



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

CITAP - Centro de Informação
Técnicas e Apoio a
Projetos - BIBLIOTECA



NBR 6678 - TRANSPORTADORES CONTÍNUOS - TRANSPORTADORES DE
CORREIA - ROLETES - DIMENSÕES

EPC - ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA LTDA.
C - CENTRO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS

FORUM NACIONAL DE NORMALIZAÇÃO



SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Normas complementares
- 3 Definições
- 4 Materiais
- 5 Séries normalizadas
- 6 Identificação
- 7 Seleção do rolo
- 8 Dimensões
- 9 Padrões de qualidade
- 10 Controle por amostragem
- 11 Marca de identificação
- 12 Pintura
- 13 Armazenamento

P R E L I M I N A R

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma padroniza dimensões de rolos e suportes, arranjo e folgas de roletes, cargas e procedimentos para seleção e inspeção de roletes de transportadores de correia.

1.2 Esta Norma se aplica aos seguintes tipos de roletes:

- a) roletes de carga planos, duplos e triplos com rolos iguais e alinhados;
- b) roletes de impacto planos, duplos e triplos com rolos iguais e alinhados;
- c) roletes auto-alinhante de carga planos, duplos e triplos com rolos iguais e alinhados;
- d) roletes de transição triplos com rolos iguais;
- e) roletes de retorno planos ou duplos em "V", de aço ou com anéis de borracha;
- f) roletes auto-alinhante de retorno planos.

Origem: ABNT - 4:10.02-009/86 (Revisão da PB-480-Parte III/79)

CB-4 - Comitê Brasileiro de Mecânica

CE-4: 01.02 - Comissão de Estudo de Transportadores Contínuos

Esta Norma substitui a NBR 6678/81

SISTEMA NACIONAL DE
METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO
E QUALIDADE INDUSTRIAL

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
DE NORMAS TÉCNICAS

Palavras-chave: transportador contínuo.
transportador de correia. rolete.

NBR 3 NORMA BRASILEIRA REGISTRADA

1.3 Esta Norma não se aplica a roletes de transportadores portáteis, exceto os rolos que devem atender integralmente aos requisitos aqui estabelecidos.

2 NORMAS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento

NBR 6006 - Classificação por composição química de aços para construção mecânica - Procedimento

NBR 6171 - Transportadores de correias - Folgas das bordas das correias transportadoras - Padrãoização

NBR 6172 - Transportadores contínuos - Transportadores de correias - Tambores - Dimensões - Padrãoização

NBR 6177 - Transportadores contínuos - Transportadores de correia - Terminologia

NBR 6591 - Tubos de aço-carbono com costura, de seção circular, quadrada, retangular e especiais para fins industriais - Especificação

NBR 7195 - Cor na segurança do trabalho - Procedimento

NBR 8011 - Cálculo da capacidade de transportadores de correia - Procedimento

3 DEFINIÇÕES

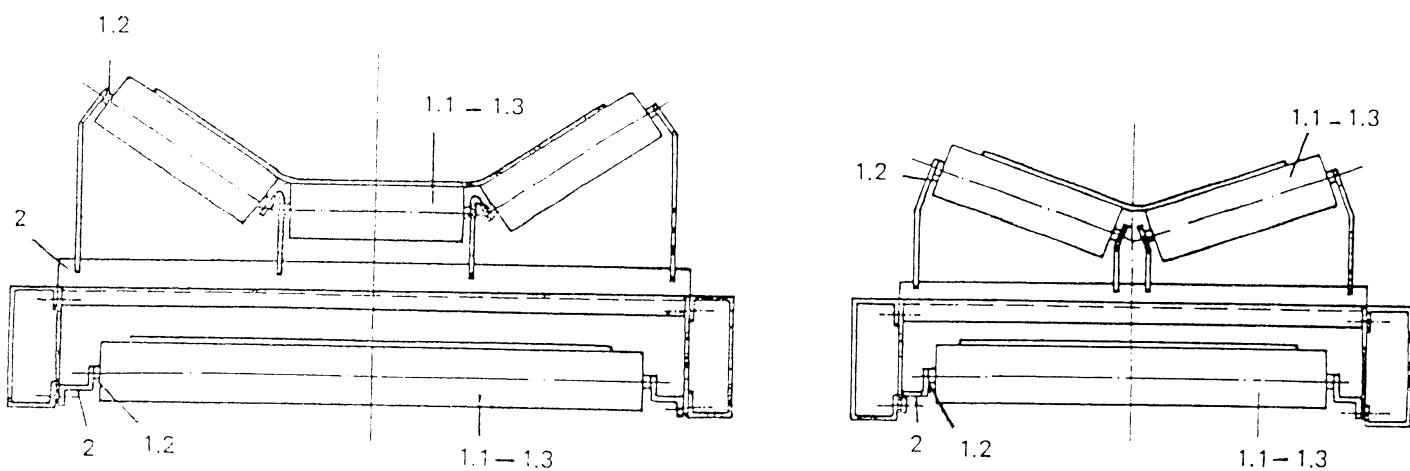
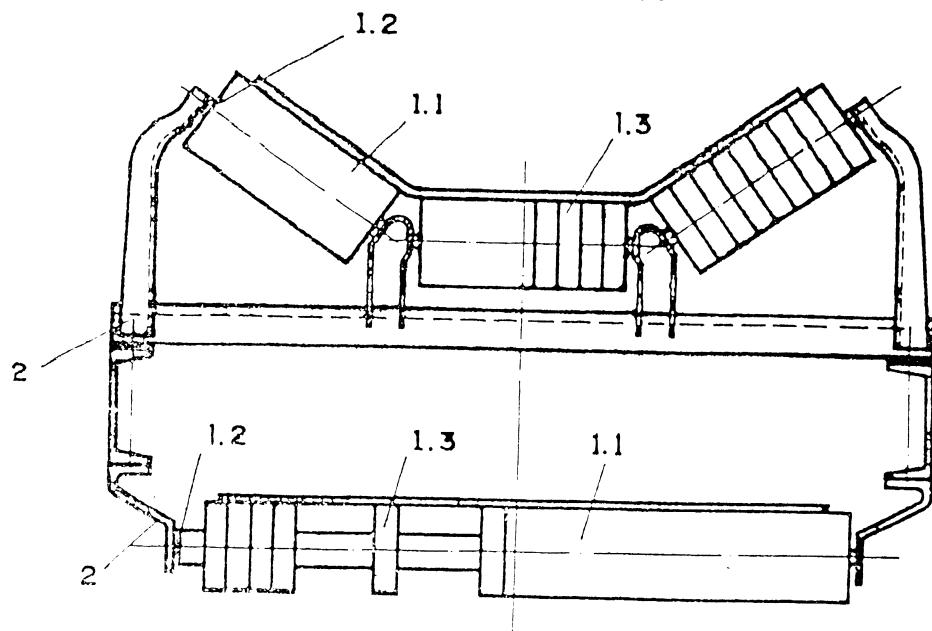
Os termos técnicos utilizados nesta Norma estão definidos na NBR 6177.

4 MATERIAIS

Na Tabela 1 estão indicados os materiais aplicáveis a toda série de roletes conforme seção 1.2. Casos especiais (por exemplo, transporte de material altamente corrosivo) devem ser acordados entre o usuário e o fornecedor.

/TABELA 1

TABELA 1 - Materiais



Nota: As formas construtivas acima são ilustrativas, outras são possíveis, desde que obedeçam às dimensões básicas da Norma.

Item	Descrição		Material
1	Rolo	1.1 Tubo	NBR 6591
		1.2 Eixo	NBR 6006 (aço 1020)
		1.3 Anéis	NBR 6172
2	Suporte		Aço estrutural

5 SÉRIES NORMALIZADAS

5.1 As séries normalizadas foram definidas em função do diâmetro do eixo do rolo no rolamento (Tabela 2) ou seja:

15 20 25 30 40 50 60

TABELA 2 - Séries normalizadas

	Série (mm)	Correia (mm)	Diâm. rolo (mm)		Rolo	Ângulo de inclinação
			Aço	Borracha		
Carga inclinado	15	400 e 500	75 e 100	100	Duplo	20°
		600 à 800			Triplo	20° e 35°
	20	600 a 1800	100 e 127	100 e 127	Triplo	20° e 35°
	25	1000 a 2000	127 e 152	127 e 152	Triplo	20°, 35° e 45°
	30	1200 a 2200	152 e 165	152 e 165	Triplo	35° e 45°
	40	1400 a 2400	165 e 178	165 e 178	Triplo	35° e 45°
	50	1800 a 3000	178 e 194	194	Triplo	35° e 45°
	60	2600 a 3000	194 e 219	219	Triplo	35° e 45°
	15	400 a 800	75 e 100	100	Plano	0°
	20	600 a 1400	100 e 127	100 e 127	Plano	0°
Carga e ret.piano	25	1000 a 1800	127 e 152	127 e 152	Plano	0°
	30	1200 a 2000	152 e 165	152 e 165	Plano	0°
	40	1400 a 2000	165 e 178	165 e 178	Plano	0°
	50	1800 a 2000	178 e 194	194	Plano	0°
	20	800 a 2000	100 e 127	100 e 127	Duplo	10°
	25	1000 a 2200	127 e 152	127 e 152	Duplo	10°
	30	1200 a 2600	152 e 165	152 e 165	Duplo	10°
	40	1400 a 3000	165 e 178	165 e 178	Duplo	10°
	50	1800 a 3000	178 e 194	194	Duplo	10°
Retorno duplo						

Nota: Os diâmetros indicados são nominais. Os diâmetros reais externos de acordo com a NBR 6591 são os seguintes:

76,2 mm (75 mm), 101,6 mm (100 mm), 127 mm (127 mm), 152,4 mm (152 mm), 165,1 mm (165 mm), 177,8 mm (178 mm).

Para os demais considerar 193,7 mm (194 mm), 219,1 mm (219 mm).

Os diâmetros ϕ (mm) 38, 50, 90 e 140 para tubos de aços de rolos de carga e retorno, somente podem ser utilizados para substituições em instalações existentes.

6 IDENTIFICAÇÃO

6.1 Símbologia

São válidos os códigos indicados na Tabela 3.

TABELA 3 – Símbologia de rolete, suporte, rolo

Rolete	RS	Suporte	S	Rolo	R
Carga		Carga ou impacto			Carga
Plano	CP	Plano	CP	Plano	CP
Duplo	CD	Duplo	CD	Duplo	CD
Triplio	CT	Triplio	CT	Triplio	CT
Impacto					Impacto
Plano	IP	-		Plano	IP
Duplo	ID	-		Duplo	ID
Triplio	IT	-		Triplio	IT
Retorno c/anéis borracha		Retorno c/anéis ou aço		Retorno c/anéis borracha	
Plano	RPB	Plano	RP	Plano	RPB
Duplo	RDB	Duplo	RD	Duplo	RDB
Retorno de aço					Retorno de aço
Plano	RPA	-		Plano	RPA
Duplo	RDA	-		Duplo	RDA
A. alinhante de carga		A. alinhante de carga		Rolo guia de rolete	
Plano	CPA	Plano	CPA	A. alinhante	RG
Duplo	CDA	Duplo	CDA		-
Triplio	CTA	Triplio	CTA		-
A. al. ret.c/ anéis bor.		A. alinhante retorno			-
Plano	RPBA	Plano	RPA		-
A. Al. retorno de aço		-			-
Plano	RPAAl	-			-
Transição		Transição			-
Fixo	TF	Fixo	TF		-
Variável	TV	Variável	TV		-

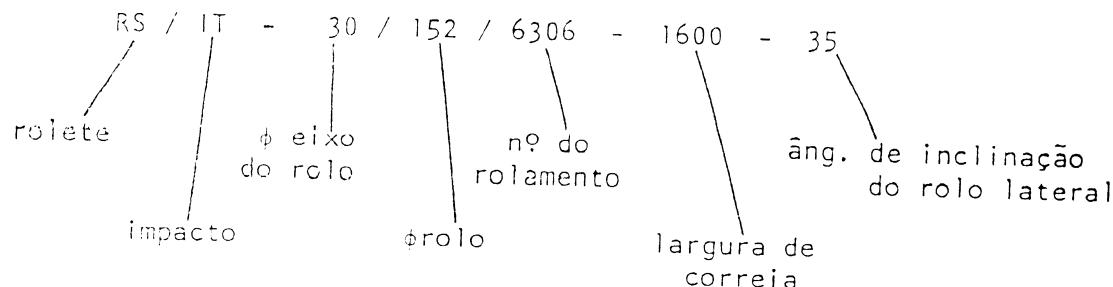
- Notas:* a) Roletes de transição duplos não são indicados por não se fazerem necessários nas larguras de transportadores aqui normalizados;
 b) Roletes auto-alinhantes de retorno duplo não são utilizados. Em casos extremos, roletes auto-alinhantes de retorno plano podem ser utilizados.

6.2 Identificação dos roletes

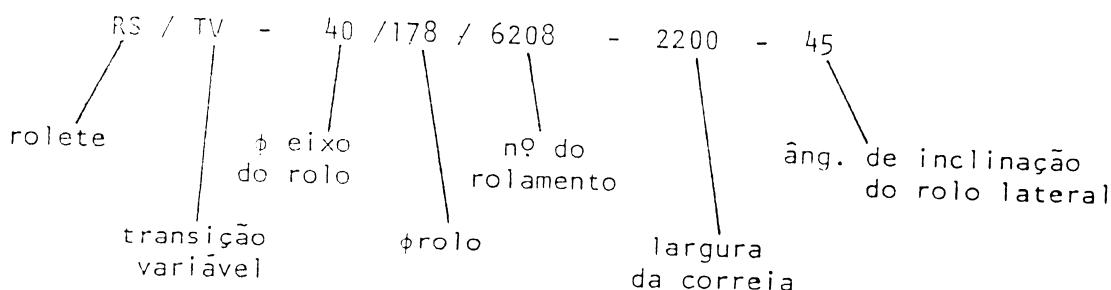
A identificação dos roletes é feita da seguinte forma e ordem:

- letras RS indicativas de rolete;
- série normalizada (diâmetro do eixo);
- diâmetro do escolonamento do eixo, quando houver (somente para roletes de retorno e carga plano, ver seção 7.6.3);
- diâmetro nominal do rolo;
- número do rolamento;
- largura da correia;
- ângulo de inclinação do rolo lateral (somente para os roletes de carga).

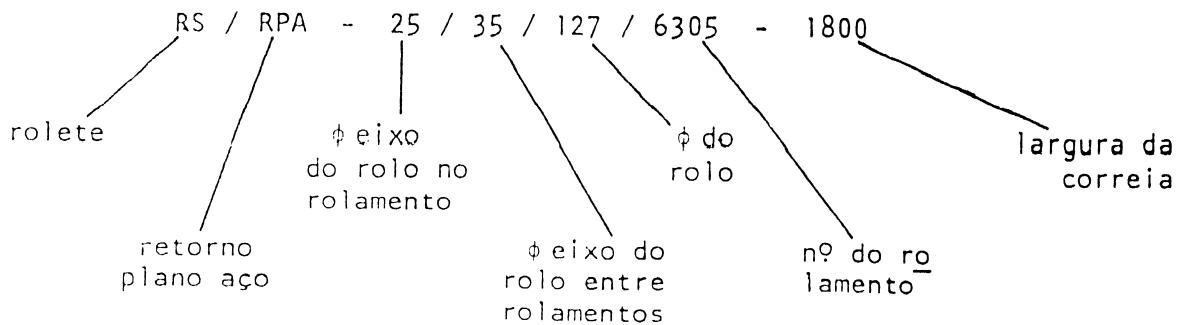
Exemplos:



Significado: Rolete de impacto triplo, eixo 30, diâmetro do rolo 152, rolamento 6306, correia 1600, ângulo de inclinação 35.



Significado: Rolete de transição variável, eixo 40, diâmetro do rolo 178, rolamento 6208, correia 2200, ângulo máximo de inclinação 45.



Significado: Rolete de retorno plano de aço, eixo 25/35, diâmetro do rolo 127, rolamento 6305, correia 1800.

6.3 Identificação dos suportes

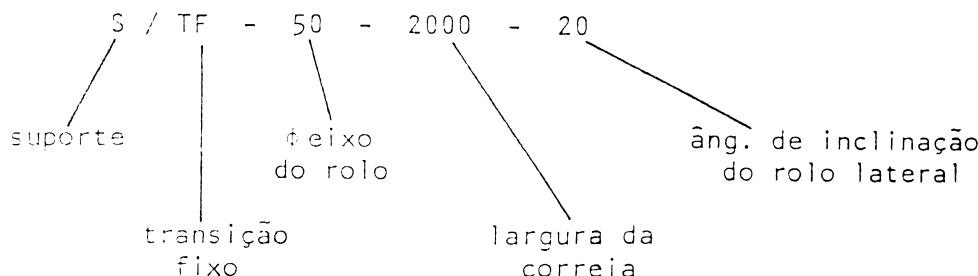
A identificação dos suportes é feita da seguinte forma e ordem:

- letra S indicativa de suporte;
- tipo de suporte;
- série normalizada (diâmetro do eixo);
- largura da correia;
- ângulo de inclinação do rolo lateral (somente para os roletes de carga).

Exemplos:



Significado: Suporte de carga de rolete tripla, eixo 25, correia 1200, ângulo de inclinação 45.



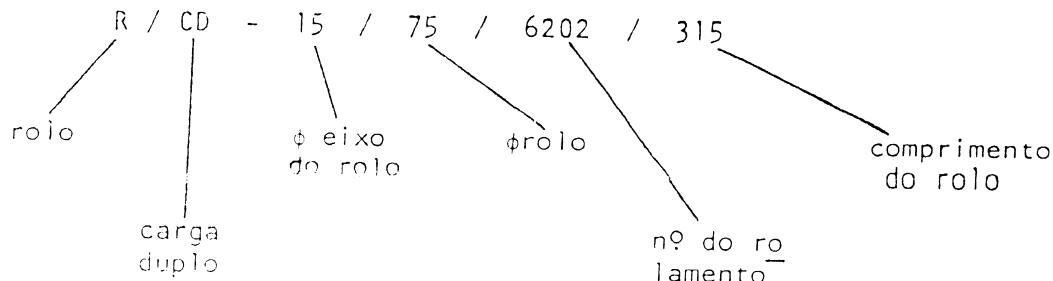
Significado: Suporte de transição fixo, eixo 50, correia 2000, ângulo de inclinação.

6.4 Identificação dos rolos

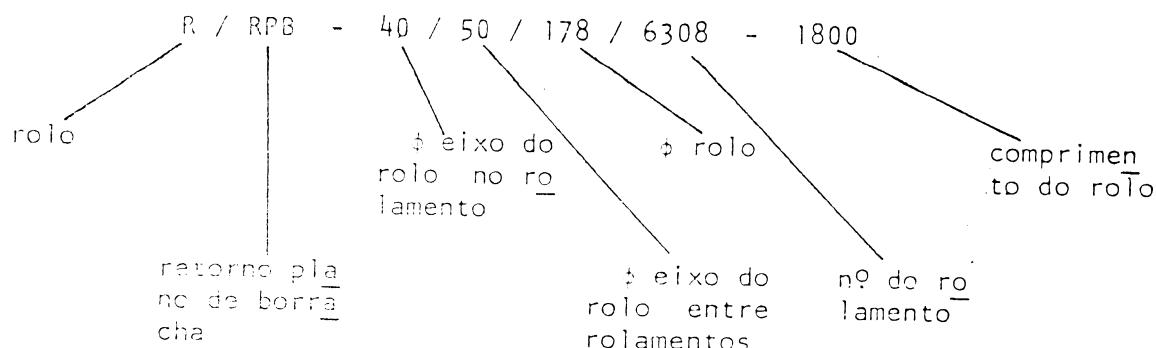
A identificação dos rolos é feita da seguinte forma e ordem:

- a) letra R indicativa de rolo;
- b) tipo de rolo;
- c) série normalizada (diâmetro do eixo);
- d) diâmetro do escalonamento do eixo, quando houver (somente para roletes de retorno e carga plana, ver seção 7.6.3);
- e) diâmetro nominal do rolo;
- f) número do rolamento;
- g) comprimento do rolo sem o eixo.

Exemplos:



Significado: Rolo de aço de rolete de carga duplo, eixo 15, diâmetro do rolo 75, rolamento 6202, comprimento 315.



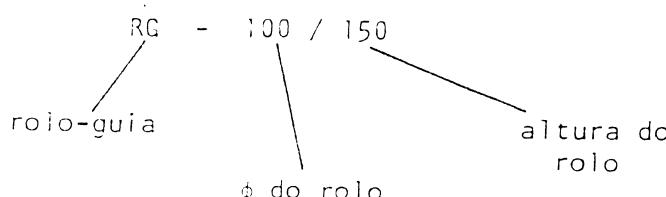
Significado: Rolo com anéis de borracha de rolete de retorno plano, eixo 40/50, diâmetro do rolo 178, rolamento 6308, comprimento do rolo 1800.

6.5 Identificação dos rolos guias de roletes auto-alinhantes

A identificação dos rolos guias em separado, é feita da seguinte forma e ordem:

- a) letras RG indicativas de rolo-guia;
- b) diâmetro do rolo;
- c) altura do rolo;

Exemplo:



Significado: Rolo-guia, diâmetro 100, altura 150.

Nota: O rolo-guia é composto do rolo propriamente dito, duas porcas, uma arruela de pressão e uma arruela lisa.

7 SELEÇÃO DO ROLO

7.1 Roteiro de cálculo

Para selecionar o rolo mais adequado ao serviço pretendido deve ser adotado o seguinte procedimento geral:

- a) calcular a carga atuante P_a em um rolo (seção 7.3);
- b) calcular a carga para seleção P_s em um rolo, resultante da carga atuante P_a , do peso da correia e do peso das partes móveis do rolo (seção 7.4);
- c) com a carga para seleção P_s , escolher o rolo mais adequado da Tabela 6;
- d) verificar a vida do rolamento (seção 7.4) e a capacidade do suporte (seção 7.8). Se a vida do rolamento for inferior à desejada ou se a capacidade do suporte for insuficiente, escolher um rolo da série imediatamente acima e fazer nova verificação.

7.2 Símbolos

Para efeito desta Norma, foram consideradas as seguintes simbologias e unidades:

a_c	= espaçoamento entre roletes de carga	(m)
a_r	= espaçoamento entre roletes de retorno	(m)
C	= capacidade de carga dinâmica do rolamento	(N)
e	= nº de espaços inteiros entre roletes na curva convexa	
E	= módulo de elasticidade do aço	(Pa)
f_e	= flexão admissível no suporte do rolete	
g	= aceleração da gravidade	(m/s ²)
k_c	= coeficiente de carga no rolo central	
k_{dc}	= coeficiente dinâmico de transporte de carga	
k_{dr}	= coeficiente dinâmico de transporte no retorno	
L_{10h}	= vida do rolamento	
m_{pm}	= massa das partes móveis	(kg)
n	= velocidade de rotação	(rpm)
P	= carga adicional atuando sobre um rolo devido à mudança de direção da correia	(N)
P_a	= carga atuante em cada rolo	(N)
P_c	= carga admissível no rolo	(N)
P_p	= carga admissível no suporte do rolete de carga e retorno	(N)
P_r	= carga atuante no rolete	(N)
P_s	= carga para seleção do rolo	(N)
P_{eq}	= carga dinâmica equivalente sobre o rolamento	(N)
q_c	= massa da correia por unidade de comprimento	(kg/m)

q_m	= massa do material por unidade de comprimento	(kg/m)
T	= força na correia atuando sobre um único rolo	(N)
x	= índice para cálculo da vida do rolamento	
α	= ângulo de mudança de direção da correia	(graus)
β	= ângulo de deflexão no rolamento do eixo do rolo	(graus)
σ	= tensão admissível a flexão	(MPa)
τ	= tensão admissível ao cisalhamento	(MPa)
λ	= ângulo de inclinação do rolete	(graus)

7.3 Carga atuante em um rolo - P_a

7.3.1 Rolo de carga

$$P_a = k_c \cdot P_r = k_c \cdot q_m \cdot a_c \cdot g \text{ (N) rolete de carga triplo}$$

$$P_a = \frac{1}{2} \cdot P_r = \frac{1}{2} \cdot q_m \cdot a_c \cdot g \text{ (N) rolete de carga duplo}$$

$$P_a = P_r = q_m \cdot a_c \cdot g \text{ (N) rolete de carga plano}$$

Nota: No rolete triplo, não há necessidade de se verificar os rolos laterais por apresentarem cargas inferiores as do rolo central.

7.3.2 Rolo de retorno

$$P_a = \frac{1}{2} P_r = \frac{1}{2} q_c \cdot a_r \cdot g \text{ (N) rolete de retorno duplo}$$

$$P_a = P_r = q_c \cdot a_r \cdot g \text{ (N) rolete de retorno plano}$$

7.3.3 Coeficiente de carga no rolo central - k_c

maior parte da carga em um rolete triplo é suportada pelo rolo central. Este percentual da carga total é variável com a inclinação dos rolos laterais e com o percentual de carregamento da correia.

Os valores mínimos, e considerando-se a correia 100% carregada, devem ser usados conforme a Tabela 4.

TABELA 4 – Coeficiente de carga rolo central

Inclinação	20°	35°	45°
Carregamento			
100%	0,56	0,60	0,64

Caso acordado entre o usuário e o fornecedor, valores maiores podem ser utilizados resultando talvez, em rolos de série maior.

7.4 Carga para seleção do rolo - P_s

7.4.1 Rolo de carga

$$P_s = k_{dc} \cdot P_a + \frac{2}{5} q_c \cdot a_c \cdot g + mpm \cdot g \text{ (N) rolete triplo}$$

$$P_s = 1,2 (K_{dc} \cdot P_a + \frac{1}{2} \cdot q_c \cdot a_c \cdot g) + mpm \cdot g \text{ (N) rolete duplo}$$

$$P_s = k_{dc} \cdot P_a + q_c \cdot a_c \cdot g + mpm \cdot g \text{ (N) rolete plano}$$

Nota: O rolo central do rolete triplo suporta um pouco mais que $\frac{2}{5}$ do peso da correia ($\frac{2}{5} \cdot q_c \cdot a_c \cdot g$). Esta diferença entre tanto não é relevante.

7.4.2 Rolo de retorno

$$P_s = 1,2 k_{dr} \cdot P_a + mpm \cdot g \text{ (N) rolete duplo}$$

$$P_s = k_{dr} \cdot P_a + mpm \cdot g \text{ (N) rolete plano}$$

Nota: Uma vez que nos roletes duplos tanto de carga como de retorno, as cargas não se aplicam exatamente no meio dos rolos, estando mais próximas dos rolamentos internos, foi utilizado um fator de 1,2 para compensar esta diferença.

7.4.3 Coeficiente dinâmico de transporte

7.4.3.1 Coeficiente dinâmico de transporte na carga - k_{dc}

Como a existência de blocos misturados ao material transportado provoca um impacto no rolo, a carga atuante em um rolo (P_a) deve ser multiplicada pelo coeficiente dinâmico de transporte (k_{dc}). O impacto provocado pelos blocos corresponde a uma força adicional no rolo.

O impacto nos rolos depende basicamente da velocidade da correia, tipo e tamanho do bloco, a existência ou não de finos como colchão amortecedor etc, podendo-se obter o fator k_{dc} com certa aproximação da Tabela 5.

TABELA 5 — Coeficiente k_{dc}

Maior bloco (mm)	Massa espec. do material kg/m ³						
	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200
100	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
150	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
200	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
250	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
300	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
350	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3
400	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
450	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4

7.4.3.2 Coeficiente dinâmico de transporte no retorno - k_{dr}

Normalmente, devido ao maior espaçamento entre os roletes de retorno e a excen-tricidade dos rolos, a correia no retorno apresenta uma certa vibração, provocan-do o aparecimento de cargas dinâmicas no rolo. Para cobrir estas cargas utili-zase um coeficiente constante igual a:

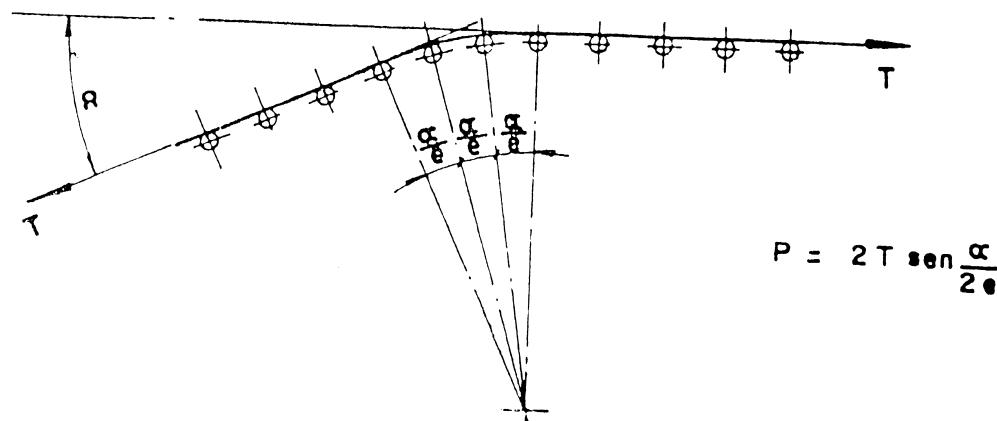
$$k_{dr} = 1,2$$

7.4.4 Outras cargas

Quando a correia muda de direção numa curva convexa, o rolo sofre uma carga adi-cional (P) resultante das forças atuantes na carcaça da correia. Esta carga adi-cional deve ser acrescentada à carga para seleção P_s pode ser calculada de acor-do com a Figura 1.

A força T da correia atuando sobre um único rolo é igual ao comprimento do rolo, em mm, multiplicando pela tensão da correia em N/mm.

Se a carga total sobre cada rolo for superior à capacidade do rolo, pode-se utili-zar o recurso de aumentar o raio de curvatura e/ou diminuir o espaçamento entre os roletes diminuindo-se assim a carga sobre cada rolo.

FIGURA 1 – Carga adicional no rolo = P

7.5 Rolos de impacto

Os rolos de impacto sofrem cargas dinâmicas adicionais resultante do impacto de material sobre a correia. Normalmente, um projeto adequado do chute de alimentação e a utilização de um espaçamento da ordem de 300 mm a 400 mm entre roletes, permite a utilização do mesmo rolamento e eixo dos roletes de carga, porém como o cálculo das forças envolvidas depende da experiência, o fornecedor deve ser consultado para a confirmação dos rolos de impacto.

7.6 Cargas admissíveis nos rolos = P_g

7.6.1 Para as cargas admissíveis nos rolos foram considerados os seguintes critérios:

- ângulo de deflexão do eixo no rolamento não superior a $\beta = 12$ (minutos);
- rolamentos de esfera com folga C3;
- tensão admissível à flexão $\sigma = 100$ MPa;
- tensão admissível ao cisalhamento $\tau = 50$ MPa;
- módulo de elasticidade $E = 21 \times 10^4$ MPa.

7.6.2 Na Tabela 6 estão indicadas as cargas padronizadas nesta Norma. Nenhum rolo pode ter capacidade inferior à indicada.

7.6.3 Para permitir um melhor aproveitamento dos rolos de retorno e de carga plano, alguns deles foram escalonados ou seja, apresentam a seção do eixo entre os rolamentos maior do que a seção na região do rolamento. O escalonamento está indicado nas tabelas como por exemplo 30/40, eixo no rolamento 30 mm e entre rolamentos 40 mm.

TABELA 6 — Carga admissível nos rolos

unidade: N

		Correia	400	500	600	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	
Rolete	Série	Rolo Esc.	250	315	235	250	315	380	465	530	600	670	750	800	900	950	1050	1120	
Carga duplo e triplo	15	Sem	1100	810	1200	1100	810	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	20	Sem	—	—	2900	2800	2000	1500	1100	960	820	700	—	—	—	—	—	—	
	25	Sem	—	—	—	—	—	3800	3000	2500	2100	1900	1600	—	—	—	—	—	
	30	Sem	—	—	—	—	—	—	6000	5100	4400	3800	3300	3000	—	—	—	—	
	40	Sem	—	—	—	—	—	—	—	13600	11500	10000	8700	8000	6900	—	—	—	
	50	Sem	—	—	—	—	—	—	—	—	19700	16900	15500	13300	12400	10900	10000	—	
Carga e retorno plano	60	Sem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24200	21200	19500	
	Série	Rolo Esc.	500	600	700	750	950	1150	1400	1600	1800	2000	2200	—	—	—	—	—	
	15/20	Sem	450	350	290	260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Com	—	—	920	840	600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	20/30	Sem	—	—	660	600	420	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Com	—	—	—	—	—	2200	1700	1200	900	—	—	—	—	—	—	—	
	25/35	Sem	—	—	—	—	—	—	860	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Com	—	—	—	—	—	—	3500	2600	2000	1600	1100	—	—	—	—	—	
	30/40	Sem	—	—	—	—	—	—	—	1300	1000	—	—	—	—	—	—	—	
		Com	—	—	—	—	—	—	—	4500	3600	2900	2300	1700	—	—	—	—	
	40/50	Sem	—	—	—	—	—	—	—	—	3000	2400	—	—	—	—	—	—	
		Com	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6400	5300	4300	—	—	—	—	
	50/60	Sem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8900	7500	—	—	—	—	
		Com	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Retorno duplo	Série	Rolo Esc.	—	—	—	—	465	600	670	800	900	950	1050	1150	1400	1400	1600	1600	
	20/25	Sem	—	—	—	—	—	1100	810	700	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Com	—	—	—	—	—	—	—	—	1300	1100	1000	900	—	—	—	—	
	25/30	Sem	—	—	—	—	—	—	2100	1800	1500	1200	—	—	—	—	—	—	
		Com	—	—	—	—	—	—	—	—	2400	2000	1800	—	—	—	—	—	
	30/35	Sem	—	—	—	—	—	—	—	3600	3000	2600	2400	2100	1900	—	2500	2500	—
40	Sem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8000	6900	6400	5700	5000	3800	3800	3000	3000
	Com	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	50	Sem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12400	10900	9700	7400	6100	6100
	Com	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Nota: Sem: sem escaionamento, eixo liso.

Com: com escalonamento, eixo em degrau.

7.7 Vida útil do rolo

7.7.1 Vida do rolamento

A vida de um rolo depende de muitos fatores tais como, material transportado, espessura da parede do tubo, eficiência da vedação do rolamento, meio ambiente, etc. Porém, como todos estes fatores não são quantificáveis, a vida do rolamento é utilizada como indicativo da vida do rolo ou rolete. Entende-se como vida do rolamento, o número de horas a uma determinada rotação que 90% dos rolamentos atinge antes que apareçam os primeiros sinais de fadida (descascamento) em seus anéis ou corpos rolantes. A vida real do rolo ou roletes pode ser, por tanto, inferior à vida do rolamento. É recomendado normalmente uma vida de

30000 h a 500 rpm, sendo este o valor de referência. Para aplicações especiais, a vida do rolamento deve ser acordada entre o usuário e fornecedor.

7.7.2 Capacidade de carga dinâmica dos rolamentos (Tabela 7)

Os rolamentos utilizados nesta Norma estão indicados a seguir. As capacidades de carga dinâmica devem ser consideradas mínimas, uma vez que o desenvolvimento tecnológico pode alterá-las. O fornecedor pode utilizar outros rolamentos desde que a sua capacidade de carga dinâmica e a carga admissível no rolo não sejam inferiores aos valores estabelecidos nesta Norma.

TABELA 7 – Carga dinâmica dos rolamentos

Série	φ rolo (mm)	Rolamento	Carga dinâmica (N)
15	75/100	6202	7800
20	100/127	6204	12700
25	127/152	6205	14000
		6305	22500
30	152/165	6206	19500
		6306	28100
40	165/178	6208	30700
		6308	41000
50	178/194	6310	61800
60	194/219	6312	81900

Nota: Para as séries 25, 30 e 40, podem ser utilizados dois tamanhos de rolamentos, dependendo da vida desejada.

7.7.3 Cálculo da vida dos rolamentos em horas

A vida dos rolamentos em horas deve ser calculada de acordo com a seguinte expressão:

$$L_{10h} = \frac{1.000.000}{60 \cdot n} \left(\frac{C}{P_{eq}} \right)^x \quad x = 3 \text{ rolamentos de esferas}$$

Como cada rolo possui dois rolamentos:

$$P_{eq} = \frac{P_s}{2}$$

Para facilitar o cálculo da vida dos rolamentos pode ser consultada a Tabela 8.

TABELA 8 — Relação C/Peq

RPM Hora	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	1000
10000	3,91	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43
12500	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11
16000	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83
20000	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,8
25000	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,6	11,5
32000	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,6	11,5	12,4
40000	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,6	11,5	12,4	13,4
50000	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,6	11,5	12,4	13,4	14,5
63000	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,6	11,5	12,4	13,4	14,5	15,6
80000	7,81	8,43	9,11	9,83	10,6	11,5	12,4	13,4	14,5	15,8	16,8
100000	8,43	9,11	9,83	10,6	11,5	12,4	13,4	14,5	15,6	16,8	18,2
200000	10,6	11,5	12,4	13,4	14,5	15,6	16,8	18,2	19,6	21,2	22,9

Nota: Esta Tabela é válida somente para rolamentos de esferas.

7.8 Cargas admissíveis nos suportes dos roletes de carga e retorno P_q

7.8.1 Roletes de carga duplos e triplos

Considerando-se que para larguras menores, a carga no suporte dos roletes em função da carga admissível nos rolos é bem maior que a carga máxima transportável de material, considera-se para cálculos do suporte, as cargas indicadas na Tabela 9. Desta forma, evita-se um superdimensionamento do suporte. As cargas indicadas na Tabela 9, devem ser utilizadas normalmente no cálculo dos suportes, porém, mediante acordo entre o usuário e o fornecedor, admite-se utilizar no cálculo do suporte, a carga real sendo transportada, desde que não sejam superiores às cargas da Tabela 9. Este procedimento pode, em alguns casos específicos, resultar em suportes mais leves. Deve-se entretanto, seguir rigorosamente todos os demais requisitos estabelecidos nesta Norma. Sempre que o usuário não se manifestar a respeito das cargas a serem utilizadas, as cargas da Tabela 9 devem ser seguidas.

7.8.2 Roletes de retorno

7.8.2.1 Roletes de retorno planos

Para os roletes de retorno planos não foram estabelecidas cargas nos suportes, mas sim, espessuras mínimas de chapas, sendo estas espessuras compatíveis com as cargas nos roletes. As espessuras mínimas das chapas ou perfis dos suportes

estão indicadas na Tabela 33. Dependendo da forma construtiva do suporte, nervuras podem ser necessárias.

7.8.2.2 Roletes de retorno duplos

Considerando-se que, também nos roletes de retorno duplos, a carga no suporte em função da carga admissível no rolo pode ser bem maior que a carga máxima resultante da correia e peso dos rolos, considera-se para o cálculo de suporte, as cargas indicadas na Tabela 9. Não se admite nos roletes de retorno duplos a utilização de cargas diferentes das indicadas na Tabela 9.

7.8.3 Roletes de carga planos

Uma vez que os roletes de carga planos são utilizados muitas vezes, em alimentadores de correia ou transportadores com características especiais, a carga utilizada para o cálculo do suporte deve ser a carga real, respeitando-se os demais requisitos estabelecidos nesta Norma. Os suportes entretanto, não podem ser de espessura inferior às indicadas na Tabela 33.

7.8.4 Considerações adicionais

7.8.4.1 Deve ser sempre verificado, se a carga no suporte do rolete obtida através da carga do rolo P_s (seção 7.4), não é superior àquela considerada para o cálculo do suporte. Se isto ocorrer, deve ser selecionado um rolo de série mais pesada, o que naturalmente implica num suporte mais robusto.

7.8.4.2 É importante observar que para compararmos a carga no rolo com a carga admissível no suporte, é necessário dividirmos a primeira pelos coeficientes da Tabela 4. A rigor, deveríamos também considerar o peso próprio do suporte e o peso das partes não móveis, não havendo entretanto, necessidade de tal precisão.

7.8.5 Critérios para cálculo dos suportes

Os seguintes critérios devem ser aplicados a todos os tipos de suporte:

- flecha máxima admissível $f_l = A_1/500$;
- tensão admissível à flexão $\sigma = 100 \text{ MPa}$
- tensão admissível ao cisalhamento $\tau = 50$
- módulo de elasticidade $E = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$

7.8.6 Cargas admissíveis nos suportes dos roletes P_p

Conforme Tabela 9.

TABELA 9 — Cargas admissíveis nos suportes dos roletes

unidade: N

	Correia	400	500	600	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
Rolete	Rolo	250	315	235	250	315	380	465	530	600	670	750	800	900	950	1050	1120
	série	15	800	1000	1400	1600	1100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carga duplo e triplo	20	—	—	1400	1600	2600	2500	1900	1600	1400	1200	—	—	—	—	—	—
	25	—	—	—	—	—	4400	4700	4000	3400	3000	2600	—	—	—	—	—
	30	—	—	—	—	—	—	6600	7000	6900	6100	5400	5000	—	—	—	—
	40	—	—	—	—	—	—	—	8600	10500	14000	13900	12800	11200	—	—	—
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14000	18100	19900	19900	18500	17000	15000
	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25000	27000	26500
	Rolo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1400	1600
Rolete	Série	—	—	—	—	—	465	600	670	800	900	950	1050	1150	1400	1400	1600
	20	—	—	—	—	850	1300	1650	2000	2450	2900	3250	—	—	—	—	—
	25	—	—	—	—	—	1400	1750	2100	2550	3050	3400	3750	—	—	—	—
	30	—	—	—	—	—	—	1850	2200	2650	3100	3450	3800	4250	4550	—	—
	40	—	—	—	—	—	—	—	2350	2850	3300	3650	4050	4450	4750	5150	5400
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	3500	3900	4250	4750	5000	5450	5750	—
	Rolo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Retorno duplo	20	—	—	—	—	850	1300	1650	2000	2450	2900	3250	—	—	—	—	—
	25	—	—	—	—	—	1400	1750	2100	2550	3050	3400	3750	—	—	—	—
	30	—	—	—	—	—	—	1850	2200	2650	3100	3450	3800	4250	4550	—	—
	40	—	—	—	—	—	—	—	2350	2850	3300	3650	4050	4450	4750	5150	5400
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	3500	3900	4250	4750	5000	5450	5750	—
	Rolo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Notas: a) Verifica-se pela Tabela 9 que as cargas admissíveis nos suportes de carga de transportadores de 600 mm e 650 mm de largura são as mesmas para as séries 15 e 20, devendo a escolha entre as duas séries levar em consideração também o tipo de aplicação. Normalmente, a série 15 deve ser utilizada em transportadores tais como, de amostra gem, portáteis etc. Deve-se observar também das Tabelas 31 e 32, que a série 15 apresenta paredes mais finas que a série 20.

b) Observa-se também que as cargas admissíveis nos suportes de carga de transportadores de 1800 mm de largura para as séries 40 e 50 são as mesmas, dependendo a escolha entre as duas séries, da vida desejada do rolamento. Naturalmente, a capacidade de carga dinâmica do rolamento da série 50 é maior que da série 40.

7.9 Outras considerações

7.9.1 Recomenda-se que o diâmetro do rolo seja tal, que a sua velocidade de rotação não seja superior a aproximadamente 600 rpm.

7.9.2 Convém observar que diâmetros maiores são mais adequados a serviços mais pesados, estando os eixos maiores relacionados com os diâmetros maiores. Os diâmetros maiores apresentam menor resistência ao rolamento, menor penetração na correia, maior espessura do tubo (rolos de aço) etc., garantindo de um modo geral uma maior vida útil.

7.9.3 Na Tabela 10, conhecendo-se o diâmetro do rolo, pode-se verificar a velocidade máxima da correia dentro dos critérios estabelecidos. A NBR 8011, estabelece critérios adicionais para a velocidade de correia.

TABELA 10 – Velocidade de rotação do rolo

Correia (m/s)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	unidade: rpm
Rolo													
75	127	255	382	509	637	764	891	1019	1146	1273	1401	1528	
100	95	191	286	382	477	573	668	764	859	955	1050	1146	
127	75	150	226	301	376	451	526	602	677	752	827	902	
152	63	126	188	251	314	377	440	503	565	628	691	754	
165	58	116	174	231	289	347	405	463	521	579	637	694	
178	54	107	161	215	268	322	376	429	483	536	590	644	
194	49	98	148	197	246	295	345	394	443	492	541	59	
219	44	87	131	174	218	262	305	349	392	436	480	523	

8 DIMENSÕES

8.1 Generalidades

8.1.1 Quando forem utilizados rolos de comprimento fora da padronização seja para projetos especiais ou substituições em instalações existentes, sempre que possível, todas as demais dimensões normalizadas devem ser seguidas.

8.1.2 Rolos de comprimento 160, 200, 1000, 1100, 1250, 1500, 1700, 2500, 2800, 3000, 3150 e 3350, somente podem ser utilizados para substituições em instalações existentes.

8.1.3 Todas as dimensões nas Tabelas a seguir são em milímetros. As tolerâncias normalizadas estão indicadas.

8.2 Dimensões das pontas de eixo dos rolos

Conforme Figura 2 e Tabela 11.

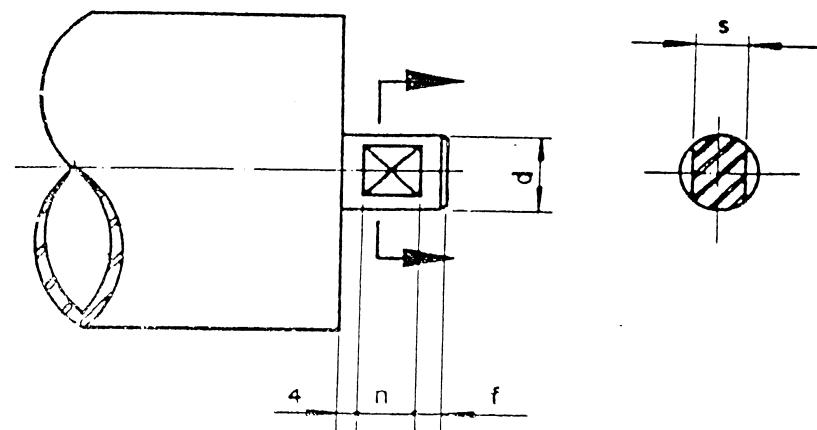


FIGURA 2 – Ponta do eixo dos rolos

TABELA 11 – Dimensões das pontas de eixo dos rolos

Série d	n	f	s	unidade: mm
15	9	4	12	
20	9	4	14	
25	12	6	18	
30	12	6	22	
40	12	8	32	
50	12	8	42	
60	12	8	52	

Nota: Nos roletes de carga $f = 0$, exceto para os roletes planos que tem para f o valor indicado.

8.3 Comprimento dos rolos - ξ

Conforme Tabela 12.

TABELA 12 – Comprimento dos rolos

unidade: mm

Correia	Carga		Retorno		Correia	Carga Triplo	Retorno	
	duplo	triplo	1 rolo	2 rolos			1 rolo	2 rolos
400	250	-	500	-	1600	600	1800	900
500	315	-	600	-	1800	670	2000	950
600	-	235	700	-	2000	750	2200	1050
650	-	250	750	-	2200	800	-	1150
800	-	315	950	465	2400	900	-	1400
1000	-	380	1150	600	2600	950	-	1400
1200	-	465	1400	670	2800	1050	-	1600
1400	-	530	1600	800	3000	1120	-	1600

Nota: Para os roletes de carga planos considerar a mesma dimensão do rolete de retorno de rolo único.

8.4 Distância entre apoios do rolete - A

Conforme Tabela 13.

TABELA 13 – Distância entre apoios do rolete – A

unidade: mm

Correia	A	Correia	A
400	610	1600	2000
500	710	1800	2200
600	840	2000	2400
650	890	2200	2700
800	1090	2400	3000
1000	1290	2600	3200
1200	1540	2800	3350
1400	1740	3000	3550

8.5 Furação da base - z, altura - h e parafuso - p

Conforme Tabela 14.

TABELA 14 — Dimensões x, h e parafusos

Série	Correia	x_1	x_2	h_1	h_2	unidade: mm P
15	400 a 800	130	100	130	110	M 12
	600 e 650	130		145		
20	800	165	130	155	130	M 12
	1000 a 1800			165		
	1000			190		
25	1200 a 2000	220	150	205	175	M 16
	1200 e 1400	220		215		
30	1600 a 2200	250	165	235	200	M 16
	1400 e 1600	270		240		
40	1800 a 2400	300	180	275	210	M 20
	1800 e 2000	300		295		
50	2200 a 3000	195	320	215	M 20	
	2600 a 3000		300	390		-

8.6 Roletes de carga e impacto duplos

Conforme Figura 3.

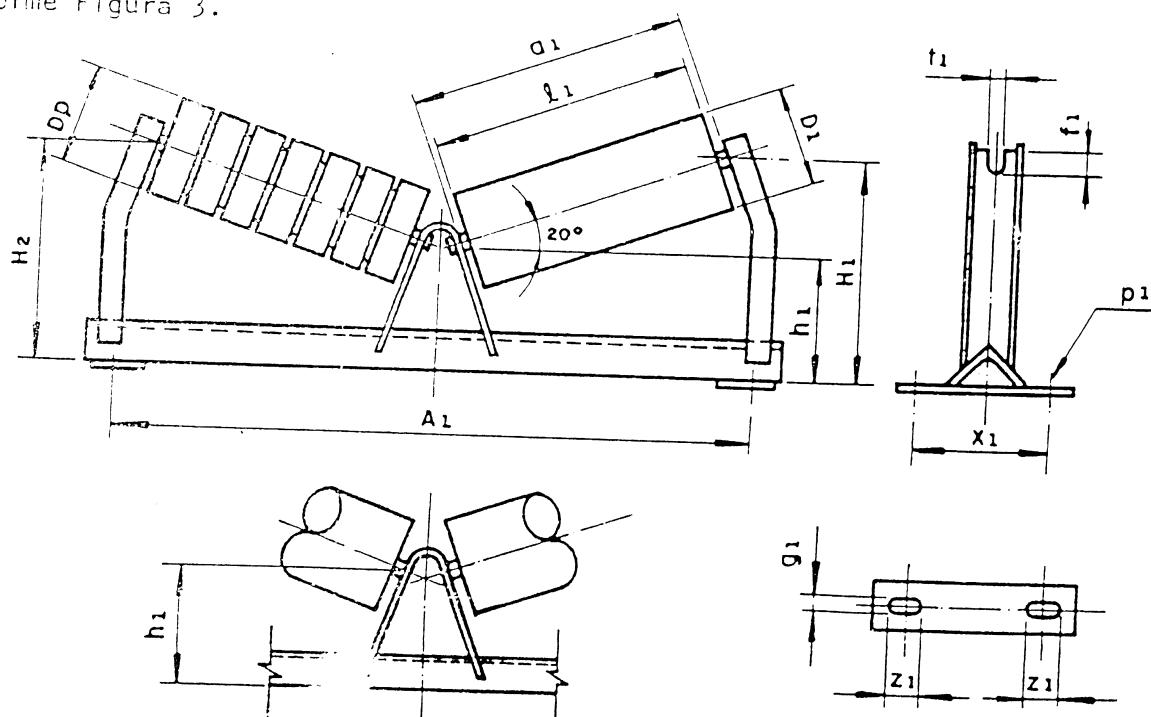


FIGURA 3 — Roletes de carga e impacto duplos

Nota: Admite-se que a base tenha furos rasgados respeitando-se porém, as dimensões z_1 , como mínimo.

TABELA 15 – Rolletes de carga e impacto duplos

unidade: mm

Correia	d_1	D_1	D_{p1}	ℓ_1	a_1	h_1	A_1	t_1	f_1 (mín)	$H_1 - H_2$ (máx)	x_1	g_1	z_1 (mín)	P_1
400	15	75	—	250	$258 + 2$ + 1	130	610 ± 2	$12 + 1,0$ + 0,2	15	3	130	15	30	M12
		100	100											
500	15	75	—	315	$323 + 2$ + 1	130	710 ± 2	$12 + 1,0$ + 0,2	15	3	130	15	30	M12
		100	100											

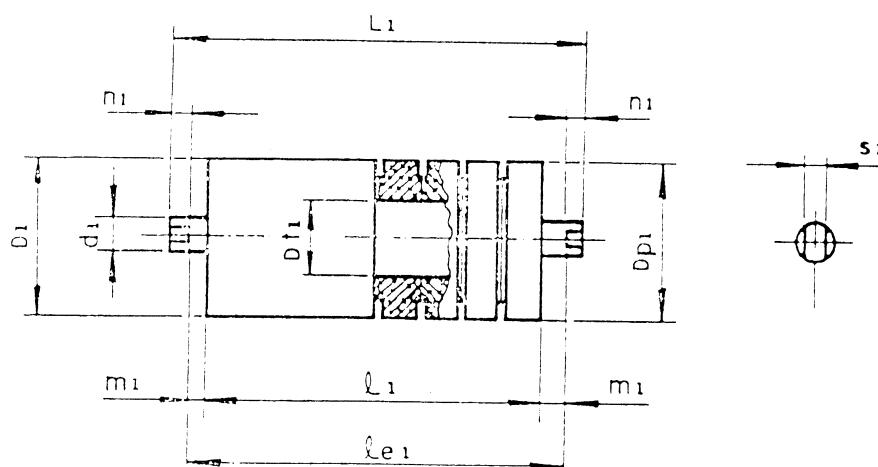


FIGURA 4 – Rolos de carga e impacto – Rolete duplo

TABELA 16 – Rolos de carga e impacto – Rolete duplo

unidade: mm

Correia	d_1	D_1	D_{p1}	D_{t1}	ℓ_1	L_1	m_1	n_1	s_1	ℓ_{e1}	m p m		Inércia	
											Aço	Bor	Aço	Bor
											(kg)	(kg)	(kg)	(kg . m ²)
400	15	75	—	—	250	276	4	9	$12 + 0$ - 0,2	$258 + 0,2$ - 0,6	1,6	—	0,0012	—
		100	100	63							1,9	3,0	0,0030	0,0028
500	15	75	—	—	315	341	4	9	$12 + 0$ - 0,2	$308 + 0,2$ - 0,6	1,9	—	0,0015	—
		100	100	63							2,3	3,6	0,0037	0,0035

• 303

- Notas:* a) Rolos de impacto só são disponíveis com diâmetro externo de 100 mm.
 b) As massas das partes móveis e os momentos de inércia indicados são aproximados e para cada rolo. O fornecedor deve indicar os valores reais.

8.7 Roletes de carga e impacto triplos

Conforme Figuras 5 e 6 e Tabelas 17 e 18.

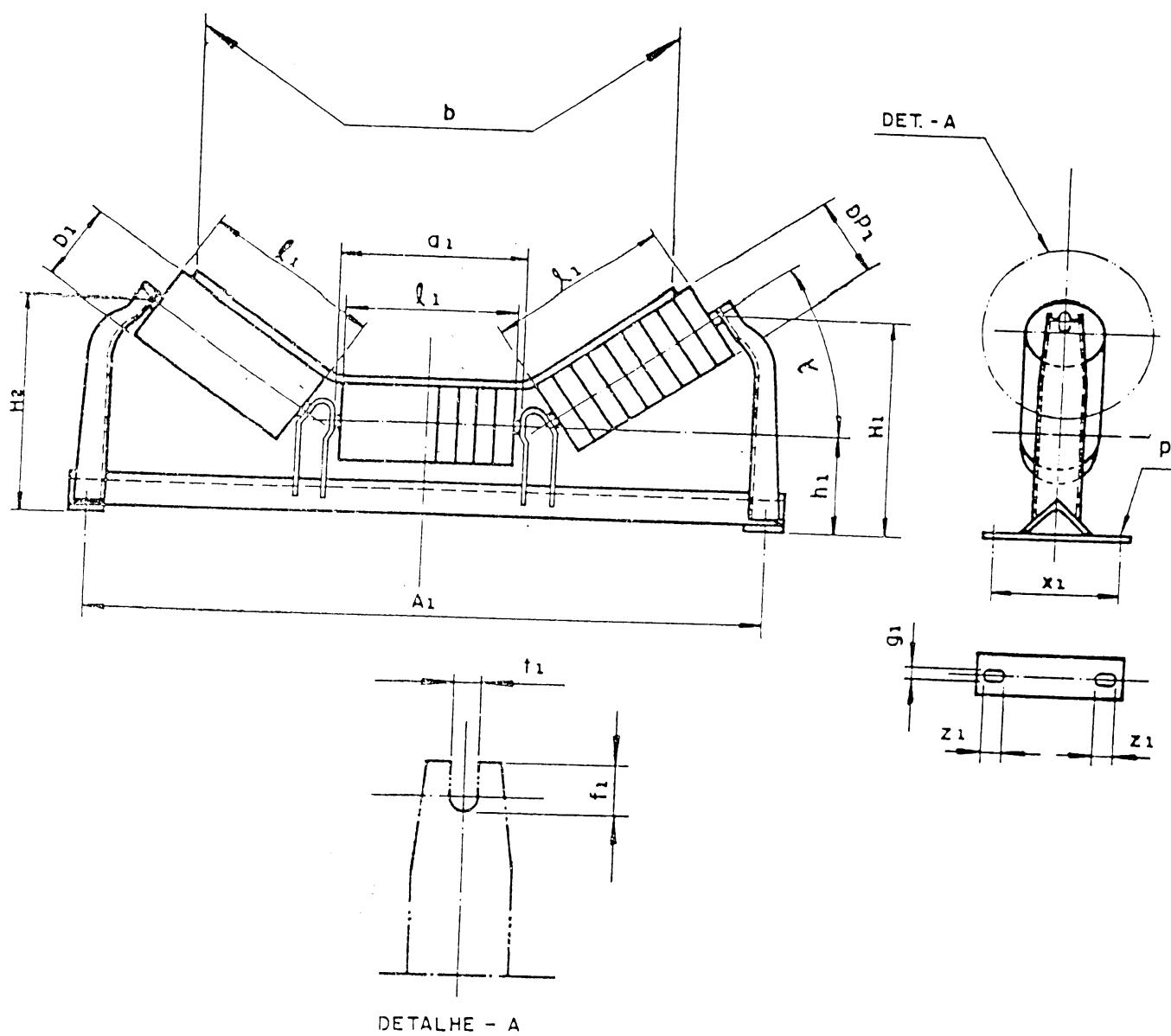


FIGURA 5 – Roletes de carga e impacto triplos

Nota: Admite-se que a base tenha furos rasgados, respeitando-se porém, a dimensão z_1 , como mínimo.

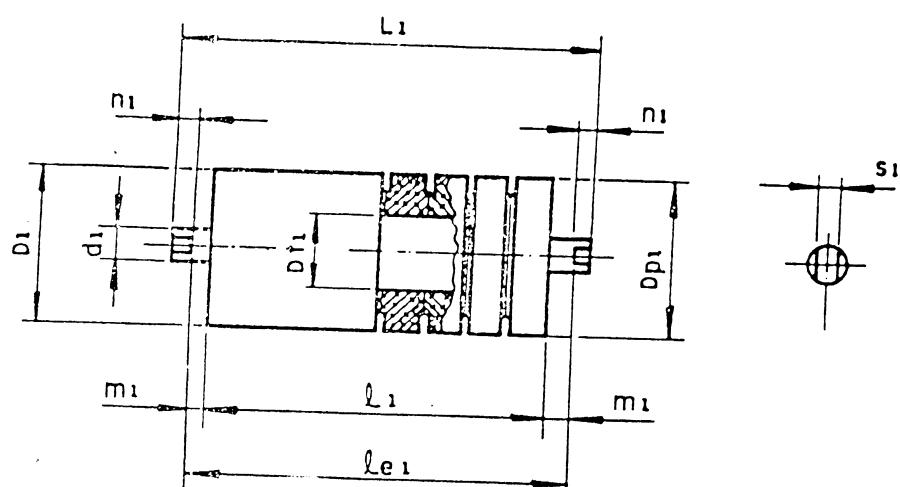


TABELA 17 – Rolletes de carga e impacto triplos

unidades: mm

Vista "2"

Correia	d ₁	D ₁	D _{p1}	l ₁	a ₁	h ₁	A ₁	t ₁	f ₁ (m/n)	H ₁ , H ₂ (máx)	x ₁	g ₁	z ₁ (m/n)	P ₁	
600	15	75	—	235	243 + 2 + 1	130	840 ± 2	12 + 1,0 + 0,2	15	3	130	15	30	M12	
	100	100									130	15	30		
	20	100	100					14 + 1,0 + 0,2	20		130	15	30	M12	
	127	127				145					130	15	30		
650	15	75	—	250	258 + 2 + 1	130	890 ± 2	12 + 1,0 + 0,2	15	3	130	15	30	M12	
	100	100									130	15	30		
	20	100	100					14 + 1,0 + 0,2	20		130	15	30	M12	
	127	127				145					130	15	30		
800	15	75	—	315	323 + 2 + 1	130	1090 ± 3	12 + 1,0 + 0,2	15	4	130	15	30	M12	
	100	100									130	15	30		
	20	100	100			155		14 + 1,0 + 0,2	20		165	15	30	M12	
	127	127									165	15	30		
1000	20	100	100	380	388 + 2 + 1	165	1290 ± 3	14 + 1,0 + 0,2	20	4	165	15	30	M12	
	127	127									165	15	30		
	20	100	100					18 + 1,0 + 0,2	25		165	15	30	M12	
	127	127				190					220	19	40		
1200	20	100	100	465	473 + 3 + 1	165	1540 ± 3	14 + 1,0 + 0,2	20	4	165	15	30	M12	
	127	127									165	15	30		
	25	127	127			205		18 + 1,0 + 0,2	25		220	19	40	M16	
	152	152									220	19	40		
1400	20	100	100	530	538 + 3 + 1	165	1740 ± 3	14 + 1,0 + 0,2	20	4	165	15	30	M12	
	127	127									220	19	40		
	25	127	127			205		18 + 1,0 + 0,2	25		220	19	40	M16	
	152	152									220	19	40		
1600	30	127	127	600	608 + 3 + 1	215	2000 ± 3	22 + 1,0 + 0,2	30	4	220	19	40	M16	
	152	152									220	19	40		
	40	127	127			240		32 + 1,0 + 0,2	40		270	23	50	M20	
	165	165									270	23	50		
1800	20	100	100	670	678 + 3 + 1	165	2200 ± 4	14 + 1,0 + 0,2	20	5	165	15	30	M12	
	127	127									220	19	40		
	25	127	127			205		18 + 1,0 + 0,2	25		250	19	40	M16	
	152	152									250	19	40		
1800	30	152	152	670	678 + 3 + 1	235	2200 ± 4	22 + 1,0 + 0,2	30	5	270	23	50	M20	
	165	165									270	23	50		
	40	165	165			275		32 + 1,0 + 0,2	40		300	23	50	M20	
	178	178									300	23	50		
1800	50	178	—	670	678 + 3 + 1	295	2200 ± 4	42 + 1,0 + 0,2	50	5	300	23	50	M20	
	194	194									300	23	50		

/continua

TABELA 17 – Rolletes de carga e impacto triplas

continuação

unidade: mm

Corrente	d_1	D_1	D_{p1}	ℓ_1	a_1	h_1	A_1	t_1	f_1 (mín)	$H_1 - H_2$ (máx)	x_1	g_1	z_1 (mín)	P_1
2000	25	127	127	750	758 + 3 + 1	205 235 275 295	2400 ± 4	18 + 1,0 + 0,2	25	5	220	19	40	M16
		152	152								250	19	40	M16
	30	152	152					22 + 1,0 + 0,2	30					
		165	165								300	23	50	M20
	40	165	165					32 + 1,0 + 0,2	40					
		178	178								300	23	50	M20
	50	178	—					42 + 1,0 + 0,2	50					
		194	194											
	30	152	152					22 + 1,0 + 0,2	30		250	19	40	M16
		165	165											
2200	40	165	165	800	808 + 3 + 1	235 275 320	2700 ± 4	32 + 1,0 + 0,2	40	6	300	23	50	M20
		178	178								300	23	50	M20
	50	178	—					42 + 1,0 + 0,2	50					
		194	194											
2400	40	165	165	900	908 + 3 + 1	275 320	3000 ± 4	32 + 1,0 + 0,2	40	6	300	23	50	M20
		178	178								300	23	50	M20
	50	178	—					42 + 1,0 + 0,2	50					
		194	194											
2600	50	178	—	950	958 + 3 + 1	320 390	3200 ± 4	42 + 1,0 + 0,2	50	6	300	23	50	M20
		194	194								300	23	50	M20
	60	194	—					52 + 1,0 + 0,2	60					
		219	219											
2800	50	178	—	1050	1058 + 3 + 1	320 390	3350 ± 4	42 + 1,0 + 0,2	50	7	300	23	0	M20
		194	194								300	23	50	M20
	60	194	—					52 + 1,0 + 0,2	60					
		219	219											
3000	50	178	—	1120	1128 + 3 + 1	320 390	3550 ± 4	42 + 1,0 + 0,2	50	8	300	23	50	M20
		194	194								300	23	50	M20
	60	194	—					52 + 1,0 + 0,2	60					
		219	219											

/TABELA 18

Continuação

TABELA 18 — Rolos de carga e impacto — Rolete triplo

unidade: mm

Correia	d_1	D_1	D_{p1}	D_{t1}	ℓ_1	L_1	m_1	n_1	s_1	ℓ_{e1}	mm		Inércia	
											Aço	Bor.	Aço	Bor.
											(kg)	(kg.m ²)		
2400	40	165	165	100	900	932	4	12	32 . 0 0 . 2	908 +0,2 - 1,0	21,6	29,3	0,1054	0,0758
		178	178	100					23,8		33,4	0,1399	0,0988	
	50	178	—	—					42 . 0 0 . 2		27,2	—	0,1467	—
		194	194	127					28,9		38,0	0,1912	0,1419	
2600	50	178	—	—	950	982	4	12	42 . 0 0 . 2	958 +0,2 - 1,0	28,2	—	0,1548	—
		194	194	127					30,1		40,0	0,2018	0,1498	
	60	194	—	—					52 . 0 0 . 2		32,6	—	0,2018	—
		219	219	152					35,6		49,3	0,2929	0,2467	
2800	50	178	—	—	1050	1082	4	12	42 . 0 0 . 2	1058 +0,2 - 1,0	30,4	—	0,1711	—
		194	194	127					32,4		43,0	0,2231	0,1656	
	60	194	—	—					52 . 0 0 . 2		35,0	—	0,2231	—
		219	219	152					38,2		53,3	0,3237	0,2727	
3000	50	178	--	—	1120	1152	4	12	42 . 0 0 . 2	1128 +0,2 - 1,0	31,8	—	0,1825	—
		194	194	127					34,0		45,3	0,2379	0,1760	
	60	194	—	—					52 . 0 0 . 2		36,6	—	0,2379	—
		219	219	152					40,1		56,2	0,3453	0,2909	

Nota: As Massas das partes móveis e os momentos de inércia indicados são aproximados e para cada rolo. O fornecedor deve indicar os valores reais.

8.8 Rolletes de carga e impacto planos

Conforme Figura 7 e Tabela 19.

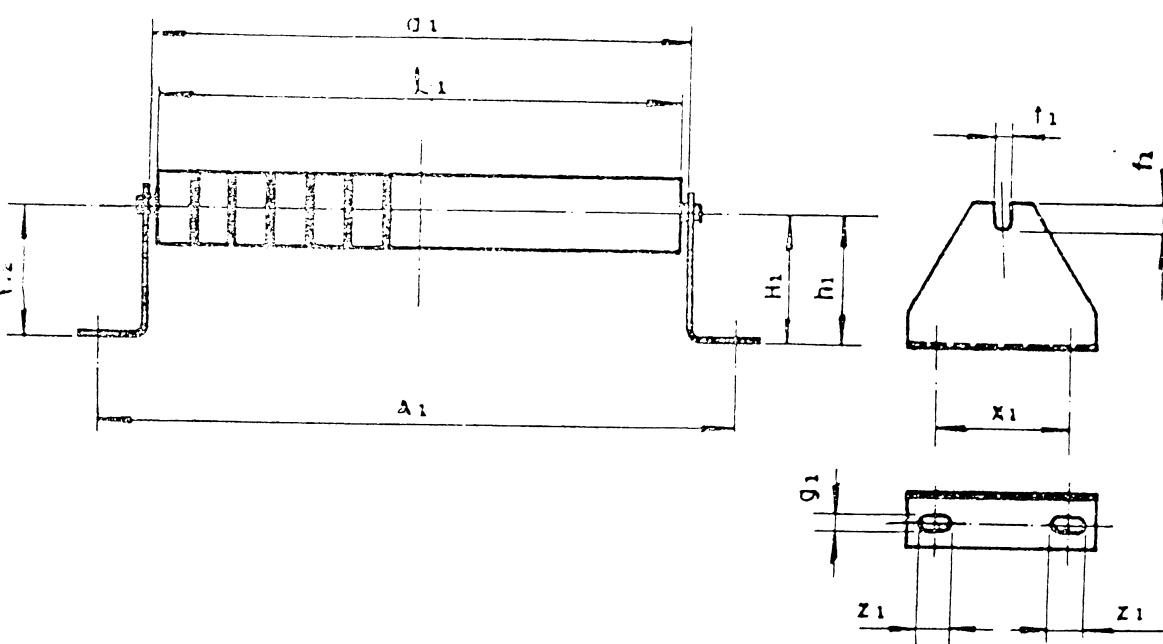


FIGURA 7 — Rolletes de carga e impacto planos

Os rolos deste rolete são idênticos aos rolos do rolete de retorno plano, inclusive os detalhes de encaixe das pontas do eixo. Nos roletes de impacto devem ser substituídos apenas os anéis de borracha.

TABELA 19 - Rolletes de carga e impacto planos

unidade: mm

Correia	d ₁	D ₁	D _{p1}	l ₁	a ₁	h ₁	A ₁	t ₁	f ₁ (m/n)	H ₁ - H ₂ (máx)	x ₁	g ₁	z ₁ (m/n)	P ₁	Impacto			
															m _{pm} (kg)	Inércia (kg.m ²)		
	400	15	75	—	500	508	130	610 ± 2	12 +1,0 +0,2	15	2	130	15	30	M12	—	—	
		100	100													5,3	0,0056	
		500	15	75	—	600	608	130	710 ± 2	12 +1,0 +0,2	15	2	130	15	30	M12	—	—
		100	100													6,2	0,0067	
		600	15	75	—	700	708	130	840 ± 2	12 +1,0 +0,2	15	2	130	15	30	M12	—	—
		100	100													7,1	0,0078	
		20	127	127												8,3	0,0087	
																12,7	0,0197	
		650	15	75	—	750	758	130	890 ± 2	12 +1,0 +0,2	15	2	130	15	30	M12	—	—
		100	100													7,5	0,0084	
		20	127	127												8,9	0,0093	
																13,5	0,0211	
		800	15	75	—	950	958	130	1090 ± 3	12 +1,0 +0,2	15	2	130	15	30	M12	—	—
		100	100													9,4	0,0106	
		20	127	127												11,0	0,0117	
																16,9	0,0267	
		1000	20	100	100	1150	1158	165	1290 ± 3	14 +1,0 +0,2	20	3	165	15	30	M12	13,1	0,0142
		127	127													20,3	0,0323	
		25	152	152												21,8	0,0356	
																27,4	0,0732	
		1200	25	100	100	1400	1408	205	1540 ± 3	14 +1,0 +0,2	20	3	165	15	30	M12	15,7	0,0173
		152	152													24,5	0,0393	
		30	152	152												26,1	0,0434	
																32,9	0,0891	
		165	165													33,4	0,0891	
																39,3	0,1178	
		1400	25	100	100	1600	1608	205	1740 ± 3	18 +1,0 +0,2	25	3	220	19	40	M16	17,8	—
		152	152													27,9	—	
		30	152	152												29,6	0,0496	
		1600	40	127	127	1800	1808	200	2000 ± 3	18 +1,0 +0,2	25	4	220	19	40	M16	37,3	0,1018
		152	152													37,8	0,1018	
		30	165	165												44,6	0,1344	
		165	165													47,7	0,1344	
		40	178	178												55,0	0,1757	
																33,0	0,0583	
		125	152	127	127	1800	1808	205	2200 ± 3	18 +1,0 +0,2	25	4	220	19	40	M16	41,8	0,1143
		152	152															
		30	165	165												42,2	0,1146	
		165	165													49,8	0,1512	
		40	178	178												53,0	0,1512	
																61,2	0,1976	

/continua

TABELA 19 – Roletes de carga e impacto planos

Continuação

Correia	d_1	D_1	D_{p1}	ℓ_1	a_1	h_1	A_1	t_1	f_1 (m/n)	$H_1 - H_2$ (máx)	x_1	g_1	z_1 (m/n)	P_1	Impacto		
															mpm (kg)	Inércia (kg.m ²)	
	127	127															
	25	127	127														
	152	152	152														
	152	152	152														
1800	30	—	2000	2008	235	2200	± 4	22	$+1,0$ $+0,2$	30		4	220	19	40	M16	36,5 0,0620
	165	165	165														
	165	165	165														
	40	—			275				32	$+1,0$ $+0,2$	40		250	19	40	M16	46,2 0,1273
	178	178	178														
	178	—	—														46,7 0,1273
	50	—			295				42	$+1,0$ $+0,2$	50		300	23	50	M20	55,1 0,1680
	194	194	194														58,2 0,1680
	152	152	152														67,3 0,2196
2000	30	—			235				22	$+1,0$ $+0,2$	30		300	23	50	M20	— 53,8 0,3154
	165	165	165														
	165	165	165														51,1 0,1400
	40	—			275	2400	± 4	32	$+1,0$ $+0,2$	40		4	250	19	40	M16	60,3 0,1848
	178	178	178														
	178	—	—														63,5 0,1848
	50	—			295				42	$+1,0$ $+0,2$	50		300	23	50	M20	73,5 0,2416
	194	194	194														61,6 0,3470

Nota: As massas das partes móveis e os momentos de inércia indicados são válidos apenas para os rolos de impacto. Para os rolos de aço usar os mesmos valores da Tabela 21. Os valores indicados são aproximados. O fornecedor deve indicar os valores reais.

8.9 Roletes de retorno plano

Conforme Figuras 8 e 9 e Tabelas 20 e 21.

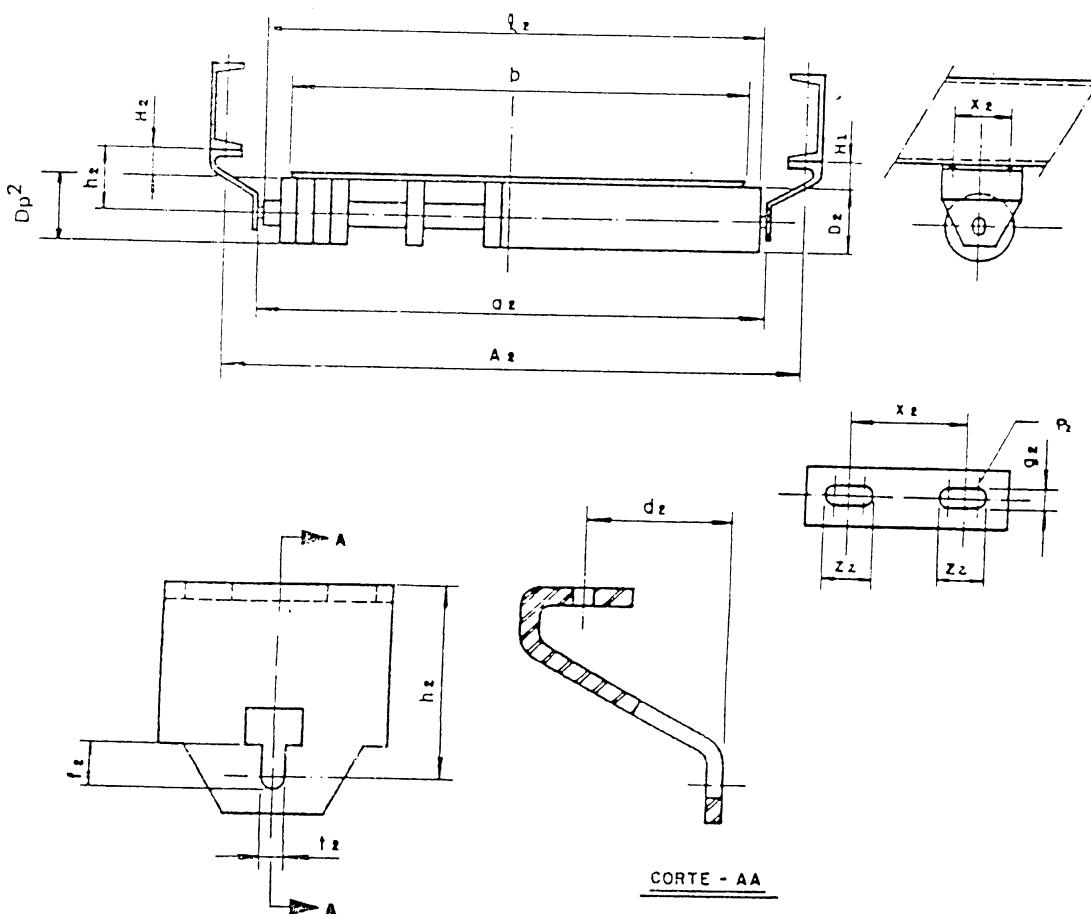


FIGURA 8 -- Roletes de retorno plano de aço ou com anéis de borracha

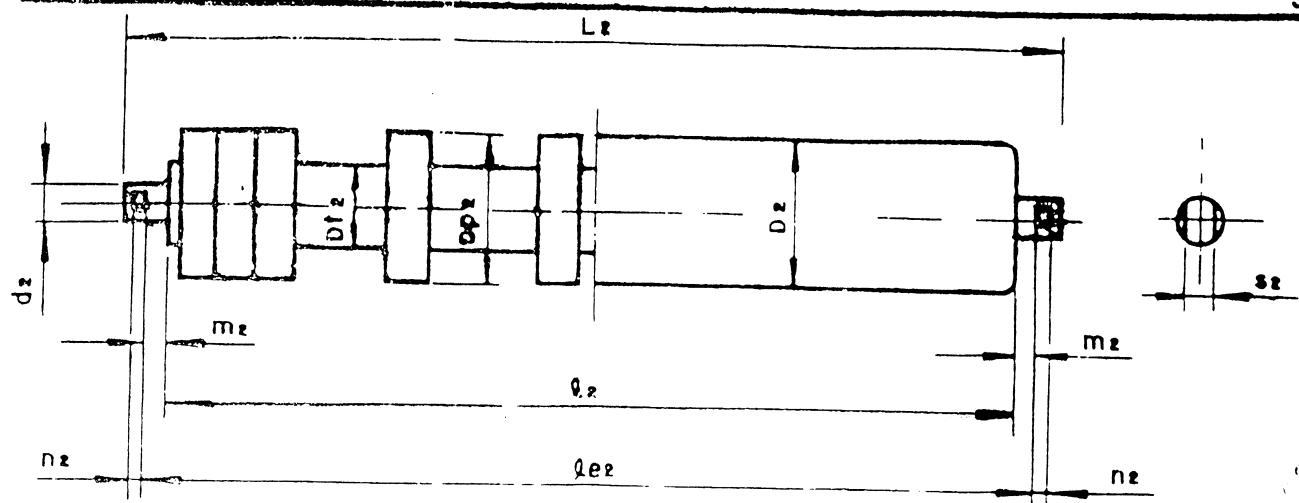


FIGURA 9 – Rolos de retorno plano de aço ou com anéis de borracha

TABELA 20 – Roletes de retorno plano de aço ou com anéis de borracha

unidade: mm

Correia	d ₂	D ₂	D _{P2}	l ₂	a ₂	h ₂	A ₂	t ₂	f ₂ (mín)	H ₁ – H ₂ (máx)	i ₂	x ₂	g ₂	z ₂ (mín)	P ₂						
400	15	75	—	500	508	110	610 ± 2	12 +1,0 +0,2	15	2	51	100	15	30	M12						
		100	100																		
500	15	75	—	600	608	110	710 ± 2	12 +1,0 +0,2	15	2	51	100	15	30	M12						
		100	100																		
600	15	75	—	700	708	110	840 ± 2	12 +1,0 +0,2	15	2	66	100	15	30	M12						
		100	100																		
	20	—	—	130				14 +1,0 +0,2	10												
		100	100																		
650	15	75	—	750	758	110	890 ± 2	12 +1,0 +0,2	15	2	66	100	15	30	M12						
		100	100																		
	20	—	—	130				14 +1,0 +0,2	20												
		127	127																		
800	15	75	—	950	958	110	1090 ± 3	12 +1,0 +0,2	15	3	66	100	15	30	M12						
		100	100																		
	20	—	—	130				14 +1,0 +0,2	20												
		100	100																		
1000	20	100	100	1150	1158	130	1290 ± 3	14 +1,0 +0,2	20	3	66	130	15	30	M12						
		127	127																		
	25	—	—	175				18 +1,0 +0,2	25												
		127	127																		
1200	20	100	100	1400	1408	130	1540 ± 3	14 +1,0 +0,2	20	3	66	130	15	30	M12						
		127	127																		
	25	—	—	175				18 +1,0 +0,2	25												
		152	152																		
	30	—	—	200				22 +1,0 +0,2	30												
		165	165																		

/continua

TABELA 21 — Rolos de retorno — Rolo plano de aço ou com anéis de borracha

unidade: mm

Correio	d_2	D_2	D_{P2}	D_{t2}	l_2	L_2	m_2	n_2	s_2	$\ell_{\theta 2}$	mpm		Inércia	
											Aço	Bor	Aço	Bor
											(kg)	(kg.m ²)		
400	15	75	—	—	500	534	4	9 ±0,2	12 0 0,2	508 ±1	2,5	—	0,0025	—
		100	100	63							3,2	4,0	0,0059	0,0039
500	15	75	—	—	600	634	4	9 ±0,2	12 0 0,2	608 ±1	2,9	—	0,0029	—
		100	100	63							3,7	4,7	0,0071	0,0048
600	15	75	—	—	700	734	4	9 ±0,2	12 0 0,2	708 ±1	3,3	—	0,0034	—
		100	100	63							4,1	5,3	0,0083	0,0053
	20	100	100	63					14 0 0,2	7,3	6,5	0,0147	0,0062	—
		127	127	63							8,9	9,0	0,0309	0,0125
650	15	75	—	—	750	784	4	9 ±0,2	12 0 0,2	758 ±1	3,5	—	0,0037	—
		100	100	63							4,4	5,7	0,0089	0,0059
	20	100	100	63					14 0 0,2	7,7	7,0	0,0158	0,0068	—
		127	127	63							9,5	9,8	0,0331	0,0139
800	15	75	—	—	950	984	4	9 ±0,2	12 0 0,2	958 ±1	4,2	—	0,0047	—
		100	100	63							5,4	6,9	0,0113	0,0073
	20	100	100	63					14 0 0,2	9,5	8,5	0,0200	0,0084	—
		127	127	63							11,8	12,0	0,0420	0,0171
1000	20	100	100	63	1150	1184	4	9 ±0,2	14 0 0,2	1158 ±1	11,3	10,0	0,0242	0,0101
		127	127	63							14,0	14,1	0,0508	0,0203
	25	127	127	75					16,8	16,5	16,5	0,0569	0,0244	—
		152	152	100							19,8	20,9	0,0992	0,0519
1200	20	100	100	63	1400	1434	4	9 ±0,2	14 0 0,2	1408 ±1	13,6	12,1	0,0295	0,0123
		127	127	63							16,9	17,1	0,0619	0,0249
	25	127	127	75					18 0 0,2	20,0	19,8	0,0693	0,0299	—
		152	152	100							23,7	25,1	0,1208	0,0636
1400	30	152	152	100	1600	1644	4	12 ±0,2	18 0 0,2	1608 ±1	25,4	25,6	0,1273	0,0636
		152	152	100							27,4	28,9	0,1639	0,0798
	30	165	165	100					22 0 0,2	28,7	29,3	0,1454	0,0742	—
		165	165	100							31,0	33,3	0,1874	0,0935
1600	40	178	178	100	1800	1844	4	12 ±0,2	22 0 0,2	1808 ±1	34,1	36,5	0,1874	0,0935
		178	178	100							38,0	40,8	0,2487	0,1180
	40	127	127	75					25,2	25,1	25,2	25,1	0,0891	0,0390
		152	152	100							29,9	32,0	0,1553	0,0826
1600	40	152	152	100	1800	1848	4	12 ±0,2	22 0 0,2	1808 ±1	32,0	32,5	0,1636	0,0826
		165	165	100							34,5	36,9	0,2108	0,1040
	40	165	165	100					32 0 0,2	40,0	40,0	0,2108	0,1040	—
		178	178	100							42,1	44,8	0,2798	0,1311

/continua

TABELA 21 -- Rolos de retorno — Rolete plano de aço ou com anéis de borracha continuação

unidade: mm

Correia	d_2	D_2	D_{P2}	D_{t2}	ℓ_2	L_2	m_2	n_2	s_2	ℓ_{s2}	mpm		Inércia			
											Aço Bor		Aço Bor			
											(kg)	(kg)	(kg)	(kg.m ²)		
1800	25	127	127	75	2000	2044	4	12 ±0,2	18 0 0,2	2008 ±1	27,7	26,5	0,0990	0,0407		
		152	152	100					33,0		33,8	35,3	0,1726	0,0868		
	30	152	152	100					22 0 0,2		34,3	34,3	0,1818	0,0868		
		165	165	100					32 0 0,2		38,1	38,7	0,2342	0,1082		
	40	165	165	100					42 0 0,2		41,2	41,8	0,2342	0,1082		
		178	178	100		2043			50,6		46,1	46,6	0,3109	0,1353		
	50	178	—	—					54,5		53,8	54,5	0,3259	—		
		194	194	127					54,5		53,8	54,5	0,4249	0,2076		
2000	30	152	152	100	2200	2244	4	12 ±0,2	22 0 0,2	2208 ±1	38,6	39,3	0,2000	0,1017		
		165	165	100					41,7		44,8	44,8	0,2576	0,1282		
	40	165	165	100					44,8		47,9	47,9	0,2576	0,1282		
		178	178	100		2248			50,2		53,9	53,9	0,3420	0,1617		
	50	178	—	—					54,9		58,5	58,5	0,3585	—		
		194	194	127					59,2		61,6	61,6	0,4674	0,2448		

- Notas: a) As massas das partes móveis e os momentos de inércia indicados são aproximados. O fornecedor deve indicar os valores reais.
- b) Outras formas de suporte, suspenso ou apoiados, podem ser utilizados desde que respeitem as dimensões de encaixe do rolo e fixação na estrutura e assegure a distância mínima entre a borda da correia e o obstáculo fixo conforme NBR 6171 visando evitar que ela venha cortá-lo quando em trabalho.

8.10 Roletes de retorno duplos em "V"

Para as dimensões não indicadas são válidos os mesmos valores dos roletes de retorno planos.

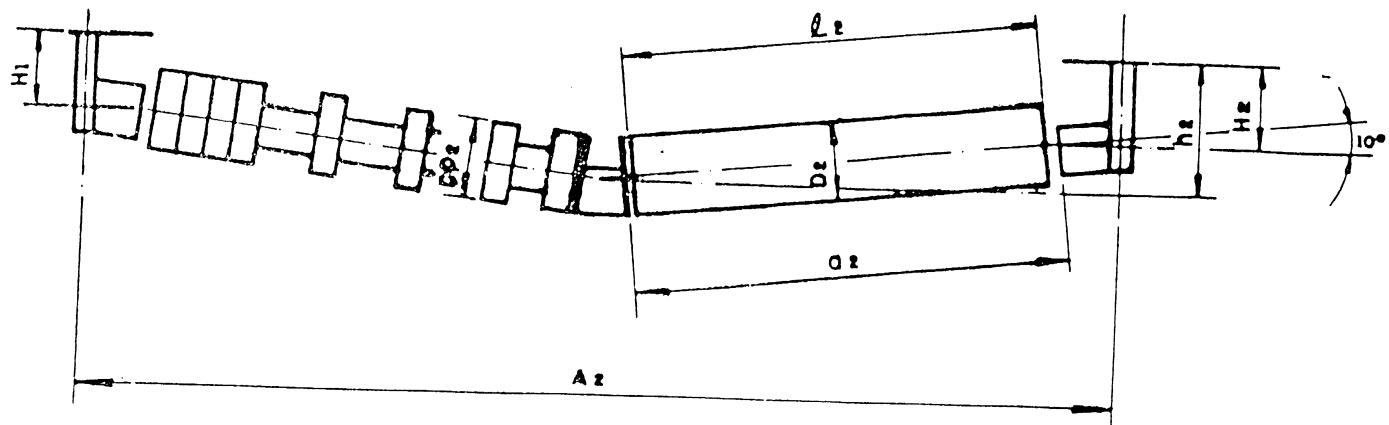


FIGURA 10 – Roletes de retorno duplos em "V" de aço ou com anéis de borracha

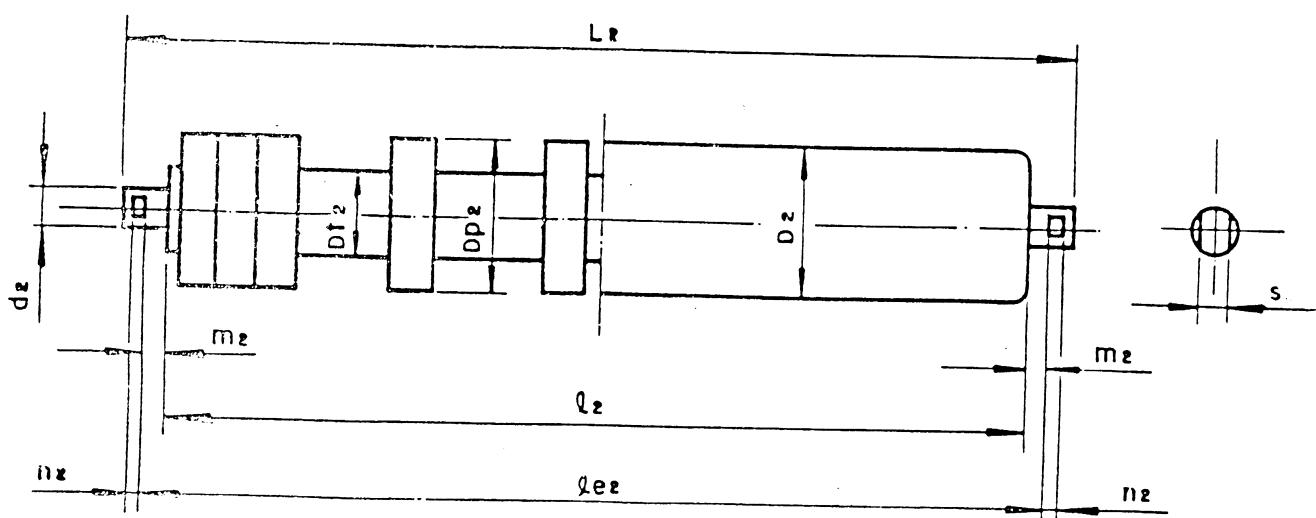


FIGURA 11 – Rolos de retorno – Roletes duplos em "V" de aço ou com anéis de borracha

TABELA 22 – Rolletes de retorno duplos em "V" de aço ou com anéis de borracha

unidade: mm

Correia	d_2	D_2	D_{p2}	l_2	a_2	h_2	A_2	$H_1 - H_2$ (máx)
800	20	100	100	465	$473 + 3$ 1	215	1090 ± 3	4
		127	127					
	20	100	100					
1000		127	127			250		
	25	127	127	600	$608 + 3$ 1	290	1290 ± 3	4
		152	152					
1200	20	100	100			250		
		127	127					
	25	127	127					
		152	152	670	$678 + 3$ 1	320	1540 ± 3	4
		152	152					
	30	165	165			320		
		165	165					
	20	100	100			290		
		127	127					
	25	127	127			320		
1400		152	152					
	30	152	152	800	$808 + 3$ 1	350	1740 ± 3	4
		165	165					
	40	165	165					
		178	178			370		
	20	100	100					
		127	127					
1600	25	127	127			290		
		152	152					
	30	152	152	900	$908 + 3$ 1	350	2000 ± 3	5
		165	165					
	40	165	165					
		178	178			370		
	20	100	100					
		127	127					
1800	25	127	127			320		
		152	152					
	30	152	152					
		165	165	950	$958 + 3$ 1	370	2200 ± 4	5
		165	165					
	40	178	178			390		
		178	178					
	50	194	194			390		
	20	100	100					
		127	127					
2000	25	127	127			320		
		152	152					
	30	152	152	1050	$1058 + 3$ 1	370	2400 ± 4	5
		165	165					
	40	165	165					
		178	178			430		
	50	178	178					
		194	194			430		

/continua

TABELA 22 — Rolletes de retorno duplos em "V" de aço ou com anéis de borracha

Continuação

unidade: mm

Correia	d_2	D_2	D_{p2}	ℓ_2	a_2	h_2	A_2	$H_1 - H_2$ (máx)
2200	25	—	127	—	—	390	—	—
	—	—	152	152	—	—	—	—
	30	—	152	152	—	430	—	—
	—	—	165	165	—	—	—	—
	40	—	165	165	1150	1158 ± 4	430	2700 ± 4
	—	—	178	178	—	—	—	6
	—	—	178	—	—	—	—	—
	50	—	194	194	—	430	—	—
	—	—	152	152	—	—	—	—
	—	—	165	165	—	460	—	—
2400	40	—	165	165	1400	1408 ± 4	460	3000 ± 4
	—	—	178	178	—	—	—	6
	—	—	178	—	—	—	—	—
	50	—	194	194	—	460	—	—
	—	—	152	152	—	—	—	—
	—	—	165	165	—	460	—	—
	—	—	165	165	—	—	—	—
	—	—	178	178	1400	1408 ± 4	460	3200 ± 4
	—	—	178	—	—	—	—	7
	—	—	194	194	—	460	—	—
2600	40	—	165	165	—	510	—	—
	—	—	178	178	—	—	—	—
	—	—	178	178	1600	1608 ± 4	510	3350 ± 4
	50	—	194	194	—	510	—	7
	—	—	165	165	—	—	—	—
	—	—	178	178	—	—	—	—
	—	—	178	178	—	—	—	—
	—	—	194	194	—	510	—	—
	—	—	165	165	—	—	—	—
	—	—	178	178	—	—	—	—
2800	50	—	194	194	1600	1608 ± 4	510	3550 ± 4
	—	—	165	165	—	510	—	8
	—	—	178	178	—	—	—	—
	—	—	178	—	—	—	—	—
	—	—	194	194	—	510	—	—
	—	—	165	165	—	—	—	—
	—	—	178	178	—	—	—	—
	—	—	178	—	—	—	—	—
	—	—	194	194	—	510	—	—
	—	—	165	165	—	—	—	—
3000	40	—	178	178	—	510	—	—
	—	—	178	—	1600	1608 ± 4	510	3550 ± 4
	50	—	194	194	—	510	—	8
	—	—	178	178	—	—	—	—
	—	—	178	—	—	—	—	—
	—	—	194	194	—	510	—	—
	—	—	165	165	—	—	—	—
	—	—	178	178	—	—	—	—
	—	—	178	—	—	—	—	—
	—	—	194	194	—	510	—	—

/TABELA 23

TABELA 23 – Rolos de retorno – Rolete duplo em "V" de aço ou com anéis de borracha

unidade: mm

Correia	d ₂	D ₂	D _{p2}	D _{t2}	l ₂	L ₂	m ₂	n ₂	r ₂	l _{as2}	mpm		Inércia	
											Aço	Bor	Aço	Bor
											(kg)	(kg.m ²)		
800	20	100	100	63	465	499	4	9 ± 0,2	14 - 0 0,2	473 - 0 0,8	5,1	4,8	0,0098	0,0044
		127	127	63							6,2	6,7	0,0206	0,0091
1000	20	100	100	63	600	634	4	9 ± 0,2	14 - 0 0,2	608 - 0 0,8	6,4	5,7	0,0126	0,0054
		127	127	63							7,8	7,9	0,0265	0,0109
	25	127	127	75		644	4	12 ± 0,2	18 - 0 0,2		9,7	9,7	0,0297	0,0130
		152	152	100							11,3	12,0	0,0518	0,0275
1200	20	100	100	63	670	704	4	9 ± 0,2	14 - 0 0,2	678 - 0 0,8	7,0	6,4	0,0141	0,0061
		127	127	63							8,6	8,9	0,0296	0,0123
	25	127	127	75		714	4	12 ± 0,2	18 - 0 0,2		10,6	10,7	0,0332	0,0147
		152	152	100							12,4	13,3	0,0578	0,0312
	30	152	152	100							13,5	13,7	0,0609	0,0312
		165	165	100							14,4	15,4	0,0785	0,0393
	20	100	100	63		834	4	9 ± 0,2	14 - 0 0,2	808 - 0 0,8	8,2	7,6	0,0169	0,0074
		127	127	63							10,0	10,7	0,0354	0,0153
1400	25	127	127	75	800	844	4	18 - 0 0,2		908 - 0 1,0	12,3	12,6	0,0396	0,0181
		152	152	100							14,4	15,8	0,0690	0,0381
	30	152	152	100		848	4	12 ± 0,2	22 - 0 0,2		15,6	16,2	0,0727	0,0381
		165	165	100							16,7	18,3	0,0937	0,0483
	40	165	165	100							19,9	21,5	0,0937	0,0483
		178	178	100							21,8	23,8	0,1244	0,0612
	20	100	100	63	900	934	4	9 ± 0,2	14 - 0 0,2	908 - 0 1,0	9,1	8,3	0,0190	0,0082
		127	127	63							11,2	11,8	0,0398	0,0169
1600	25	127	127	75		944	4	18 - 0 0,2			13,6	13,8	0,0445	0,0200
		152	152	100							16,0	17,3	0,0777	0,0424
	30	152	152	100		948	4	12 ± 0,2	22 - 0 0,2	17,2	17,8	0,0818	0,0424	
		165	165	100							18,5	20,1	0,1054	0,0536
	40	165	165	100							21,6	23,2	0,1054	0,0536
		178	178	100							23,8	25,7	0,1399	0,0678
1800	20	100	100	63	950	984	4	9 ± 0,2	14 - 0 0,2	958 - 0 1,0	9,5	8,5	0,0200	0,0084
		127	127	63							11,8	12,0	0,0420	0,0171
	25	127	127	75		994	4	18 - 0 0,2			14,2	14,1	0,0470	0,0205
		152	152	100							16,7	17,8	0,0820	0,0434
	30	152	152	100		998	4	22 - 0 0,2		18,1	18,2	0,0864	0,0434	
		165	165	100							19,4	20,6	0,1112	0,0546
	40	165	165	100							22,5	23,7	0,1112	0,0546
		178	178	100							24,9	26,2	0,1477	0,0688
	40	178	–	–							28,2	–	0,1548	–
		194	194	127							30,1	30,9	0,2018	0,1044

/continua

TABELA 23 — Rolos de retorno — Rolete duplo em "V" de aço ou com anéis de borracha

continuação
unidade: mm

Correia	d ₂	D ₂	D _{p2}	D _{t2}	l ₂	L ₂	m ₂	n ₂	s ₂	l _{ø2}	mpm		Inércia					
											Aço Bor		Aço Bor					
											(kg)		(kg.m ²)					
											10,4	9,6	0,0221	0,0097				
2000	20	100	100	63	1050	1084	4	9 ± 0,2	14 - 0,2	1058 ± 1,0	12,8	13,7	0,0464	0,0199				
		127	127	63							15,5	15,9	0,0520	0,0236				
	25	127	127	75		1094					18,3	20,0	0,0906	0,0498				
		152	152	100							19,7	20,5	0,0954	0,0498				
	30	152	152	100		1098	12 ± 0,2				21,2	23,2	0,1230	0,0630				
		165	165	100							24,3	26,3	0,1230	0,0630				
	40	165	165	100							26,9	29,3	0,1632	0,0798				
		178	178	100							30,4	—	0,1711	—				
	50	178	—	—							32,4	34,2	0,2231	0,1202				
		194	194	127														
2200	25	127	127	75	1150	1194	4	12 ± 0,2	18 - 0,2	1158 ± 1	16,8	17,1	0,0569	0,0255				
		152	152	100							19,8	21,5	0,0992	0,0540				
	30	152	152	100		1198					21,3	22,0	0,1045	0,0540				
		165	165	100							23,0	25,0	0,1347	0,0683				
	40	165	165	100							26,1	28,1	0,1347	0,0683				
		178	178	100							28,9	31,3	0,1788	0,0863				
	50	178	—	—							32,5	—	0,1874	—				
		194	194	127							39,7	36,5	0,2443	0,1303				
2400	30	152	152	100	1403	1444	4	12 ± 0,2	22 - 0,2	1408 ± 1	25,4	25,6	0,1273	0,0636				
		165	165	100							27,4	28,9	0,1639	0,0798				
	40	165	165	100		1448					30,6	32,1	0,1639	0,0798				
		178	178	100							34,0	35,7	0,2176	0,1005				
	50	178	—	—							37,8	—	0,2281	—				
		194	194	127							40,6	41,5	0,2974	0,1527				
2600	30	152	152	100	1400	1444	4	12 ± 0,2	22 - 0,2	1408 ± 1	25,4	25,6	0,1273					
		165	165	100							27,4	28,9	0,1639					
	40	165	165	100		1448					30,6	32,1	0,1639	0,0798				
		178	178	100							34,0	35,7	0,2176	0,1005				
	50	178	—	—							37,8	—	0,2281	—				
		194	194	127							40,6	41,5	0,2974	0,1527				
2800	40	165	165	100	1600	1648	4	12 ± 0,2	32 - 0,2	1608 ± 1	34,1	35,2	0,1874	0,0904				
		178	178	100							38,0	39,2	0,2487	0,1136				
	50	178	—	—		1648					42,1	—	0,2607	—				
		194	194	127							45,2	45,4	0,3399	0,1729				
	40	165	165	100							34,1	35,2	0,1874	0,0904				
		178	178	100							38,0	39,2	0,2487	0,1136				
3000	50	178	—	—	1600	1648	4	12 ± 0,2	42 - 0,2	1608 ± 1	42,1	—	0,2607	—				
		194	194	127							45,2	45,4	0,3399	0,1729				

Notas: As massas das partes móveis e os momentos de inércia indicados são aproximados e para cada rolo. O fornecedor deve indicar os valores reais.

8.11 Roletes auto-alinhantes

Conforme Figura 12.

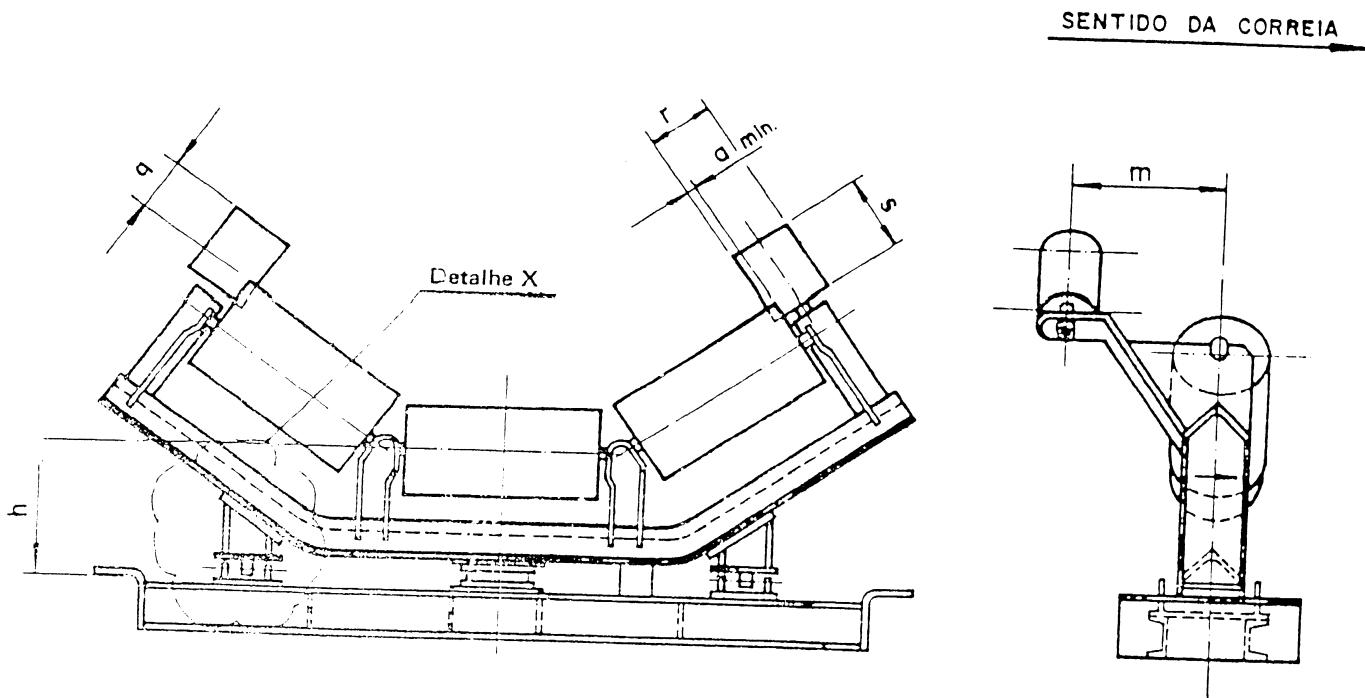


FIGURA 12 — Rolete triplo auto-alinhante de carga

8.11.1 Generalidades

8.11.1.1 Roletes auto-alinhantes de transportadores reversíveis não possuem o braço de alavanca com o rolo-guia, sendo este braço substituído por dispositivos especiais. Todos os demais detalhes e dimensões aqui normalizados entretanto, também se aplicam aos roletes auto-alinhantes destes transportadores.

8.11.1.2 Roletes auto-alinhantes de retorno em "V" não são normalmente necessários. Em casos especiais podem ser usados roletes planos auto-alinhantes.

8.11.1.3 Todos as dimensões indicadas para os roletes de carga e retorno, também se aplicam aos roletes auto-alinhantes.

8.11.1.4 Para a seleção dos rolamentos ou buchas e dimensões do alojamento do pivô, é recomendado considerar as cargas definidas nas Tabelas 7 e 8.

8.11.2 Posição do rolo-guia

Conforme Tabela 24.

TABELA 24

TABELA 24 – Posição do rolo-guia

unidade: mm

Série	a_{min}	m	q carga	q retorno
15	10	150	2/3 s	1/2 s
20	10	180		
25	20	230		
30	25	280		
40	25	280		
50	25	280		
60	25	320		

Nota: Com o rolo-guia na posição q de referência deve ser possível o ajuste vertical nos dois sentidos.

8.11.3 Altura do rolete auto-alinhante (medida h)

O rolete auto-alinhante deve ser fabricado com a mesma dimensão h dos demais roletes porém, como no rolete auto-alinhante de carga, é conveniente uma pressão adicional da correia para sua mais rápida atuação; recomenda-se a utilização de um caiço de 10 mm a 20 mm sob a base do rolete. Desta forma aumenta-se o valor de h e se obtém a pressão necessária. Não há necessidade de se alterar o valor de h nos roletes auto-alinhantes de retorno.

8.11.4 Apoios adicionais

Devido à instabilidade dos roletes auto-alinhantes de maior porte, recomenda-se que a partir (inclusive) de transportadores de 1000 mm de largura se utilizados pontos de apoio adicionais tal como sugerido no detalhe x da Figura 12. Este critério se aplica tanto na carga como no retorno.

8.11.5 Rolo guia

Conforme Figura 13.

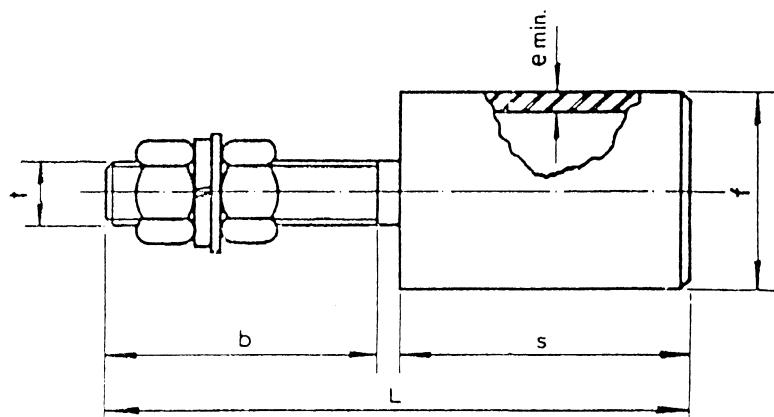


FIGURA 13 – Rolo guia

Nota: O rolo guia é acompanhado de duas porcas e uma arruela de pressão e uma arruela lisa.

TABELA 25 – Rolo guia – Dimensões

unidade: mm

Série	Aplic.	r	s	t	l	b	e _{min}	Tipo
15	CAR/RET	50	70	M16	140	65	5	A
20	CAR/RET	50	70	M16	140	65	5	A
25	CAR/RET	75	120	M20	215	85	10	B
30	CAR/RET	100	150	M25	265	105	12	C
40	CAR/RET	100	150	M25	265	105	12	
50	CAR/RET	100	150	M25	265	105	12	C
60	CAR/RET	100	150	M25	265	105	12	C

- Notas:*
- a) O eixo do rolo guia deve ser montado sobre mancais adequados com lubrificação permanente. O sistema de vedação entre o tubo e o eixo deve impedir a entrada de impurezas, sendo acordado entre o usuário e o fornecedor.
 - b) A Tabela 25 apresenta a recomendação básica conforme a série do rolante. Admite-se porém, mediante acordo entre o usuário e o fornecedor, a substituição de um rolo guia mais leve pelo seguinte mais pesado, ou seja, a substituição de um rolo guia tipo A por B ou do tipo B por C. Convém observar que esta alteração provoca mudança em algumas dimensões básicas dos roletes auto-alinhantes, sendo necessária cuidadosa análise para se evitar possíveis interferências com a estrutura do transportador.

8.12 Arranjo e quantidade de anéis de borracha

8.12.1 Generalidades

8.12.1.1 Nas Figuras 15 e 16 estão indicadas as quantidades mínimas de anéis de borracha para cada largura de correia, assim como o arranjo recomendado. Em algumas aplicações pode ser necessária a modificação do arranjo e/ou aumento da quantidade de anéis. Estas alterações porém, só podem ser realizadas mediante acordo entre o usuário e o fornecedor. Não havendo solicitação, o fornecimento deve seguir os padrões aqui estabelecidos.

8.12.1.2 Nas Figuras 15 e 16, os anéis de borracha estão indicados em módulo de 25 mm de largura. Para se obter a quantidade de anéis, deve-se verificar antes a largura do anel na Tabela 26 de acordo com a série do rolete.

8.12.2 Dimensões básicas dos anéis de borracha

Conforme Tabela 26 e Figura 14.

TABELA 26 – Dimensões básicas dos anéis de retorno e impacto

unidade: mm

Dp	B	Diâmetro externo tubo (Dt)		Série do Roleta
		Nominal	Real	
100	25	63	63,5	15 e 20
127	25			20
127	25	75	76,2	25
152	50			25
165	50	100	101,6	30 e 40
178	50			40
194	50	127	127	50
219	50	152	152,4	60

Nota: Para maiores detalhes de anel deve ser consultada a NBR 6172.

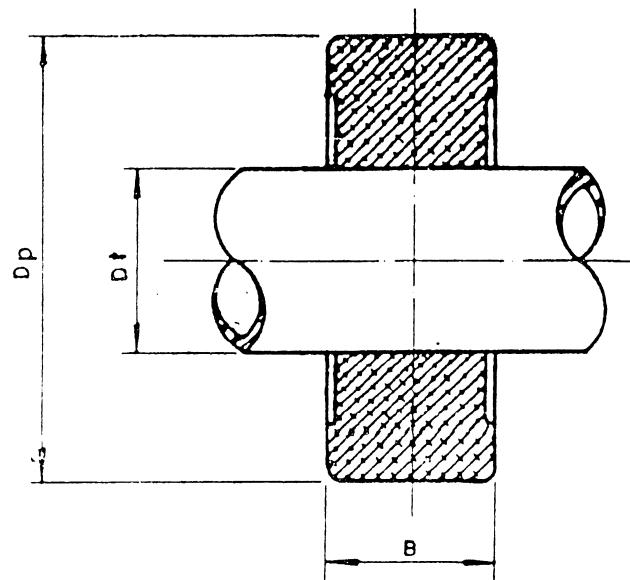


FIGURA 14 – Anel de borracha

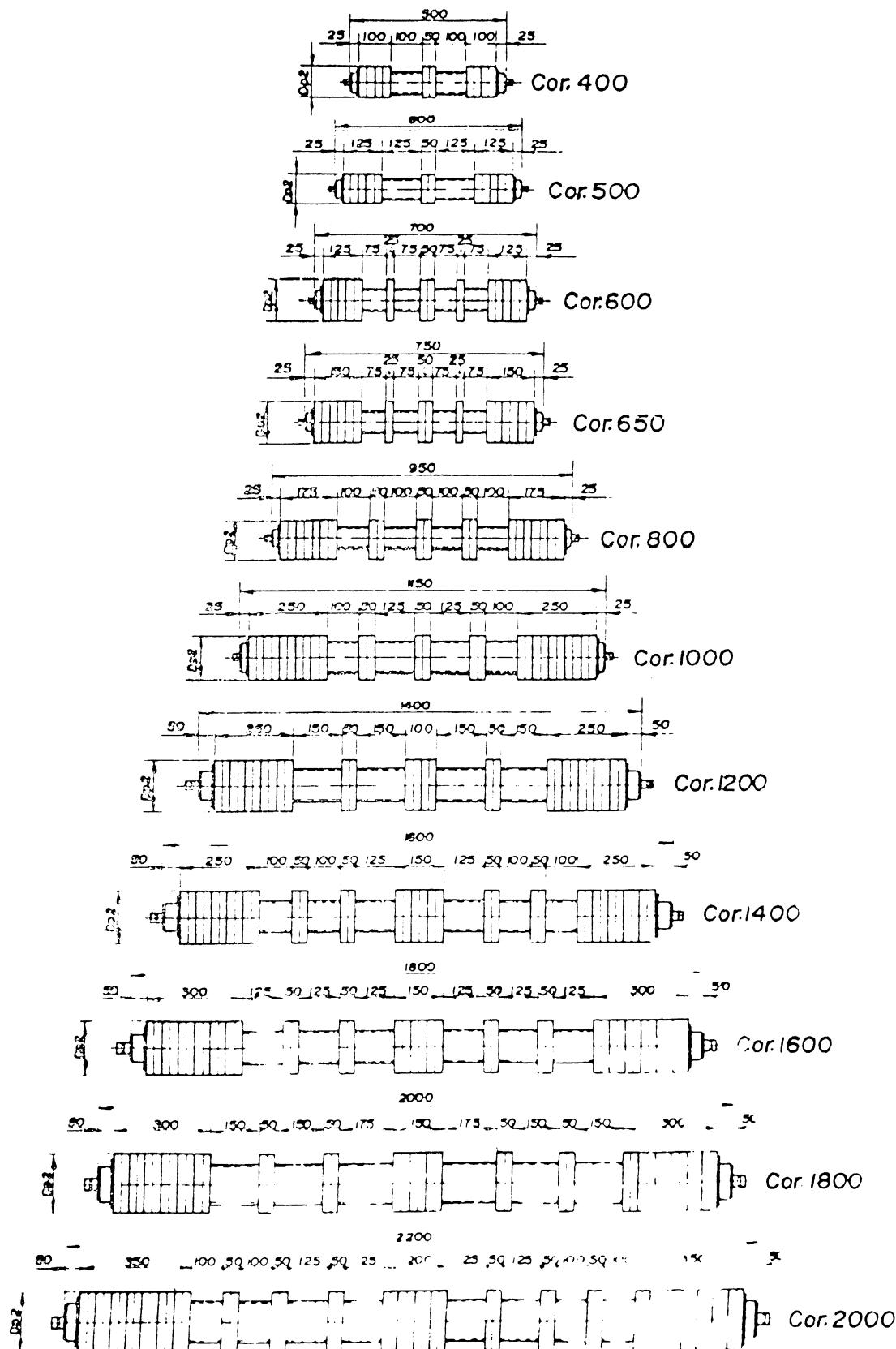
8.12.3 Rolete de retorno plano

Conforme Figura 15.

8.12.4 Rolete de retorno em "V"

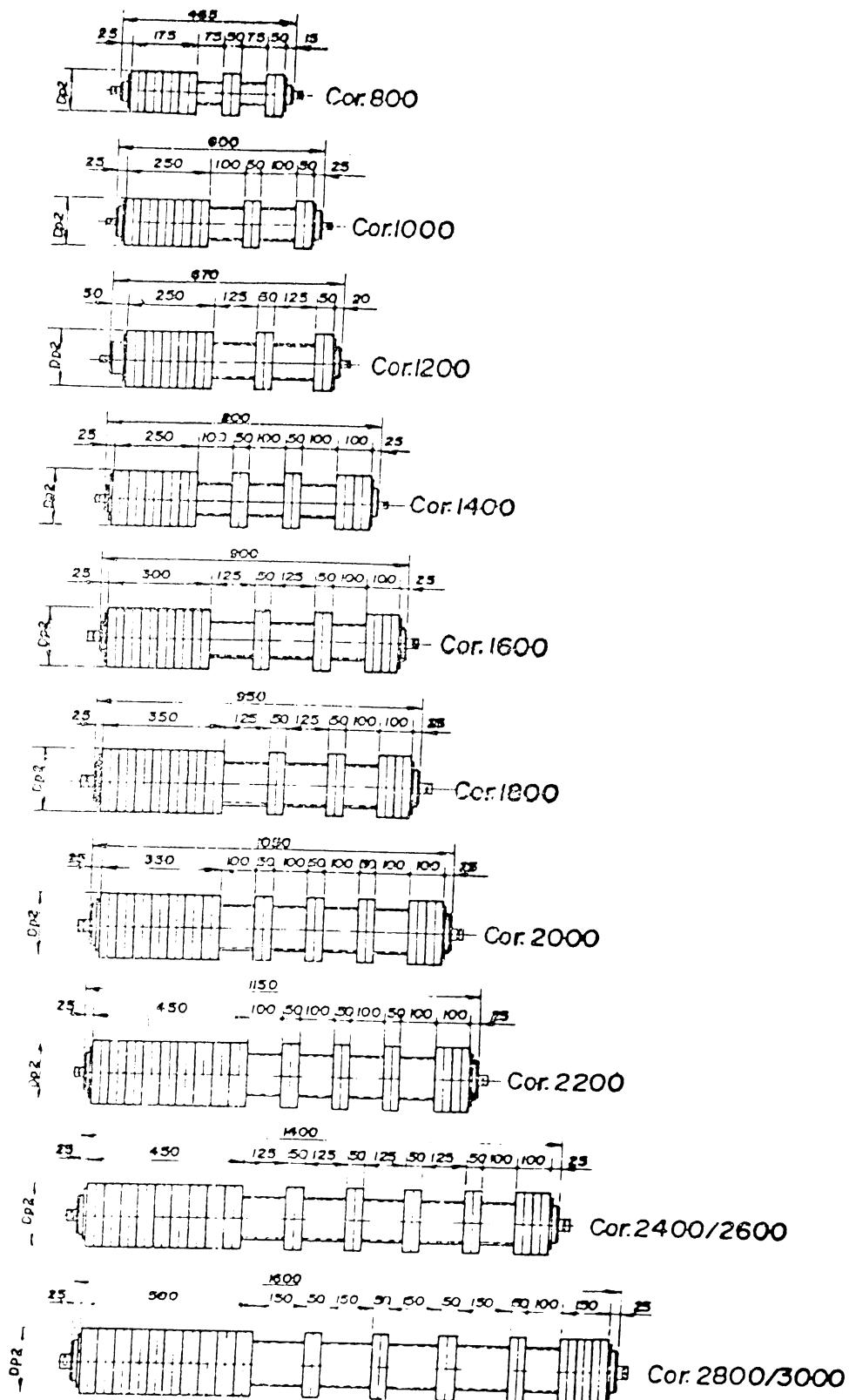
Conforme Figura 16.

/FIGUR



Unidade mm

FIGURA 15 Arranjo de anéis - Rolamento de rotores planos



unidade: mm

FIGURA 16 Arranjo de anéis - Rolete de retorno "V"

8.13 Massa dos rolos e suportes

Convém observar que os roletes de retorno planos das séries mais pesadas apresentam peso próprio elevado. Para maior facilidade de manuseio pode ser, em alguns casos, conveniente a utilização de roletes de retorno duplos, em vez dos planos

TABELA 27 — Massa dos rolos de carga e retorno de aço

unidade: kg

Roleta	Série	Correia	rolo	400	500	600	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	
			ϕ	250	315	235	250	315	380	465	530	600	670	750	800	900	950	1050	1120
	15		75	2.0	2.3	1.9	2.0	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			100	2.3	2.7	2.2	2.3	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Carga duplo e triplo	20		100	-	-	3.7	3.9	4.6	5.4	6.4	7.1	7.9	8.7	-	-	-	-	-	
			127	-	-	4.3	4.5	5.4	6.3	7.5	8.4	9.3	10.3	-	-	-	-	-	
	25		127	-	-	-	-	-	8.5	9.9	11.0	12.2	13.4	14.7	-	-	-	-	
			152	-	-	-	-	-	9.5	11.2	12.4	13.8	15.1	16.7	-	-	-	-	
	30		152	-	-	-	-	-	-	12.9	14.3	15.9	17.4	19.2	20.3	-	-	-	
			165	-	-	-	-	-	-	13.6	15.1	16.7	18.4	20.2	21.4	-	-	-	
	40		165	-	-	-	-	-	-	-	20.7	22.7	24.6	26.8	28.2	31.0	-	-	-
			178	-	-	-	-	-	-	-	22.4	24.2	26.3	28.7	30.2	33.2	-	-	-
	50		178	-	-	-	-	-	-	-	-	33.3	36.3	38.1	41.8	43.6	47.3	49.8	-
			194	-	-	-	-	-	-	-	-	34.6	37.7	39.7	43.5	45.5	49.3	52.0	-
	60		194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.8	59.3	62.5	-	
			219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.8	62.6	66.0	-	
Roleta	Série		rolo	500	600	700	750	950	1150	1400	1600	1800	2000	2200	2500	2800	3000	3150	3350
	15		75	3.3	3.8	4.3	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	5.0	5.3	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			100	3.9	4.5	5.2	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	5.9	6.3	7.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			100	-	-	9.1	9.6	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	20		-	-	-	-	-	14.9	17.8	21.5	24.4	-	-	-	-	-	-	-	
			127	-	-	10.7	11.4	14.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	17.1	20.5	24.7	28.1	-	-	-	-	-	-	-	
			127	-	-	-	-	-	21.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25		-	-	-	-	-	-	25.6	30.7	34.8	38.9	43.0	-	-	-	-	-	
			152	-	-	-	-	-	24.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	28.7	34.5	39.1	43.7	48.3	-	-	-	-	-	
			152	-	-	-	-	-	33.4	37.8	-	-	-	-	-	-	-	-	
	30		-	-	-	-	-	-	39.5	44.8	50.0	55.3	60.5	-	-	-	-	-	
			165	-	-	-	-	-	35.4	40.1	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	41.5	47.0	52.5	58.1	63.6	-	-	-	-	-	
			165	-	-	-	-	-	-	50.4	55.9	-	-	-	-	-	-	-	
	40		-	-	-	-	-	-	-	65.9	72.5	79.2	-	-	-	-	-	-	
			178	-	-	-	-	-	-	54.3	60.3	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	70.3	77.4	84.6	-	-	-	-	-	
			178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95.7	104.4	-	-	-	-	
	50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.6	108.7	-	-	-	-	
			194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

/continua

TABELA 27 — Massa dos rolos de carga e reto

de aço

continuação

unidade: kg

Rolete	Série	rolo φ	-	-	-	-	465	600	670	800	900	950	1050	1150	1400	1400	1600	1600
			-	-	-	-	6.4	7.9	8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retorno duplo	20	100	-	-	-	-	-	-	-	11.3	12.6	13.3	14.6	-	-	-	-	-
		127	-	-	-	-	7.5	9.3	10.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	127	-	-	-	-	-	12.2	13.4	15.5	17.2	-	-	-	-	-	-	-
		152	-	-	-	-	-	13.8	15.1	17.7	19.6	-	-	-	-	-	-	-
	30	152	-	-	-	-	-	-	17.4	20.3	22.5	23.6	25.8	28.0	-	-	-	-
		165	-	-	-	-	-	-	18.4	21.4	23.7	24.9	27.2	29.6	-	36.3	36.3	-
	40	165	-	-	-	-	-	-	28.2	31.0	32.4	35.1	37.9	44.8	44.8	50.4	50.4	-
		178	-	-	-	-	-	-	30.2	33.2	34.7	37.7	40.7	48.3	48.3	54.3	54.3	-
	50	178	-	-	-	-	-	-	-	43.6	47.3	50.9	60.1	60.1	67.5	67.5	-	70.6
		194	-	-	-	-	-	-	-	45.5	49.3	53.2	62.9	62.9	70.6	70.6	-	-

Notas: a) Os valores indicados são aproximados e para cada rolo. O fornecedor deve indicar os valores reais.

b) Para uma mesma série, diâmetro e comprimento de rolo, a quadricula superior é para rolo com eixo sem escalonamento e a inferior para rolo com eixo com escalonamento. Quadricula única significa eixo sem escalonamento.

/TABELA 28

TABELA 28 Massa dos rolos de impacto

		unidade: kg																	
Rolete	Eix.	Correia	400	500	600	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	
		rolo	250	315	235	250	315	380	465	530	600	670	750	800	900	950	1050	1120	
Impacto duplo e triplo	15	100	3.4	4.1	3.2	3.4	4.1												
	20	100		—	4.1	4.3	5.1	6.0	7.1	7.9	8.8	9.7							
		127		—	5.5	5.8	7.1	8.3	10.0	11.2	12.6	13.9							
	25	127					10.2	12.0	13.3	14.8	16.3	18.0							
		152					12.0	14.2	15.9	17.7	19.5	21.6							
	30	152						15.6	17.4	19.3	21.2	23.4	24.8						
		165						17.5	19.6	21.8	24.1	26.6	28.2						
	40	165							25.2	27.8	30.3	33.2	35.0	38.6					
		178							27.7	30.5	33.4	36.6	38.7	42.7					
	50	194								—	41.4	45.3	47.7	52.6	55.0	59.9	63.3		
Impacto plano	60	219								—	—	—	—	—	71.4	77.7	82.1		
	Rolete	Eix.	rolo	500	600	700	750	950	1150	1400	1600	1800	2000	2200	2500	2800	3000	3150	3350
			(φ)																
	15	100	6.0	7.1	8.1	8.6							—						
		100	—	—	8.9	9.4	11.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	20	100	—	—	10.1	10.8	13.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		127	—	—	—	—	16.3	19.6	23.6	26.8	—	—	—	—	—	—	—	—	
	25	127	—	—	14.5	15.5	19.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		127	—	—	—	—	—	22.3	26.8	32.4	36.8	—	—	—	—	—	—	—	
	30	152	—	—	—	—	—	26.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		152	—	—	—	—	—	30.7	36.9	41.8	46.8	51.7	—	—	—	—	—	—	
	40	165	—	—	—	—	—	32.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		165	—	—	—	—	—	36.2	43.7	49.6	55.5	61.5	—	—	—	—	—	—	
	50	194	—	—	—	—	—	—	41.4	46.9	—	—	—	—	—	—	—	—	

- Notas: a) Os valores indicados são aproximados e para cada rolo. O fornecedor deve indicar os valores reais.
- b) Para uma mesma série, diâmetro e comprimento de rolo, a quadrícula superior é para rolo com eixo sem escalonamento e a inferior para rolo com eixo com escalonamento. Quadrícula única significa eixo sem escalonamento.

TABELA 29 — Massa do rolos de retorno com anéis

Rolete	Série	Correia	unidade: kg														
			400	500	600	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
rolo	φ	500	600	700	750	950	1150	1400	1600	1800	2000	2200	2500	2800	3000	3150	3350
Retorno plano	15	100	1.8	5.5	6.3	6.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		100	—	—	7.0	7.6	9.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	100	—	—	8.3	10.0	11.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		127	—	—	—	—	13.9	16.5	19.9	22.8	—	—	—	—	—	—	—
	25	127	—	—	10.8	11.8	14.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		152	—	—	—	—	17.3	20.6	24.9	28.8	—	—	—	—	—	—	—
	30	152	—	—	—	—	—	21.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		165	—	—	—	—	—	25.4	30.5	35.0	38.9	41.7	—	—	—	—	—
	40	165	—	—	—	—	—	25.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		178	—	—	—	—	—	—	57.1	63.0	—	—	—	—	—	—	—
	50	194	—	—	—	—	—	—	—	73.0	77.9	88.2	—	—	—	—	—
Rolete	Série	rolo	—	—	—	—	465	600	670	800	900	950	1050	1150	1400	1400	1600
		φ	—	—	—	—	6.1	7.3	8.1	—	—	—	—	—	—	—	—
Retorno duplo	20	100	—	—	—	—	—	—	10.7	11.9	12.3	13.7	—	—	—	—	—
		127	—	—	—	—	7.9	9.5	10.6	—	—	—	—	—	—	—	—
	25	127	—	—	—	—	—	—	13.9	15.3	15.7	17.8	—	—	—	—	—
		152	—	—	—	—	—	12.2	13.4	15.9	17.4	—	—	—	—	—	—
	30	152	—	—	—	—	—	14.5	16.0	19.0	20.9	—	—	—	—	—	—
		165	—	—	—	—	—	—	—	—	23.2	26.0	28.1	—	—	—	—
	40	165	—	—	—	—	—	—	17.7	20.9	23.0	23.8	26.5	28.6	—	—	—
		178	—	—	—	—	—	—	—	19.4	23.0	25.3	26.1	29.3	31.6	36.4	36.4
	50	194	—	—	—	—	—	—	—	29.8	32.6	33.5	37.2	39.9	46.4	46.4	51.4
									32.1	35.1	36.0	40.1	43.1	50.0	50.0	55.4	55.4
									—	—	46.3	51.1	54.9	63.8	63.8	70.8	70.8

- Notas: a) Os valores indicados são aproximados e para cara rolo. O fornecedor deve indicar os valores reais.
- b) Para uma mesma série, diâmetro e comprimento de rolo, a quadrícula superior é para rolo com eixo sem escalonamento e a inferior para rolo com eixo com escalonamento. Quadrícula única significa eixo sem escalonamento.

TABELA 30 — Massa dos suportes de carga e retorno

Rolete	Série	Corredor	unidade: kg															
			400	500	600	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
		rolo	250	315	235	250	315	380	465	530	600	670	750	800	900	950	1050	1120
		γ																
Carga duplo e triplo	15	20°	5.5	6.0	6.1	6.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		35°	—	—	6.3	6.5	7.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	20°	—	—	6.5	6.8	11.0	14.0	16.0	17.5	19.5	21.0	—	—	—	—	—	—
		35°	—	—	6.9	7.2	11.2	14.4	16.4	18.1	20.1	21.7	—	—	—	—	—	—
	25	20°	—	—	—	—	—	23.3	28.0	30.5	33.6	41.5	44.4	—	—	—	—	—
		35°	—	—	—	—	—	25.4	30.7	33.2	37.0	45.7	49.5	—	—	—	—	—
		45°	—	—	—	—	—	27.5	33.2	36.3	40.2	49.0	53.1	—	—	—	—	—
	30	35°	—	—	—	—	—	—	34.9	42.3	55.5	59.9	64.3	70.3	—	—	—	—
		45°	—	—	—	—	—	—	35.9	43.4	56.8	61.3	65.9	72.0	—	—	—	—
	40	35°	—	—	—	—	—	—	—	55.2	60.6	77.3	99.6	108.9	139.4	—	—	—
		45°	—	—	—	—	—	—	—	56.3	61.9	78.7	101.2	110.6	141.3	—	—	—
	50	35°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80.8	120.0	143.2	156.2	164.6	171.6	180.2
		45°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82.4	121.9	145.2	158.5	167.1	174.3	183.0
	60	35°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	228.4	238.1	250.5	—
		45°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	230.8	240.8	253.3	—
Rolete	Série	rolo	500	600	700	750	950	1150	1400	1600	1800	2000	2200	2500	2800	3000	3150	3350
Retorno plano	15	—	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—
	25	—	—	—	—	—	—	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	—	—	—	—	—	—
	30	—	—	—	—	—	—	—	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	—	—	—	—	—
	40	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	10	10	—	—	—	—	—
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12	12	12	—	—	—	—	—
Rolete	Série	rolo	—	—	—	—	465	600	670	800	900	950	1050	1150	1400	1400	1600	1600
Retorno duplo	20	—	—	—	—	—	7.6	10.0	15.5	20.5	24.5	31.5	40.0	—	—	—	—	—
	25	—	—	—	—	—	—	12.0	17.5	22.5	26.5	33.5	42.0	56.5	—	—	—	—
	30	—	—	—	—	—	—	—	23.5	28.5	32.5	39.5	47.5	62.5	68.0	84.5	—	—
	40	—	—	—	—	—	—	—	35.5	38.0	45.5	63.0	68.5	74.0	90.5	94.0	98.5	—
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50.5	64.5	69.5	86.0	92.5	96.5	124	—

Nota: Os valores indicados são aproximados. O fornecedor deve indicar os valores reais.

8.14 Espessura mínima das paredes dos tubos

Conforme Tabelas 31 e 32.

TABELA 31 – Rolos de aço – Carga e retorno – Espessura mínima das paredes dos tubos

ϕ Série	unidade: mm							
	75	100	127	152	165	178	194	219
15	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-
20	-	3,75	3,75	-	-	-	-	-
25	-	-	4,25	4,25	-	-	-	-
30	-	-	-	4,50	4,50	-	-	-
40	-	-	-	-	4,50	4,75	-	-
50	-	-	-	-	-	5,0	5,0	-
60	-	-	-	-	-	-	5,0	5,0

TABELA 32 – Rolos de borracha – Impacto e retorno – Espessura mínima das paredes dos tubos

ϕ ext. Série	unidade: mm							
	100	127	152	165	178	194	219	
ϕ int.	63	63	75	100	100	100	127	152
15	2,00	-	-	-	-	-	-	-
20	3,00	3,00	-	-	-	-	-	-
25	-	-	3,75	3,75	-	-	-	-
30	-	-	-	3,75	3,75	-	-	-
40	-	-	-	-	3,75	3,75	-	-
50	-	-	-	-	-	-	3,75	-
60	-	-	-	-	-	-	-	4,25

Nota: Para variação admissível na espessura da parede, considerar a NBR 6591 inclusive para os diâmetros 194 e 219.

8.15 Espessura mínima dos suportes de roletes de carga e retorno plano

Conforme Tabela 33.

TABELA 33 — Espessura mínima dos suportes de roletes de carga e retorno plano

unidade: mm

Série	Espessura
15 e 20	4,7
25 e 30	6,3
40 e 50	7,9

8.16 Ângulo de tombamento do rolete

Os roletes não devem ser construídos com ângulo de tombamento no sentido de movimento da correia, uma vez que este recurso acarreta um consumo adicional de energia (pode ser significativo em transportadores longos), desgaste da correia e rolos, além de não permitir a utilização do mesmo suporte em transportadores reversíveis.

Quando for necessário o tombamento do rolete para correção localizada de alinhamento da correia, pequenos calços removíveis devem ser utilizados. O ângulo de tombamento nestes casos, não deve ser superior a 2° no sentido do movimento da correia.

8.17 Folga máxima entre rolos de carga

A folga (C) entre as extremidades dos rolos (ver Figura 17) deve ser a mínima possível, não podendo ser superior aos valores indicados na Tabela 34.

Especial atenção deve ser dada a transportadores utilizando correias de espessura inferior a 10 mm e/ou com perfis compostos de curvas acentuadas. Nestes casos, a folga não deve ser superior a 10 mm.

TABELA 34 — Folga máxima entre rolos de carga

unidade: mm

Série	Rolete	Folga "C"
15	duplo	10
15, 20, 25 e 30	triplo	15
40	triplo	20
50	triplo	25
60	triplo	30

Nota: Estas folgas se aplicam a todos os tipos de roletes de carga, inclusive aos roletes de impacto e transição.

8.18 Folga mínima e entre os pontos mais baixos dos rolos e o suporte

A folga mínima (B) entre os pontos mais baixos dos rolos e o topo da base do suporte ou qualquer outra parte estrutural deve atender aos valores indicados na Tabela 35.

TABELA 35 – Folga rolo-suporte

unidade: mm

φ Rolo	Folga
75 a 127	30
152 a 178	38
194	50
219	60

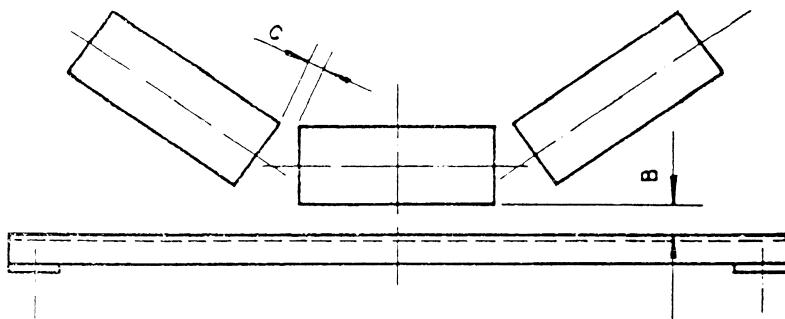


FIGURA 17 – Folga rolo-rolo e rolo-suporte

8.19 Forma construtiva do suporte

A forma construtiva do suporte deve ser determinada pelo fabricante, atendendo porém os requisitos desta Norma. Os suportes devem evitar o acúmulo de material assim como evitar que pequenas pedras fiquem presas entre as partes girantes e as partes fixas.

9 PADRÕES DE QUALIDADE

9.1 Qualidade e material

Todos os componentes empregados nos roletes devem ser novos e atender a todos os requisitos estabelecidos nesta Norma. Materiais diferentes só podem ser empregados quando acordado entre o usuário e o fornecedor, devendo este orientar o usuário quanto à característica de materiais especiais. Chapas de aço para

fins estruturais não podem ter espessura inferior a 4,5 mm.

9.2 Acabamento

Os roletes não devem apresentar defeitos de fabricação tais como trincas, rebarbas, saliências, poros e inclusões de solda ou quaisquer outros defeitos que possam vir a comprometer o seu desempenho ou causar danos à correia.

9.3 Desempenho

9.3.1 Os rolos devem girar normalmente com as mãos quando encaixados nos seus suportes. O sistema de vedação não deve impedir a livre rotação dos rolos. Quando os rolos não atenderam a este critério, compete ao fornecedor amaciá-los.

9.3.2 A rigidez do suporte deve ser tal que evite vibrações quando o equipamento estiver em operação e que resista aos esforços de operação, transporte e manuseio.

9.3.3 Quando os suportes de carga e os suportes de retorno dupla forem submetidos à carga máxima admissível a cada série conforme Tabela 9, estes não devem apresentar uma flecha superior a 1/500 e a rotação de cada rolo deve atender ao critério da seção 9.3.1.

9.3.4 Os anéis de borracha empregados nos rolos de impacto, retorno e especiais, devem ser montados ao tubo com interferência, de modo a não permitir o seu deslocamento axial ou rotacional.

9.3.5 Os elementos de vedação devem ser firmemente fixados ao cubo ou ao eixo de modo que não haja qualquer deslocamento axial ou rotacional.

9.4 Tolerância de concentricidade

O desvio total (em valor absoluto) apresentado pelo rolo quando girado de 360° e medido com um relógio comparador, não deve ser superior aos valores indicados na Tabela 36 para rolos de comprimento até 400 mm. Para comprimento de rolos maiores que 400 mm, admite-se um acréscimo de 0,1 mm para cada 250 mm adicional no comprimento. A medição deve ser feita conforme Figura 18.

TABELA 36 – Rolo – Tolerância de concentricidade

unidade: mm

ϕ Rolo	Aço	Bor.
63	0,9	-
75	0,9	-
100	1,0	1,5
127	1,3	1,9
152	1,5	2,3
165	1,6	2,5
178	1,8	2,7
194	1,9	2,9
219	2,0	3,3

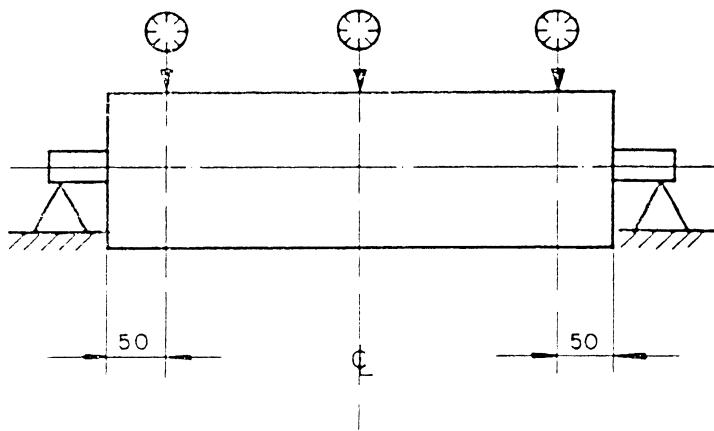


FIGURA 18 – Rolo – Medição com relógio comparador

9.4.2 Rulos especiais, tais como os usados em balanças de transportadores de correia, devem ter sua tolerância de concentricidade acordada entre o usuário e o fornecedor de acordo com a recomendação do fabricante de balança. Caso não exista esta recomendação, a tolerância de concentricidade máxima deve ser de 0,2 mm, qualquer que seja o comprimento do rolo.

9.5 Jogo axial

O jogo axial máximo pode ser superior a 1 mm, entendendo-se por jogo axial o deslocamento possível do eixo em relação à face do rolo.

10 CONTROLE POR AMOSTRAGEM

10.1 Método de inspeção

Para controle e certificação da qualidade dos roletes, deve-se utilizar o sistema de inspeção por amostragem conforme Tabela 37. Quando ocorrerem casos onde for exigido maior ou menor rigor na inspeção, planos diferentes devem ser

acordados entre o usuário e o fornecedor. Quando se evidenciar que a qualidade do produto está se deteriorando devem ser adotados planos com maior grau de severidade.

TABELA 37 — Plano de amostragem

Tamanho do lote	Tamanho da amostra	A_c = número de aceitação R_e = número de rejeição
2 - 8	n = 2	$A_c = 0$ $R_e = 1$
9 - 15	n = 3	$A_c = 0$ $R_e = 1$
16 - 25	n = 5	$A_c = 0$ $R_e = 1$
26 - 90	n = 13	$A_c = 1$ $R_e = 2$
91 - 150	n = 20	$A_c = 2$ $R_e = 3$
151 - 280	n = 32	$A_c = 3$ $R_e = 4$
281 - 500	n = 50	$A_c = 5$ $R_e = 6$
501 - 1200	n = 80	$A_c = 7$ $R_e = 8$
1201 - 3200	n = 125	$A_c = 10$ $R_e = 11$
3201 - 10000	n = 200	$A_c = 14$ $R_e = 15$

Notas: a) Este é um plano de amostragem por atributos simples normal, nível II, NQA = 4 conforme NBR 5426.

b) A_c = maior número de peças defeituosas na amostra que permite a aceitação do lote.

R_e = menor número de peças defeituosas na amostra que causa a rejeição do lote.

10.2 Formação dos lotes para inspeção

Os lotes de unidades de produto (rolos ou suporte) submetidos à inspeção devem ser de natureza homogênea, isto é, do mesmo tipo, tamanho, composição, fabricados sob as mesmas condições e preferencialmente num mesmo período de tempo.

O processo de seleção de amostras indicado é o da amostragem aleatória, garantindo assim uma amostragem que representa a qualidade global do lote.

10.3 Destino do produto defeituoso

Lotes rejeitados devem sofrer uma seleção pelo fornecedor, as peças defeituosas

consertadas ou substituídas, e o lote reapresentado para inspeção. Da mesma forma, as peças defeituosas de lotes aprovados devem ser reparadas ou substituídas conforme o caso.

11 MARCA DE IDENTIFICAÇÃO

O logotipo ou o nome do fabricante do rolete deve ser marcado de forma indelével em cada rolo e suporte, em local de fácil leitura e protegido contra o desgaste natural por uso.

Quando forem utilizados roletes de retorno com eixos escalonados, o escalonamento deve ser tipado em uma das extremidades dos eixos.

12 PINTURA

Os roletes devem ser protegidos por um sistema de pintura adequado ao ambiente de utilização e uso pretendido, sendo estabelecido em comum acordo entre o usuário e fornecedor.

Os rolos devem receber a mesma tinta de fundo utilizada nos suportes, não sendo necessária porém, a aplicação da tinta de acabamento, exceto nas faces laterais e partes que não entram em contato com a correia. Os rolos guias devem receber tanto a tinta de fundo como a de acabamento em toda a sua extensão excetuando-se eixos, porcas e arruelas.

Os eixos, parafusos, porcas, arruelas etc., devem receber proteção adequada por verniz ou graxa ou conforme estabelecido em comum acordo entre o usuário e o fornecedor.

Quando não especificado, a cor dos rolos e rolos-guias deve ser o alaranjado Munsell 2.5 YR 6/14 e dos suportes o azul Munsell 2.5 PB 4/10 conforme NBR 7195. Os rolos especiais de balança devem ser pintadas na cor amarelo Munsell 5 Y 8/12 a fim de facilitar a sua identificação, assim como os seus suportes quando estes apresentarem características diferentes dos comuns.

13 ARMAZENAMENTO

Os roletes quando não colocados em operação devem ser armazenados em local coberto protegidos do sol, chuva, poeira, etc.

Para períodos longos de armazenamento, cuidados especiais podem ser necessários. Cabe ao fornecedor orientar o usuário quanto às providências a serem tomadas.

Rolletes com anéis de borracha não devem ser estocados um em cima do outro para evitar a ovalização dos anéis.

Partes usinadas e elementos de união devem ser protegidos contra a oxidação.