



# TENAX

AÇOS ESPECIAIS



FITAS DE AÇO

Tel: (21) 3865-4400

Fax: (21) 3865-4422

E-mail: [marketing@tenax.com.br](mailto:marketing@tenax.com.br)

Site: [www.tenax.com.br](http://www.tenax.com.br)



Empresa certificada



## FITAS DE AÇO INOXIDÁVEIS

Aplicabilidade: Agulha hipodérmica, Cabos flexíveis, Componentes de telecomunicações, Contatos eletrônicos, Correntes transportadoras, Cutelaria, Eletrodomésticos, Equipamentos dentários, Facas industriais, Junta de cabeçote de motores, Lâmina raspadeira, Molas, Pás de turbina e Serra para carne.



Espessuras	Nacionais e Importadas								Importada
	AISI 301					AISI 304	AISI 316	AISI 430	UHB 716
	Austeníticos					Ferrítico			Martensítico
	Encruado para Molas					Recozidos para Estampagem			Temperado Duro
	1/4 Duro 21-36 RC	1/2 Duro 31-36 RC	3/4 Duro 36-41 RC	Duro 41-44 RC	Extra Duro 44-51 RC	180 HV Máx.	181 HV Máx.	182 HV Máx.	50-54 RC
0.05 mvm	•	•	•	•	•	•			•
0.07 mm	•	•	•	•		•			
0.10 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0.15 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0.20 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0.25 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0.30 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0.40 mm	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0.50 mm	•	•	•	•		•	•		•
0.60 mm	•	•	•	•		•			•
0.80 mm	•	•	•	•		•			•
1.00 mm	•	•	•	•		•			•
1.20 mm	•	•	•	•		•			•
1.30 mm									•
1.50 mm	•	•	•	•		•			•
2.0 mm						•			
2.50 mm						•			
3.0 mm						•			

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Composição Química	AISI 301	AISI 304	AISI 316	AISI 430	UHB 716
	Austeníticos			Ferrítico	Martensítico
% C	0,15 máx.	0,08 máx.	0,08 máx.	0,12 máx.	0,38
% Si	1,0 máx.	0,75 máx.	0,75 máx.	1,00 máx.	0,45
% Mn	2,0 máx.	2,00 máx.	2,00 máx.	1,00 máx.	0,55
% P	0,045 máx.	0,045 máx.	0,045 máx.	0,040 máx.	0,025 máx.
% S	0,03 máx.	0,03 máx.	0,03 máx.	0,03 máx.	0,015 máx.
% Ni	6,0 / 8,0	8,0 / 10,5	10,0 / 14,0	-	-
% Cr	16,0 / 18,0	18,0 / 20,0	16,0 / 18,0	16,0 / 18,0	13,50 máx.
% Mo	-	-	2,0 / 3,0	-	1,00 máx.

**FITAS DE AÇO MÉDIO, ALTO CARBONO SEM TÊMPERA**

Aplicabilidade: Arruelas, Calços, Cinta de elevadores, Espátulas, Desempenadeiras, Esquadros, Lâmina raspadora de cilindro, Molas, Serra manual para metal, Serra circular, Serra de madeira, Serrote e Trena.

Grau	Classe	Limite de resistência à tração máx. Mpa	Dureza máx.		Ensaio de dobramento		
			HRb	HRc	Ângulos		Calço x Espessura (e)
					DL	DT	
1010	RS	430	73	-	180	180	1 x e
	RS - RL	450	74	-	180	180	1 x e
	CO	400	68	-	180	180	1 x e
	CO - RL	420	72	-	180	180	1 x e
	L	835	-	24	-	-	-
1015	RS	450	74	-	180	180	1 x e
	RS - RL	470	77	-	180	180	1 x e
	CO	410	70	-	180	180	1 x e
	CO - RL	430	73	-	180	180	1 x e
	L	865	-	26	-	-	-
1020 e	RS	470	77	-	180	180	1 x e
	RS - RL	490	80	-	180	180	1 x e
1025	CO	430	73	-	180	180	1 x e
	CO - RL	450	74	-	180	180	1 x e
1030 e	L	900	-	27	-	-	-
	RS	490	80	-	90	90	1 x e
	RS - RL	520	83	-	90	90	1 x e
	CO	460	75	-	180	180	1 x e
	CO - RL	470	77	-	180	180	1 x e
1035	L	820	-	22 máx.	-	-	-
	RS	540	85	-	90	90	1 x e
	RS - RL	580	88	-	90	90	1 x e
	CO	490	80	-	180	180	1 x e
	CO - RL	520	83	-	180	180	1 x e
1040 e	L	870	-	24 máx.	-	-	-
	RS	540	85	-	90	90	1 x e
	RS - RL	580	88	-	90	90	1 x e
	CO	490	80	-	180	180	1 x e
	CO - RL	520	83	-	180	180	1 x e
1050 e	L	920	-	26 máx.	-	-	-
	RS	540	85	-	90	90	1 x e
	RS - RL	580	88	-	90	90	1 x e
	CO	490	80	-	180	180	1 x e
	CO - RL	520	83	-	180	180	1 x e
1060 e	L	960	-	28 máx.	-	-	-
	RS	610	90	-	90	90	1 x e
	RS - RL	650	93	-	90	90	1 x e
	CO	540	85	-	180	180	1 x e
	CO - RL	580	88	-	180	180	1 x e
1070 e	L	1020	-	30 máx.	-	-	-
	RS	690	95	-	90	90	1 x e
	RS - RL	740	98	-	90	90	1 x e
	CO	610	90	-	180	180	1 x e
	CO - RL	650	93	-	180	180	1 x e
1080 e	L	1070	-	32 máx.	-	-	-
	RS	690	95	-	90	90	1 x e
	RS - RL	740	98	-	90	90	1 x e
	CO	690	90	-	180	180	1 x e
	CO - RL	740	93	-	180	180	1 x e





**TENAX**  
AÇOS ESPECIAIS



**FITAS DE AÇO**

## FITAS DE AÇO MÉDIO, ALTO CARBONO SEM TÊMPERA

Acabamento de Superfície: Rugosidade ( $\mu\text{m RA}$ )

Brilhante: 0,10 a 0,60      Fosco: 0,60 a 1,50

Acetinado: 0,80 a 1,20      Rugoso: 1,50 mín.

Grau	Classe	Limite de resistência à tração máx. Mpa	Dureza máx.		Ensaio de dobramento		
			HRb	HRc	Ângulos		Calço x Espessura (e)
					DL	DT	
1090 e	RS	-	-	-	90	90	1 x e
	RS - RL	-	-	24 máx.	90	90	1 x e
	CO	770	100	-	180	180	1 x e
1095	CO - RL	810	-	21 máx.	180	180	1 x e
	L	1220	-	39 máx.	-	-	-
4126	RS	610	90	-	-	-	-
	RS - RL	650	93	-	-	-	-
	CO	540	85	-	-	-	-
4136	CO - RL	580	88	-	-	-	-
	RS	650	93	-	-	-	-
	RS - RL	690	95	-	-	-	-
4141	CO	580	88	-	-	-	-
	RS	690	95	-	-	-	-
	RS - RL	740	98	-	-	-	-
4150	CO	610	90	-	-	-	-
	CO - RL	650	93	-	-	-	-
	RS	690	95	-	-	-	-
5116	RS - RL	740	98	-	-	-	-
	CO	610	90	-	-	-	-
	CO - RL	650	93	-	-	-	-
6151 e	RS	580	88	-	-	-	-
	RS - RL	610	90	-	-	-	-
	CO	490	90	-	-	-	-
6158	CO - RL	540	85	-	-	-	-
	RS	740	98	-	-	-	-
	RS - RL	770	100	-	-	-	-
8620	CO	650	93	-	-	-	-
	RS	690	95	-	-	-	-
	RS - RL	610	90	-	-	-	-
8640	CO	490	80	-	-	-	-
	CO - RL	540	85	-	-	-	-
	RS	690	95	-	-	-	-
8660	RS - RL	740	98	-	-	-	-
	CO	610	90	-	-	-	-
	CO - RL	650	93	-	-	-	-



## COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Composição Química	1045	1050	1055	1060	1070	1074	1075	1080	1085	1090	1095
% C	0,43/0,50	0,48/0,55	0,50/0,60	0,55/0,66	0,65/0,75	0,70/0,80	0,70/0,80	0,75/0,88	0,80/0,93	0,85/0,98	0,90/1,03
% Mn	0,60/0,90	0,60/0,90	0,60/0,90	0,60/0,90	0,60/0,90	0,50/0,80	0,40/0,70	0,60/0,90	0,70/1,00	0,60/0,90	0,30/0,50
% P (máx.)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
% S (máx.)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

**TENAX AÇOS ESPECIAIS**

(21) 3865-4400

[www.tenax.com.br](http://www.tenax.com.br)

**FITAS DE AÇO MÉDIO, ALTO CARBONO COM TÊMPERA**

Grau	Classe	Limite de resistência à tração máx.	Dureza máx.		Ensaio de dobramento		
			HRb	HRc	Ângulos		Calço x Espessura (e)
					DL	DT	
1045	-	-	-	-	-	-	-
1050 e 1055	TR	1050 a 1620	-	33 a 50	-	-	-
1060 a 1065	TR	1155 a 1750	-	37 a 51	-	-	-
1070 a 1075	TR	1220 a 1920	-	39 a 54	-	-	-
1080 a 1085	TR	1220 a 1925	-	39 a 55	-	-	-
1095	TR	1220 a 1995	-	39 a 55	-	-	-

Nota 1: Requisitos de dobra podem ser estabelecidos na ordem de compra para os aços ligados, como também para tiras temperadas e revenidas.

Nota 2: Os valores da dureza Rockwell, escala C, das classes L e TR referem-se às máximas durezas conseguidas por encruamento parcial ou por têmperas e revenimento. O cliente deve indicar expressamente no pedido a faixa de dureza que deseja (faixa mínima de cinco unidades); por acordo prévio entre produtor e comprador, a faixa mínima de dureza para a classe TR pode ser de três unidades.

Nota 3: Tanto para os aços-carbono como para os aços ligados, a equivalência da composição química e suas qualidades entre associações e instituições internacionais de normalização podem ser encontradas na ABNT NBR NM 87.

Nota 4: Outras ligas sob consulta.

**Rugosidade ( $\mu\text{m}$ )**

Têmpera	Máximo RT	Máximo RA
AZ (Azul Natural)	10	0,60
AZPL (Azul Polido)	4	0,30
BRPL (Branco Polido)	4	0,30
AMPL (A marelo Polido)	4	0,30
BR (Branco Natural de Têmpera)	10	0,60
BRLX (Branco Lixado)	15	0,60



FITAS DE AÇO BAIXO CARBONO

Grau	Classe	Limite de escoamento <sup>E</sup> Mpa	Limite de resistência à tração Mpa	Alongamento mínimo <sup>E</sup> %			Ensaio de dobramento		Dureza		r0 máx. <sup>C,D</sup>	r0 mín. <sup>C,D</sup>	
				Lo = 50 mm <sup>F</sup>	Lo = 80 mm <sup>F</sup>	Lo = 5,65vSo <sup>G</sup>	Ângulos	Calço x espessura <sup>C</sup>	Min.	Máx.			
G2	R	-	270	30	28	32	180	180	0 x e	-	60	-	-
	RL	280 máx.	270 a 410	30	28	32	180	180	0 x e	-	65	-	-
	L290	220 a 380	290 a 430	20	18	24	180	90	1 x e	55	70	-	-
	L390	350 mín.	390 a 540	-	-	-	-	-	-	65	85	-	-
	L490	460 mín.	490 a 640	-	-	-	-	-	-	80	90	-	-
	L590	560 mín.	590 a 740	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-
	L690	630 mín.	690 mín.	-	-	-	-	-	-	95	-	-	-
G3	R	-	270 a 370	36	34	37	180	180	0 x e	-	55	-	-
	RL	240 máx. <sup>A</sup>	270 a 370	36	34	37	180	180	0 x e	-	60	1,1	-
	L290	210 a 355	290 a 390	24	22	25	180	90	1 x e	50	65	-	-
	L390	330 mín.	390 a 490	-	-	-	-	-	-	65	80	-	-
	L490	440 mín.	490 a 590	-	-	-	-	-	-	80	90	-	-
	L590	540 mín.	590 mín.	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-
G4	R	-	270 a 350	40	38	40	180	180	0 x e	-	50	-	-
	RL	220 máx. <sup>A,B</sup>	270 a 350	40	38	40	180	180	0 x e	-	55	1,3	0,18
	L290	200 a 325	290 a 390	26	24	28	180	90	1 x e	50	65	-	-
	L390	310 mín.	390 a 490	-	-	-	-	-	-	65	80	-	-
	L490	420 mín.	490 a 590	-	-	-	-	-	-	80	90	-	-
	L590	520 mín.	590 a 690	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-
G5	RL	190 máx. <sup>A</sup>	270 a 350	42	40	42	180	180	0 x e	-	50	1,6	0,2
G6	RL	180 máx. <sup>A</sup>	270 a 350	40	38	40	180	180	0 x e	-	50	1,8 <sup>C</sup>	0,22 <sup>C</sup>

Observação: (A) Para espessuras < 0,7 mm, aumenta-se o limite e escoamento máximo especificado em 30 MPa.

(B) Para espessuras > 1 50 mm, o LE máximo passa a ser 235 MPa.

(C) Considerar os valores somente para larguras acima de 250 mm.

(D) Os valores de anisotropia (r) e do coeficiente de encruamento (n) são dados a título indicativo, porém podem ser garantidos mediante acordo prévio.

(E) No caso de tiras relaminadas fornecidas com superfície A e com acabamento de superfície espelhado, admite-se o acréscimo de 20 MPa nos valores de limite de escoamento máximo e a redução de duas unidades nos valores de alongamento mínimo.

(F) Aplica-se para espessuras abaixo de 3,0mm. Para espessuras 0,5 mm < e < 0,7mm subtrair dois pontos do alongamento mínimo após fratura para espessuras 0,2 mm < e < 0,5 mm subtrair quatro pontos do alongamento mínimo após fratura para espessuras e < 0,2mm subtrair seis pontos do alongamento mínimo após fratura.

(G) Aplica-se para espessuras superiores ou iguais a 3,0 mm.

## FITAS DE AÇO BAIXO CARBONO

Aplicabilidade: Autopeças, Componentes eletroeletrônicos, Eletrodos tubulares, Equipamentos de escritório, Fechaduras e dobradiças, Fechos, Ferragens, Fivelas, Gaiolas e capas de rolamentos, Ilhoses, Rebites e botões de pressão, Peças para bicicletas, motocicletas, automóveis e outros.

Acabamento de Superfície: Rugosidade ( $\mu\text{m RA}$ )

Espelhado: 0,10 máx.

Brilhante: 0,10 a 0,60

Acetinado: 0,80 a 1,20

Fosco: 0,60 a 1,50

Rugoso: 1,50 min.

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Grau <sup>A</sup>	C	Mn	P	S	Al	Ti
G2 <sup>B</sup>	0,12	0,60	0,040	0,050	-	-
G3	0,10	0,50	0,030	0,040	-	-
G4	0,08	0,50	0,030	0,035	0,020	-
G5	0,06	0,45	0,030	0,030	0,020	-
G6	0,02	0,40	0,025	0,020	0,010	0,3 <sup>C</sup>

Observação: (A) Em todos os aços-carbono existem pequenas quantidades de elementos residuais provenientes das matérias-primas utilizadas na fabricação do aço, como cobre, níquel, molibdênio e cromo. Estes elementos são considerados residuais, desde que não interfiram na aplicação final do produto.

(B) Para o grau G2 L690, admite-se o valor de carbono < 0,23%

(C) O titânio pode ser substituído pelo nióbio, ou conter outros elementos cuja soma não ultrapasse 0,30% máximo.



## FITAS DE AÇO BAIXO CARBONO PARA EMBALAGENS

Grau: FE-1.

Acabamentos Usuais de Superfícies: Brilhante.

Características: Fitas encruadas parcialmente para média resistência à tração e baixo alongamento.

Aplicabilidade: Embalagens de menor responsabilidade.

Espessura (mm)	Largura (mm)	Metros/Kg (aprox.)	Kg/Rolo (aprox.)	Força KGF (mín.)	Alongamento % (mín.)
0,50	12,75	20	18,5	351	2
0,50	15,87	16	23,1	436	2
0,50	19,05	13,5	27,7	524	2
0,60	19,05	11,2	27,7	629	2
0,80	19,05	8,4	27,7	838	3
0,80	25,4	6,3	37	1.118	3
0,80	31,75	5,1	37	1.397	3
1,00	25,4	5,1	37	1.397	3
1,00	31,75	4,1	46,6	1,746	3

Grau: FE-2.

Acabamentos Usuais de Superfícies: Azulado por oxidação ou revestido.

Características: Fitas laminadas a frio e tratadas termicamente para terem alta resistência à tração e médio alongamento.

Aplicabilidade: Embalagens de muita responsabilidade. Estas fitas, quando revestidas, são resistentes à corrosão atmosférica. Exemplo: Transporte Marítimo.

Espessura (mm)	Largura (mm)	Metros/Kg (aprox.)	Kg/Rolo (aprox.)	Força KGF (mín.)	Alongamento % (mín.)
0,50	12,75	20,0	18,5	508	6
0,50	15,87	16,0	23,1	635	6
0,50	19,05	13,5	27,7	762	6
0,60	19,05	11,2	27,7	914	6
0,80	19,05	8,4	27,7	1.143	7
0,80	25,40	6,3	37	1.524	7
0,80	31,75	5,1	37	1.905	7
1,00	25,40	5,1	37	1.905	7
1,00	31,75	4,1	46,6	2.381	7





**TENAX**

**AÇOS ESPECIAIS**

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