



Aula 10 – Mancais e componentes: mancais de rolamentos, anéis elásticos, retentores
Notas de Aulas 2018

EESC • USP

*Escola de Engenharia de São Carlos
Universidade de São Paulo*

SEM 0564 - DESENHO TÉCNICO MECÂNICO I

André Ferreira Costa Vieira
andrefviera@usp.br





MANCAIS



São elementos de máquinas que servem de apoio para eixos: girante, deslizando ou oscilante. Posicionam, suportam e transmitem esforços.

São classificados em mancais de:

- Deslizamento (buchas, Hidrodinâmicos)
- Rolamentos (de esferas, de rolos, de rolos cônicos, de agulhas);
- Especiais (Aerostáticos, Aerodinâmicos, Hidrostáticos, Magnético).

Sites:

Mancais :

www.skf.com.br

www.nsk.com.br

www.ina.com.br

Retentores, gaxetas, o´rings:

www.sabo.com.br

www.simrit.com

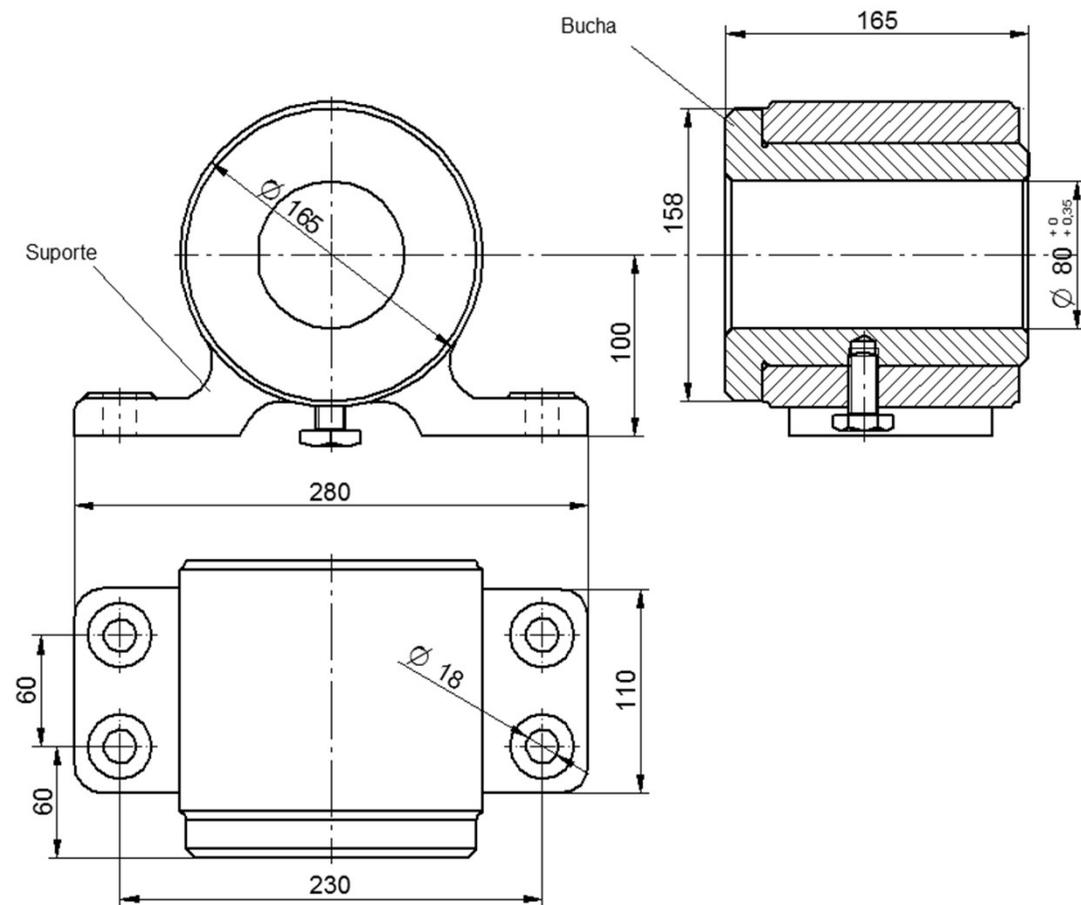
www.dichtomatik.com

www.luciane.com.br

MANCAIS DE DESLIZAMENTO



Consiste de um suporte que contém ou não uma bucha (ou casquilho). As buchas geralmente são fabricadas com bronze, latão, poliamida, madeira e outros, de menor dureza e com baixo coeficiente de atrito e desgaste preferencial em relação ao material do eixo. São submetidas a esforços predominantemente radiais e garante a centralização do eixo.

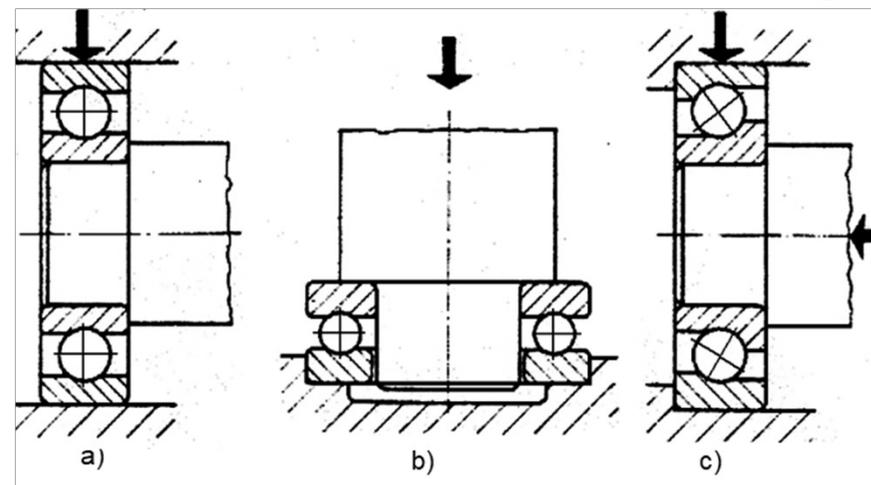


MANCAIS DE ROLAMENTOS



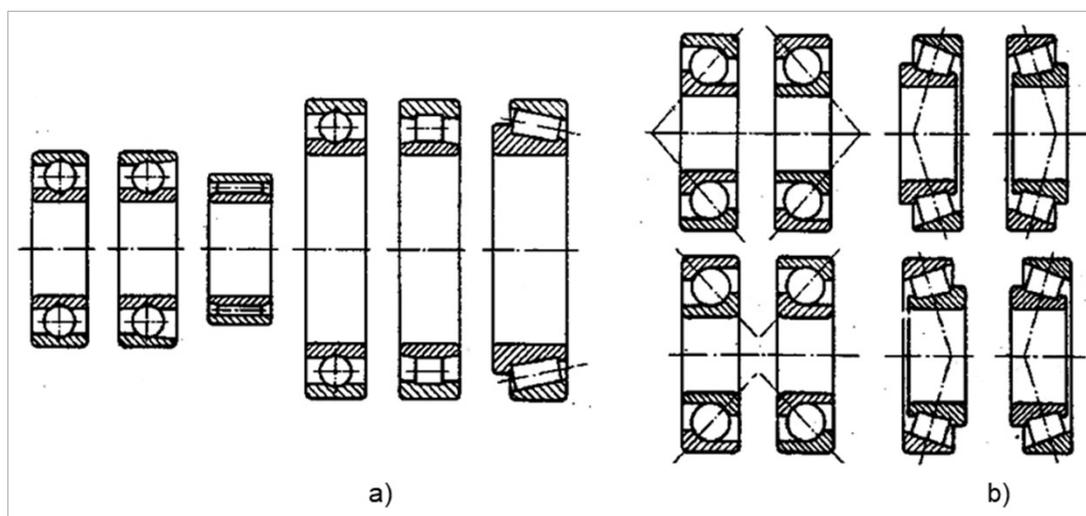
Guias em rotação, de rolamento:

- a) Para cargas radiais
- b) Para cargas axiais
- c) Para cargas oblíquas

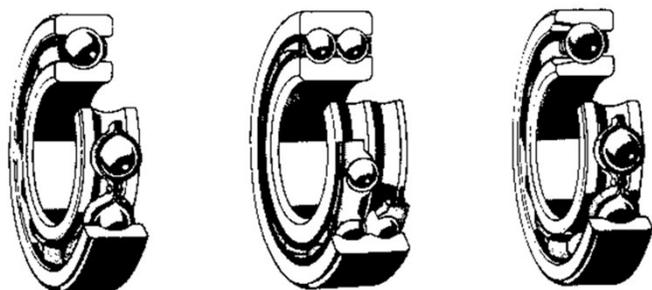


a) Em concordância com o diâmetro do furo os rolamentos podem apresentar diferentes dimensões externas

b) Montagem de rolamentos radiais oblíquos, de uma coroa de esferas, e de rolamentos radiais de roletes cônicos; estes tipos de montagem são particularmente adequados para equilibrar a componente axial.



TIPOS DE ROLAMENTOS

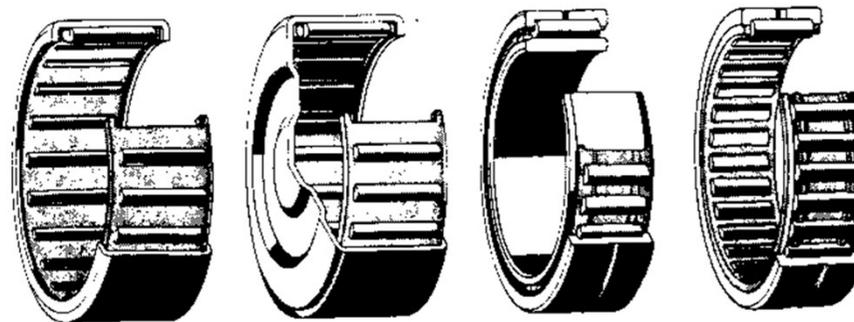


1

2

3

Rolamentos de esferas



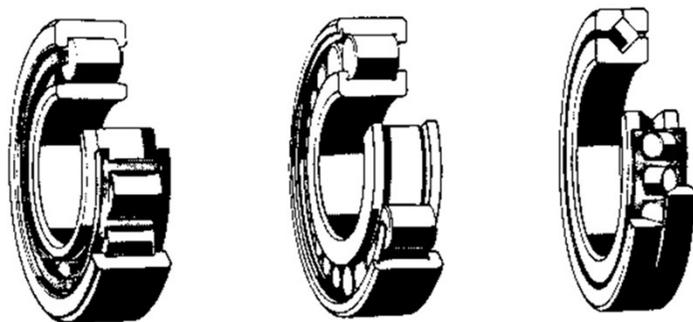
1

2

3

4

Rolamentos de agulhas

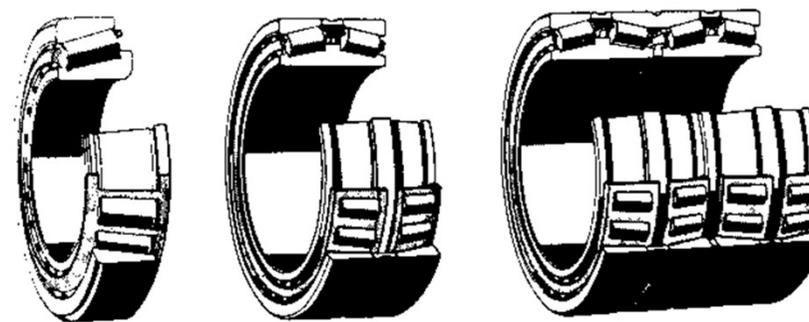


1

2

3

Rolamentos de rolos cilíndricos



1

2

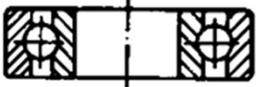
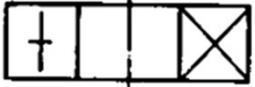
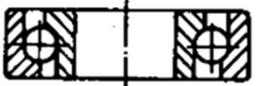
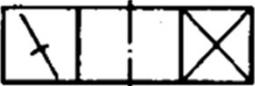
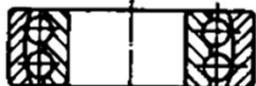
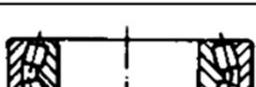
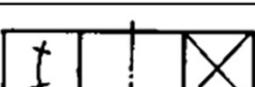
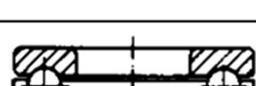
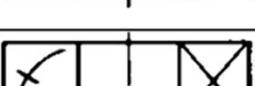
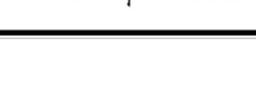
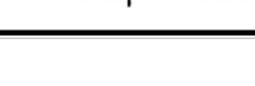
3

Rolamentos de rolos cônicos

REPRESENTAÇÃO DE ROLAMENTOS

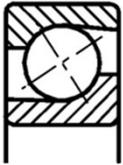
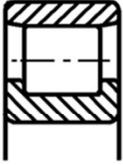
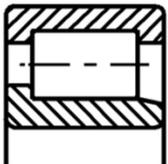
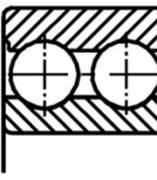


Os mancais de rolamentos podem ser representados na forma normal, simplificada e simbólica. Em desenho técnico mecânico é preferível a representação normal. Os desenhos esquemáticos fazem uso da simbólica.

Representação	
Normal	Simbólica
	
	
	
	
	
	
	
	

CARACTERÍSTICAS DE ROLAMENTOS

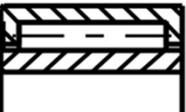
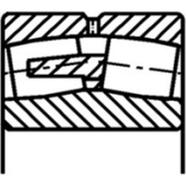
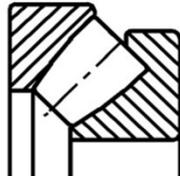


Tipo	Forma Construtiva	Representação Esquemática	Rolamentos esferas de contato angular	Pistas do anel interno e do anel externo deslocadas entre si na direção do eixo do rolamento	
Rolamentos Rígidos de esferas	Básico: uma carreira de esferas sem ranhuras para placas de proteção ou de vedação		Rolamentos de rolos cilíndricos	Tipo NU: possui dois flanges integrados no anel externo e anel interno sem flanges	
	Uma carreira de esferas com ranhuras para placa de proteção ou de vedação			Tipo N: possui dois flanges integrados no anel interno e anel externo sem flanges	
	Uma carreira com ranhura para anel de retenção			Tipo NJ: possui dois flanges integrados no anel externo e um no anel interno e pode ser usado para fixação axial do eixo somente em um sentido	
	Duas carreiras de esferas			Tipo NUP: possui dois flanges integrados no anel externo e o anel interno possui um flange integrado e um anel flange solto, permitindo que fixe o eixo em ambos os sentidos	
Rolamentos auto compensadores de esferas	Duas carreiras de esferas com uma pista esférica comum no anel externo				

Fonte:
Catálogo
Geral
SKF

CARACTERÍSTICAS DE ROLAMENTOS



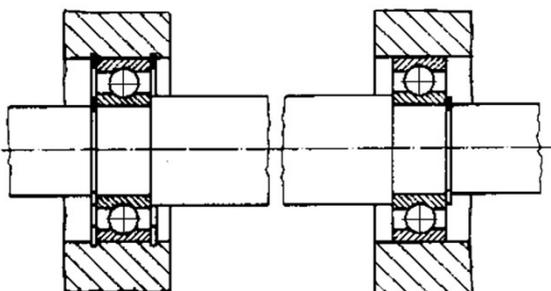
Tipo	Forma construtiva	Representação esquemática			
Rolamentos de agulhas	Rolamento sem anel interno, usado quando é possível temperar e retificar um eixo para formar uma pista de rolamento		Rolamento de rolos cônicos	Uma carreira. Suportam cargas axiais atuando em apenas um sentido	
	Rolamentos com anel interno, usados quando é impossível ou antieconômico temperar e retificar o eixo			Duas carreiras. Suportam cargas axiais nos dois sentidos	
Rolamentos auto compensadores de rolos	Construção CC, C e EC: rolos simétricos, um anel interno sem flange e uma gaiola prensada de aço para casa carreira de rolos.		Rolamentos axiais de esferas	De escora simples: Adequados para suportar cargas axiais em um sentido e fixar o eixo neste sentido	
	Construção CAC, ECAC, CA e ECA: para rolos grandes. Rolos simétricos e o anel interno possui flanges de retenção		Rolamentos axiais de rolos cilíndricos	Adequados para arranjos que devem suportar cargas axiais pesadas. De escora simples: Suportam apenas cargas axiais em um sentido	
	Construção E: rolos simétricos um anel interno sem flanges, um anel de guia sinterizado, posicionado na direção do anel externo e centrado nas gaiolas, com uma gaiola prensada de aço para cada carreira de rolos		Rolamentos auto compensadores de rolos	São capazes de suportar cargas radiais atuando juntamente com cargas axiais. E é auto-alinhante, o que o torna insensível a desalinhamentos do eixo em relação à caixa proveniente de deflexões do eixo	

Fonte:
Catálogo
Geral
SKF

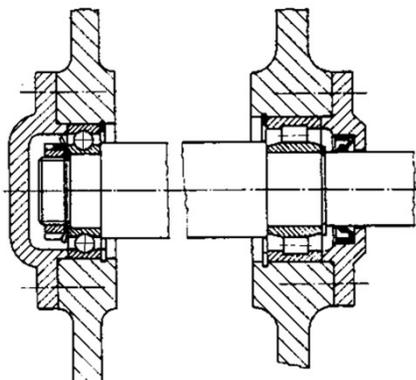
NOÇÕES DE MONTAGEM



Dilatação

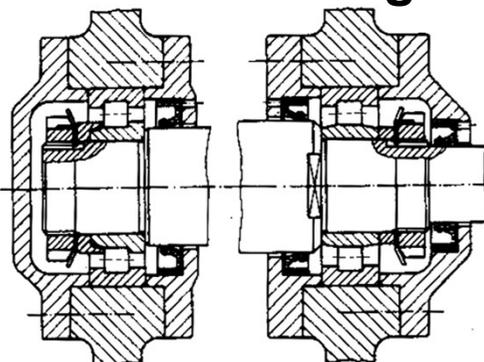


Um rolamento fixo axialmente o outro livre

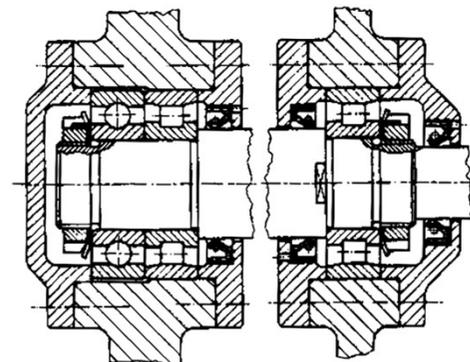
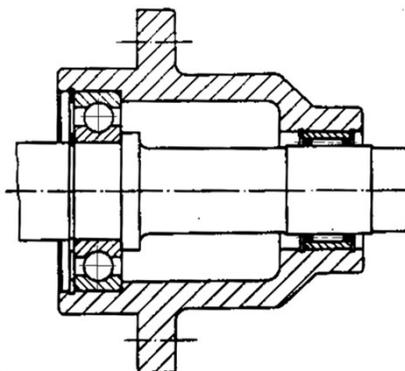


Rolamento de rolos cônicos em uma das extremidades

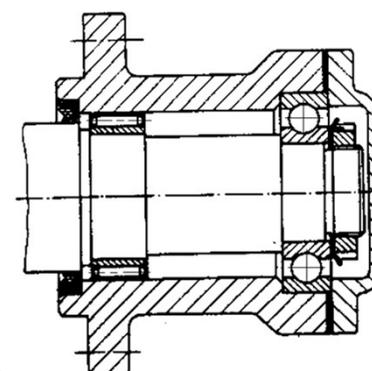
Opções de montagem com cargas combinadas



Carga axial limitada, elevadas velocidades



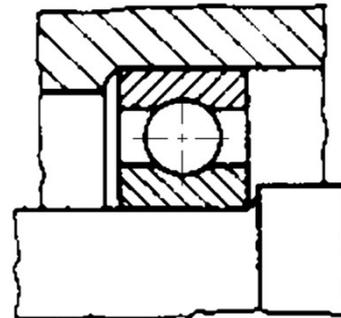
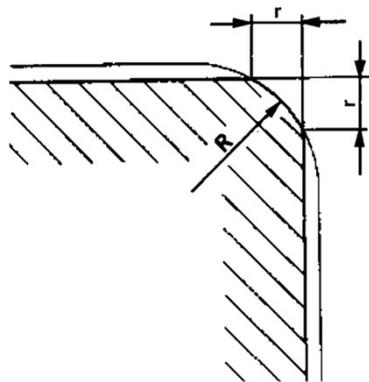
Carga axial elevada apenas para rolamentos de rolos cilíndricos



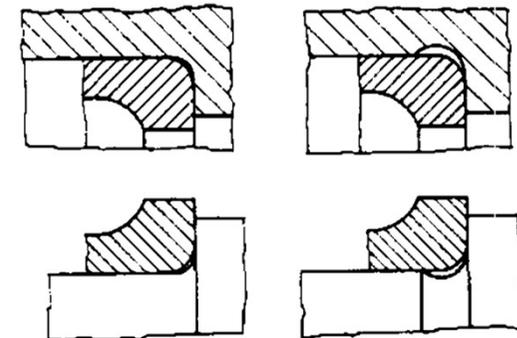


EESC • USP
Concordância

NOÇÕES DE MONTAGEM

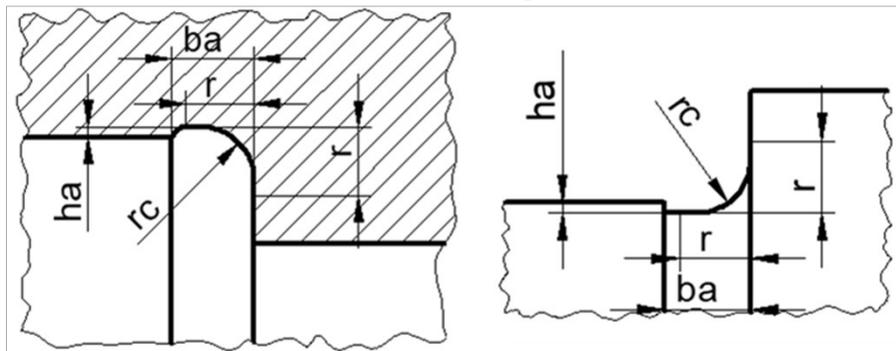


Concordância excessiva



Concordância necessária

O r significa as dimensões do arredondamento após extração da sobre medida pela retificação.



Cotagem da rebaixo para saída do rebolo (no furo e no eixo)

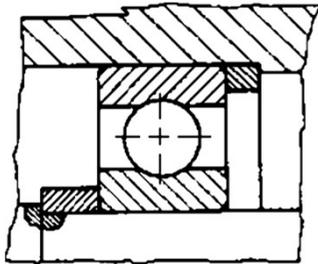
Suporte do rolamento r	Rasgo para saída de ferramenta		
	b_a	h_a	r_c
1,5	2	0,2	1,3
2	2,4	0,3	1,5
2,5	3,2	0,4	2
3	4	0,5	2,5
3,5	4	0,5	2,5
4	4,7	0,5	3
5	5,9	0,5	4
6	7,4	0,6	5
8	8,6	0,6	6
10	10	0,6	7



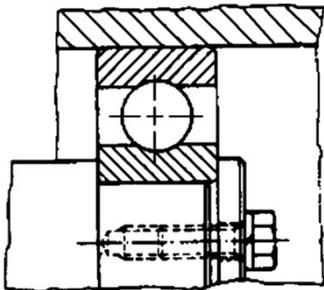
EESC • USP

Fixação Axial

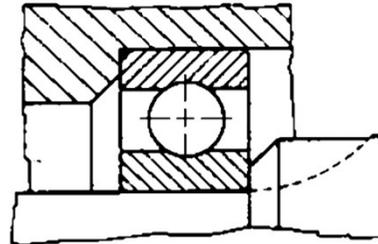
NOÇÕES DE MONTAGEM



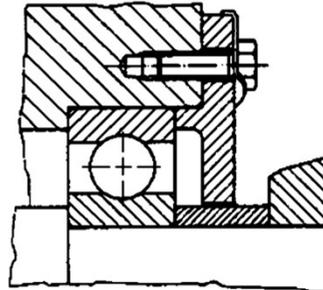
Uso de anel auxiliar quando a altura do suporte não for suficiente.



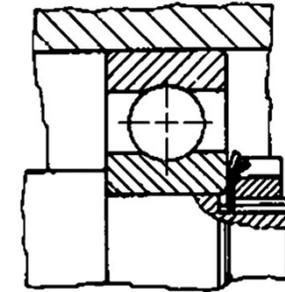
Disco de retenção, parafuso e arruelas elásticas.



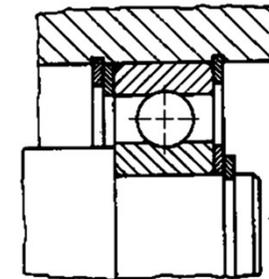
Chanfros e entalhes que permitem o uso de extratores.



Externamente com flange e internamente com bucha espaçadora.



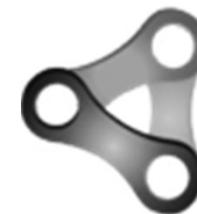
Emprego de porca de fixação e arruela de trava.



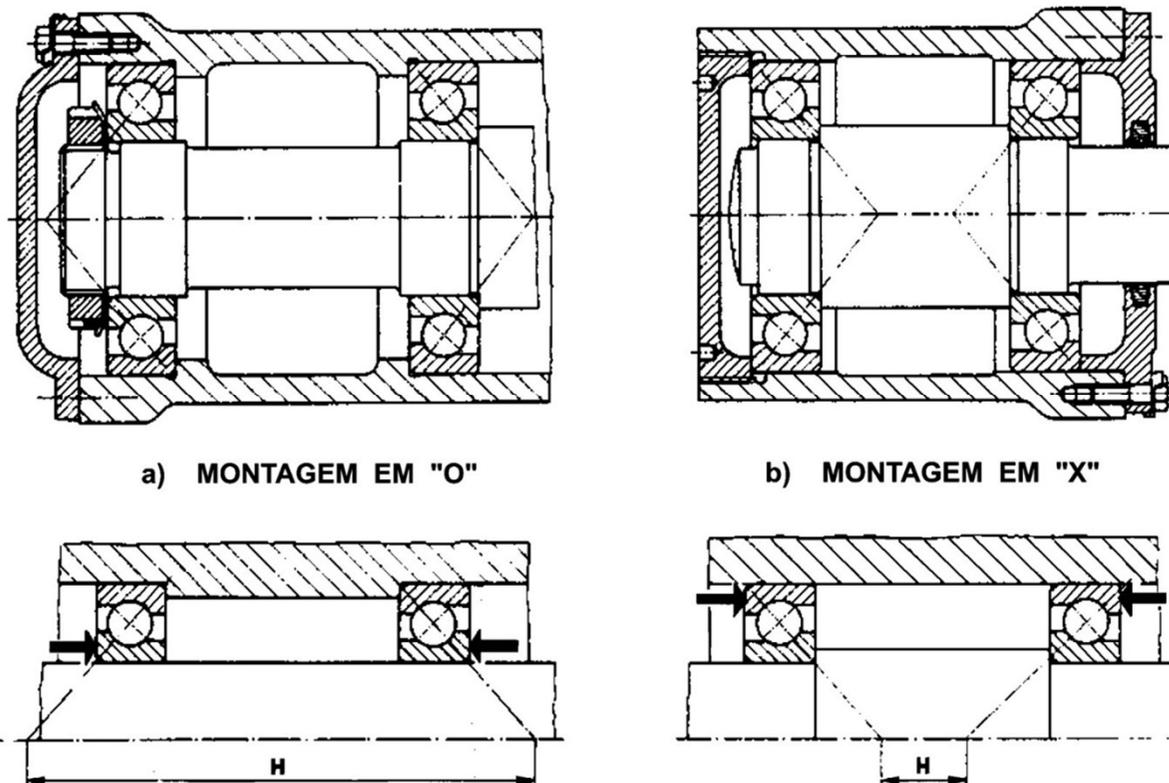
Emprego de anéis elásticos de segurança.

Fonte: MANFÉ, G. et al. Manual de desenho técnico mecânico, v3, 1975

NOÇÕES DE MONTAGEM



Rolamentos radiais de apoio angular



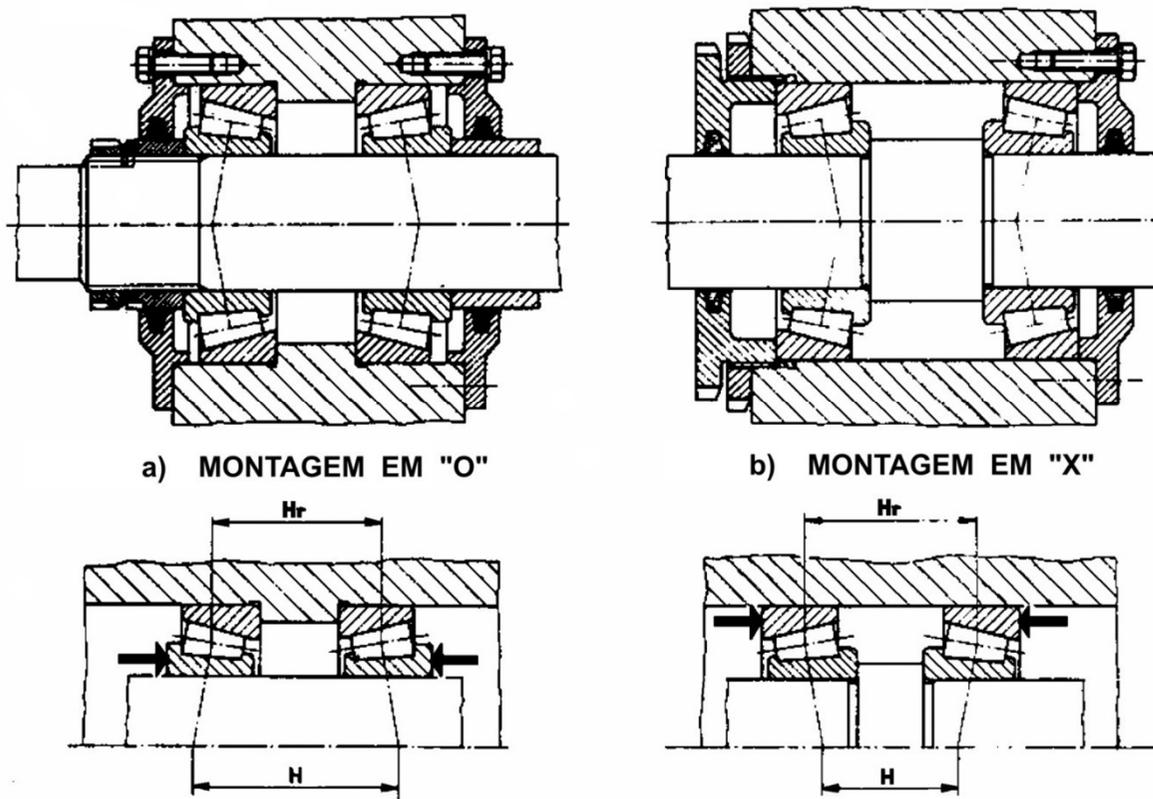
Fonte: MANFÉ, G. et al.
Manual de desenho
técnico mecânico, v3, 1975

Sempre aos pares, em oposição, em montagem em “O” ou em “X”, com pré carga.

NOÇÕES DE MONTAGEM



Rolamentos de rolos cônicos



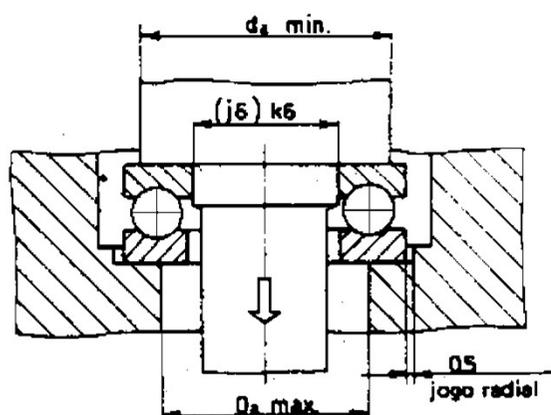
Fonte: MANFÉ, G. et al.
Manual de desenho
técnico mecânico, v3, 1975

Sempre aos pares, em oposição, em montagem em "O" ou em "X", com pré carga.

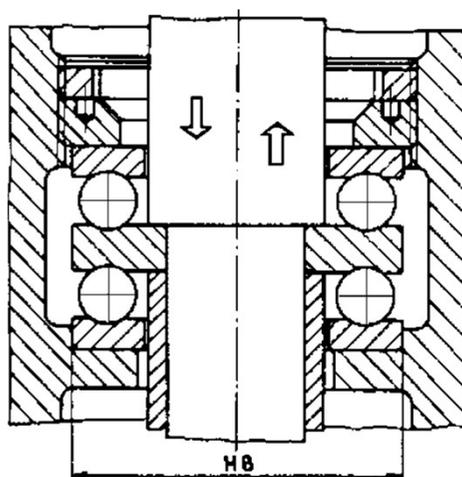
NOÇÕES DE MONTAGEM



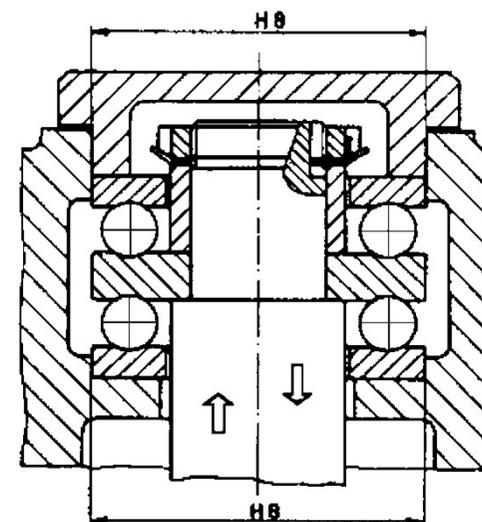
Rolamentos Axiais



Montagem com ligeira folga, o anel retificado no furo é, ao contrário, centrado no eixo.



Regulagem da folga com o emprego de calços

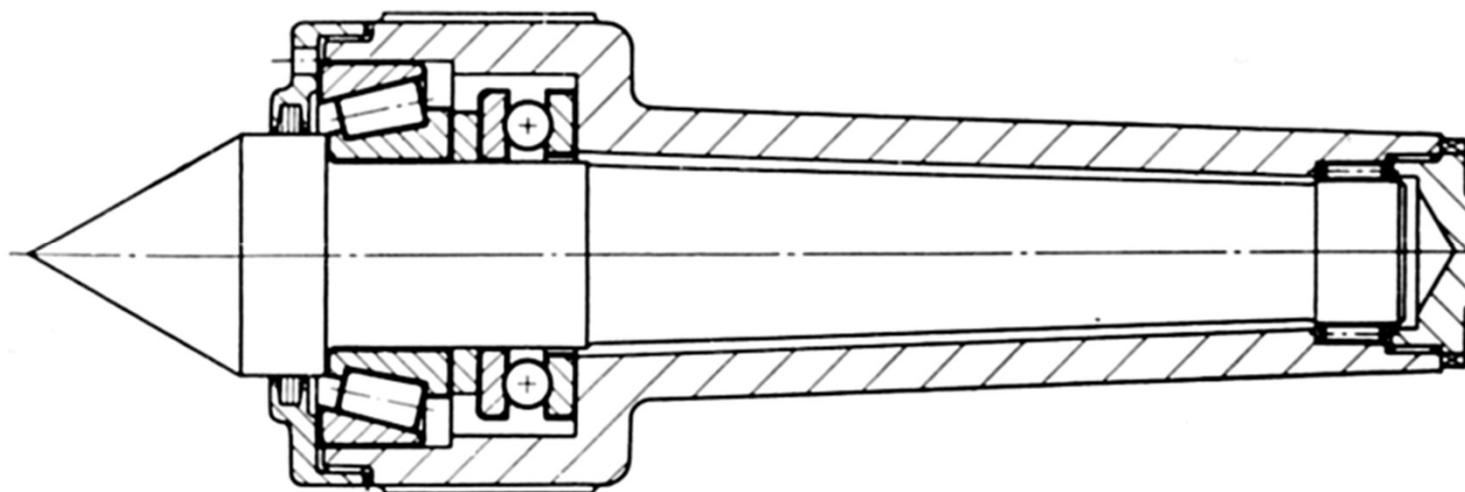


Regulagem da folga com o, emprego de porca de fixação e arruela de trava

NOÇÕES DE MONTAGEM



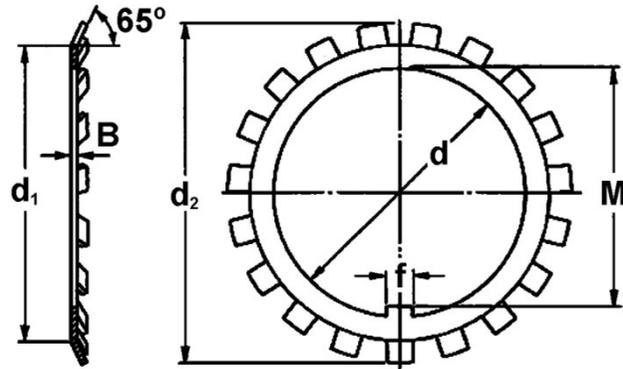
Exemplo





EESC • USP

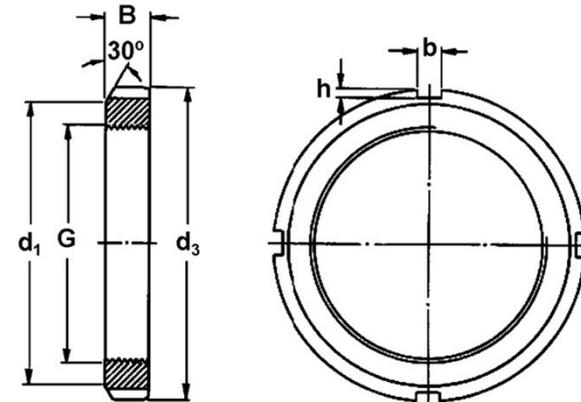
Arruela de trava



ACESSÓRIOS



Porca de fixação



Dimensões						Massa g	Designações -
d	d ₁	d ₂	B	f	M		
(mm)							
10	13,5	21	1	3	8,5	1,0	MB 0
12	17	25	1	3	10,5	2,0	MB 1
15	21	28	1	4	13,5	3,0	MB 2
17	24	32	1	4	15,5	3,0	MB 3
20	26	36	1	4	18,5	4,0	MB 4
25	32	42	1,25	5	23	6,0	MB 5
30	38	49	1,25	5	27,5	8,0	MB 6
35	44	57	1,25	6	32,5	11	MB 7
40	50	62	1,25	6	37,5	13	MB 8
45	56	69	1,25	6	42,5	15	MB 9
50		74	1,25	6	47,5	16	MB 10

G	Dimensões					Massa (kg)	Porca de fixação	Designações	
	d ₁	d ₃	B	b	h			Componentes adequados	
								Arruela de trava	Chave de gancho
M 10X0.75	13,5	18	4	3	2	0,006	KM 0	MB 0	-
M 12X1	17	22	4	3	2	0,008	KM 1	MB 1	HN 1
M 15X1	21	25	5	4	2	0,012	KM 2	MB 2	HN 2
M 17X1	24	28	5	4	2	0,012	KM 3	MB 3	HN 3
M 20X1	26	32	6	4	2	0,020	KM 4	MB 4	HN 4
M 25X1,5	32	38	7	5	2	0,028	KM 5	MB 5	HN 5
M 30X1,5	38	45	7	5	2	0,038	KM 6	MB 6	HN 6
M 35X1,5	44	52	8	5	2	0,058	KM 7	MB 7	HN 7
M 40X1,5	50	58	9	6	2,5	0,078	KM 8	MB 8	HN 8
M 45X1,5	56	65	10	6	2,5	0,11	KM 9	MB 9	HN 9
M 50X1,5	61	70	11	6	2,5	0,14	KM 10	MB 10	HN 10

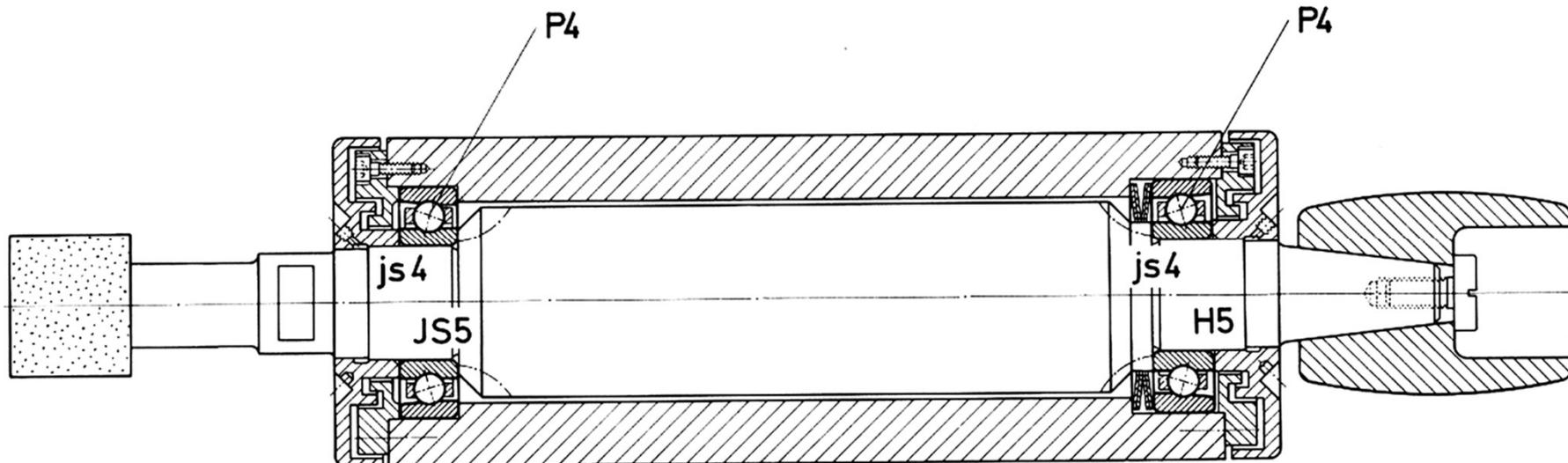
Fonte: Catálogo Geral SKF



EESC • USP

Mandril de retífica

APLICAÇÕES



Observe e suprima algumas não conformidades com as normas NBR (parafusos, roscas,...)

Fonte: Aplicações de rolamentos SKF

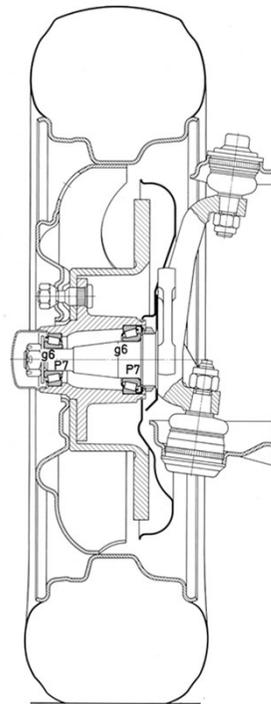


EESC • USP

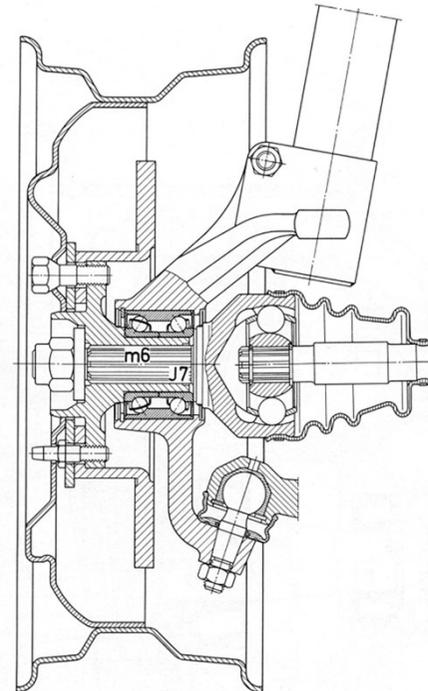
APLICAÇÕES



Observe e suprima algumas não conformidades com as normas NBR (parafusos, roscas,...)

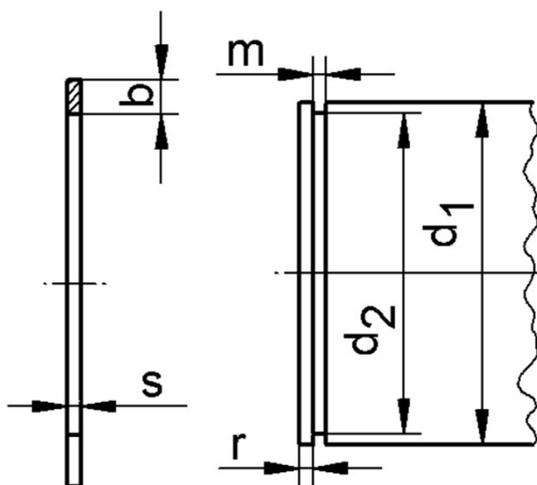
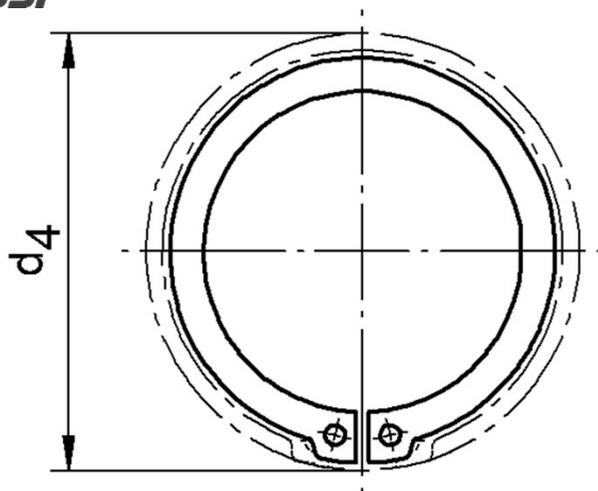


**Roda automotiva
sem tração**



**Roda automotiva
com tração**

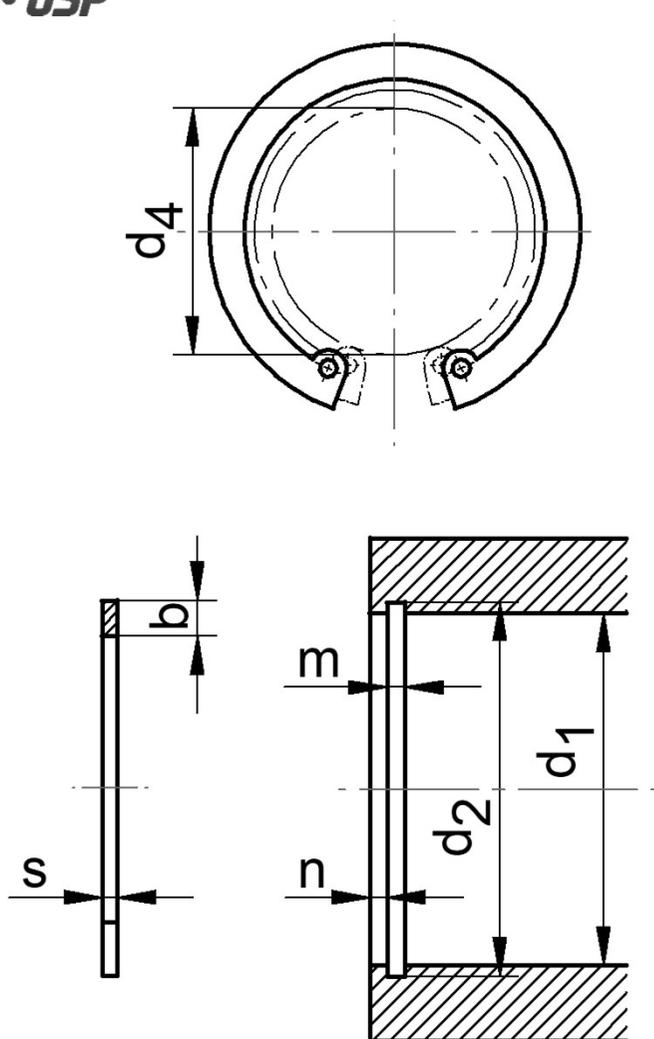
ANÉIS ELÁSTICOS PARA EIXOS



Diâmetro do eixo D_1	Espessura s h 11	b \approx	d_2	d_4 Distendido	m H 13	n mín.
3	0,4	0,9	2,8	7,0	0,5	0,3
4	0,4	0,9	3,8	8,6	0,5	0,3
5	0,6	1,1	4,7	10,3	0,7	0,3
6	0,7	1,3	5,7	11,7	0,8	0,5
7	0,8	1,4	6,7	13,5	0,9	0,5
8	0,8	1,5	7,6	15	0,9	1
10	1	1,8	9,6	17	1,1	1,5
12		2,2	11,5	19		
13			12,4	20		
15			14,3	23		
16			15,2	24		
17	16,2	25				
19	1,2	2,7	18	27	1,3	1,5
20			19	28		
22		21	31			
25	1,5	3,1	23,9	34	1,6	1,5
30		3,5	28,6	40		
32	30,3		43	1,6	1,5	
35	4	33	46			
38	1,75	4,5	36	50	1,85	2
40			37,5	53		
45		4,8	42,5	58		
50	2	5	47	64	2,15	2
52			49	66		
60		5,5	57	75		

Fonte: Norma DIN 471 (1981)

ANÉIS ELÁSTICOS PARA FUROS

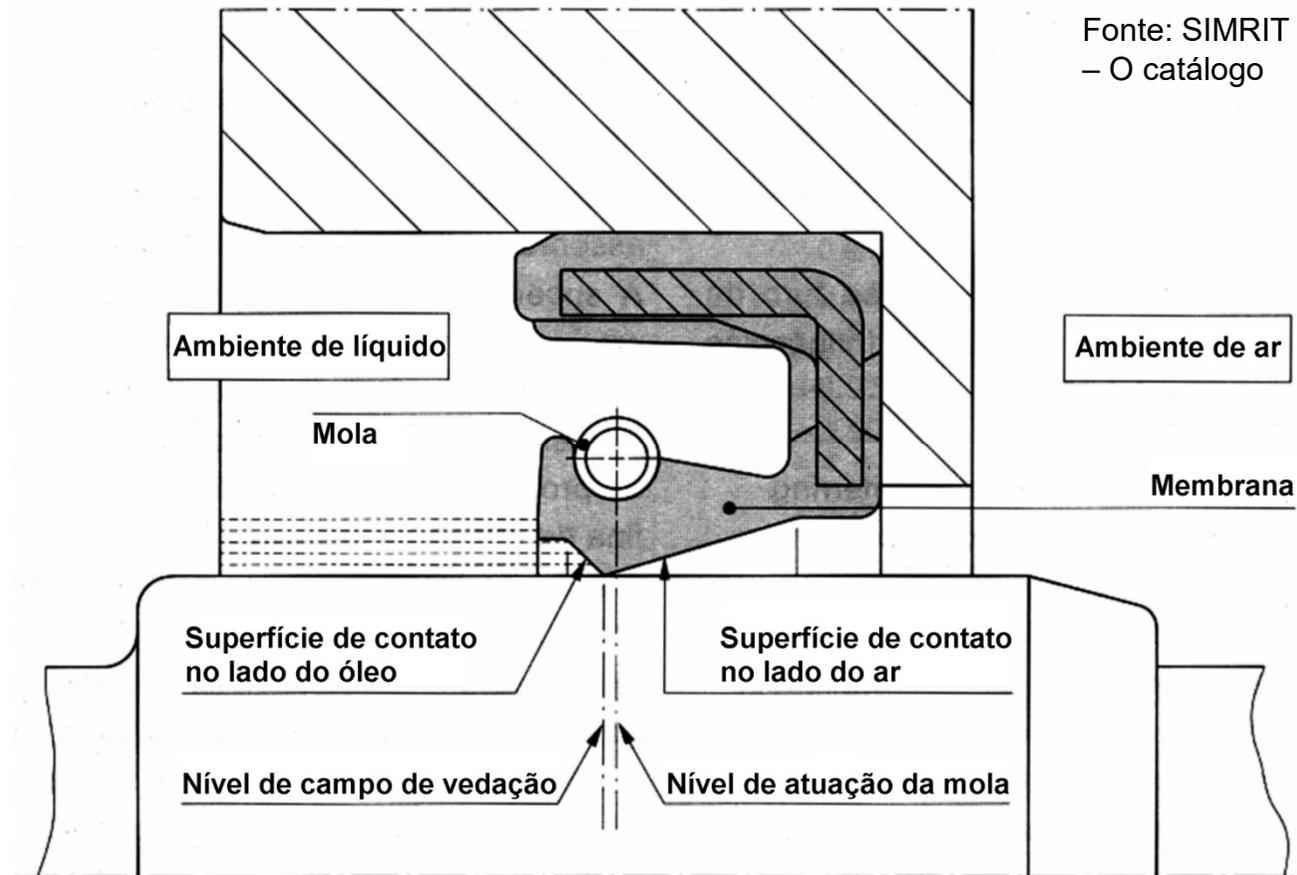


Diâmetro do furo d_1	Espessura s h11	$b \approx$	d_2	D_4 Distendido	m H13	n mín.
10	1	1,6	10,4	3	1,1	1,5
11			11,4	4		
12		2	12,5	5		
13			13,6	6		
14			14,6	7		
15			15,7	8		
16			16,8	8		
17			17,8	9		
19		2,5	20	11		
20			21	12		
22	23		13			
25	26,2		16			
30	1,2	3	31,4	20	1,3	2
32	33,7		21			
35	1,5	3,5	37	24	1,6	
38			40	27		
40	1,75	4	42,5	28	1,85	
45			47,5	33		
50	2	4,5	53	37	2,15	
55			58	41		
60		5,1	58	41		
60	2	5,5	63	46	2,15	
70			2,5	6		73

RETENTORES



A função do retentor é a de vedação de eixos radiais contra a carcaça.

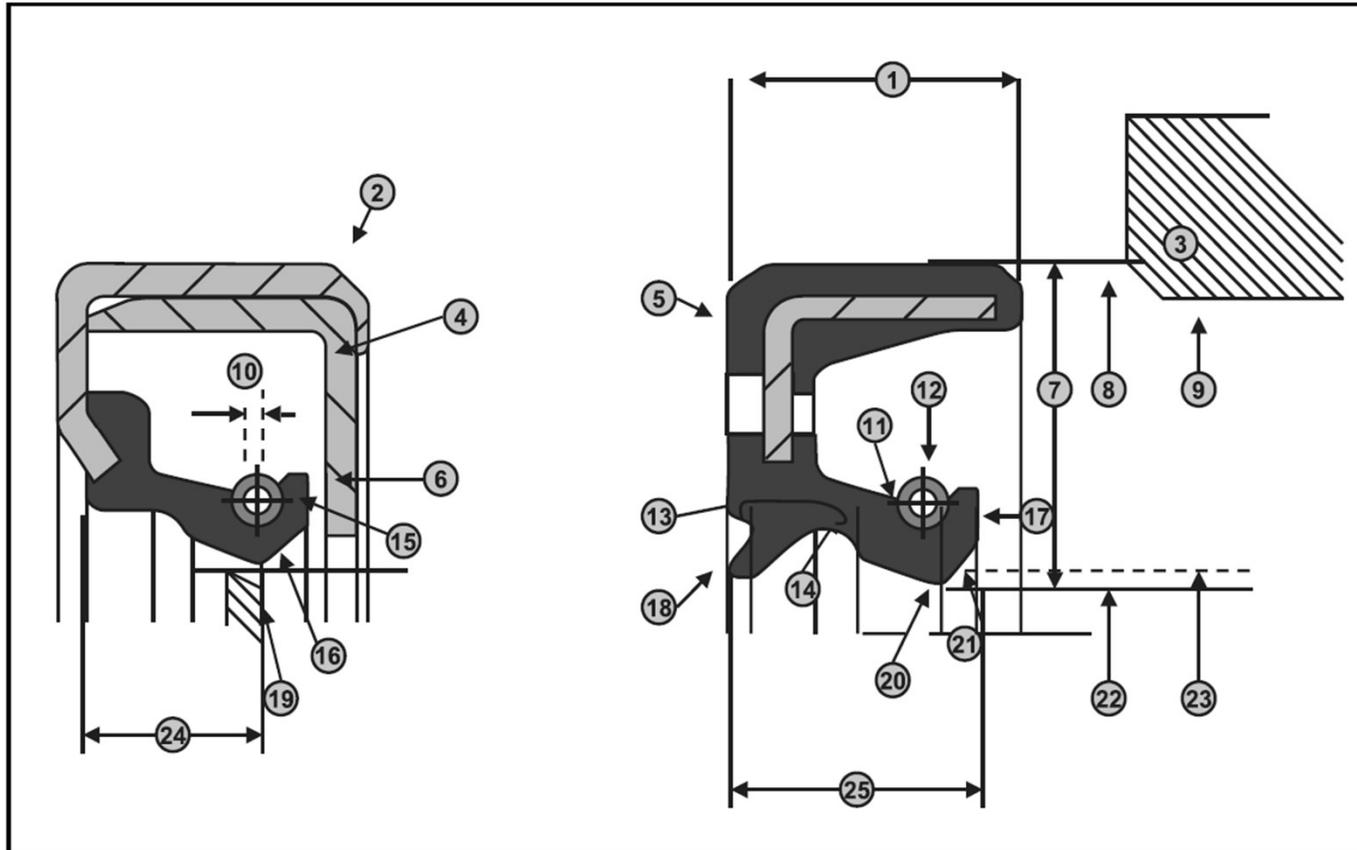
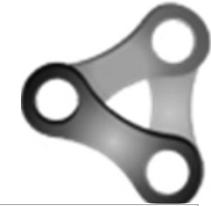


Retentor Padrão mostrado colocado



EESC • USP

RETENTORES



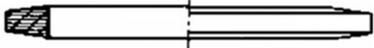
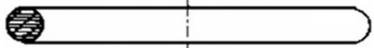
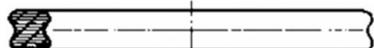
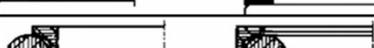
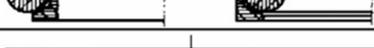
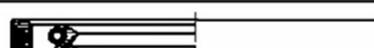
1. Seal Width
2. Metal Case (Outer)
3. Housing
4. Inner Case
5. Outside Face
6. Inside Face
7. Radial Wall
8. Seal Outer Diameter
9. Housing Bore Diameter
10. Spring Position (R-Value)
11. Spring Groove
12. Garter Spring
13. Heel Section
14. Flex Section
15. Spring Retainer Lip
16. Inside Lip Angle
17. Toe Face
18. Auxiliary (Dust) Lip
19. Rib (Helix)
20. Contact Point
21. Inside Lip Surface
22. Spring Set Lip Diameter
23. Free Lip (Unsprung) Diameter
24. Contact Line Height
25. Lip Height

Radial Shaft Seal Technical Manual

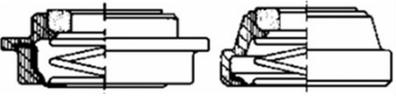
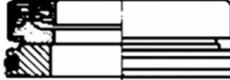
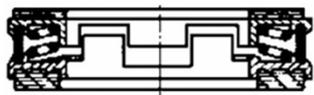
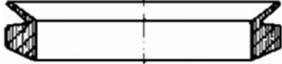
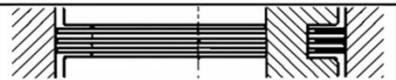
http://www.simritna.com/news/brochures/SIMRIT_RADIAL_MANUAL_4100.pdf

RETENTORES



TIPO	SIGLA	ILUSTRAÇÃO	MATERIAL
COM CONTATO ANGULAR			Feltro
	O Ring (OR)		Elastômero
	H Ring (HR)		Elastômero
	BK		Elastômero Teflon Lubriflon
	Ring-Flon		Elastômero Teflon Lubriflo
	ANGUS SM - SMIM		Elastômero Armadura de aço Mola de aço
	BA - SL		Elastômero Armadura de aço Mola de aço
	BA - DUO		Elastômero Armadura de aço Mola de aço
	BA - J		Elastômero Armadura de aço Mola de aço
	D com arruelas de suporte		Elastômero Armadura de aço Mola de aço
ANGUS SPLIT		Elastômero Mola de aço	
G SD		Elastômero nitrílico Armadura de aço Poliamida	

VEDAÇÕES DINÂMICAS A CONTATO ANGULAR

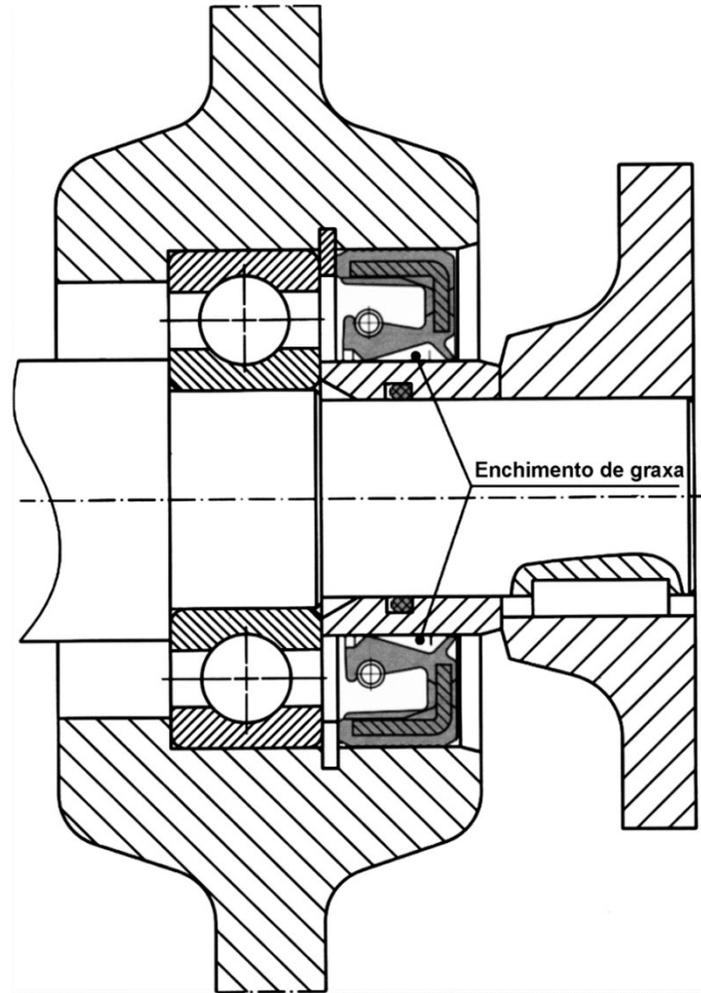
TIPO	ILUSTRAÇÃO	MATERIAL
COM CONTATO PLANO		Elastômero Anel de carvão ou resina fenólica Anel de braço Mola de aço inox
		Elastômero Aço Mola de aço inox
		Couro graxo com ajuste especial Elastômero Aço, Molas de aço Armadura de Zinco
		Elastômero
SEM CONTATO		Aço alta resistência ou aço inoxidável
		Aço alta resistência ou aço inoxidável
		Aço
		Metálico



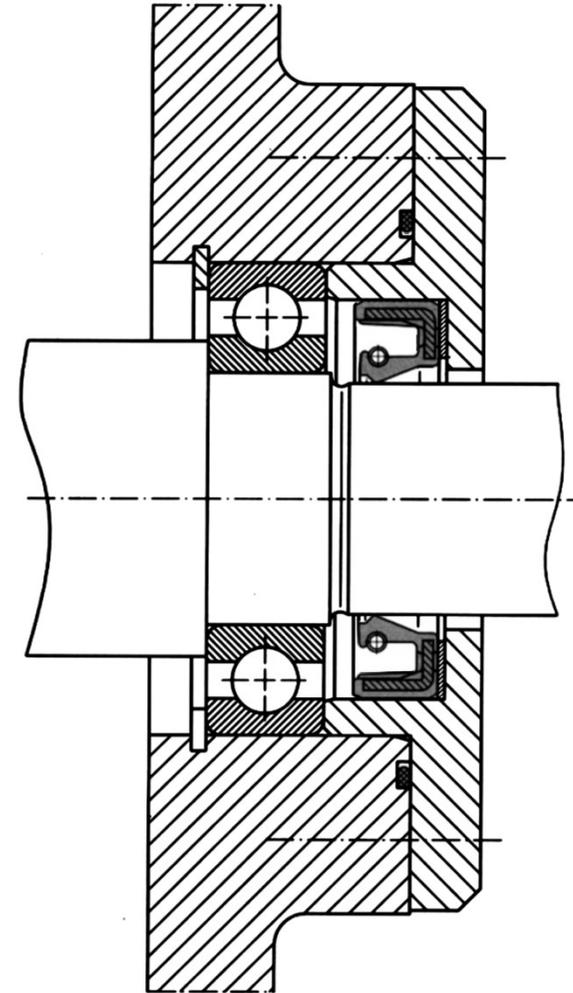
EESC • USP

Aplicações

RETENTORES



Vedação do Mancal em caso de geração de sujeira externa



Vedação do Mancal

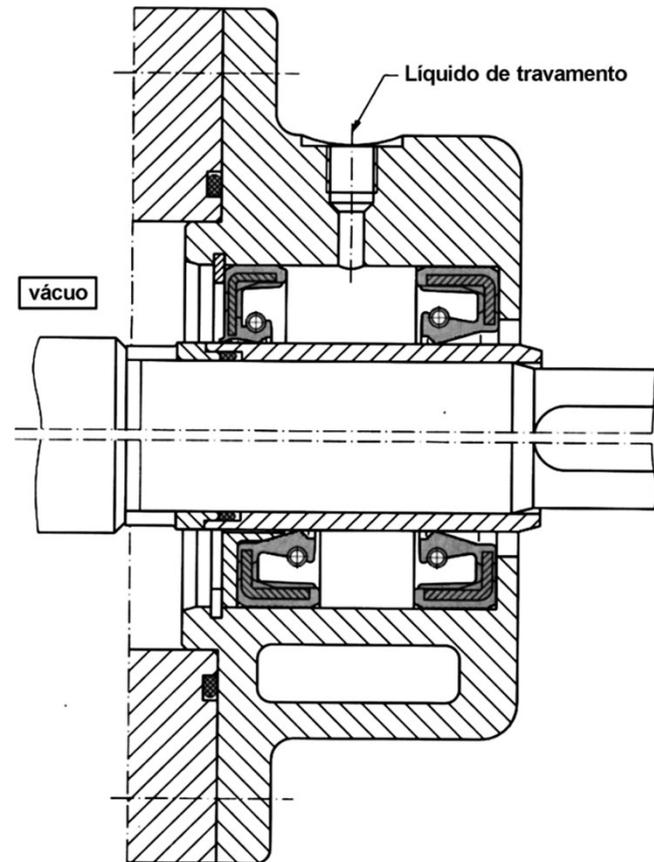
Fonte: SIMRIT
– O catálogo



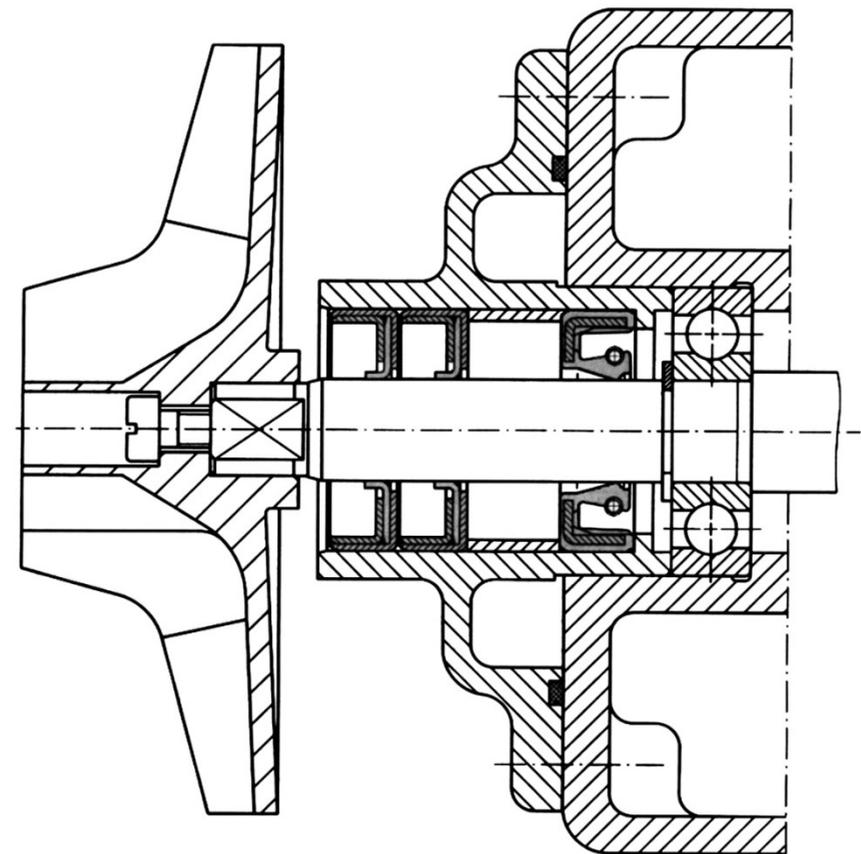
EESC • USP

Aplicações

RETENTORES



Vedação contra vácuo



Vedação contra produtos agressivos

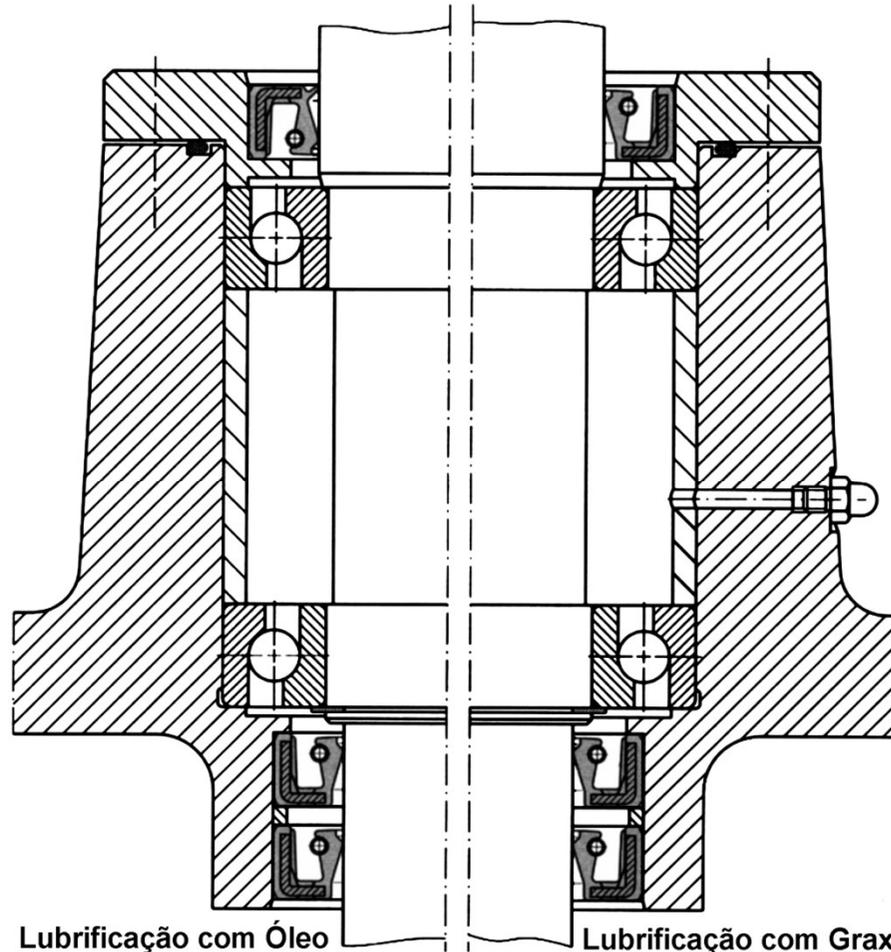
Fonte: SIMRIT
– O catálogo



EESC • USP

Aplicações

RETENTORES



Vedação de um eixo vertical

Fonte: SIMRIT
– O catálogo

ANÉIS O´RING



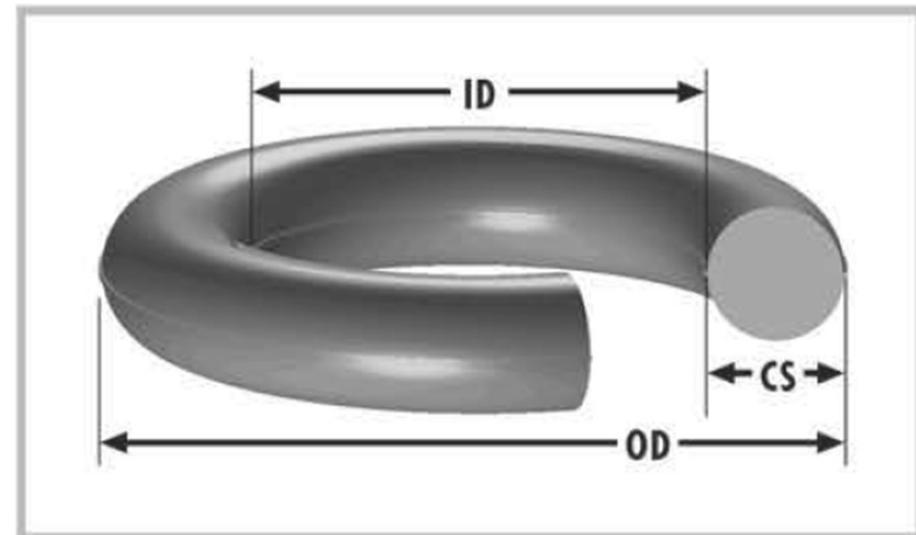
São anéis de vedação redondos, contínuos, com seção circular.

São empregados principalmente para vedação estática, de líquidos ou gases.

Em algumas aplicações especiais são empregados para vedação dinâmica em movimentos axiais, rotativos e oscilantes.

Componentes principais

- ✓ O anel
- ✓ O canal





EESC • USP

ANÉIS O´RING

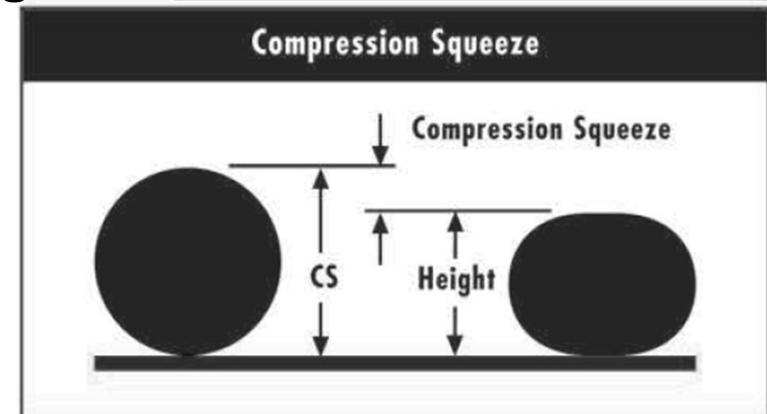
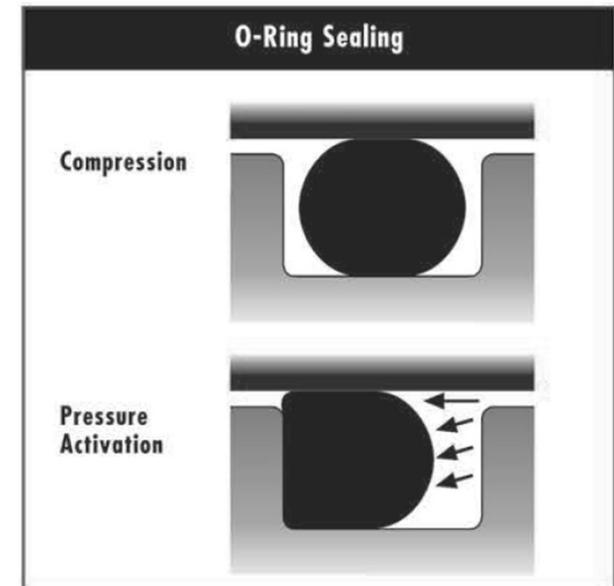


Funcionamento vs Materiais

O funcionamento dos anéis o´ring ocorre pela deformação da montagem adicionada da ocorrida pela pressão exercida pelo líquido ou gás em exercício.

Os materiais utilizados são elastômeros naturais e sintéticos com memória elástica e resiliência suficientes para retornar ao formato original depois de sofrer deformação. São empregadas borrachas: nitrílica, à base de teflon, de silicone; poliuretanos, neoprene, dentre outros em função da resistência à: temperatura, solventes, abrasivos....

Dichtomatik O-Ring Handbook, 230p.





EESC • USP

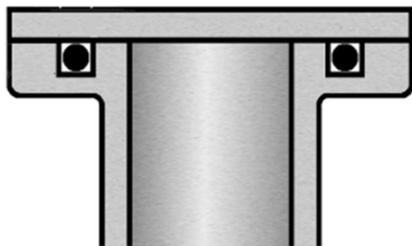
ANÉIS O´RING



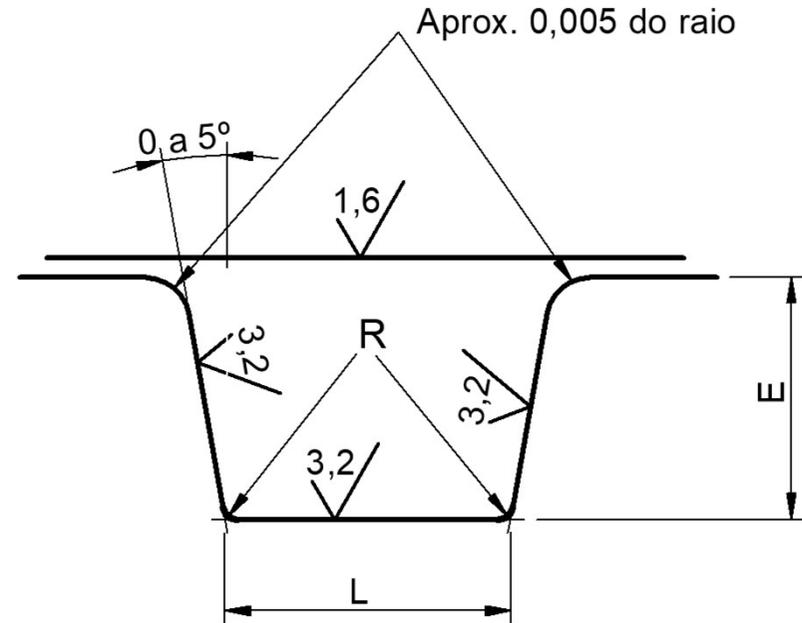
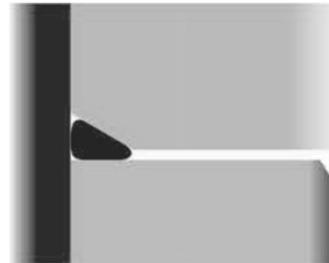
Componentes principais

- ✓ O anel
- ✓ O canal

Face



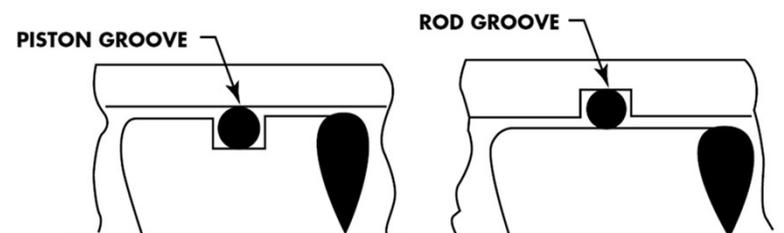
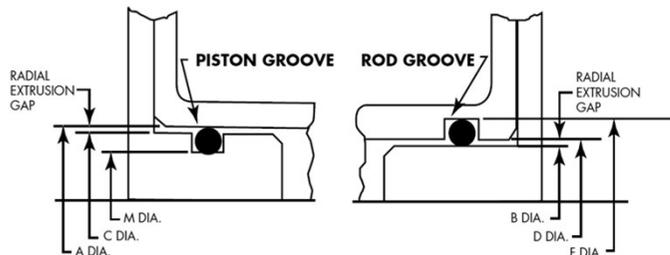
Triangular



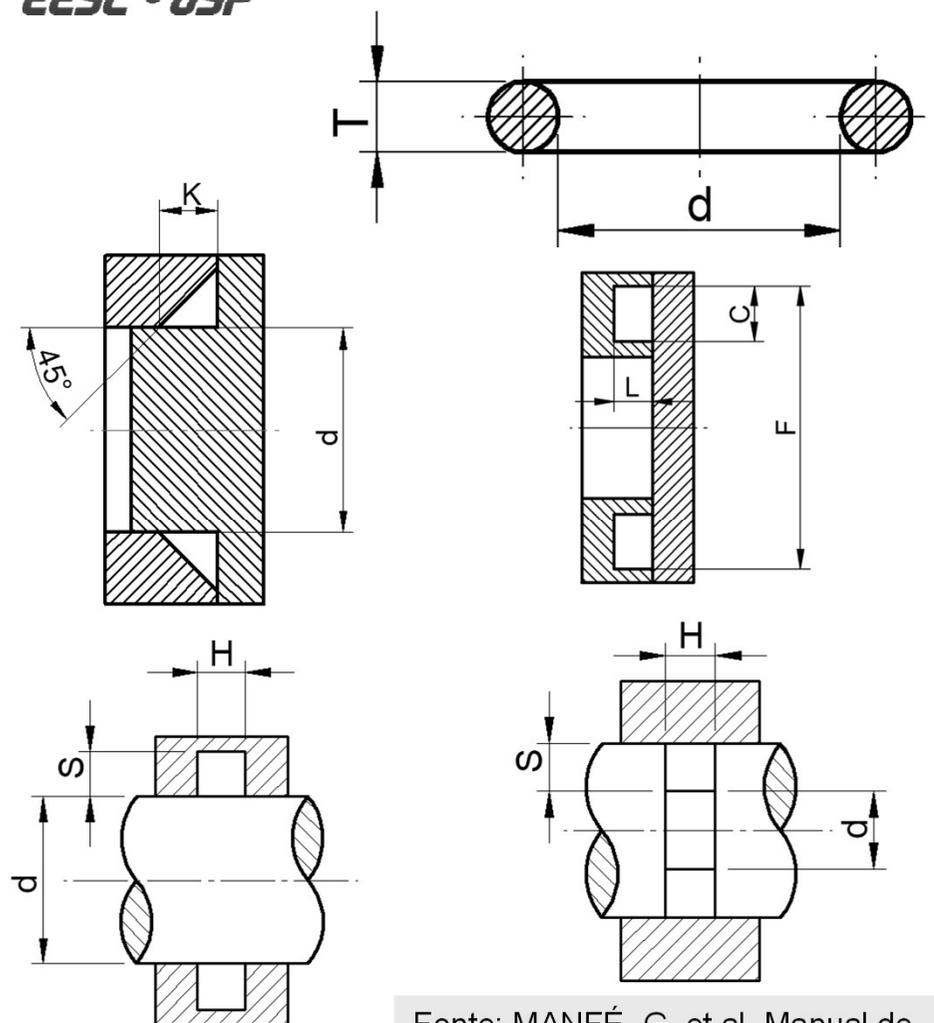
Estático

Dinâmico

Cilíndrico



DIMENSÕES DE ANÉIS O´RING



		Cotas e tolerâncias para sedes de anéis O´Rings				
		Dimensões originais*				
	cotas	T				
		1,78	2,62	3,53	5,34	7
Face	L	1,4	2,2	2,9	4,5	6
	C	2,5	3,5	4,5	7	9,5
Estático	K	2,4	3,5	4,7	7	9,5
	H	2,4	3,6	4,8	7,2	9,6
Dinâmico	S	1,3	2,1	2,8	4,4	5,8
	H	2,4	3,6	4,8	7,2	9,6
	S	1,4	2,3	3,1	4,7	6,1
	R	0,2	0,6	1	1,2	1,5

Fonte: MANFÉ, G. et al. Manual de desenho técnico mecânico, v3, 1975

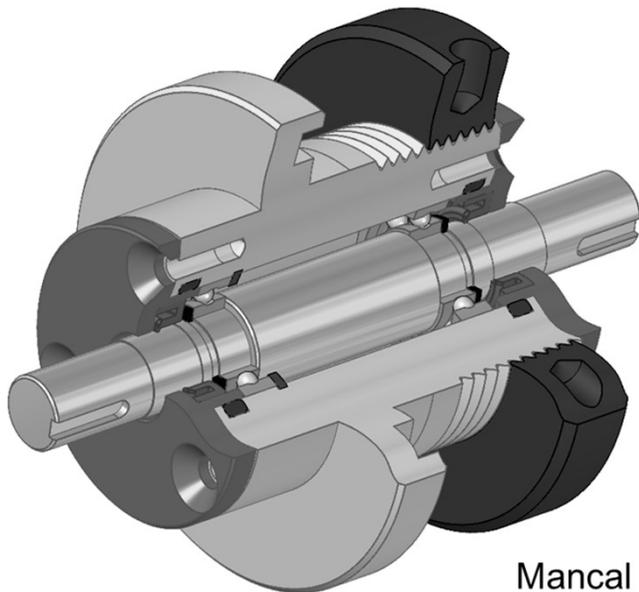


EESC • USP

EXERCÍCIO 1



O desenho representa esquematicamente um mancal de um misturador em câmara de vácuo. Fazer desenho de conjunto em corte. Dimensões (sem eixo) $\text{Ø}50 \times \text{L}50\text{mm}$. Rolamentos 618-8 ($\text{Ø}8 \times \text{Ø}16 \times 4$), retentores SABÓ 02198GR ($\text{Ø}7,8 \times \text{Ø}13,8 \times 3,6$) embutidos nas tampas, anéis elásticos para furos e para eixos, Considerar folga devido a dilatação do eixo, prever anéis o´ring para vedação de vácuo. Rosca M32x1,5: $\text{Ø}_{\text{maior}}=32\text{mm}$, $\text{Ø}_{\text{menor}}=30,376\text{mm}$



Mancal



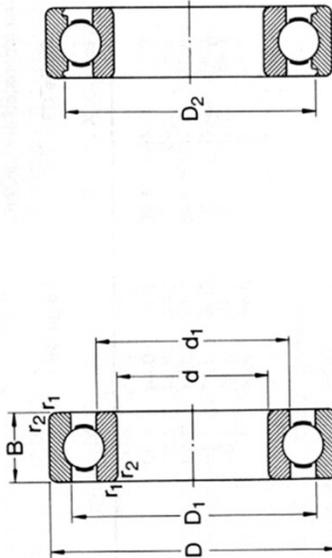
Aplicação

EXERCÍCIO 1



Tabela para seleção dos rolamentos

*Fonte: Catálogo Geral SKF, pg 186



Anel externo
sem ranhuras
de placas

Anel externo
com ranhuras
de placas

Dimensões principais	Capacidades de carga		Carga limite de fadiga P_u	Velocidades de referência	Massa	Designação			
	dinâm. C	estát. C_0							
d	D	B	N	r/min	kg	-			
2,5	8	2,8	319	106	4	67 000	80 000	0,0007	60/2.5
3	10	4	488	146	6	60 000	70 000	0,0015	623
4	9	2,5	540	180	7	63 000	75 000	0,0007	618/4
	12	4	806	280	12	53 000	63 000	0,0022	604
	13	5	975	305	14	48 000	56 000	0,0031	624
	16	5	1 110	380	16	43 000	50 000	0,0054	634
5	11	3	637	255	11	53 000	63 000	0,0012	618/5
	16	5	1 110	380	16	43 000	50 000	0,0050	625
	19	6	1 720	620	26	36 000	43 000	0,0090	635
6	13	3,5	884	345	15	48 000	56 000	0,0020	618/6
	19	6	1 720	620	26	36 000	43 000	0,0084	626
7	14	3,5	956	400	17	45 000	53 000	0,0022	618/7
	19	6	1 720	620	26	38 000	45 000	0,0075	607
	22	7	3 250	1 370	57	32 000	38 000	0,013	627
8	16	4	1 330	570	24	40 000	48 000	0,0030	618/8
	22	7	3 250	1 370	57	36 000	43 000	0,012	608
9	17	4	1 430	640	27	38 000	45 000	0,0034	618/9
	24	7	3 710	1 660	71	32 000	38 000	0,014	609
	26	8	4 620	1 960	83	28 000	34 000	0,020	629
10	19	5	1 380	585	25	36 000	43 000	0,0055	61800
	22	6	1 950	750	32	34 000	40 000	0,010	61900
	26	8	4 620	1 960	83	30 000	36 000	0,019	6000
	28	8	4 620	1 960	83	28 000	34 000	0,022	16100
	30	9	5 070	2 360	100	24 000	30 000	0,032	6200
	35	11	8 060	3 400	143	20 000	26 000	0,053	6300
12	21	5	1 430	670	28	32 000	38 000	0,0063	61801
	24	6	2 250	980	43	30 000	36 000	0,011	61901
	28	8	5 070	2 360	100	26 000	32 000	0,022	6001
	30	8	5 070	2 360	100	26 000	32 000	0,023	16101
	32	10	6 890	3 100	132	22 000	28 000	0,037	6201
	37	12	9 750	4 150	176	19 000	24 000	0,060	6301



EESC • USP

EXERCÍCIO 1



Tabela de retentores tipo básico Sabó

<http://www.sabo.com.br/port/pdf/ct/basicos.pdf>

Tipos Básicos

Ollandro do Bico	Diâmetro Ajustamento	Abertura Retentor	Item no Sabó	Tipo	Oreção	Material do Lábrio
5,0	14,50	4,5	03254	BR	U	NBR
6,0	10,00	2,5	02515	GR	U	CR
6,0	16,00	6,5	02873	BRG	U	NBR
6,4	16,05	6,4	00607	BA	U	NBR
6,4	19,10	6,4	01685	BR	U	NBR
6,5	14,50	7,0	02306	BRG	U	NBR
7,0	16,00	7,0	02398	BA	U	NBR
7,7	14,65	5,0	07078	BR	U	HNBR
7,8	13,80	3,6	02198	GR	U	NBR
7,8	14,10	3,6	01984	GA	U	NBR
7,8	14,60	4,8	00482	GAF	U	FPM
8,0	14,00	3,0	02495	BRF	U	FPM
8,0	14,00	3,0	02535	BR	U	NBR
8,0	15,00	3,0	02491	GR	U	NBR
8,0	15,00	5,5	02762	BR	U	NBR
8,0	16,00	7,0	02013	BAP	H	ACM
8,0	17,45	8,0	00198	BA	U	NBR
8,0	18,00	5,0	01423	BR	U	NBR
8,0	18,00	5,0	02163	BRG	U	NBR
8,0	22,00	8,0	01587	BR	U	NBR
8,5	16,00	6,5	00998	BR	H	NBR
9,4	21,40	5,0	02248	GA	U	NBR
9,5	19,05	7,0	01853	BR	H	NBR
9,5	19,20	7,0	01093	BR	U	NBR
9,5	25,35	9,5	00089	B	U	NBR
10,0	14,00	3,0	02135	GA	U	NBR
10,0	19,00	6,5	02171	BR	U	NBR
10,0	21,00	5,0	03005	BR	AH	NBR
10,0	22,00	7,0	01672	BR	U	NBR
10,0	22,00	7,0	01904	BRP	H	ACM
10,0	22,00	7,0	02160	BR	AH	NBR
10,0	30,00	7,0	00764	BA	U	NBR
10,3	16,00	4,0	02001	GA	U	NBR
10,8	22,20	5,4	01067	BR	U	NBR
11,0	17,00	4,0	01737	BR	U	NBR
11,0	17,00	4,0	02523	BRF	U	FPM
11,1	22,20	6,5	02474	BRG	U	NBR
11,1	25,40	6,0	01479	BR	U	NBR
11,6	24,00	10,0	07408	BRGP	U	ACM
12,0	18,00	3,0	02638	GR	U	NBR
12,0	19,00	5,0	05148	BR	U	NBR
12,0	20,00	5,0	02689	BAG	U	NBR
12,0	21,00	4,0	03255	BR	U	NBR
12,0	22,00	5,0	02535	BRG	U	NBR
12,0	22,00	7,0	00289	BA	U	NBR
12,0	28,05	8,0	02792	BAG	U	NBR
12,0	28,10	7,0	01420	BR	U	NBR
12,0	32,00	7,0	01445	BA	U	NBR