



TENAX

AÇOS ESPECIAIS



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

Tel: (21) 3865-4400

Fax: (21) 3865-4422

E-mail: vendas@tenax.com.br

Site: www.tenax.com.br



Empresa certificada





TENAX
AÇOS ESPECIAIS



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

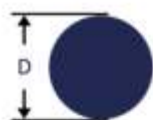


Os aços para construção mecânica possuem uma vasta aplicação voltada principalmente para as indústrias mecânicas em geral. Indústrias de usinagem, de parafusos, de molas, forjarias, indústria automotiva, naval, petrolífera, mineração, implementos agrícolas e todas aquelas que produzem, por exemplo, peças como eixos, engrenagens, peças automotivas, peças para máquinas em geral, ferramentas, ou seja, indústrias que servem de apoio para atenderem outras maiores que adquirem os mais variados tipos de peças usinadas sejam para compor produtos de suas linhas de produção ou para manutenção de suas próprias máquinas.

Basicamente, esses aços são divididos em 2 classes:

- Aços ao Carbono: Aqueles sem acréscimo de elementos de liga.
- Aços ligados: Possuem uma variedade bem grande de tipos de ligas diferentes conforme a aplicação ao qual se deseja.

ÁREA POR MM²



$$\text{ÁREA} = D^2 \times 0,7854$$

D = Diâmetro

ATENÇÃO: utilize todas as medidas em mm para obter a área em mm².

PESO TEÓRICO POR METRO



a = Lado / Diâmetro

$$\text{Peso} = \frac{a \times a \times 0,79}{100} \text{ kg/m}$$



d = Diâmetro

$$\text{Peso} = \frac{d \times d \times 0,62}{100} \text{ kg/m}$$



a = Área

$$\text{Peso} = \frac{a \times a \times 0,68}{100} \text{ kg/m}$$

Formas

Barras Redondas, Quadradas, Sextavadas, Chatas e Blocos Recortados.

Estado / Processo

Laminado, Forjado e Trefilado

Acabamentos

Bruto, Polido, Descascado, Retificado, Torneado e Frezado.

Bitolas

Redondos: 1/8" a 40"
Quadrados: 3/16" a 30"
Sextavados: 1/4" a 20"
Chatos / Blocos:
1/8" x 3/8" a 10" x 24"

TENAX AÇOS ESPECIAIS

(21) 3865-4400

www.tenax.com.br

AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

BARRAS LAMINADAS

Faixa de Bitolas	
Laminadas	Dimensões (mm)
Barras Redondas	6,35 a 330,00
Barras Hexagonais	14,00 a 44,00
Barras Quadradas	6,35 a 254,00
Barras Chatas	1/8 x 3/8 a 2" x 8"

Tamanho Grão Austenítico: 5 a 8
Empenamento máximo: 4 mm/metro

TABELA DE TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

Barras Redondas				Barras Quadradas					
Bitola em mm	ABNT EB 2054	DIN 1013	ASTM A-29	Bitola em polegadas	Bitola em mm	ABNT EB 2054	DIN 1014	ASTM A-29	Bitola em polegada
5,00	± 0,40	± 0,40	± 0,127	5/16	6,00	± 0,40	± 0,40	± 0,127	5/16
7,93			± 0,152	7/16	7,93			± 0,152	7/16
11,11			± 0,178	5/8	11,11			± 0,178	5/8
14,00			± 0,203		14,00			± 0,203	
15,00	± 0,50	± 0,50	± 0,229	7/8	15,00	± 0,50	± 0,50	± 0,229	7/8
18,00					18,00				
22,23	± 0,55	± 0,50	± 0,254	1	22,23	± 0,55	± 0,50	± 0,254	1
24,00					24,00				
25,00	± 0,60	± 0,60	± 0,279	1 1/8	25,00	± 0,60	± 0,60	± 0,279	1 1/8
28,58					28,58				
30,00					30,00				
31,75					31,75				
34,93	± 0,70	± 0,80	± 0,356	1 1/2	34,93	± 0,70	± 0,80	± 0,356	1 1/2
35,00					35,00				
38,10	± 0,80	± 0,80	± 0,397	2	38,10	± 0,80	± 0,80	± 0,397	2
40,00					40,00				
50,00	± 0,90	± 1,00	+ 0,794 - 0,000	2 1/2	50,00	± 0,90	± 1,00	+ 0,794 - 0,000	2 1/2
50,80					50,80				
63,50	± 1,00	± 1,3	+ 1,191 - 0,000	3 1/2	63,50	± 1,00	± 1,30	+ 1,191 - 0,000	3 1/2
64,00					64,00				
80,00	± 1,30	± 1,5	+ 1,587 0,000	4 1/2	80,00	± 1,30	± 1,50	+ 1,587 - 0,000	4 1/2
88,90					88,90				
100,00	± 1,5	± 2,0	+ 1,984 - 0,000	5 1/2	100,00	± 1,50	± 2,00	+ 1,984 - 0,000	5 1/2
114,30					114,30				
120,00	± 1,80	± 2,5	+ 3,175 - 0,000	6 1/2	120,00	± 1,80	± 2,50	+ 3,175 - 0,000	6 1/2
139,70					139,70				
140,00	± 2,10	± 3,0	+ 3,969 - 0,000	8 1/2	140,00	± 2,10	± 3,00	+ 3,969 - 0,000	8 1/2
160,00					140,00				
165,10	± 2,40	± 3,0	+ 4,763 - 0,000	9 1/2	165,10	± 2,40	± 3,00	+ 4,763 - 0,000	9 1/2
180,00					165,10				
200,00	± 2,60	± 3,0	+ 6,350 - 0,000	10	209,55	± 2,60	± 3,00	+ 6,350 - 0,000	10
209,55					209,55				
220,00	± 3,00	± 3,0	+ 4,763 - 0,000	9 1/2	241,30	± 3,00	± 3,00	+ 4,763 - 0,000	9 1/2
241,30					241,30				
254,00 a 330,00					254,00				

A) Tolerância em mm.

B) Não se aplicam a produtos semi-acabados.

C) Ovalização permitida em barras redondas é igual a 80% da faixa total de tolerância - normas DIN e ABNT.

D) Empenamento em barras quadradas e redondas de dimensão nominal menor ou igual a 150mm e em barras sextavadas de dimensão nominal menor ou igual a 52,4 mm, a flexa máxima não deve exceder a 4mm em qualquer comprimento de 1m e, simultaneamente, 4mm vezes o comprimento total de barra em metros.



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

BARRAS FORJADAS

Faixa de Bitolas	
Forjadas	Dimensões
Redondas	152,40 a 1016,00 mm
Quadradas	152,40 a 762,00 mm
Hexagonais*	53,97 a 508,00 mm
Blocos Retangulares	101,60 x 203,20 a 254,00 x 762,00 mm

Estado de fornecimento: Bruto de forja ou torneado - sob consulta.

*Bitolas Hexagonais entre 53,97 a 254,00 são fornecidas com acabamento frezado.

BARRA REDONDA MECÂNICA

Bitolas (d)		Peso Linear
pol.	mm	kg/m
1/4	6,35	0,25
5/16	7,94	0,39
3/8	9,53	0,56
1/2	12,70	0,99
9/16	14,29	1,26
5/8	15,88	1,56
11/16	17,46	1,88
3/4	19,05	2,24
7/8	22,23	3,05
1	25,40	3,98
1.1/8	28,58	5,04
1.1/4	31,75	6,22
33mm	33,00	6,71
1.5/16	33,34	6,85
1.3/8	34,93	7,52
1.7/16	36,51	8,22
1.1/2	38,10	8,95
1.9/16	36,69	9,71
1.5/8	41,28	10,50
42mm	42,00	10,90
1.3/4	44,45	12,18
1.13/16	46,04	13,06
1.7/8	47,63	13,98
2	50,80	15,91
2.1/16	52,39	16,92
2.1/8	53,98	17,96
2.1/4	57,15	20,14
2.3/8	60,33	22,43
2.7/16	61,91	23,63
2.1/2	63,50	24,86
2.9/16	65,08	26,11
2.5/8	66,68	27,40
2.3/4	69,85	30,08
2.7/8	73,03	32,87
3	76,20	35,79
3.1/16	77,79	37,30
3.1/8	79,38	38,84

Bitolas (d)		Peso Linear
pol.	mm	kg/m
3.1/4	82,55	42,01
3.1/2	88,90	48,73
3.5/8	92,08	52,22
3.3/4	95,25	55,88
3.7/8	98,43	60,67
4	101,60	63,58
4.1/8	104,78	67,62
4.1/4	107,95	71,78
4.3/8	111,13	76,06
4.1/2	114,30	80,47
4.5/8	117,48	85,01
4.3/4	120,65	89,66
4.7/8	123,83	94,44
5	127,00	99,80
5.1/4	133,35	109,50
5.1/2	139,70	120,20
5.3/4	146,05	131,40
6	152,40	143,10
6.1/4	158,75	155,20
6.1/2	165,10	167,90
6.3/4	171,45	181,10
7	177,80	194,70
7.1/4	184,15	209,70
7.1/2	190,50	223,80
7.3/4	196,85	238,90
8	203,20	254,60
8.1/4	209,55	270,70
8.1/2	215,90	287,40
8.3/4	222,25	304,60
9	228,60	322,10
9.1/4	234,95	340,30
9.1/2	241,30	359,00
9.3/4	247,65	378,10
10	254,00	397,80
10.1/4	260,35	417,90
10.1/2	266,70	438,50
10.3/4	273,05	459,70

Bitolas (d)		Peso Linear
pol.	mm	kg/m
11	279,40	481,20
11.1/4	285,75	503,40
11.1/2	292,70	526,00
11.3/4	298,45	549,10
12	304,80	572,70
12.1/2	317,50	620,90
13	330,20	672,60
13.1/2	342,90	724,30
14	355,60	779,70
14.1/2	368,30	835,50
15	381,00	894,90
15.1/2	393,70	954,70
16	406,40	1017,30
17	431,80	1148,50
18	457,20	1287,60
19	482,60	1434,60
20	508,00	1589,50
21	533,40	1753,00
22	558,80	1924,00
23	584,20	2103,00
24	609,60	2289,80
25	635,00	2484,60
26	660,40	2687,40
27	685,80	2898,20
28	711,20	3116,80
29	736,60	3343,30
30	762,00	3578,00
31	787,40	3844,00
32	812,80	4096,00
33	838,20	4356,00
34	863,60	4624,00
35	889,00	4900,00
36	914,40	5184,00
37	939,80	5476,00
38	965,20	5776,00
39	990,60	6084,00
40	1016,00	6400,00



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

BARRAS TREFILADAS

Seção	
Redondas	4,00 a 101,60 mm
Quadradas	4,75 a 63,50 mm
Hexagonais	6,35 a 50,80 mm
Barras Chatas	6,00 x 11,00 a 50,00 x 100,00 mm

Tamanho Grão Austenítico: ASTM E1 1.2 / 5 A 8

Empenamento máximo: 2 mm/metro

Tolerância em diâmetro: Padrão ISO h11 ou h9

BARRAS REDONDAS TREFILADAS

Bitolas(d)		Tol. h11	Peso Linear
pol.	mm	mm	kg/m
	3,00	+0,00/-0,06	0,056
1/8	3,17	+0,00/-0,08	0,062
5/32	3,97	+0,00/-0,08	0,097
	4,00	+0,00/-0,08	0,100
3/16	4,76	+0,00/-0,08	0,140
	5,00	+0,00/-0,08	0,154
	5,15	+0,00/-0,08	0,164
	5,50	+0,00/-0,08	0,187
	6,00	+0,00/-0,08	0,222
1/4	6,35	+0,00/-0,09	0,249
	6,90	+0,00/-0,09	0,294
	7,00	+0,00/-0,09	0,302
9/32	7,14	+0,00/-0,09	0,312
5/16	7,93	+0,00/-0,09	0,388
	8,00	+0,00/-0,09	0,396
	8,40	+0,00/-0,09	0,435
	8,50	+0,00/-0,09	0,445
	9,00	+0,00/-0,09	0,499
3/8	9,52	+0,00/-0,09	0,559
	9,80	+0,00/-0,09	0,592
	10,00	+0,00/-0,09	0,616
	10,20	+0,00/-0,11	0,641
	10,50	+0,00/-0,11	0,680
	10,70	+0,00/-0,11	0,706
	10,90	+0,00/-0,11	0,733
	11,00	+0,00/-0,11	0,746
7/16	11,11	+0,00/-0,11	0,761
	11,30	+0,00/-0,11	0,787
	11,80	+0,00/-0,11	0,858
	12,00	+0,00/-0,11	0,888
1/2	12,70	+0,00/-0,11	0,994
	13,30	+0,00/-0,11	1,091
	14,00	+0,00/-0,11	1,208
9/16	14,28	+0,00/-0,11	1,257
	14,35	+0,00/-0,11	1,270
	14,50	+0,00/-0,11	1,296
	14,66	+0,00/-0,11	1,332
	14,70	+0,00/-0,11	1,334
	14,76	+0,00/-0,11	1,350
	14,85	+0,00/-0,11	1,360
	15,00	+0,00/-0,11	1,387
	15,20	+0,00/-0,11	1,432
5/8	15,88	+0,00/-0,11	1,555

Bitolas(d)		Tol. h11	Peso Linear
pol.	mm	mm	kg/m
	16,00	+0,00/-0,11	1,578
	16,90	+0,00/-0,11	1,761
	17,00	+0,00/-0,11	1,782
	17,20	+0,00/-0,11	1,824
11/16	17,46	+0,00/-0,11	1,879
	17,90	+0,00/-0,11	1,975
	18,00	+0,00/-0,11	2,009
3/4	19,05	+0,00/-0,13	2,237
	19,13	+0,00/-0,13	2,256
	19,35	+0,00/-0,13	2,322
	20,00	+0,00/-0,13	2,466
	20,25	+0,00/-0,13	2,528
13/16	20,63	+0,00/-0,13	2,624
	20,90	+0,00/-0,13	2,693
	21,00	+0,00/-0,13	2,734
	22,00	+0,00/-0,13	3,001
7/8	22,22	+0,00/-0,13	3,044
	22,63	+0,00/-0,13	3,178
	23,15	+0,00/-0,13	3,304
15/16	23,81	+0,00/-0,13	3,495
	24,00	+0,00/-0,13	3,551
	24,60	+0,00/-0,13	3,752
	25,00	+0,00/-0,13	3,853
	25,33	+0,00/-0,13	3,956
1	25,40	+0,00/-0,13	3,977
	26,00	+0,00/-0,13	4,168
	26,40	+0,00/-0,13	4,320
	26,50	+0,00/-0,13	4,354
1.1/16	26,99	+0,00/-0,13	4,491
	27,00	+0,00/-0,13	4,520
	28,00	+0,00/-0,13	4,833
1.1/8	28,58	+0,00/-0,13	5,056
	29,15	+0,00/-0,13	5,270
	29,50	+0,00/-0,13	5,395
	30,00	+0,00/-0,13	5,549
1.3/16	30,16	+0,00/-0,16	5,608
1.1/4	31,75	+0,00/-0,16	6,216
	32,75	+0,00/-0,16	6,650
	33,00	+0,00/-0,16	6,752
1.5/16	33,33	+0,00/-0,16	6,900
1.3/8	34,93	+0,00/-0,16	7,520
	35,00	+0,00/-0,16	7,554
	35,50	+0,00/-0,16	7,815

Bitolas(d)		Tol. h11	Peso Linear
pol.	mm	mm	kg/m
	35,60	+0,00/-0,16	7,860
	36,00	+0,00/-0,16	8,036
1.1/2	38,10	+0,00/-0,16	8,951
	39,00	+0,00/-0,16	9,430
	40,00	+0,00/-0,16	9,864
1.5/8	41,28	+0,00/-0,16	10,504
	42,00	+0,00/-0,16	10,940
1.3/4	44,45	+0,00/-0,16	12,184
	45,50	+0,00/-0,16	12,840
1.7/8	47,63	+0,00/-0,16	13,984
	48,80	+0,00/-0,16	14,770
	50,00	+0,00/-0,16	15,413
2	50,80	+0,00/-0,19	15,913
	51,00	+0,00/-0,19	16,036
2.1/8	53,97	+0,00/-0,19	17,962
	55,00	+0,00/-0,19	18,650
2.3/16	55,56	+0,00/-0,19	19,140
2.1/4	57,15	+0,00/-0,19	20,137
2.5/16	58,73	+0,00/-0,19	21,390
	60,00	+0,00/-0,19	22,195
2.3/8	60,32	+0,00/-0,19	22,436
2.1/2	63,50	+0,00/-0,19	24,860
	65,00	+0,00/-0,19	26,049
	66,00	+0,00/-0,19	27,007
2.5/8	66,68	+0,00/-0,19	27,409
2.3/4	69,85	+0,00/-0,19	30,081
	70,00	+0,00/-0,19	30,210
2.7/8	73,03	+0,00/-0,19	32,878
	76,00	+0,00/-0,19	35,611
3	76,20	+0,00/-0,19	35,799
	77,79	+0,00/-0,19	37,480
3.1/8	79,38	+0,00/-0,19	38,844
	80,00	+0,00/-0,19	39,680
3.1/4	82,55	+0,00/-0,22	42,014
	85,00	+0,00/-0,22	44,800
3.3/8	85,73	+0,00/-0,22	45,308
3.1/2	88,90	+0,00/-0,22	48,726
	90,00	+0,00/-0,22	50,250
3.5/8	92,08	+0,00/-0,22	52,269
3.3/4	95,25	+0,00/-0,22	55,936
	100,00	+0,00/-0,22	62,000
4	101,60	+0,00/-0,22	63,642
4.1/2	114,30	+0,00/-0,22	81,000



TENAX
AÇOS ESPECIAIS



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

BARRA QUADRADA

Bitolas (l)		Peso Linear
pol.	mm	kg/m
1/8	3,18	0,08
3/16	4,76	0,18
1/4	6,35	0,32
5/16	7,94	0,49
3/8	9,53	0,71
7/16	11,11	0,97
1/2	12,70	1,22
9/16	14,29	1,60
5/8	15,87	1,98
11/16	17,46	2,39
3/4	19,05	2,85
13/16	20,64	3,34
7/8	22,22	3,87
15/16	23,81	4,45
1	25,40	5,06
1.1/16	26,99	5,71
1.1/8	28,57	6,40
1.3/16	30,16	7,14
1.1/4	31,75	7,91
1.5/16	33,34	8,72
1.3/8	34,92	9,57
1.7/16	36,51	10,46
1.1/2	38,10	11,39
1.9/16	36,69	12,35
1.5/8	41,27	13,36
1.11/16	42,86	14,41
1.3/4	44,45	15,50
1.13/16	46,04	16,62
1.7/8	47,62	17,79
1.15/16	49,21	18,99
2	50,80	20,24
2.1/16	52,39	21,52
2.1/8	53,97	22,85
2.3/16	55,56	24,21
2.1/4	57,15	20,14
2.5/16	58,74	27,06
2.3/8	60,32	28,54
2.7/16	61,91	30,06

Bitolas (l)		Peso Linear
pol.	mm	kg/m
2.1/2	63,50	31,62
2.9/16	65,09	33,22
2.5/8	66,67	34,87
2.11/16	68,26	36,55
2.3/4	69,85	38,27
2.13/16	71,44	40,02
2.7/8	73,02	41,82
2.15/16	74,61	43,66
3	76,20	45,54
3.1/8	79,38	49,41
3.1/4	82,55	53,44
3.3/8	85,73	57,63
3.1/2	88,90	61,98
3.5/8	92,08	66,49
3.3/4	95,25	71,15
3.7/8	98,43	75,98
4	101,60	80,96
4.1/8	104,78	86,10
4.1/4	107,95	91,39
4.3/8	111,13	96,85
4.1/2	114,30	102,46
4.5/8	117,48	108,23
4.3/4	120,65	114,16
4.7/8	123,83	120,25
5	127,00	126,50
5.1/4	133,35	139,50
5.1/2	139,70	153,10
5.3/4	146,05	167,20
6	152,40	182,50
6.1/4	158,75	197,80
6.1/2	165,10	213,50
6.3/4	171,45	231,00
7	177,80	248,10
7.1/4	184,15	266,20
7.1/2	190,50	285,00
7.3/4	196,85	304,00
8	203,20	324,00
8.1/4	209,55	345,00

Bitolas (l)		Peso Linear
pol.	mm	kg/m
8.1/2	215,90	365,90
8.3/4	222,25	388,50
9	228,60	410,20
9.1/4	234,95	433,50
9.1/2	241,30	457,10
9.3/4	247,65	481,40
10	254,00	506,50
10.1/4	260,35	532,00
10.1/2	266,70	558,40
10.3/4	273,05	585,30
11	279,40	612,80
11.1/4	285,75	641,00
11.1/2	292,70	669,80
11.3/4	298,45	699,20
12	304,80	729,30
12.1/2	317,50	790,60
13	330,20	855,80
13.1/2	342,90	922,20
14	355,60	992,60
14.1/2	368,30	1063,80
15	381,00	1139,50
15.1/2	393,70	1215,60
16	406,40	1295,30
17	431,80	1462,30
18	457,20	1639,40
19	482,60	1826,60
20	508,00	2023,90
21	533,40	2233,40
22	558,80	2451,20
23	584,20	2679,00
24	609,60	2917,10
25	635,00	3165,30
26	660,40	3423,50
27	685,80	3692,00
28	711,20	3970,50
29	736,60	4259,20
30	762,00	4558,00



TENAX
AÇOS ESPECIAIS



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

BARRA SEXTAVADA

Bitolas (I)		Peso Linear
polegada	mm	kg/m
1/8	3,18	0,068
3/16	4,76	0,15
1/4	6,35	0,27
5/16	7,94	0,43
3/8	9,53	0,62
7/16	11,11	0,84
1/2	12,70	1,10
9/16	14,29	1,39
5/8	15,88	1,71
11/16	17,46	2,07
3/4	19,05	2,46
13/16	20,64	2,89
7/8	22,23	3,35
15/16	23,81	3,85
1	25,40	4,38
1.1/16	26,99	4,95
1.1/8	28,58	5,55
1.3/16	30,16	6,18
1.1/4	31,75	6,85
1.5/16	33,34	7,55
1.3/8	34,93	8,29
1.7/16	36,51	9,06
1.1/2	38,10	9,86
1.9/16	36,69	10,70
1.5/8	41,28	11,57
1.11/16	42,86	12,48
1.3/4	44,45	13,42
1.13/16	46,04	14,40
1.7/8	47,63	15,41
1.15/16	49,21	16,45
2	50,80	17,53
2.1/16	52,39	18,64

Bitolas (I)		Peso Linear
polegada	mm	kg/m
2.1/8	53,98	19,79
2.3/16	55,56	20,97
2.1/4	57,15	22,19
2.5/16	58,74	23,44
2.3/8	60,33	24,72
2.7/16	61,91	26,03
2.1/2	63,50	27,38
2.9/16	65,09	28,78
2.5/8	66,68	30,19
2.11/16	68,26	31,67
2.3/4	69,85	33,14
2.13/16	71,44	34,22
2.7/8	73,03	36,22
2.15/16	74,61	37,81
3	76,20	39,43
3.1/8	79,38	42,79
3.1/4	82,55	46,34
3.3/8	85,73	49,98
3.1/2	88,90	53,74
3.5/8	92,08	57,66
3.3/4	95,25	61,69
3.7/8	98,43	65,88
4	101,60	70,11
4.1/8	104,78	74,63
4.1/4	107,95	79,21
4.3/8	111,13	83,95
4.1/2	114,30	88,81
4.5/8	117,48	93,82
4.3/4	120,65	98,95
4.7/8	123,83	104,24
5	127,00	109,60
5.1/4	133,35	120,80

Bitolas (I)		Peso Linear
polegada	mm	kg/m
5.1/2	139,70	132,60
5.3/4	146,05	145,00
6	152,40	157,80
6.1/4	158,75	171,30
6.1/2	165,10	185,30
6.3/4	171,45	199,80
7	177,80	214,90
7.1/4	184,15	230,50
7.1/2	190,50	246,70
7.3/4	196,85	263,40
8	203,20	280,60
8.1/4	209,55	298,50
8.1/2	215,90	316,80
8.3/4	222,25	335,70
9	228,60	355,20
9.1/4	234,95	375,20
9.1/2	241,30	395,80
9.3/4	247,65	416,90
10	254,00	438,50
10.1/4	260,35	460,70
10.1/2	266,70	483,50
10.3/4	273,05	506,80
11	279,40	530,60
12	304,80	633,60
13	330,20	743,60
14	355,60	862,40
15	381,00	990,00
16	406,40	1126,40
17	431,80	1271,60
18	457,20	1425,60
19	482,60	1588,40
20	508,00	1760,00



TENAX AÇOS ESPECIAIS

(21) 3865-4400

www.tenax.com.br



TENAX
AÇOS ESPECIAIS

Empresa certificada



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

BARRA CHATA LAMINADA

Bitolas		Peso Linear
pol.	mm	kg/m
1/8 x 1/2	3,17 x 12,70	0,32
1/8 x 5/8	3,17 x 15,87	0,40
1/8 x 3/4	3,17 x 19,05	0,47
1/8 x 7/8	3,17 x 22,22	0,55
1/8 x 1	3,17 x 25,40	0,63
1/8 x 1 1/8	3,17 x 28,57	0,71
1/8 x 1 1/4	3,17 x 31,75	0,79
1/8 x 1 3/8	3,17 x 34,92	0,87
1/8 x 1 1/2	3,17 x 38,10	0,95
1/8 x 1 5/8	3,17 x 41,27	1,03
1/8 x 1 3/4	3,17 x 44,45	1,11
1/8 x 1 7/8	3,17 x 47,62	1,19
1/8 x 2	3,17 x 50,80	1,27
1/8 x 2 1/8	3,17 x 53,97	1,35
1/8 x 2 1/4	3,17 x 57,15	1,42
1/8 x 2 3/8	3,17 x 60,32	1,50
1/8 x 2 1/2	3,17 x 63,50	1,56
1/8 x 2 5/8	3,17 x 66,67	1,66
1/8 x 2 3/4	3,17 x 69,85	1,74
1/8 x 2 7/8	3,17 x 73,02	1,82
1/8 x 3	3,17 x 76,20	1,90
1/8 x 3 1/4	3,17 x 82,55	2,05
1/8 x 3 1/2	3,17 x 88,90	2,21
1/8 x 3 3/4	3,17 x 95,25	2,37
1/8 x 4	3,17 x 101,60	2,54
3/16 x 1/2	4,76 x 12,70	0,47
3/16 x 5/8	4,76 x 15,87	0,59
3/16 x 3/4	4,76 x 19,05	0,71
3/16 x 7/8	4,76 x 22,22	0,83
3/16 x 1	4,76 x 25,40	0,95
3/16 x 1 1/8	4,76 x 28,57	1,07
3/16 x 1 1/4	4,76 x 31,75	1,19
3/16 x 1 3/8	4,76 x 34,92	1,31
3/16 x 1 1/2	4,76 x 38,10	1,42
3/16 x 1 5/8	4,76 x 41,27	1,55
3/16 x 1 3/4	4,76 x 44,45	1,66
3/16 x 1 7/8	4,76 x 47,62	1,78
3/16 x 2	4,76 x 50,80	1,90
3/16 x 2 1/8	4,76 x 53,97	2,02
3/16 x 2 1/4	4,76 x 57,15	2,13
3/16 x 2 3/8	4,76 x 60,32	2,25
3/16 x 2 1/2	4,76 x 63,50	2,37
3/16 x 2 5/8	4,76 x 66,67	2,49
3/16 x 2 3/4	4,76 x 69,85	2,61
3/16 x 2 7/8	4,76 x 73,02	2,73
3/16 x 3	4,76 x 76,20	2,85
3/16 x 3 1/4	4,76 x 82,55	3,06
3/16 x 3 1/2	4,76 x 88,90	3,32
3/16 x 3 3/4	4,76 x 95,25	3,56
3/16 x 4	4,76 x 101,60	3,80
1/4 x 1/2	6,35 x 12,70	0,63
1/4 x 5/8	6,35 x 15,87	0,79
1/4 x 3/4	6,35 x 19,05	0,95
1/4 x 7/8	6,35 x 22,22	1,11
1/4 x 1	6,35 x 25,40	1,27
1/4 x 1 1/8	6,35 x 28,57	1,43
1/4 x 1 1/4	6,35 x 31,75	1,58
1/4 x 1 3/8	6,35 x 34,92	1,74
1/4 x 1 1/2	6,35 x 38,10	1,90
1/4 x 1 5/8	6,35 x 41,27	2,06

Bitolas		Peso Linear
pol.	mm	kg/m
1/4 x 1 3/4	6,35 x 44,45	2,21
1/4 x 1 7/8	6,35 x 47,62	2,37
1/4 x 2	6,35 x 50,80	2,53
1/4 x 2 1/8	6,35 x 53,97	2,69
1/4 x 2 1/4	6,35 x 57,15	2,85
1/4 x 2 3/8	6,35 x 60,32	3,00
1/4 x 2 1/2	6,35 x 63,50	3,16
1/4 x 2 5/8	6,35 x 66,67	3,32
1/4 x 2 3/4	6,35 x 69,85	3,48
1/4 x 2 7/8	6,35 x 73,02	3,64
1/4 x 3	6,35 x 76,20	3,80
1/4 x 3 1/4	6,35 x 82,55	4,11
1/4 x 3 1/2	6,35 x 88,90	4,42
1/4 x 3 3/4	6,35 x 95,25	4,74
1/4 x 4	6,35 x 101,60	5,06
1/4 x 4 1/4	6,35 x 107,95	5,38
1/4 x 4 1/2	6,35 x 114,30	5,69
1/4 x 4 3/4	6,35 x 120,65	6,01
1/4 x 5	6,35 x 127,00	6,33
5/16 x 3/4	7,93 x 19,05	1,19
5/16 x 7/8	7,93 x 22,22	1,39
5/16 x 1	7,93 x 25,40	1,58
5/16 x 1 1/8	7,93 x 28,57	1,78
5/16 x 1 1/4	7,93 x 31,75	1,98
5/16 x 1 3/8	7,93 x 34,92	2,18
5/16 x 1 1/2	7,93 x 38,10	2,37
5/16 x 1 5/8	7,93 x 41,27	2,57
5/16 x 1 3/4	7,93 x 44,45	2,77
5/16 x 1 7/8	7,93 x 47,62	2,97
5/16 x 2	7,93 x 50,80	3,17
5/16 x 2 1/8	7,93 x 53,97	3,36
5/16 x 2 1/4	7,93 x 57,15	3,57
5/16 x 2 3/8	7,93 x 60,32	3,76
5/16 x 2 1/2	7,93 x 63,50	3,95
5/16 x 2 3/4	7,93 x 66,67	4,35
5/16 x 2 7/8	7,93 x 73,02	4,55
5/16 x 3	7,93 x 76,20	4,75
5/16 x 3 1/4	7,93 x 82,55	5,14
5/16 x 3 1/2	7,93 x 88,90	5,53
5/16 x 3 3/4	7,93 x 95,25	5,93
5/16 x 4	7,93 x 101,60	6,33
5/16 x 4 1/4	7,93 x 107,95	6,72
5/16 x 4 1/2	7,93 x 114,30	7,11
5/16 x 4 3/4	7,93 x 120,65	7,51
5/16 x 5	7,93 x 127,00	7,91
5/16 x 5 1/4	7,93 x 133,35	8,30
5/16 x 5 1/2	7,93 x 139,70	8,69
5/16 x 5 3/4	7,93 x 146,05	9,09
5/16 x 6	7,93 x 152,40	9,49
3/8 x 3/4	9,52 x 19,05	1,42
3/8 x 7/8	9,52 x 22,22	1,66
3/8 x 1	9,52 x 25,40	1,90
3/8 x 1 1/8	9,52 x 28,57	2,14
3/8 x 1 1/4	9,52 x 31,75	2,37
3/8 x 1 3/8	9,52 x 34,92	2,61
3/8 x 1 1/2	9,52 x 38,10	2,85
3/8 x 1 5/8	9,52 x 41,27	3,09
3/8 x 1 3/4	9,52 x 44,45	3,32
3/8 x 1 7/8	9,52 x 47,62	3,56

Bitolas		Peso Linear
pol.	mm	kg/m
3/8 x 2	9,52 x 50,80	3,80
3/8 x 2 1/8	9,52 x 53,97	4,04
3/8 x 2 1/4	9,52 x 57,15	4,27
3/8 x 2 3/8	9,52 x 60,32	4,50
3/8 x 2 1/2	9,52 x 63,50	4,74
3/8 x 2 5/8	9,52 x 66,67	4,98
3/8 x 2 3/4	9,52 x 69,85	5,22
3/8 x 2 7/8	9,52 x 73,02	5,46
3/8 x 3	9,52 x 76,20	5,70
3/8 x 3 1/4	9,52 x 82,55	6,17
3/8 x 3 1/2	9,52 x 88,90	6,64
3/8 x 3 3/4	9,52 x 95,25	7,12
3/8 x 4	9,52 x 101,60	7,59
3/8 x 4 1/4	9,52 x 107,95	8,06
3/8 x 4 1/2	9,52 x 114,30	8,54
3/8 x 4 3/4	9,52 x 120,65	9,01
3/8 x 5	9,52 x 127,00	9,49
3/8 x 5 1/4	9,52 x 133,35	9,97
3/8 x 5 1/2	9,52 x 139,70	10,44
3/8 x 5 3/4	9,52 x 146,05	10,91
3/8 x 6	9,52 x 152,40	11,39
1/2 x 7/8	12,70 x 22,22	2,21
1/2 x 1	12,70 x 25,40	2,53
1/2 x 1 1/8	12,70 x 28,57	2,85
1/2 x 1 1/4	12,70 x 31,75	3,16
1/2 x 1 1/4	12,70 x 31,75	3,16
1/2 x 1 3/8	12,70 x 34,92	3,48
1/2 x 1 1/2	12,70 x 38,10	3,65
1/2 x 1 5/8	12,70 x 41,27	4,11
1/2 x 1 3/4	12,70 x 44,45	4,43
1/2 x 1 7/8	12,70 x 47,62	4,75
1/2 x 2	12,70 x 50,80	5,06
1/2 x 2 1/8	12,70 x 53,97	5,38
1/2 x 2 1/4	12,70 x 57,15	5,69
1/2 x 2 3/8	12,70 x 60,32	6,01
1/2 x 2 1/2	12,70 x 63,50	6,33
1/2 x 2 5/8	12,70 x 66,67	6,65
1/2 x 2 3/4	12,70 x 69,85	6,96
1/2 x 2 7/8	12,70 x 73,02	7,28
1/2 x 3	12,70 x 76,20	7,60
1/2 x 3 1/4	12,70 x 82,55	8,22
1/2 x 3 1/2	12,70 x 88,90	8,86
1/2 x 3 3/4	12,70 x 95,25	9,49
1/2 x 4	12,70 x 101,60	10,12
1/2 x 4 1/4	12,70 x 107,95	10,75
1/2 x 4 1/2	12,70 x 114,30	11,39
1/2 x 4 3/4	12,70 x 120,65	12,02
1/2 x 5	12,70 x 127,00	12,65
1/2 x 5 1/4	12,70 x 133,35	13,29
1/2 x 5 1/2	12,70 x 139,70	13,92
1/2 x 5 3/4	12,70 x 146,05	14,55
1/2 x 6	12,70 x 152,40	15,18
9/16 x 1	14,28 x 25,40	2,85
5/8 x 1	15,87 x 25,40	3,16
5/8 x 1 1/4	15,87 x 31,75	3,95
5/8 x 1 1/2	15,87 x 38,10	4,74
5/8 x 1 3/4	15,87 x 44,45	5,53
5/8 x 2	15,87 x 50,80	6,32
5/8 x 2 1/4	15,87 x 57,15	7,12
5/8 x 2 1/2	15,87 x 63,50	7,91

Bitolas		Peso Linear
pol.	mm	kg/m
5/8 x 3	15,87 x 76,20	9,48
5/8 x 3 1/2	15,87 x 88,90	11,07
5/8 x 4	15,87 x 101,60	12,65
5/8 x 4 1/4	15,87 x 107,95	13,50
5/8 x 4 1/2	15,87 x 114,30	14,30
5/8 x 4 3/4	15,87 x 120,65	15,00
5/8 x 5	15,87 x 127,00	15,90
5/8 x 5 1/2	15,87 x 139,70	17,50
5/8 x 6	15,87 x 152,40	19,00
3/4 x 1 1/4	19,05 x 31,75	4,75
3/4 x 1 1/2	19,05 x 38,10	5,70
3/4 x 1 3/4	19,05 x 44,45	6,65
3/4 x 2	19,05 x 50,80	7,59
3/4 x 2 1/4	19,05 x 57,15	8,85
3/4 x 2 1/2	19,05 x 63,50	9,48
3/4 x 3	19,05 x 76,20	11,38
3/4 x 3 1/2	19,05 x 88,90	13,28
3/4 x 4	19,05 x 101,60	15,18
3/4 x 4 1/4	19,05 x 107,95	16,20
3/4 x 4 1/2	19,05 x 114,30	17,25
3/4 x 4 3/4	19,05 x 120,65	18,00
3/4 x 5	19,05 x 127,00	19,00
3/4 x 5 1/2	19,05 x 139,70	21,00
3/4 x 6	19,05 x 152,40	22,95
7/8 x 1	22,22 x 25,40	2,22
7/8 x 2	22,22 x 50,80	8,86
7/8 x 2 1/4	22,22 x 57,15	9,96
7/8 x 2 1/2	22,22 x 63,50	11,07
7/8 x 3	22,22 x 76,20	13,28
7/8 x 3 1/2	22,22 x 88,90	15,55
7/8 x 4	22,22 x 101,60	17,71
7/8 x 4 1/4	22,22 x 107,95	18,90
7/8 x 4 1/2	22,22 x 114,30	20,12
7/8 x 4 3/4	22,22 x 120,65	21,00
7/8 x 5	22,22 x 127,00	22,23
7/8 x 5 1/2	22,22 x 139,70	24,50
7/8 x 6	22,22 x 152,40	26,78
1 x 2	25,40 x 50,80	10,12
1 x 2 1/4	25,40 x 57,15	11,39
1 x 2 1/2	25,40 x 63,50	12,65
1 x 3	25,40 x 76,20	15,18
1 x 3 1/2	25,40 x 88,90	17,70
1 x 4	25,40 x 101,60	20,24
1 x 4 1/4	25,40 x 107,95	21,60
1 x 4 1/2	25,40 x 114,30	23,00
1 x 4 3/4	25,40 x 120,65	24,00
1 x 5	25,40 x 127,00	25,40
1 x 5 1/2	25,40 x 139,70	28,00
1 x 6	25,40 x 152,40	30,60
1 1/4 x 2	31,75 x 50,80	12,65
1 1/4 x 2 1/4	31,75 x 57,15	14,23
1 1/4 x 2 1/2	31,75 x 63,50	15,81
1 1/4 x 3	31,75 x 76,20	18,87
1 1/4 x 3 1/2	31,75 x 88,90	22,14
1 1/4 x 4	31,75 x 101,60	25,30
1 1/4 x 4 1/4	31,75 x 107,95	27,00
1 1/4 x 4 1/2	31,75 x 114,30	28,75
1 1/4 x 4 3/4	31,75 x 120,65	30,00
1 1/4 x 5	31,75 x 127,00	32,00
1 1/4 x 5 1/2	31,75 x 139,70	35,00
1 1/4 x 6	31,75 x 152,40	38,25

TENAX AÇOS ESPECIAIS

(21) 3865-4400

www.tenax.com.br

AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

AÇOS CARBONO

NORMA	EQUIVALENTES	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% EM PESO)				CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÕES	TRATAMENTO TÉRMICO
		C	Mn	P Máx.	S Máx.			
1020	1020	0,18% – 0,23%	0,30% – 0,60%	0,04%	0,05%	Aço de baixa temperabilidade, excelente forjabilidade e soldabilidade. Aplicável em produtos de variadas formas. Pode ser aplicado em cementação.	Aplicado na indústria automobilística, parafusos, eixos, componentes forjados sem maiores exigências, barra de distribuição, peça cementada, tubos soldados.	Cementação a 915 °C por 8 h, reaquecimento a 790 °C e têmpera em água. Revenimento a 175 °C.
1030	AISI 1030 / DIN (1.1178)	0,28% – 0,34%	0,60% – 0,90%	0,04%	0,05%	Aço para têmpera em água, utilizado em peças pequenas de moderada resistência. Pouco mais resistente que os aços com menor quantidade de carbono.	Alavancas, seios de molas, parafusos, pinos e porcas. Na forma de arame é utilizado na fabricação de pregos com haste com alta resistência e temperados.	Aquecimento a 870°C, têmpera em água e revenimento a 540°C.
1045	VT 45 / AISI 1045	0,43% – 0,50%	0,60% – 0,90%	0,04%	0,05%	Aço com vasta aplicação na indústria mecânica, reunindo boa resistência e baixa custo. Indicado para forjamento, com boa resposta à têmpera, porém não recomendado para cementação.	Eixos, cubos de roda, balancins, engrenagens, árvore de manivelas, pinos, parafusos, hastes de amortecedor, porcas e sapatas de trator (perfis especiais).	Normalização a 900°C, aquecimento a 830 - 845°C e têmpera em água. Revenimento por 2 horas a 260°C [D=49HRC] ou 425°C [D=38,5HRC]. Barra de 25mm.
1050	AISI 1050 / DIN C50E (1.1206)	0,48% – 0,55%	0,60% – 0,90%	0,04%	0,05%	Aço de Médio Carbono, com vasta aplicação e resistência similar ao aço SAE 1045.	Bielas, prato de mola, braço de direção, semi-eixos, eixos (motor de partida, alternador), anéis de junta homocinética, ferramentas manuais e comando de válvulas.	Aquecimento a 845°C, têmpera em óleo e revenimento a 595°C. [RT(772MPa), LE(469MPa), A(23%) e D(223HB)].
1060	AISI 1060 / DIN C60 (10601)	0,55% – 0,65%	0,60% – 0,90%	0,04%	0,05%	Boa combinação de dureza e tenacidade quando tratado, utilizado em peças que necessitem certa resistência ao desgaste após têmpera e revenimento.	Ferramentas manuais e eixos de transmissão para automóveis.	Aquecimento a 845 °C, têmpera em óleo e revenimento a 540°C. [RT(917MPa), LE(546MPa), A(18,5%), e D(=262HB)].
1070	AISI 1070 / DIN C675 (1.1231)	0,65% – 0,75%	0,60% – 0,90%	0,04%	0,05%	Boa resistência mecânica e capacidade de tratamento térmico. Possui boa resistência, quando grandes tensões de conformação são exigidas e bons índices de dureza no produto final.	Molas de baixa solicitação e pequena espessura e ferramentas agrícolas resistentes ao desgaste, brocas etc.	Normalização a 885 °, aquecimento a 800 – 815 °C e têmpera em água. Revenimento por 2 horas a 260 °C [D=55HRC] ou 425°C [D=39,5HRC]. Barra de 25mm.
1095	AISI 1095 / DIN C1005 (1.1274)	0,90% – 1,03%	0,30% – 0,50%	0,04%	0,05%	Boa resistência mecânica ao desgaste.	Barra de moinho (mineração) e molas semi-elípticas para vagões de carga.	Aquecimento a 800°C, têmpera em óleo e revenimento a 540°C. [RT(1.160MPa), LE(675MPa), A(12%) e D(331HB)].

AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

AÇOS CARBONO

NORMA	EQUIVALENTES	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% EM PESO)								APLICAÇÕES	PROPRIEDADES MECÂNICAS
		C Máx.	Mn	P Máx.	S Máx.	Si	Cr	Mo	Outros		
ASTM A-36	NBR-6648 / ASTM A-283 Gr. C	0,28%	0,60% - 0,90%	0,040%	0,05%	Máx. 0,040%	-	-	Cu: 0,20% min quando especificado.	São aços para aplicação em componentes estruturais onde as propriedades físicas são bem definidas para permitirem sua utilização em projetos que exijam dobramento e boa soldabilidade. Quando fabricados em chapas de aço possuem resistência intermediária e são aplicadas em componentes estruturais variados, desde os mais comuns até os mais elaborados tais como: Pontes, locomotivas, estruturas de máquinas, galpões, edifícios etc.	LE (MPa): 250 min., LR (MPa): 400 – 550, Alongamento: 23%. O valor de referência para o alongamento pode variar em função da espessura e da base de medida das amostras.
ASTM A-105	-	0,35%	0,60% – 1,05%	0,040%	0,040%	-	Máx 0,40%	Máx 0,12%	Cu: máx 0,40%; V: máx 0,05%; Nb: máx 0,02%.	Esta especificação abrange normas para aço carbono forjado, componentes de tubagens, isto é, flanges, conexões, válvulas e peças semelhantes, para uso em sistemas de pressão, no ambiente e condições de serviço de maior temperatura. Os materiais deverão ser submetidos a tratamento térmico (recozimento, normalização, têmpera ou resfriamento). O material deverá estar em conformidade com o conteúdo de carbono, manganês, fósforo, enxofre, silício, cobre, níquel, cromo, molibdênio e vanádio.	LE (MPa): 250 min., LR (MPa): 485 min., Alongamento: 22%.
ST-52.3	-	0,22%	Máx 1,60%	0,025%	0,025%	Máx 0,55%	-	-	Al Min: 0,02%	Componentes estruturais tubulares, componentes mecânicos usinados para todas as indústrias (automotiva, mecânica, petrolífera), fabricação de circuitos e vasos de pressão ou outras aplicações que requeiram granulação fina, boa soldabilidade e elevado limite de escoamento.	BK: RT MPa min: 540; A% min: 5; GBK: RT MPa min: 490; A% min: 22; NBK LE MPa min: 355; A% min: 22.



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

LIGADOS PARA BENEFICIAMENTO

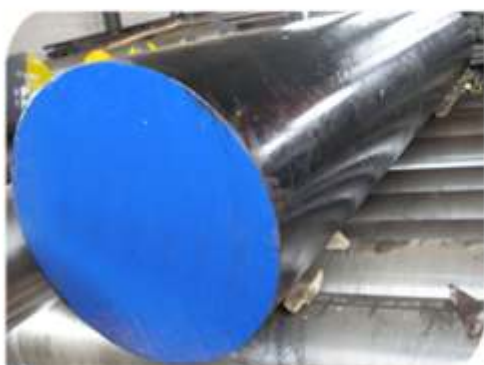
NORMA	EQUIVALENTES	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% EM PESO)									CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÕES	TRATAMENTO TÉRMICO
		C	Mn	P Máx	S Máx	Si	Ni	Cr	Mo	Outros			
4130	AS1 4130 / DIN 25CrMo4 (1.7218)	0,28% - 0,33%	0,40% - 0,60%	0,02%	0,04%	0,15% - 0,35%	-	-	0,15% - 0,25%	Ni: 0,80% - 1,10%	Bom temperabilidade, normalmente usado para peças de porte médio, quando temperado em água e para peças pequenas, quando temperado em óleo.	Bielas, braços de direção, eixos, parafusos, rebites e indústria petrolífera.	Aquecimento a 855°C, tempera em água e revenimento a 540°C. (RT)(841MPa), LE(1645MPa), A(21,2%) e D(241HR). Aquecimento a 855°C, tempera em água e revenimento a 540°C. (RT)(8415MPa), LE(985MPa), A(21,7%) e D(341HR).
4140	AS1 4140 / DIN 42CrMo (1.7225)	0,38% - 0,43%	0,75% - 1,00%	0,02%	0,04%	0,15% - 0,35%	-	0,80% - 1,10%	0,15% - 0,25%	-	Alta temperabilidade, atingindo boa profundidade de camada temperada, adequado a aplicações severas de fadiga, abrasão, impacto e tensões a altas temperaturas. Pode ser tratado termicamente após soldagem.	Fabricação de eixos, pinos, grampos, fixadores para a indústria agrícola, automobilística, de máquinas, equipamentos, indústria petrolífera e etc.	Normalização a 870°C, resaquecimento a 845°C, tempera em óleo e revenimento a 425°C. (RT)(1450MPa), LE(3.345MPa), A(15%) e D(429HR). Barra de 25mm de diâmetro.
4340	AS1 4340 / DIN 40NiCrMo4 (1.6563)	0,38% - 0,43%	0,80% - 0,80%	0,02%	0,04%	0,15% - 0,35%	1,60% - 2,00%	0,70% - 0,90%	0,20% - 0,30%	-	Exibe boa resposta a tratamento térmico, especialmente para seções grandes. Possui boa combinação de resistência, ductibilidade e tenacidade.	Virabrequim e árvore de manivelas de cavaleiros, tracione e automóveis, bielas, engrenagens, braços e pontas de eixo, peças temperadas de seções grandes em geral e indústria petrolífera.	Aquecimento a 855°C, tempera em óleo e revenido a 230°C por 4 horas. (RT)(1.855MPa), LE(1.530MPa), A(12%), O(311H).
8640	AS1 8640 / DIN 40NiCrMo2-2 (1.6540)	0,38% - 0,43%	0,75% - 1,00%	0,02%	0,04%	0,15% - 0,35%	0,40% - 0,70%	0,40% - 0,60%	0,15% - 0,25%	-	Média temperabilidade, apresenta as melhores características mecânicas dentro da categoria.	Peças de tamanho médio a grande para as quais um alto grau de resistência e tenacidade é exigido, como braços e pontas de eixo.	Aquecimento a 845°C, tempera em óleo e revenimento a 540°C. (RT)(1.835MPa), LE(930MPa), A(20%) e D(310HR).



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

LIGADOS PARA CEMENTAÇÃO

NORMA	EQUIVALENTES	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% EM PESO)								CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÕES	TRATAMENTO TÉRMICO
		C	Mn	P Máx.	S Máx.	Si	Ni	Cr	Mo			
SAE 8620	AISI 8620	0,18% – 0,23%	0,70% – 0,90%	0,03%	0,04%	0,15% – 0,35%	0,40% – 0,70%	0,40% – 0,60%	0,15% – 0,25%	Utilizado em seções médias que requerem temperabilidade intermediária, resistência mecânica e resistência ao choque;	Parafusos sem fim e setores de direção, eixos de comandos de válvulas, árvores secundárias, engrenagens para caminhões, cruzetas, coroas, pinhões e virabrequins. É também utilizado na fabricação de rolamentos cementados.	Cementação a 925°C por 8 h, reaquecimento a 845°C e têmpera em óleo com agitação. Revenimento a 230°C. [PC(1,9mm), DS(61HRC), RTC(1,157MPa), LEC(833MPa), AC(14,3%) e DC(341HB)].
SAE 4320	AISI 4320	0,17% – 0,22%	0,45% – 0,65%	0,03%	0,04%	0,15% – 0,35%	1,65% – 2,00%	0,40% – 0,60%	0,20% – 0,30%	Profundidade intermediária de cementação.	Engrenagens para automóveis e tratores, juntas universais e correntes de acionamento de máquinas.	Cementação a 925°C por 8 horas, reaquecimento a 830°C e têmpera em óleo com agitação. Revenimento a 150°C. [PC(1,9mm), DS(62,5HRC), RTC(1,50MPa), LEC(1,225MPa), AC(13,5%) e DC(429HB)].
SAE 9315	AISI E9315	0,13% – 0,18%	0,45% – 0,65%	0,03%	0,03%	0,20% – 0,35%	3,00% – 3,5%	1,00% – 1,40%	0,08% – 0,15%	Aço níquel-cromo-molibdênio de alta temperabilidade e alta resistência do núcleo, aliadas a grande tenacidade e resistência ao desgaste.	Engrenagens para aviões, tratores e caminhões, máquinas operatrizes e equipamento pesado em geral.	Cementação a 925°C por 8 horas, reaquecimento a 800°C, têmpera em óleo com agitação, reaquecimento a 775°C, têmpera em óleo com agitação. Revenimento a 150°C. [PC(1,4mm), DS(60,5HRC), RTC(1,203MPa), LEC(958MPa), AC(15,3%) e DC(363HB)].
17CrNiMo6	DIN: 1.6587	0,17%	0,50%	-	-	0,30%	1,55%	1,65%	0,30%	Pode ser fornecido recozido, temperado e revenido. Dureza máxima de 250 HB sem tratamento térmico.	Utilizado em pinos de comando, engrenagens e pinhões.	-



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

LINHA PETRÓLEO

NORMA	EQUIVALENTES	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% EM PESO)									CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÕES	TRATAMENTO TÉRMICO
		C	Mn	P Máx.	S Máx.	Si	Ni	Cr	Mo	Outros			
SAE 8630	AISI 8630	0,28% – 0,33%	0,70% – 0,90%	0,03%	0,04%	0,15% – 0,35%	0,40% – 0,70%	0,40% – 0,60%	0,15% – 0,25%	-	Baixa temperabilidade com boas propriedades mecânicas em seções pequenas quando normalizado.	Peças de tamanhos médio a grande para as quais um alto grau de resistência e tenacidade é exigido, como braços e pontas de eixo.	Aquecimento a 845°C têmpera em óleo e revenimento a 540°C. [RT(1.035MPa), LE(910MPa), A(20%) e D(310HB)].
SAE 4130	AISI 4130	0,28% – 0,33%	0,40% – 0,60%	0,03%	0,04%	0,15% – 0,35%	-	-	0,15% – 0,25%	Ni: 0,80% – 1,10%	Bom temperabilidade, normalmente usado para peças de porte médio, quando temperado em água e para peças pequenas, quando temperados em óleo.	Bielas, braços de direção, eixos, parafusos, rebites e indústrias de exploração de petróleo.	Aquecimento a 855°C, têmpera em água e revenimento a 540°C. [RT(841MPa), LE(685MPa), A(21,2%) e D(241HB)]. Aquecimento a 855°C, têmpera em água e revenimento a 540°C [RT(841MPa), LE(685MPa), A(21,2%) e D(241HB)].
SAE 4140	AISI 4140	0,38% – 0,43%	0,75% – 1,00%	0,03%	0,04%	0,15% – 0,35%	-	0,80% – 1,10%	0,15% – 0,25%	-	Alta temperabilidade, atingindo boa profundidade de camada temperada, adequado a aplicações severas de fadiga, abrasão, impacto e tensões a altas temperaturas. Pode ser tratado termicamente após usinagem.	Bielas, braços de direção, eixos, parafusos, rebites e indústrias de exploração de petróleo.	Normalização a 870°C, reaquecimento a 845°C, têmpera em óleo e revenimento a 425°C. [RT(1.450MPa), LE(1.345MPa), A(15%) e D(429HB)]. Barra de 25mm de diâmetro.
SAE 4145H	AISI 4145H	0,42% – 0,49%	0,65% – 1,00%	0,025%	0,025%	0,15% – 0,35%	-	0,75% – 1,20%	0,15% – 0,25%	-	Média temperabilidade, que atinge média dureza, resistência e tenacidade após tratamento e tem grande aplicação na fabricação de ferramenta de perfuração de petróleo (estabilizadores e comandos magnéticos).	Ferramentas de perfuração de petróleo, estabilizadores e comandos magnéticos.	-



Os percentuais dos elementos de liga poderão sofrer modificações, conforme especificações técnicas normatizadas pelos clientes, de forma a adequar rigorosamente as propriedades mecânicas exigidas, podendo ser fornecidos, tratados e ensaiados.

AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

PARA USINAGEM FÁCIL

NORMA	EQUIVALENTES	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% EM PESO)					CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÕES	TRATAMENTO TÉRMICO
		C	Mn	P	S	Outros			
SAE 12L14	AISI 12L14	0,15% Máx.	0,80% – 1,15%	0,040% – 0,090%	0,26% – 0,35%	Pb: 0,15% – 0,35%	Aços resulfurados e refosforizados. Possuem a melhor usinabilidade da categoria.	Utilizados para fabricação de pinos e buchas para equipamentos da linha branca, ferramentas de acionamento elétrico de mão (furadeiras, serras) e componentes para torneiras e válvulas hidráulicas. Utilizados na fabricação de perfis especiais.	Não é usualmente aplicado. Propriedades após laminação: [RT(390MPa), LE(230MPa), A(22%) e D(121HB)].
SAE 1213	DIN 11SMn30	0,06% – 0,10%	0,90% – 1,30%	0,040% – 0,100% Máx.	0,27% – 0,33% Máx.	Si: 0,02%	Aços resulfurados e refosforizados. Possuem a melhor usinabilidade da categoria.	Utilizados para fabricação de pinos e buchas para equipamentos da linha branca, ferramentas de acionamento elétrico de mão (furadeiras, serras) e componentes para torneiras e válvulas hidráulicas. Utilizados na fabricação de perfis especiais.	Não é usualmente aplicado. Propriedades após laminação: [RT(390MPa), LE(230MPa), A(25%) e D(121HB)].
SAE 1215	11SMn37	0,06% – 0,10%	1,10% – 1,50%	0,40% – 0,100% Máx.	0,34% – 0,40% Máx.	Si: 0,02%	Aços resulfurados e refosforizados. Possuem a melhor usinabilidade da categoria.	Utilizados para fabricação de pinos e buchas para equipamentos da linha branca, ferramentas de acionamento elétrico de mão (furadeiras, serras) e componentes para torneiras e válvulas hidráulicas. Utilizados na fabricação de perfis especiais.	Não é usualmente aplicado. Propriedades após laminação: [RT(390MPa), LE(230MPa), A(20%) e D(125HB)].





TENAX
AÇOS ESPECIAIS



AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

PARA MOLAS

NORMA	EQUIVALENTES	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% EM PESO)							CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÕES	TRATAMENTO TÉRMICO
		C	Mn	P	S	Si	Cr	V			
SAE 5160	AISI 5160	0,56% - 0,64%	0,75% - 1,00%	0,03%	0,04%	0,15% - 0,35%	0,70% - 0,90%	-	Média temperabilidade, usados na fabricação de componentes com pequena área de seção transversal submetidos a condições severas de serviço.	Parafusos, molas helicoidais, barras de torção, barras estabilizadoras, Perfil Especial: buchas de cones, molas parabólicas e facas para colheitadeiras agrícolas.	Aquecimento a 830°C, têmpera em óleo e revenimento a 540°C [RT] (1.060MPa), LE(703MPa), A(17,8%) e D(293HB)].
SAE 6150	AISI 6150	0,48% - 0,53%	0,70% - 0,90%	0,03%	0,04%	0,15% - 0,35%	0,80% - 1,10%	0,15% Min.	Aço com adição de vanádio e média temperabilidades.	Molas semi-elípticas e helicoidais, molas para válvulas (para temperaturas máximas de 350°C) e barras de torção. Perfil Especial: molas parabólicas.	-
SAE 9254	UNS G92540	0,51% - 0,50%	0,60% - 0,80%	0,03%	0,40%	1,20% - 1,60%	-	-	Média temperabilidade, utilizado em molas que necessitem resistência ao choque e em temperaturas moderadamente elevadas.	Molas helicoidais, barras de torção, molas de arco e molas de válvula para motores de combustão interna.	Normalização a 900°C, resaquecimento a 885°C e têmpera em óleo com agitação. Revenimento a 500°C. As amostras foram tratadas num diâmetro de 25mm e as propriedades medidas num diâmetro de 12,8mm. Alongamento em barra de 50mm. Dureza após tratamento: 653HB [RT] (1.350MPa), LE(1.225MPa), a(13,5%) e D(384HB)].



TENAX AÇOS ESPECIAIS
(21) 3865-4400
www.tenax.com.br

AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

PARA FORJAMENTO DE FERRAMENTAS

NORMA	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% EM PESO)					
	C	Mn	P	S	Si	Cr
31CrV3	0,34% - 0,38%	0,40% - 0,60%	0,035% Máx.	0,040% Máx.	0,25% - 0,40%	0,40% - 0,70%
16MnCr5	0,14% - 0,19%	1,00% - 1,30%	0,035% Máx.	0,020% - 0,035%	0,15% - 0,40%	0,80% - 1,10%
20MnCr5	0,17% - 0,22%	1,10% - 1,40%	0,035% Máx.	0,035% Máx.	1,15% - 0,40%	1,00% - 1,30%



LIGADOS PARA ROLAMENTOS

NORMA	EQUIVALENTES	COMPOSIÇÃO QUÍMICA (% EM PESO)						CARACTERÍSTICAS	APLICAÇÕES	TRATAMENTO TÉRMICO
		C	Mn	P	S	Si	Cr			
SAE 52100	AISI E52100	0,98% - 1,10%	0,25% - 0,45%	0,03%	0,03%	0,15% - 0,35%	1,30% - 1,60%	Alto teor de carbono, utilizado em aplicações que necessitem alta resistência ao desgaste. É recomendável que a temperatura de trabalho não ultrapasse os 150°C, devido ao risco de perda de dureza.	Rolamentos (anéis, roletes e esferas) e eixos de bombas de água.	Após têmpera, D=64HRC. Após revenimento a 205°C por 1h, D=60HRC e para revenimento a 370°C, D=54HRC.





TABELA DE VARIAÇÕES DOS ELEMENTOS

Variações permissíveis nas faixas e nos limites de composição química de aços-carbono na forma de barras laminadas a quente, barras laminadas a quente e acabadas a frio, produtos semi-acabados para forjamento, fio-máquina e tubos sem costura.

Elementos	Limite ou máximo da faixa especificada %	Variações permissíveis, %. Acima do limite superior ou abaixo do limite inferior.			
		Barras, fio-máquina, tubos sem costura e produtos semi-acabados para forjaria até 645 cm ² inclusiva.	Produtos semi-acabados para forjaria		
			Acima de 645 cm ² até 1290 cm ² inclusiva.	Acima de 1290 cm ² até 2580 cm ² inclusiva.	Acima de 2580 cm ² até 5160 cm ² inclusiva.
Carbono	Até 0,25 inclusive.	0,02	0,03	0,04	0,05
	Acima de 0,25 até 0,55 inclusive.	0,03	0,04	0,05	0,06
	Acima de 0,55.	0,04	0,05	0,06	0,07
Manganês	Até 0,90 inclusive.	0,03	0,04	0,06	0,07
	Acima de 0,90 até 1,65 inclusive.	0,06	0,06	0,07	0,08
Fósforo	Somente acima do máximo até 0,04 inclusive.	0,008	0,008	0,010	0,015
Enxofre	Somente acima do máximo até 0,05 inclusive.	0,008	0,010	0,010	0,015
Silício	Até 0,35 inclusive.	0,02	0,02	0,03	0,04
	Acima de 0,35 até 0,60 inclusive.	0,05	*****	*****	*****
Cobre	Somente abaixo do mínimo para aços com liga de cobre.	0,02	0,03	*****	*****
Chumbo (a)	0,15 até 0,35 inclusive.	0,03	0,03	*****	*****

(a) As tolerâncias de análise de produto (análise de verificação) para chumbo aplicam-se tanto acima como abaixo a uma faixa de 0,15% - 0,35% de chumbo.



TABELA DE VARIAÇÕES DOS ELEMENTOS

Variações permissíveis nas faixas e nos limites de composição química especificadas para aços ligados conforme SAE J409c					
Elemento	Limites ou máximo de faixa especificada, %	Variações, %, acima do limite máximo ou abaixo do limite mínimo.			
		Barras, chapas, tiras e produtos semi-acabados até 645 cm ² incl.	Produtos semi-acabados:		
			Acima de 645 cm ² até 1290 cm ² incl.	Acima de 1290 cm ² até 2580 cm ² incl.	Acima de 2580 cm ² até 5160 cm ² incl.
Carbono	Até 0,30 incl.	0,01	0,02	0,03	0,04
	Acima de 0,30 até 0,75 incl.	0,02	0,03	0,04	0,05
	Acima de 0,75	0,03	0,04	0,05	0,06
Manganês	Até 0,90 incl.	0,03	0,04	0,05	0,06
	Acima de 0,90 até 2,10 incl.	0,04	0,05	0,06	0,07
Fósforo	Somente acima do máximo	0,005	0,010	0,010	0,010
Enxofre	Até 0,60 incl. (a)	0,05	0,010	0,010	0,010
Silício	Até 0,40 incl.	0,02	0,02	0,03	0,04
	Acima de 0,40 até 2,20 incl.	0,05	0,06	0,06	0,07
Níquel	Até 1,00 incl.	0,03	0,03	0,03	0,03
	Acima de 1,00 até 2,00 incl.	0,05	0,05	0,05	0,05
	Acima de 2,00 até 5,30 incl.	0,07	0,07	0,07	0,07
	Acima de 5,30 até 10,00 incl.	0,10	0,10	0,10	0,10
Cromo	Até 0,90 incl.	0,03	0,04	0,04	0,05
	Acima de 0,90 até 2,10 incl.	0,05	0,06	0,06	0,07
	Acima de 2,10 até 3,99 incl.	0,100	0,10	0,12	0,14
Molibdênio	Até 0,20 incl.	0,01	0,01	0,02	0,03
	Acima de 0,20 até 0,40 incl.	0,02	0,03	0,03	0,04
	Acima de 0,40 até 1,15 incl.	0,03	0,04	0,05	0,06
Tungstênio	Até 1,00 incl.	0,04	0,05	0,05	0,06
	Acima de 1,00 até 4,00 incl.	0,08	0,09	0,10	0,12
Vanádio	Até 0,10 incl.	0,01	0,01	0,01	0,01
	Acima de 0,10 até 0,25 incl.	0,02	0,02	0,02	0,02
	Acima de 0,25 até 0,50 incl.	0,03	0,03	0,03	0,03
	Quando especificado valor mínimo, variação permissível abaixo do mínimo.	0,01	0,01	0,01	0,01
Alumínio (b)	Até 0,10 incl.	0,02	**	**	**
	Acima de 0,10 até 0,20 incl.	0,04	**	**	**
	Acima de 0,20 até 0,30 incl.	0,05	**	**	**
	Acima de 0,30 até 0,80 incl.	0,07	**	**	**
Chumbo (b)	Acima de 0,80 até 1,80 incl.	0,10	**	**	**
	0,15 até 0,35 incl.	0,03 (C)	**	**	**
Cobre (b)	Até 1,00 incl.	0,03	**	**	**
	Acima de 1,00 até 2,00 incl.	0,05	**	**	**

[a] Enxofre acima de 0,060% não é sujeito a análise de produtos (análise de verificação); [b] As tolerâncias aplicam-se apenas até 645 cm² incl. [c] A tolerância é acima e abaixo.



TENAX

AÇOS ESPECIAIS

TENAX AÇO E FERRO LTDA.
Travessa Leonor Mascarenhas, 101
Ramos - Rio de Janeiro - RJ
CEP 21040-135