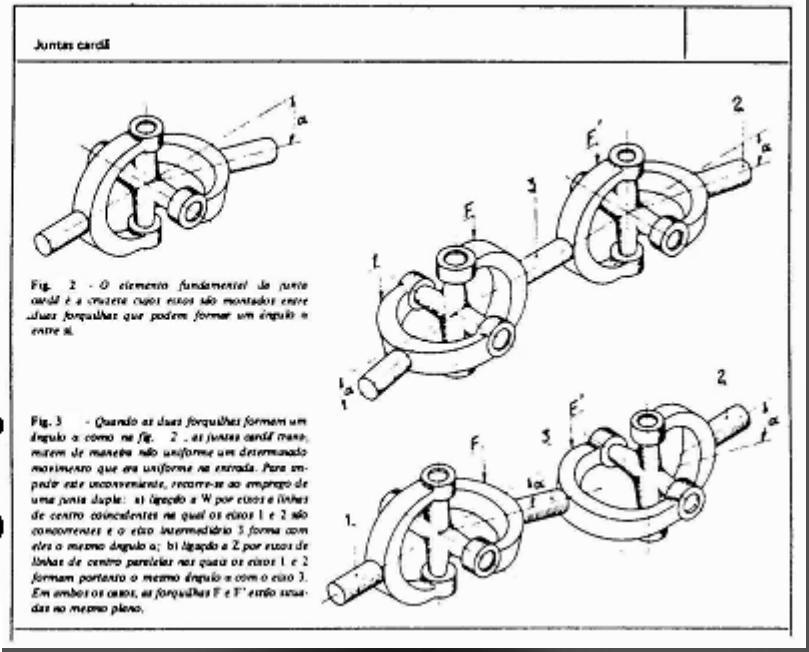
- Compensadoras



União simples (para accionamento manual)

União angular (união Cardan)

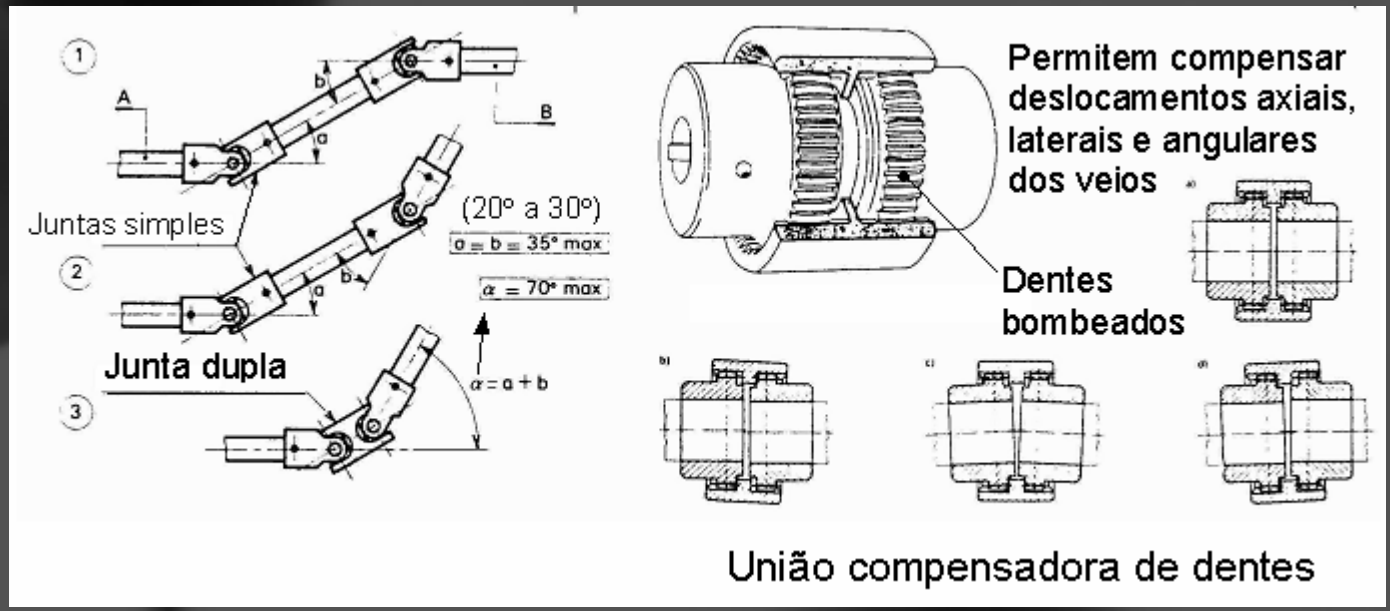






Uniões de Veios

- Compensadoras

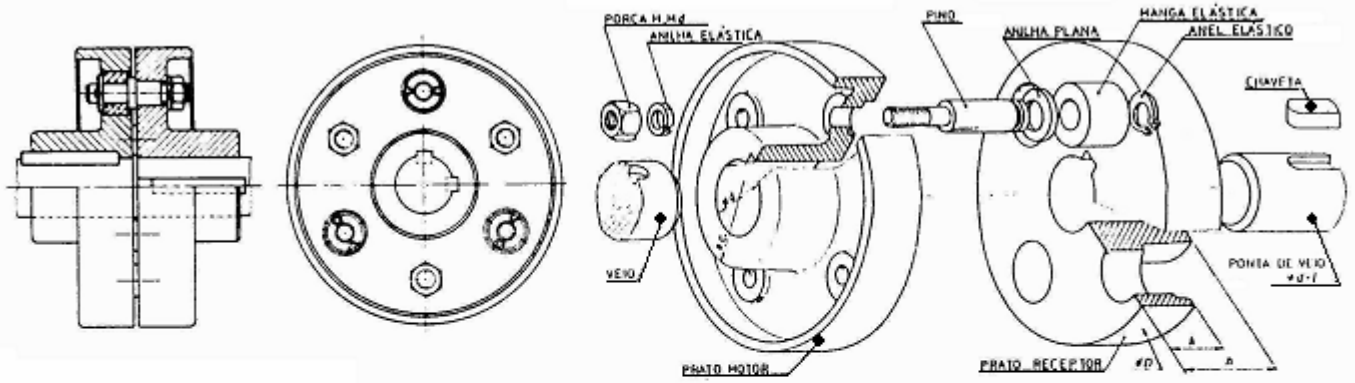


União compensadora de dentes

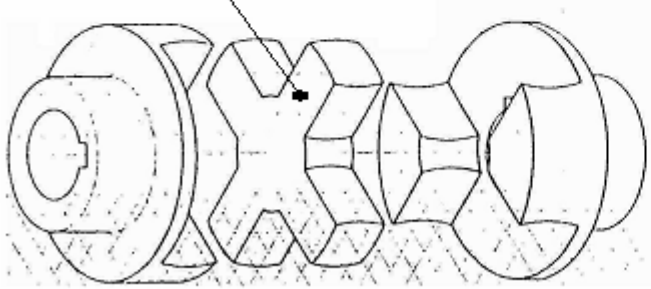
Uniões de Veios

- Elásticas

União elástica de pinos



Elemento elástico

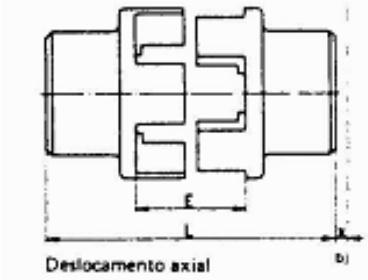


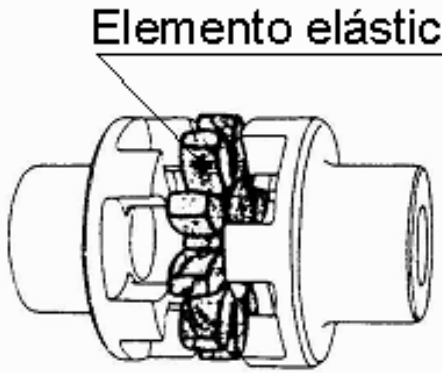


União flexível de cruzeta

Uniões de Veios

- Elásticas





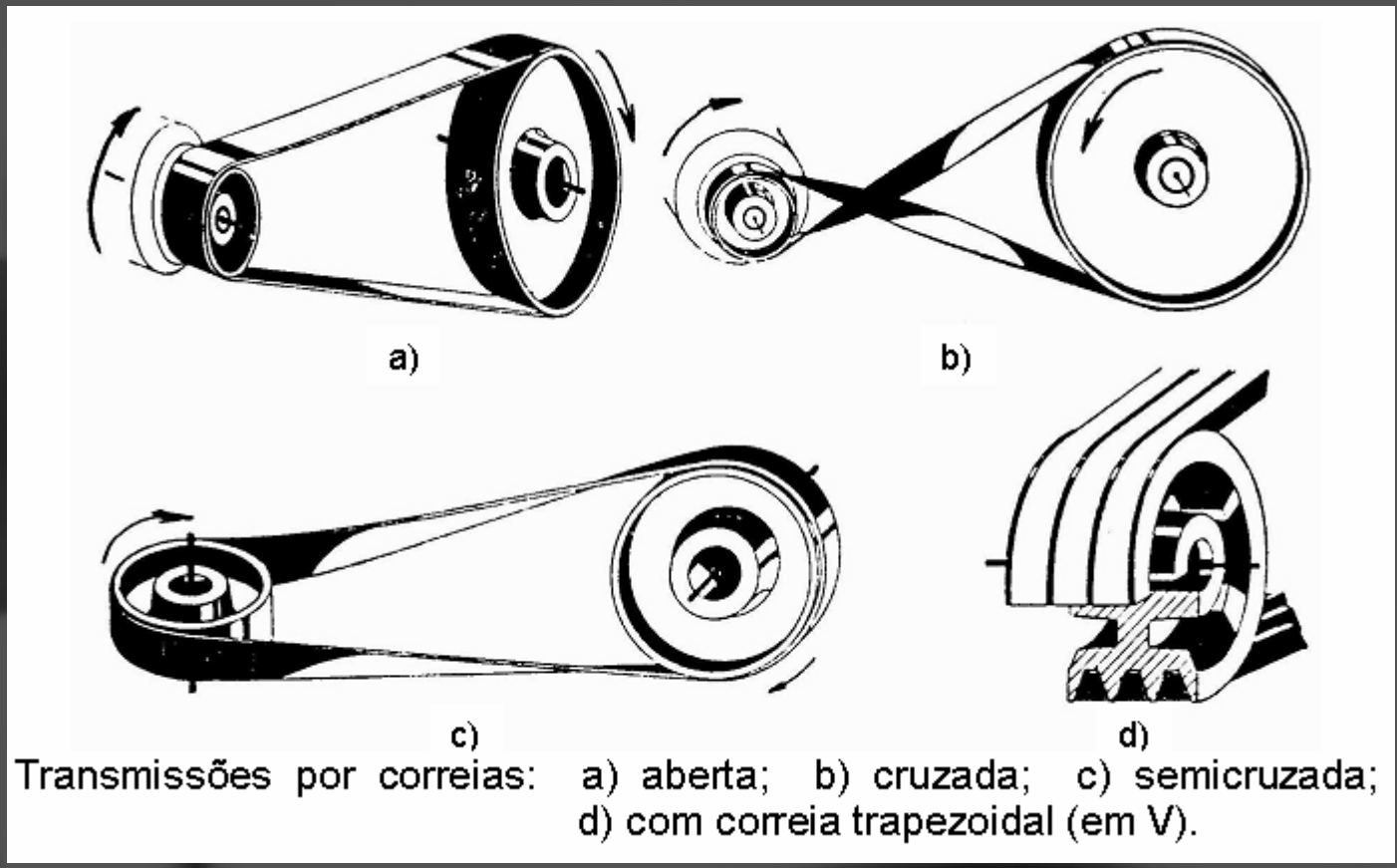
União ROTEX

As três partes que compõem a articulação em metais **ROTEX** *são: as duas semi-articulações e o elemento elástico em forma de roda dentada que é interposto entre estes. A junta* ROTEX *permite, como todas as articulações elásticas, deslocamentos axiais* (b), *radiais* (c) *e angulares* (d), *e transmite o movimento sem vibrações.*

GRANDEZAS		ARTICULAÇÕES menor	maior
E		18	85
máx. deslocamento axial	x	1,2	6,4
máx. deslocamento radial	y	0,4	2,2
máx. deslocamento angular	α	1° 30'	



Transmissões por Correias

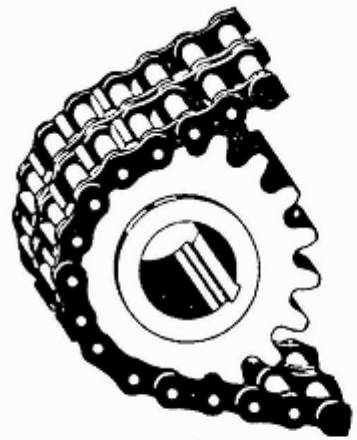


Transmissões por correias: a) aberta; b) cruzada; c) semicruzada; d) com correia trapezoidal (em V).



Construção relativamente **simples**, com funcionamento **silencioso** e uma **elasticidade** que lhes confere capacidade considerável para absorver choques. **Rendimento elevado** (95% a 98%), mas com um **escorregamento** de 1 a 3%, em transmissão de potência. O preço é reduzido, sendo **económicas** para grandes distâncias entre eixos.

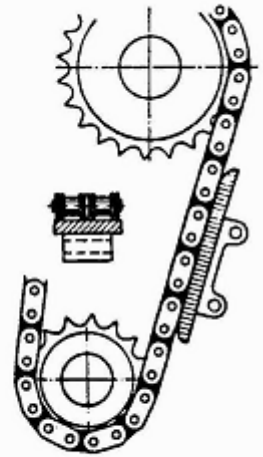
Transmissões por Correntes



a)



b)



Transmissões por correntes: a) com corrente de rolos; b) com corrente dentada.

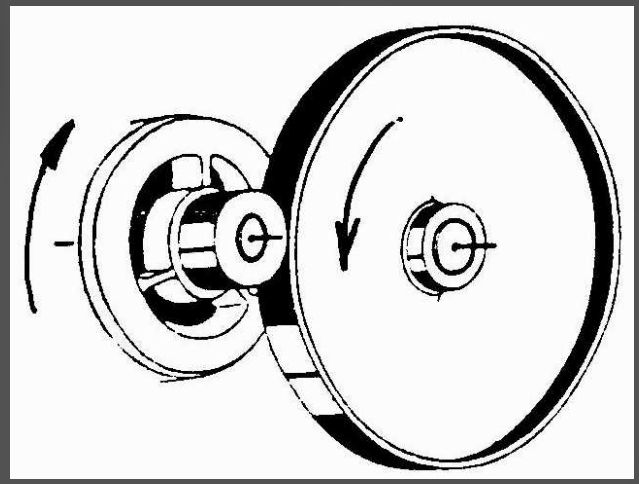




Entre veios paralelos relativamente distanciados, c/ razões de transmissão até i = 6:1 (10:1) e rendimentos de 97% a 98%, **sem escorregamentos**.



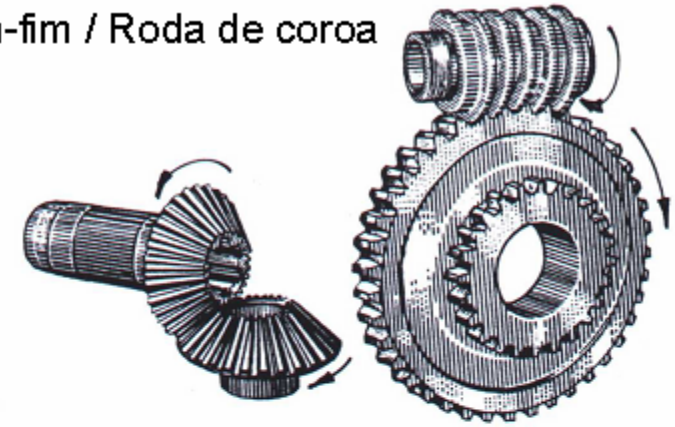
Transmissões por Rodas de Atrito



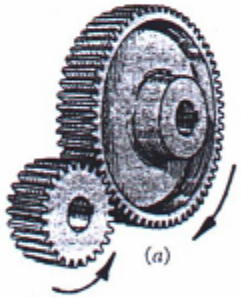
Utilizadas entre veios paralelos, veios concorrentes ou veios não complanares, com razões de transmissão até i = 6:1 (10:1), com rendimentos de 95% a 98% e escorregamentos idênticos aos obtidos com transmissões por correias, mas, em contrapartida, as distâncias entre eixos são menores e o peso e o preço são menos competitivos.

Transmissões por Engrenagens

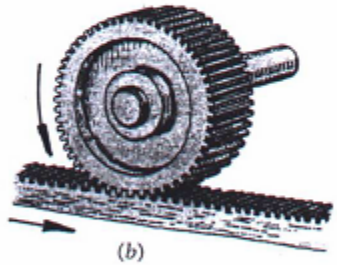
Parafuso sem-fim / Roda de coroa



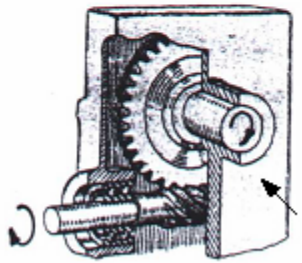
Rodas dentadas cónicas



Pinhão
+ Roda dentada



Pinhão
+ Cremalheira



Redutor

Transmissões por Engrenagens

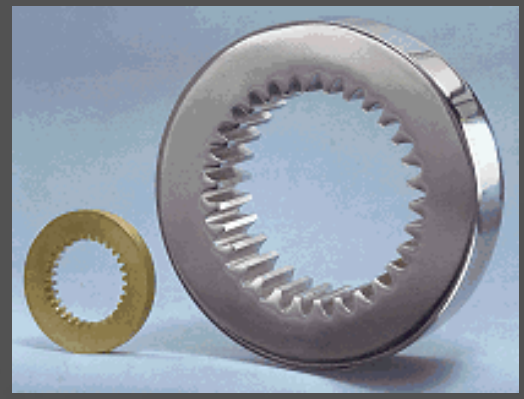


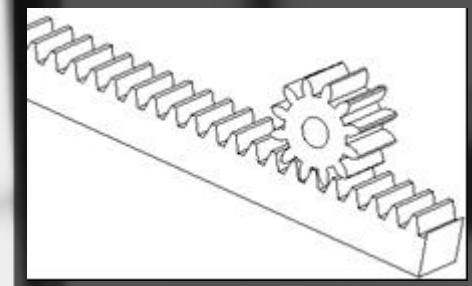






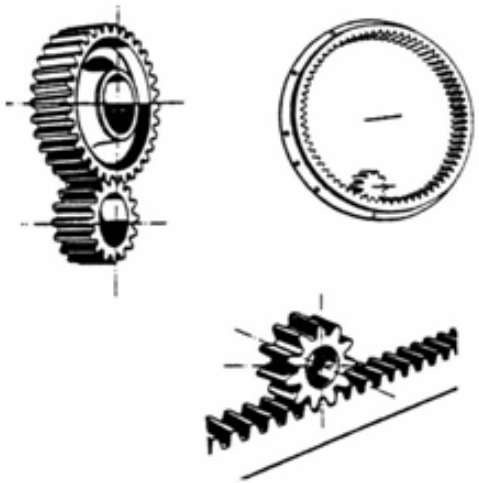
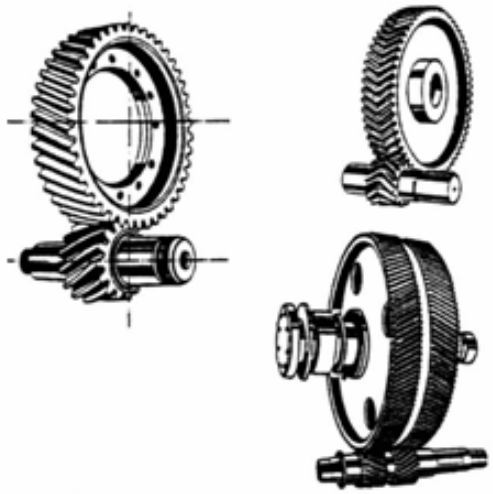






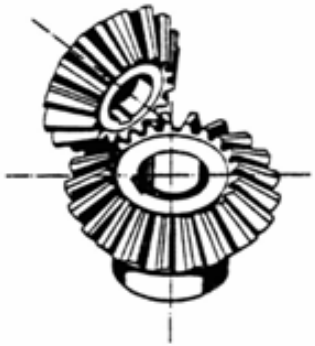
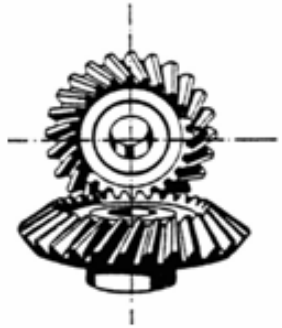
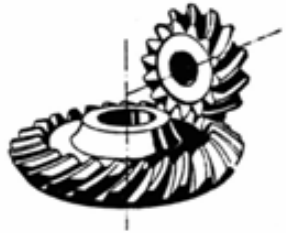


Transmissões por Engrenagens

ENGRENAGENS PARALELAS OU CILÍNDRICAS (EIXOS PARALELOS)		
DENTADO RECTO	DENTADO HELICOIDAL	OBSERVAÇÕES
		Para mecanismos com um ou mais andares de transmissão e com as seguintes características limites nominais: Razões de transmissão até 8:1 (10:1), por andar. Potências até 15 000 kW a 22 400 kW. Velocidades tangenciais no primitivo de funcionamento até 150 a 200 m/s. O rendimento, por andar, situa-se entre 95% e 99% (98%).

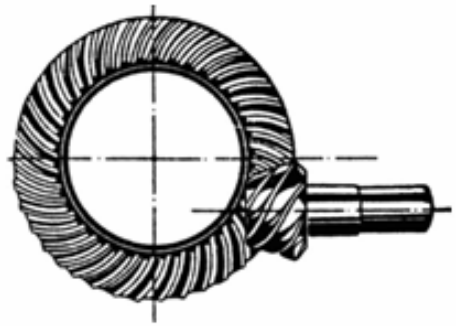


Transmissões por Engrenagens

ENGRENAGENS CONCORRENTES OU CÓNICAS (EIXOS CONCORRENTES)			
DENTADO RECTO	DENTADO INCLINADO	DENTADO ESPIRAL	OBSERVAÇÕES
			Para razões de transmissão até 6:1 (8:1). Potências até 370 (recto) a 740 kW (inclinado). Velocidades tangenciais no primitivo de funcion. até 50 a 75 (150) m/s. Para aumentar a capacidade de carga (até 3 700 kW) e o rendimento, diminuindo o ruído, utilizam-se dentes espirais. O rendimento é idêntico ao das engrenagens cilíndricas (97% a 99%).



Transmissões por Engrenagens

ENGRENAGENS ESQUERDAS (EIXOS NÃO COMPLANARES)		
DENTADO HELICOIDAL	PARAFUSO SEM-FIM / RODA DE COROA	DENTADO HIPÓIDE
		
OBSERVAÇÕES: Razões de transmissão até 5:1 e pequenos entreeixos, mas também (20:1 a 100:1). Para a transmissão de baixas potências (até 75 kW), pois o contacto entre dentes inicial é do tipo pontual. Veloc. tangenciais no primitivo de funcionamento até 25 a 50 m/s. Os rendimentos aproximam-se dos registados nas engrenagens cilíndricas helicoidais (até 95%).	Razões de transmissão de 10:1 até 60:1 (100:1). Potências até 560 a 750 kW. Velocidades tangenciais no primitivo de funcionamento até 60 a 70 m/s. O rendimento situa-se entre 45% e 95%, sendo superior para menores razões de transmissão. Baixos níveis de ruído e de vibrações.	Razões de transmissão até 10:1, (20:1 a 100:1), pois o número de dentes do pinhão pode descer até 5. Para pequenas distâncias entre eixos, com uma redução de ruído. Potências até 740 kW. Veloc. tang. no prim. de func. até 40 a 75 m/s. Rendimentos ligeiramente inferiores aos registados nas engrenagens cónicas, desde (60%) até 85% a 95% e um aquecimento um pouco mais elevado.