

# BITOLAS PADRÕES FORJADAS REDONDAS E QUADRADAS

BITOLAS		PESO (kg/m)	
mm	pol	RED	QUAD
63,50	2.1/2	NÃO FABRICA	31,65
69,85	2.3/4	NÃO FABRICA	38,30
76,20	3	35,80	45,58
82,55	3.1/4	42,01	53,49
88,90	3.1/2	48,73	62,04
95,25	3.3/4	55,94	71,22
101,60	4	63,64	81,03
107,95	4.1/4	71,85	91,48
114,30	4.1/2	80,55	102,56
120,65	4.3/4	89,75	114,27
127,00	5	99,44	126,61
133,35	5.1/4	109,63	139,59
139,70	5.1/2	120,32	153,20
146,05	5.3/4	131,51	167,45
152,40	6	143,20	182,32
158,75	6.1/4	155,38	197,83
165,10	6.1/2	168,06	213,98
171,45	6.3/4	181,23	230,75
177,80	7	194,91	248,16
184,15	7.1/4	209,08	266,20
190,50	7.1/2	223,74	284,88
196,85	7.3/4	238,91	304,19
203,20	8	254,57	324,13
209,55	8.1/4	270,73	344,70
215,90	8.1/2	287,39	365,91
222,25	8.3/4	304,54	387,75
228,60	9	322,19	410,22
234,95	9.1/4	340,34	433,33
241,30	9.1/2	358,98	457,07
247,65	9.3/4	378,13	481,44
254,00	10	397,77	506,45
266,70	10.1/2	438,54	558,36
279,40	11	481,30	612,81
292,10	11.1/2	526,04	669,78
304,80	12	572,78	729,29
317,50	12.1/2	621,51	791,33
330,20	13	672,22	855,90
342,90	13.1/2	724,93	923,01
355,60	14	779,62	992,64
368,30	14.1/2	836,30	1064,81
381,00	15	894,97	1139,51

## BITOLAS PADRÕES FORJADAS REDONDAS E QUADRADAS

BITOLAS		PESO (kg/m)	
mm	pol	RED	QUAD
393,70	15.1/2	955,63	1216,75
406,40	16	1018,28	1296,51
419,10	16.1/2	1082,92	NÃO FABRICA
431,80	17	1149,54	NÃO FABRICA
444,80	17.1/2	1219,80	NÃO FABRICA
457,20	18	1288,76	NÃO FABRICA
469,90	18.1/2	1361,35	NÃO FABRICA
482,60	19	1435,94	NÃO FABRICA
495,30	19.1/2	1512,51	NÃO FABRICA
508,00	20	1591,06	NÃO FABRICA

OBS.: Para bitolas maiores que 152,40 poderão ser fabricadas quaisquer bitolas, apenas respeitando-se os limites máximos.

## TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS DE LAMINADOS E FORJADOS; SOBREMETAL DE FORJADOS

BITOLAS	AÇOS INOXIDÁVEIS E FERRAMENTA	
	AFASTAMENTO	OVALIZAÇÃO
	PADRÃO	PADRÃO
5,50 a 10,00	+ 0,30	0,48
10,20 a 15,88	+ 0,40	0,64
16,15 a 30,16	+ 0,50	0,80

BITOLAS	AÇOS INOXIDÁVEIS E FERRAMENTA			
	AFASTAMENTO		OVALIZAÇÃO	
	PADRÃO	ESPECIAL	PADRÃO	ESPECIAL
5,50 a 10,00	+ 0,20	+ 0,15	0,32	0,24
10,20 a 15,88	+ 0,25	+ 0,20	0,40	0,32
16,15 a 20,64	+ 0,30	+ 0,25	0,48	0,40
21,40 a 30,16	+ 0,35	+ 0,30	0,56	0,48

## TOLERÂNCIA DE BARRAS LAMINADAS REDONDAS (mm)

BITOLAS	AFASTAMENTO	OVALIZAÇÃO
5,50 - 14,00	+ 0,40	MÁX. 0,64
14,29 - 17,46	+ 0,50	MÁX. 0,80
18,50 - 24,00	+ 0,55	MÁX. 0,88
24,40 - 30,16	+ 0,60	MÁX. 0,96
31,75 - 39,69	+ 0,70	MÁX. 1,12
41,28 - 47,63	+ 0,80	MÁX. 1,28
50,80 - 63,50	+ 0,90	MÁX. 1,44
66,68 - 80,00	+ 1,00	MÁX. 1,60
82,55 - 95,25	+ 1,30	MÁX. 2,08
101,60 - 114,30	+ 1,50	MÁX. 2,40
120,65 - 146,05	+ 1,80	MÁX. 2,88
152,40	+ 2,10	MÁX. 3,36

## TOLERÂNCIA ESPECIAL DE BARRAS REDONDAS DE AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA (mm)

BITOLAS	AFASTAMENTO	OVALIZAÇÃO
5,50 - 10,00	+ 0,15	MÁX. 0,24
10,20 - 15,88	+ 0,20	MÁX. 0,32
16,15 - 20,64	+ 0,25	MÁX. 0,40
21,40 - 30,16	+ 0,30	MÁX. 0,48
31,75 - 38,10	- 0,30, + 0,50	MÁX. 0,64
39,69 - 50,80	- 0,40, + 0,60	MÁX. 0,80
52,39 - 63,50	- 0,40, + 0,80	MÁX. 0,96
66,68 - 85,00	- 0,40, + 1,20	MÁX. 1,28

OBS.: Bitolas com outras tolerâncias poderão ser fabricadas mediante consulta de fabricação.

## TOLERÂNCIA ESPECIAL DE BARRAS REDONDAS DE AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA (mm)

BITOLAS (mm)	AFASTAMENTO	SOBREMETAL (mm)
Acima de	Até	
15,88	47,63	0,60
47,63	76,19	1,00
76,19	100,00	1,40
100,00	152,40	2,00
152,40	205,00	2,60

Para cálculo da bitola usinada, com garantia de isenção de defeito, considerar o valor de sobremetal acrescido de tolerância negativa da bitola laminada. Exemplo: A partir de uma bitola laminada, redondo 76,20 mm (+/- 1,00 mm), obtém-se uma bitola usinada de até  $(76,20 - 1,40 - 1,00) = 73,80$  mm.

## TOLERÂNCIA DE BARRAS QUADRADAS (mm)

BITOLAS	AFASTAMENTO	OVALIZAÇÃO
37,00 - 40,00	+ 0,70	7
41,28 - 44,45	+ 0,80	7
46,04 - 50,00	+ 0,80	10
50,80 - 60,33	+ 0,90	10
63,50	+ 0,90	13
69,85 - 76,20	+ 1,00	13
80,00	+ 1,00	16
82,55 - 85,00	+ 1,30	16
85,73 - 95,25	+ 2,00	16
100,00	+ 2,00	18
101,60 - 110,00	+ 2,00	18
114,60 - 120,00	+ 2,20	20
127,00 - 130,00	+ 3,00	20
133,35 - 152,40	+ 3,00	22
158,75	+ 3,00	28
165,10	+ 4,00	28
171,45 - 196,85	+ 4,50	30

OBS.: Bitolas 50,00 e 50,80 mm tem raio de canto de 7 mm.

## TOLERÂNCIA DE BARRAS LAMINADAS COM ACABAMENTO

- Descascadas a partir de ISO h 11.
- Descascadas e Polidas a partir de ISO h 11.
- Trefiladas a partir de ISO h 9. (Sem tratamento térmico após trefila)
- Retificadas a partir de ISO h 7. (Sob consulta p/ Inox e Ferramenta)
- Torneadas: 124,00 - 143,00: + 1,50 / -0,00 (mm)  
144,00 - 195,00: + 2,00 / -0,00 (mm)

Tolerância em microns

Faixas de Bitolas (mm)	DIN	670			669/67		668	
	ISO	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13
1 a 3		10	14	25	40	60	100	140
3 a 6		12	18	30	48	75	120	180
6 a 10		15	22	36	58	90	150	220
10 a 18		18	27	43	70	110	180	270
18 a 30		21	33	52	84	130	210	330
30 a 50		25	39	62	100	160	250	390
50 a 80		30	46	74	120	190	300	460
80 a 120		35	54	87	140	220	350	540
120 a 180		40	63	100	160	250	400	630

Outras faixas de tolerância sob consulta.

ELEMENTOS DE LIGA	PROP. MAGNÉTICAS			PROPRIEDADES MECÂNICAS																
	PERDA NO FERRO (WATT)	MAGNETISMO REMANESCENTE	COERCITIVIDADE	RESISTÊNCIA À CORROSÃO	NITRETABILIDADE	OXIDAÇÃO SUPERFICIAL	USINABILIDADE	FORJABILIDADE	RESIS. AO DESGASTE	FORMAÇÃO DE CARBONETOS	SOLDABILIDADE	TEMPERABILIDADE	RES. MEC. A QUENTE	ELASTICIDADE	RESIST. AO IMPACTO	ESTRÍCÇÃO	ALONGAMENTO	LIMITE DE ESCOAMENTO	RESIST. À TRAÇÃO	DUREZA
Silício	↕↕	-	↕↕	-	↔	↔	↔	↔	↕↕↕	↔	↔	↔	↔	↕↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Manganês em Aços Perlíticos	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Manganês em Aços Austeníticos	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Cromo	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Níquel em Aços Perlíticos	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Níquel em Aços Austeníticos	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Alumínio	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Tungstênio	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Vanádio	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Cobalto	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Molibdênio	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Cobre	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Enxofre	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
Fósforo	-	-	-	-	↔	↔	↔	↔	↕↕	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔

Aumenta (↑) / Diminui (↓) Constante (~) Não Característico ou Desconhecido (-)  
Diversas Flechas = Efeito + Pronunciado