

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO MÉDIO TÉCNICO INTEGRADO EM MECÂNICA – Campus PG

BRUNO BREZINA DE ARAÚJO

TRANSMISSÃO POR CORRENTES

TRABALHO

PONTA GROSSA

2012

BRUNO BREZINA DE ARAÚJO

TRANSMISSÃO POR CORRENTES

Trabalho apresentado à disciplina de Elementos de Maquinas do Curso Médio Técnico Integrado em Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus PG, como requisito parcial para obtenção de nota.

Professor: Marcos

PONTA GROSSA

2012

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	1
2.TRANSMISSÕES POR CORRENTES	2
3.CORRENTES	2
3.1. TIPOS	2
3.1.1.CORRENTES DE ROLOS	3
3.1.1.a. DIMENSIONAMENTO	4
3.1.2.CORRENTE GALLE	12
3.1.3.CORRENTE ZOBEL OU LAMELAR (LEAF CHAIN)	12
3.1.4.CORRENTE FLEYER	12
3.1.5. CORRENTES SILENCIOSAS	12
3.1.5.a.POR QUE ESCOLHER?	13
3.1.5.b. FORMULAS DE ENGENHARIA	14
4.CONCLUSÃO	16
5.REFERÊNCIAS	17
6.ANEXOS	18

1.INTRODUÇÃO

As correntes são elementos de máquinas flexíveis utilizadas para a transmissão de potência ou movimentação de carga. Nesse trabalho serão apresentadas as características dessas transmissões feitas por correntes, mostrando os principais tipos, as aplicações dessas e o dimensionamento.

A escolha da transmissão e da corrente certa depende de fatores específicos, pois as correntes possuem características próprias, fazendo que mesmo que tenham algumas características comuns a correias e engrenagens, tenham de ser analisadas pelos projetistas, para serem consideradas uma boa opção. Aprenderemos conceitos básicos para fazermos uma correta escolha do tipo e utilização.

2.TRANSMISSÕES POR CORRENTES

A transmissão basicamente consiste em um par de rodas dentadas e uma corrente. É altamente eficiente, assegurando um rendimento de 95% a 98%, mantendo-se a relação de transmissão e obtendo-se uma velocidade constante, pois não patinam.

Possui características que permitem utiliza-las quando há a necessidade de transmissão de potência em locais de difícil acesso, grandes distâncias entre centros e condições abrasivas (locais poeirentos, úmidos e com elevadas temperaturas).

Também são muito utilizadas quando precisam-se do acionamento de vários eixos por um único eixo motor, nesse caso, torna-se fundamental que todas as rodas pertençam no mesmo plano.

3.CORRENTES

3.1.TIPOS

A escolha do tipo de corrente depende dos materiais de fabricação dessas, pois esses devem atender a certos requerimentos, como: alta resistência, alta suscetibilidade ao tratamento térmico, baixa temperatura de transição dúctil-frágil, baixa sensibilidade ao impacto e excelentes possibilidades de processos de fabricação (usinagem, conformação e solda). A seleção da corrente mais adequada também implica em maior eficiência e menor custo. Em relação aos materiais, os mais utilizados são os Aços Especiais (Aço Cromo-Níquel) tratados termicamente, os Aços Inox, o Ferro e também o Ferro Fundido. O projetista além do material da corrente também deve considerar alguns parâmetros e critérios orientadores, os principais são:

- Velocidades dos eixos motor e movido;
- Distância entre centros;
- Potência transmitida;
- Condições de operação.

Dos diversos tipos, falaremos dos principais: Corrente Galle, Corrente Zobel, Corrente Fleyer, Correntes por Rolos e Correntes Silenciosas.

Também existem os tipos de correntes que são os ditos acima porem com pequenas variações que mudam por causa das suas diversas aplicações, como:

- Correntes AL/BL – Utilizadas em Empilhadeiras e Perfuratrizes (Anexo1);
- Correntes Agrícolas – Utilizadas em Colheitadeiras, Plantadeiras e Ensiladeiras (Anexo 2);
- Correntes com Adicionais - Correntes com pinos salientes, molas e roletes centrais/guias (Anexo 3);
- Correntes para Maquinas – Utilizadas em *Martelos Vibratórios, Hidrofresas, Bombas de Jet Grouting, Guindastes Hidráulicos e Cravadores* (Anexo 4);
- Correntes para Esteiras Agrícolas (Anexo 5).

3.1.1.CORRENTES DE ROLOS

O suposto inventor das correntes de rolos é Hans Renold, que em 1880 apresentou a patente da corrente (projeto original - Anexo 6). Porem desenhos de Leonardo da Vinci que datam do século 16 já mostram algo que aparenta ser uma corrente de aço.

Atualmente as correntes de rolos são as mais utilizadas. São fabricadas com diversos elos sendo cada um deles compostos de chapas/placas, luva/bucha, rolo/rolete e pino (Anexo 7 e 8).

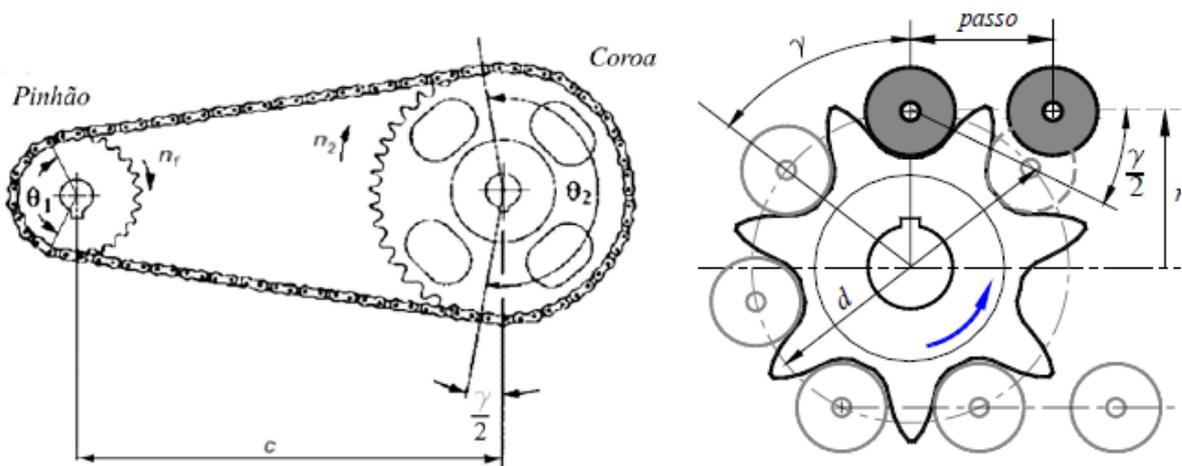
Tabela de funções e esforços dos componentes das correntes de rolos

<i>COMPONENTES DAS CORRENTES DE ROLOS</i>	<i>FUNÇÃO</i>	<i>ESFORÇO</i>
Pinos	Suportar esforços da transmissão	Tração, cisalhamento, flexão e fadiga
Buchas	Envolver o pino protegendo-o contra o impacto do engrenamento	Fadiga e desgaste
Roletes	Amortecer o impacto do engrenamento	Impacto, fadiga e desgaste
Placas laterais - externa - interna	Fixar os pinos e buchas em suas posições e suportar a carga do conjunto	Tração, fadiga e choque.

As correntes ainda tem uma divisão em relação a serem:

- Simples (Anexo 9);
- Duplas (Anexo 10);
- Triplas (Anexo 11).

3.1.1.a. DIMENSIONAMENTO



θ - Ângulo de contato da corrente

$n_{1,2}$ - Rotação do Pinhão e da Coroa (RPM) – 1 eixo motor e 2 eixo movido

γ - Ângulo de articulação

p – Passo (mm)

$d_{p,c}$ – Diâmetro primitivo do pinhão e da Coroa (mm)

i – Relação de transmissão

F – Carga da corrente

$Z_{1,2}$ – Número de dentes do pinhão e da Coroa – 1 motora e 2 movida

N – Potencia transmitida (HP)

C – Distancia entre centros (mm)

E – Numero de elos

ETAPAS

1- Ângulo de articulação (γ)

$$\gamma = \frac{2 \cdot \pi}{z} = \frac{360}{z}$$

2- Diâmetro primitivo ($d_{p,c}$)

$$\text{sen} \frac{\gamma}{2} = \frac{(p/2)}{(d/2)} \Rightarrow d = \frac{p}{\text{sen}(\gamma/2)} \Rightarrow d = \frac{p}{\text{sen}\left(\frac{180}{z}\right)}$$

Diâmetro interno $D_i = D_p - D$

3 – Numero de Dentes ($Z_{1,2}$)

O mínimo deve ser 16 dentes, sendo usado quando houver limitação de espaço e com velocidades muito baixas. Rodas dentadas com mais de 120 dentes também não devem ser empregadas, pois as folgas inerentes às correntes poderão permitir que a corrente deslize sobre a roda dentada. É interessante notar também que a totalidade dos dentes em ambas as rodas dentadas, impulsionadas pela mesma corrente não deve ser menor que 50.

4 – Velocidades máximas de operação

Essas velocidades, que são relativas à roda dentada menor para cada passo de corrente. Essas velocidades, que são relativas a rodas dentadas entre 17 a 25 dentes, são dadas na tabela abaixo.

PASSO DA CORRENTE	VELOCIDADE MÁXIMA
3/8"	5000 RPM
1/2"	3750 RPM
5/8"	2750 RPM
3/4"	2000 RPM
1"	1500 RPM
1 1/4"	1200 RPM
1 1/2"	900 RPM
1 3/4"	700 RPM
2"	550 RPM
2 1/2"	450 RPM
3"	300 RPM

5 – Relação de transmissão (i)

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

temos ainda $i = Z_2/Z_1$

6 – Potencia de projeto (Np)

A potência de projeto é determinada a partir da potência a ser transmitida, corrigida como segue:

$$N_p = \frac{K_c \times N}{K_d}$$

Kc = Fator de correção em função dos choques previstos na transmissão:

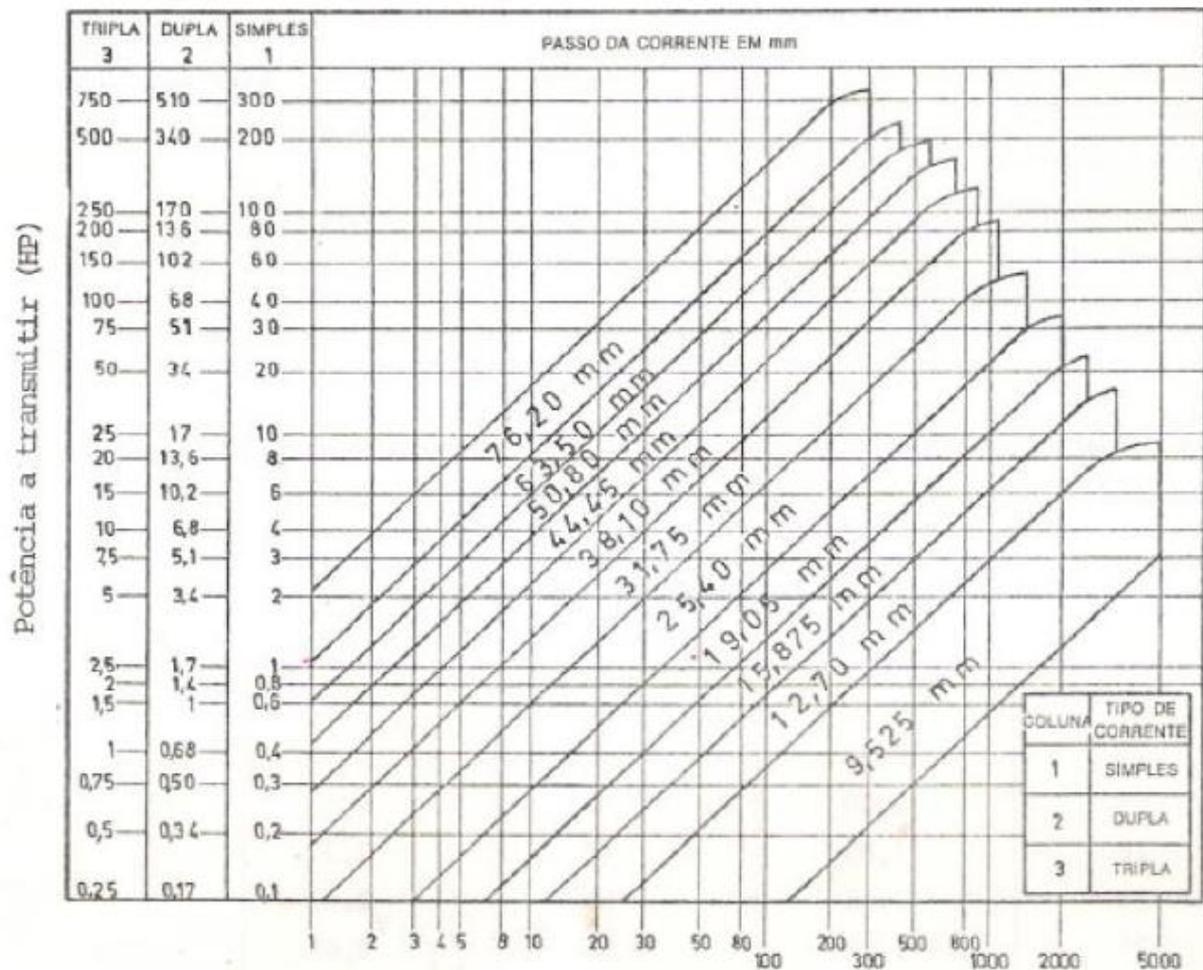
TIPO DE CARGA	FATOR K _c	
	10 H/dia	24 H/dia
Carga uniforme	1,0	1,2
Choques moderados	1,2	1,4
Choques severos	1,4	1,7
Carga reversa	1,5	1,9

Kd = Fator de correção em função do número de dentes da roda dentada menor:

Nº de dentes	Fator K _d	Nº de dentes	Fator K _d
11	0,53	22	1,29
12	0,62	23	1,35
13	0,70	24	1,41
14	0,78	25	1,46
15	0,85	30	1,73
16	0,92	35	1,95
17	1,00	40	2,15
18	1,05	45	2,37
19	1,11	50	2,51
20	1,18	55	2,66
21	1,26	60	2,80

7- Escolha do passo da corrente (p)

Recomenda-se dimensionar o passo e a transmissão para corrente simples, pois essa é de menor custo. Caso a corrente simples não satisfaça às exigências impostas por limitações de espaço, alta velocidade, suavidade de funcionamento e silêncio da transmissão, deve-se utilizar a corrente dupla ou tripla de menor passo possível. Quando a necessidade de potência a uma velocidade definida é maior que a capacidade possibilitada por uma corrente simples, pode-se usar uma corrente dupla ou tripla.



8- Distancia entre Centros (C)

Num geral a distância entre centros não deve ser menor que 30 vezes o passo, nem maior que 60 vezes. Para que a transmissão seja projetada corretamente a distância entre centros pode ser um pouco maior que a soma dos raios externos das rodas dentadas, isso para uma carga que não seja demasiadamente grande e nem para o número de dentes menor que 19.

A corrente deve formar um ângulo de abraçamento de no mínimo 120° na roda dentada menor, utilizando-se qualquer distância entre centros conseguiremos esse contato mínimo, desde que a relação de transmissão seja menor que 3,5.

Usaremos uma distancia entre centros que seja maior que a mínima permitida, por causa da razão de esticamento da corrente ocasionada pelo desgaste natural, portanto se possível, a distância entre centros deverá ser ajustável, a fim de corrigir o defeito do esticamento. Um ajuste igual ao passo é suficiente.

9 – Número de Elos (E)

$$E = \frac{2C}{P} + \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{P(Z_1 - Z_2)^2}{4\pi^2 C}$$

C – Distância entre Centros

p- Passo

Z₁ e Z₂ – Numeros de dentes

Arredonde o E sempre para a unidade par mais próxima. Exemplos:

E=13,89 -> E=14

E=32,15 -> E=32

10- Esforços na transmissão por Corrente

Momento Torsor

$$M_t = 71620 \frac{N}{n}$$

Onde:

N – Potencia Transmitida

n – Rotação do eixo

Força de transmissão

$$F_t = \frac{2M_t}{D_p}$$

D_p – Diâmetro Primitivo

Unidades

$$M_t = Kgf \times cm$$

$$N = cv$$

$$n = rpm$$

$$F_t = Kgf$$

$$D_p = cm$$

A Resultante é dada por:

$$R = f \times F_t$$

f = Fator de correção em função dos choques previstos na transmissão

TIPO DE CARGA	FATOR F
Carga uniforme	1,0
Choques moderados	1,2
Choques severos	1,4
Carga reversa	1,5

11 – Padronização das dimensões das correntes de rolos

Para Corrente Simples

Número da corrente ANSI	Passo [mm]	Largura [mm]	Resistência mínima à tração [N]	Peso médio [N/m]	Diâmetro do rolete [mm]	Distância entre correntes múltiplas [mm]
25	6.35	3.18	3470	1.31	3.30	6.40
35	9.52	4.76	7830	3.06	5.08	10.13
41	12.70	6.35	6670	3.65	7.77	-
40	12.70	7.94	13920	6.13	7.92	14.38
50	15.88	9.52	21700	10.1	10.16	18.11
60	19.05	12.70	31300	14.6	11.91	22.78
80	25.40	15.88	55600	25.0	15.87	29.29
100	31.75	19.05	86700	37.7	19.05	35.76
120	38.10	25.40	124500	56.5	22.22	45.44
140	44.45	25.40	169000	72.2	25.40	48.87
160	50.80	31.75	222000	96.5	28.57	58.55
180	57.15	35.71	280000	132.2	35.71	65.84
200	63.50	38.10	347000	160	39.67	71.55
240	76.70	47.63	498000	239	47.62	87.83

Referencia Norma		Passo (P)		C	D	F	L	H	Carga de Ruptura	Peso
ANSI	ISO E ABNT	Pol.	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kgf	kg/m
25-1.	04C-1	1/4.	6,35	3,18	3,3	-	9,7	5,7	450	0,12
35-1	06C-1	3/8.	9,53	4,77	5,08	-	11,8	7,3	950	0,33
40-1	08A-1	1/2.	12,7	7,95	7,92	-	16,4	10,2	1700	0,6
50-1	10A-1	5/8.	15,88	9,53	10,16	-	20,3	13	2800	1,01
60-1	12A-1	3/4.	19,05	12,7	11,91	-	25,5	18	3800	1,43
80-1	16A-1	1	25,4	15,88	15,88	-	33,5	24	6600	2,53
100-1	20A-1	1.1/4	31,75	19,05	19,05	-	40,4	29,6	10800	4,02
120-1	24A-1	1.1/2	38,1	25,4	22,23	-	50,5	36	15400	5,96
140-1	28A-1	1.3/4	44,45	25,4	25,4	-	54,4	42	20800	7,75
160-1	32A-1	2	50,8	31,75	28,58	-	64,5	48	26200	10,1
200-1	40A-1	2.1/2	63,5	38,1	39,67	-	78,5	57,2	43000	16,1
240-1	48A-1	3	76,2	47,63	47,62	-	94,5	71,8	59000	25,1

Para Corrente Dupla

Referencia Norma		Passo (P)		C	D	F	L	H	Carga de Ruptura	Peso
ANSI	ISO E ABNT	Pol.	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kgf	kg/m
35-2	06C-2	3/8.	9,53	4,77	5,08	10,13	22,2	7,3	1900	0,66
40-2	08A-2	1/2.	12,7	7,95	7,92	14,38	30,8	10,2	3400	1,2
50-2	10A-2	5/8.	15,88	9,53	10,16	18,11	38,4	13	5600	2
60-2	12A-2	3/4.	19,05	12,7	11,91	22,78	48,5	18	7600	2,77
80-2	16A-2	1	25,4	15,88	15,88	29,29	63	24	13200	4,92
100-2	20A-2	1.1/4	31,75	19,05	19,05	35,76	76,5	29,6	21600	7,75
120-2	24A-2	1.1/2	38,1	25,4	22,23	45,44	96	36	30800	11,77
140-2	28A-2	1.3/4	44,45	25,4	25,4	48,87	103,5	42	41600	15,05
160-2	32A-2	2	50,8	31,75	28,58	58,55	124	48	52400	19,52
200-2	40A-2	2.1/2	63,5	38,1	39,67	71,55	150,3	57,2	86000	31,44
240-2	48A-2	3	76,2	47,63	47,62	87,83	182	71,8	118000	49,6

Para Corrente Tripla

Referencia Norma		Passo (P)		C	D	F	L	H	Carga de Ruptura	Peso
ANSI	ISO E ABNT	Pol.	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kgf	kg/m
35-3	06C-3	3/8.	9,53	4,77	5,08	10,13	32,3	7,3	2850	0,99
40-3	08A-3	1/2.	12,7	7,95	7,92	14,38	45,2	10,2	5100	1,8
50-3	10A-3	5/8.	15,88	9,53	10,16	18,11	56,5	13	8400	3
60-3	12A-3	3/4.	19,05	12,7	11,91	22,78	71,5	18	11400	4,2
80-3	16A-3	1	25,4	15,88	15,88	29,29	92,5	24	19800	7,3
100-3	20A-3	1.1/4	31,75	19,05	19,05	35,76	113	29,6	32400	11,62
120-3	24A-3	1.1/2	38,1	25,4	22,23	45,44	142	36	46200	17,58
140-3	28A-3	1.3/4	44,45	25,4	25,4	48,87	153	42	62400	22,35
160-3	32A-3	2	50,8	31,75	28,58	58,55	183	48	78600	29,2
200-3	40A-3	2.1/2	63,5	38,1	39,67	71,55	222,3	57,2	129000	46,94
240-3	48A-3	3	76,2	47,63	47,62	87,83	269,3	71,8	177000	74,25

12 - Capacidade de transmissão de carga das correntes de rolos de acordo com o número da corrente ANSI [HP].

Somente para Corrente Simples

Rotação do pinhão [rpm]	25	35	40	41	50	60	80	100	120	140	160	180	200	240
50	0.05	0.16	0.37	0.20	0.72	1.24	2.88	5.52	9.33	14.4	20.9	28.9	38.4	61.8
100	0.09	0.29	0.69	0.38	1.34	2.31	5.38	10.3	17.4	26.9	39.1	54.0	71.6	115
150	0.13	0.41	0.99	0.55	1.92	3.32	7.75	14.8	25.1	38.8	56.3	77.7	103	166
200	0.16	0.54	1.29	0.71	2.50	4.30	10.0	19.2	32.5	50.3	72.9	101	134	215
300	0.23	0.78	1.85	1.02	3.61	6.20	14.5	27.7	46.8	72.4	105	145	193	310
400	0.30	1.01	2.40	1.32	4.67	8.03	18.7	35.9	60.6	93.8	136	188	249	359
500	0.37	1.24	2.93	1.61	5.71	9.81	22.9	43.9	74.1	115	166	204	222	
600	0.44	1.46	3.45	1.90	6.72	11.6	27.0	51.7	87.3	127	141	155	169	
700	0.50	1.68	3.97	2.18	7.73	13.3	31.0	59.4	89.0	101	112	123		
800	0.56	1.89	4.48	2.46	8.71	15.0	35.0	63.0	72.8	82.4	91.7	101		
900	0.62	2.10	4.98	2.74	9.69	16.7	39.9	52.8	61.0	69.1	76.8	84.4		
1000	0.68	2.31	5.48	3.01	10.7	18.3	37.7	45.0	52.1	59.0	65.6	72.1		
1200	0.81	2.73	6.45	3.29	12.6	21.6	28.7	34.3	39.6	44.9	49.9			
1400	0.93	3.13	7.41	2.61	14.4	18.1	22.7	27.2	31.5	35.6				
1600	1.05	3.53	8.36	2.14	12.8	14.8	18.6	22.3	25.8					
1800	1.16	3.93	8.96	1.79	10.7	12.4	15.6	18.7	21.6					
2000	1.27	4.32	7.72	1.52	9.23	10.6	13.3	15.9						
2500	1.56	5.28	5.51	1.10	6.58	7.57	9.56	0.40						
3000	1.84	5.64	4.17	0.83	4.98	5.76	7.25							
Tipo A	Tipo B			Tipo C				Tipo C'						

Tipo A - Lubrificação manual ou gotejamento.

Tipo B - Lubrificação de disco ou banho.

Tipo C - Lubrificação de óleo corrente.

Tipo C' - Lubrificação idêntica a do tipo C, porém de mais difícil acesso; recomenda-se procurar o fabricante.

3.1.2.CORRENTE GALLE

De forma bruta são as correntes que existem desde antes do projeto de Hans Renold, pois não possuem roletes, são formadas apenas por placas laterais e pinos maciços. Pode-se obter maiores capacidades de cargas se aumentar o número de placas laterais. São utilizadas para elevar ou abaixar pequenas cargas, exemplo: Máquinas de elevação de até 20 Toneladas e com pequena altura.

Figuras: Corrente Galle Simples (Anexo 12) e Corrente Galle Dupla (Anexo 13).

3.1.3.CORRENTE ZOBEL OU LAMELAR (LEAF CHAIN)

Possuem uma maior superfície de contato, por isso são mais resistentes ao desgaste do que as correntes do tipo Galle. É uma corrente de menor peso, por que seus pinos podem ser ocos. Suas buchas são fixas às placas internas e os pinos fixos às placas externas.

Figura: Corrente Zobel (Anexo 14 e 15).

3.1.4.CORRENTE FLEYER

Igual as Correntes Galle, elas também não possuem roletes. São utilizadas para elevação de carga, maquinas siderúrgicas de pequeno porte e tracionamento. Não são empregadas na transmissão de movimento.

Figura: Corrente Fleyer (Anexo 16).

3.1.5. CORRENTES SILENCIOSAS

São muito eficientes, ficando entre 96% a 99%, se utilizarmos uma lubrificação adequada. Elas são formadas por placas laterais que são fabricadas em forma de dentes invertidos que se encaixam aos dentes das engrenagens, sendo o perfil desses dentes reto, no geral. Permitem que se utilize uma maior distancia entre centros, devido à geometria de acoplamento ser feito com um perfil de dentes equivalentes aos dentes das engrenagens. Diminuem o desgaste, o efeito cordal, o impacto e o ruído, porque possuem uma melhor distribuição ao longo do dente.

Quando fabricadas com placas de perfil envolvental permitem uma transmissão de maior potência e velocidade.

Figuras: Corrente Silenciosa (Anexo 17 e 18)

3.1.5.a.POR QUE ESCOLHER UMA CORRENTE SILENCIOSA?

A corrente silenciosa oferece vantagens como: força, eficiência e economia. São capazes de transmitir cargas e velocidades que excedem a capacidade de todas as outras correntes. A corrente silenciosa também produz muito pouca vibração ou ruído.

Abaixo algumas comparações das Correntes Silenciosas com outros tipos de transmissão e com outro tipo de corrente.

Corrente silenciosa comparada com engrenagens

- a - Mais silenciosa do que engrenagem de dente reto;
- b - Distância entre centros muito menos restrita;
- c - Tolerância no paralelismo dos eixos são maiores;
- d - Menor carga de arrasto;
- e - Sem carga radial como nas engrenagens helicoidais;
- f - Maior elasticidade para absorção de choques.

Corrente silenciosa comparada com correias

- a - Velocidades e capacidade de potência; significativamente maiores;
- b - Não desliza;
- c - Resiste a sobrecargas maiores;
- d - Menos afetada pela temperatura e umidade;
- e - Menor carga de arrasto;
- f - Destacável e por isso mais facilmente montada;
- g- Eficiente em caixas de transmissão cheia de óleo.

Corrente silenciosa comparada com Corrente de Rolo

- a - Velocidades e capacidade de força significativamente maiores;
- b - Muito mais silenciosa;
- c - Transmite potência muito mais suavemente, menos vibração;
- d - Menor impacto durante o engajamento com a engrenagem;
- e - Vida mais longa das engrenagens.

3.1.5.b. FORMULAS DE ENGENHARIA

P – Passo (mm)

Z - Número de dentes na engrenagem

V - Velocidade (m/s)

W - Potência (KW)

N – Rotação (RPM)

Pd - Passo do diâmetro (mm)

L - Working load (KN)

T - Torque (Nm)

Potência

$$W = \frac{TN}{9549}$$

$$W = VL$$

Working load

$$L = \frac{60,000W}{pZN}$$

$$L = \frac{W}{V}$$

Torque

$$T = \frac{LP_d}{2}$$

$$T = \frac{9549W}{N}$$

Velocidade

$$V = \frac{pZN}{60,000}$$

Passo do Diâmetro

$$P_d = \frac{p}{\sin(180/Z)}$$

4.CONCLUSÃO

Vimos que escolher um sistema de transmissão e uma corrente não é uma tarefa tão fácil assim, pois temos muitas variáveis a se considerar. Primeiramente analisamos a aplicação e fazemos os cálculos de dimensionamento necessários para sabermos quais são os requerimento exigidos, desde força, velocidade até o local de utilização, posteriormente escolhemos o tipo de corrente que supre os requerimentos, analisando material e fabricantes, nesse ponto já consideramos fatores como eficiência e custo. Vimos também à importância das correntes na indústria moderna, pois em muitos aspectos, elas são melhores que os outros tipos de transmissão.

5.REFERÊNCIAS

- **Elementos de transmissão flexíveis**, de Flávio de Marco Filho – Engenheiro Mecânico, D.Sc. COPPE/UFRJ- 2002; Professor do Departamento de Engenharia Mecânica do Setor de Projeto de Máquinas e Coordenador do Curso de Engenharia Mecânica-POLI/UFRJ.
http://www.graduacao.mecanica.ufrj.br/pdf/Elementos_de_Transmissao_Flexiveis_2009-4.pdf;
- **Transmissão por Correntes de Rolo**, Prof. Dr. Antonio Carlos de Oliveira, Prof. M. Sc. Iberê Luis Martins, Eng. Mec., Prof. M. Sc. Fausto Lacerda e Prof. M. Sc. Francisco de Assis Toti.
<http://www.fatecsorocaba.edu.br/principal/pesquisas/naap/pdf/apostila/APOSTILA%20DE%20TRANSMISS%C3%83O%20POR%20CORRENTES%20DE%20ROLOS.pdf>
- **Dentes Invertidos – Correntes e Engrenagens para transmissão de potência – Catalogo Ramsey Products Corporation.**
http://www.ramseychain.com/catalogs/pt/web_PT_Portuguese_Metric.pdf;
- **Elementos Orgânicos de Máquinas II - Transmissão por Correntes –** M.Sc. Alan Sulato de Andrade - Universidade Federal do Paraná, Curso de Engenharia Industrial Madeireira.
<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasalan/AT102-Aula06.pdf>;
- **Transmissão por Correntes, Blog Mechanical.**
<http://mechanicalhandbook.blogspot.com.br/2011/03/transmicao-por-correntes.html>;
- **Catalago Inova Peças** - <http://www.inovapecas.com.br/correntederolo.html>;
- **Elementos de máquinas** - Gustav Niemann – Edgard Blucher – vol. III;

6.ANEXOS



Anexo 1

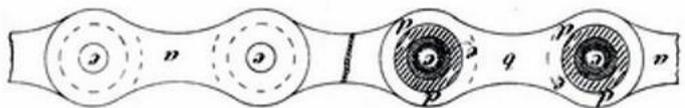
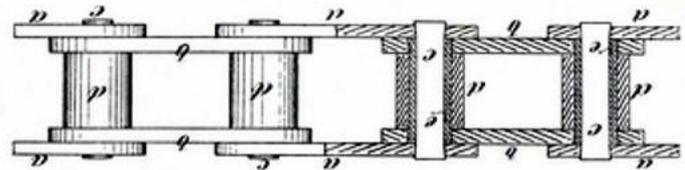


Anexo 2



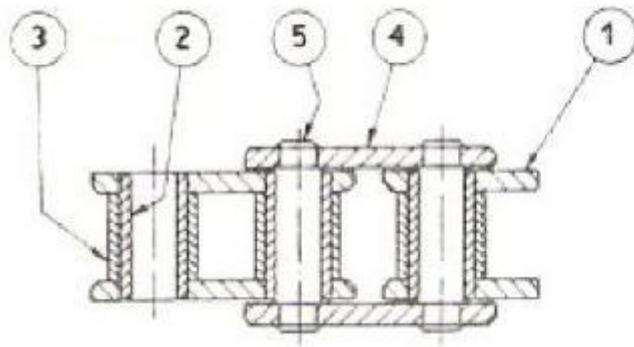
Anexo 3

Anexo 4



Anexo 5

Anexo 6

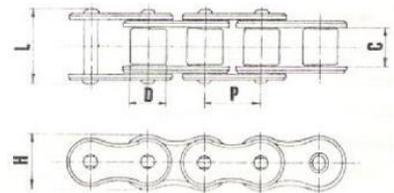


1. Chapa lateral interna
2. Luva
3. Rolo
4. Chapa lateral externa
5. Pino

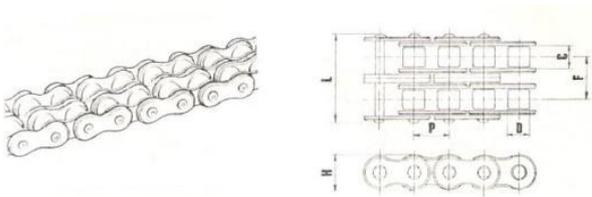
Anexo 7



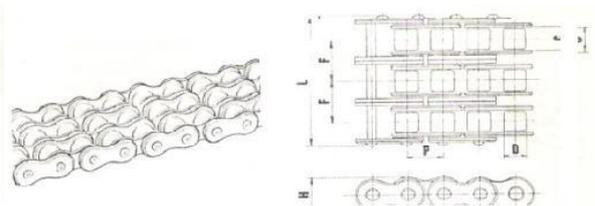
Anexo 8



Anexo 9



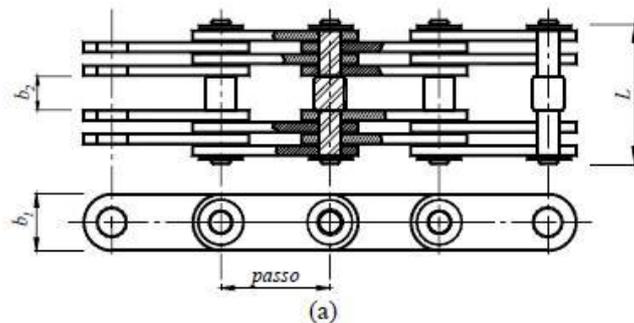
Anexo 10



Anexo 11



Anexo 12



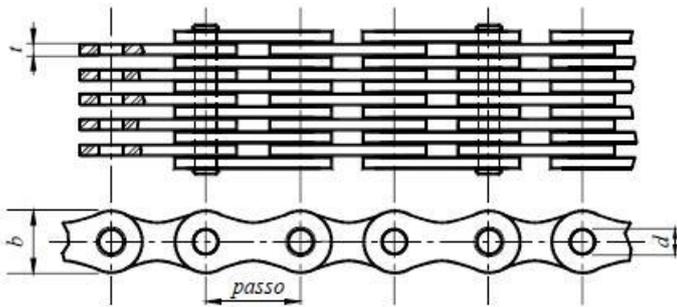
Anexo 13



Anexo 14



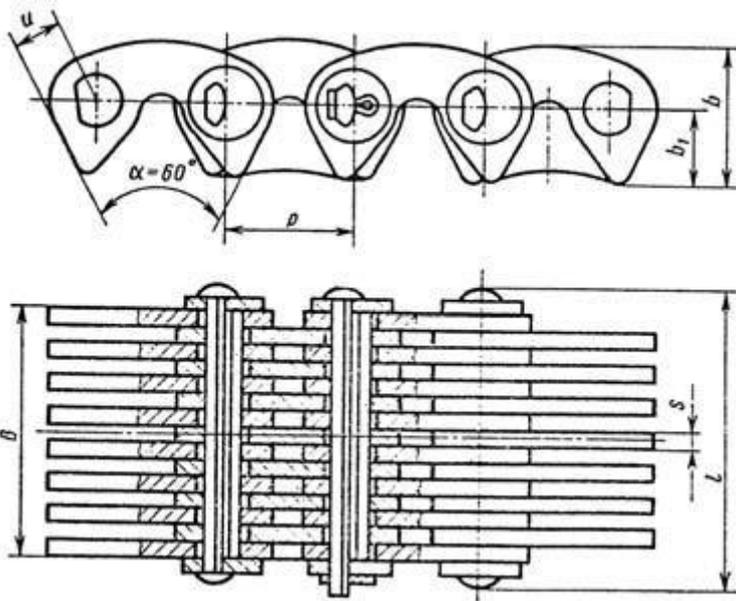
Anexo 15



Anexo 16



Anexo 17



Anexo 18

