



LD TUBOS & LAMINADOS

CATÁLOGO DE PRODUTOS

www.LDTUBOSELAMINADOS.com.br

TUBO INDUSTRIAL QUADRADO E RETANGULAR																		
Dimensão Externa mm		ESPESSURA DA PAREDE(mm) kgs/mt																
QUADR.	RETANG.	0,90	1,06	1,20	1,50	2,00	2,25	2,65	3,00	3,35	3,75	4,25	4,75	5,60	6,30	7,11	9,52	12,70
16x16		0,44	0,52	0,58	0,71	0,93												
20x20		0,54	0,64	0,72	0,88	1,16	1,29	1,49	1,66									
25x25	30x20	0,68	0,80	0,91	1,12	1,47	1,64	2,03	2,30									
	35x15	0,68	0,80	0,91	1,12	1,47	1,64	2,03	2,30									
30x30	40x20	0,83	0,97	1,09	1,36	1,78	1,99	2,44	2,76									
35x35	40x30	0,97	1,14	1,28	1,59	2,10	2,34	2,85	3,22									
	50x20	0,97	1,14	1,28	1,59	2,10	2,34	2,85	3,22									
40x40	50x30	1,11	1,30	1,47	1,82	2,41	2,69	3,15	3,36	3,92	4,60	5,21	5,82					
45x45	50x40	1,25	1,47	1,66	2,06	2,73	3,05	3,56	4,01	4,44	5,17	5,86	6,55					
	60x30	1,25	1,47	1,66	2,06	2,73	3,05	3,56	4,01	4,44	5,17	5,86	6,55					
	60x33	1,25	1,47	1,66	2,06	2,73	3,05	3,56	4,01	4,44	5,17	5,86	6,55					
50x50	60x40			1,84	2,29	3,03	3,40	3,98	4,48	4,97	5,75	6,51	7,28	8,58	9,73			
	70x30			1,84	2,29	3,03	3,40	3,98	4,48	4,97	5,75	6,51	7,28	8,58	9,73			
60x60	70x50			2,22	2,76	3,66	4,10	4,81	5,42	6,02	6,70	7,33	8,17	9,50	10,50			
	80x40			2,22	2,76	3,66	4,10	4,81	5,42	6,02	6,70	7,33	8,17	9,50	10,50			
	90x30			2,22	2,76	3,66	4,10	4,81	5,42	6,02	6,70	7,33	8,17	9,50	10,50			
63,5x63,5	80x50				2,98	3,96	4,46	5,22	5,89	6,54	7,29	8,21	9,11	10,10	10,83			
	80x60				3,35	4,37	4,84	5,67	6,34	7,00	7,83	8,67	9,67	11,16	12,34			
70x70	100x40				3,23	4,38	4,81	5,64	6,35	7,07	7,87	8,87	9,86	11,50	12,50			
75x75	100x50				3,43	4,57	5,15	6,03	6,81	7,57	8,44	9,51	10,57	12,35	13,78			
80x80	100x60				3,70	4,91	5,51	6,47	7,30	8,12	9,05	10,20	11,34	13,26	14,33	16,57	21,62	
	130x30				3,70	4,91	5,51	6,47	7,30	8,12	9,05	10,20	11,34	13,26	14,33	16,57	21,62	
90x90	100x80					5,55	6,22	7,34	8,23	9,17	10,22	11,53	12,83	15,01	16,34	18,79	24,60	
	120x60					5,55	6,22	7,30	8,23	9,17	10,22	11,53	12,83	15,01	16,78	18,79	24,60	
	120x40								7,97	8,11	9,04	10,20	11,34	13,25	14,80	16,56	21,62	27,84
	120x80					6,12	7,00	8,17	9,17	10,17	11,34	12,67	14,16	15,50	17,34	18,79	24,60	
	120x100								10,11	11,26	12,57	14,20	15,81	18,52	20,70	23,25	30,56	39,77
	140x80					6,79	7,63	8,96	10,12	11,30	12,65	14,25	15,81	18,52	20,73	23,25	30,57	39,78
100x100	150x50					6,16	6,92	8,17	9,17	10,22	11,40	12,87	14,32	16,77	18,75	21,02	27,58	35,80
	150x80					7,10	7,99	9,41	10,59	11,84	13,25	14,98	16,33	19,40	21,72	24,36	32,06	41,77
	180x80								11,99	13,36	14,92	16,86	18,78	22,02	24,67	27,70	36,52	47,73
	150x100					7,73	8,68	10,20	11,53	12,87	14,34	16,20	18,04	21,15	23,69	26,59	35,04	45,74
120x120	200x40					6,92	8,33	9,79	11,05	12,31	13,75	15,53	17,30	20,27	22,70	25,47	33,55	43,75
130x130	200x60					7,51	9,04	10,62	11,99	13,36	14,92	16,86	18,78	22,03	24,67	27,70	36,52	47,73
	160x80								11,06	12,35	13,82	15,66	17,30	20,39	22,70	25,48	33,55	43,76
140x140	160x120								12,93	14,41	16,09	18,19	20,27	23,78	26,64	29,93	39,51	51,71
	200x80								12,93	14,41	16,09	18,19	20,27	23,78	26,64	29,93	39,51	51,71
150x150	180x120								13,87	15,46	17,27	19,52	21,76	25,53	28,62	32,15	42,49	55,68
	200x100								13,87	15,46	17,27	19,52	21,76	25,53	28,62	32,15	42,49	55,68
160x160									14,81	16,51	18,44	20,85	23,25	27,29	30,59	34,38	45,47	59,66
180x180									16,69	18,61	20,79	23,51	26,22	30,79	34,54	38,83	51,43	67,62
190x190									17,63	19,66	21,97	24,84	27,71	32,55	36,71	41,06	54,41	71,59
	200x150								16,22	18,11	20,27	22,96	25,48	29,92	33,55	37,73	49,95	65,63
200x200	250x150								18,77	20,71	23,14	26,18	29,20	34,31	38,48	43,29	57,40	75,57
	300x100								18,77	20,71	23,14	26,18	29,20	34,31	38,48	43,29	57,40	75,57
250x250									23,27	25,98	29,07	32,93	36,64	43,08	48,35	54,43	72,31	95,46
300x300									27,97	31,23	34,95	39,60	44,08	51,85	58,22	65,56	87,21	115,35
350x350									32,67	36,48	40,83	45,59	50,95	60,01	67,51	76,69	102,12	135,24
400x400									37,36	41,71	46,67	52,88	58,95	69,38	77,95	87,83	117,03	155,12

Obs.: Eventuais diferenças de peso são decorrentes da tolerância dimensional da espessura das chapas
Para os tubos quadrados e retangulares com e sem costura e comprimentos e medidas especiais somente sob consulta.

TUBO INDUSTRIAL REDONDO

Bitola		ESPESSURA DA PAREDE(mm) kgs/mt															
pol	mm	0,90	1,20	1,50	1,90	2,00	2,25	2,65	3,00	3,35	3,75	4,25	4,75	5,30	5,60	6,30	7,11
3/8"	9,52	0,19	0,25	0,30													
1/2"	12,70	0,26	0,34	0,41													
5/8"	15,87	0,33	0,43	0,53	0,65	0,68											
3/4"	19,05	0,40	0,53	0,65	0,80	0,84	0,93	1,07	1,19								
13/16"	20,70	0,44	0,58	0,71	0,88	0,92	1,02	1,18	1,33								
	21,30			0,74	0,91	0,96	1,06	1,19	1,34								
7/8"	22,22	0,47	0,62	0,77	0,95	0,99	1,11	1,28	1,42								
1"	25,40	0,54	0,72	0,88	1,10	1,15	1,28	1,49	1,66	1,82	2,02						
	26,70			0,94	1,17	1,22	1,36	1,58	1,76	1,93	2,12						
	26,90			0,94	1,18	1,23	1,37	1,59	1,77	1,95	2,13						
1.1/8"	28,60	0,68	0,81	1,00	1,25	1,31	1,46	1,69	1,89	2,09	2,30						
1.1/4"	31,75	0,68	0,90	1,12	1,40	1,47	1,64	1,90	2,13	2,35	2,59						
	33,70			1,20	1,49	1,57	1,75	2,03	2,28	2,51	2,77	3,09	3,39				
1.3/8"	34,92	0,76	0,99	1,24	1,55	1,62	1,81	2,11	2,38	2,62	2,94	3,21	3,54				
1.1/2"	38,10	0,83	1,09	1,35	1,70	1,78	1,99	2,32	2,60	2,87	3,18	3,55	3,91				
1.5/8"	41,27	0,90	1,18	1,47	1,84	1,94	2,16	2,52	2,83	3,13	3,47	3,88	4,28				
	42,40			1,52	1,90	2,00	2,23	2,60	2,90	3,21	3,56	3,98	4,39				
1.3/4"	44,45	0,97	1,28	1,59	1,99	2,09	2,34	2,73	3,07	3,45	3,77	4,21	4,65	5,12			
1.7/8"	47,60	1,04	1,37	1,71	2,14	2,25	2,52	2,94	3,30	3,66	4,09	4,63	5,08	5,57			
	48,30			1,74	2,18	2,29	2,56	2,99	3,35	3,83	4,12	4,65	5,20	5,62	5,90	6,52	
2"	50,80	1,11	1,47	1,82	2,29	2,41	2,69	3,15	3,54	3,92	4,35	4,88	5,39	5,65	6,24	6,91	
2.1/4"	57,15	1,25	1,65	2,06	2,59	2,72	3,05	3,57	4,01	4,44	4,94	5,55	6,74	6,85	7,24	8,15	
2.3/8"	60,30	1,32	1,75	2,17	2,74	2,87	3,22	3,77	4,24	4,70	5,23	5,87	6,51	7,19	7,55	8,39	9,33
2.1/2"	63,50	1,38	1,84	2,29	2,89	3,03	3,40	3,98	4,47	4,97	5,53	6,21	6,88	7,61	7,99	8,89	9,75
2.3/4"	69,85	1,52	2,02	2,53	3,18	3,35	3,75	4,39	4,95	5,49	6,11	6,87	7,44	8,30	8,78	9,87	
2.7/8"	73,00					3,50	3,92	4,60	5,18	5,75	6,40	7,70	7,99	8,85	9,31	10,31	11,40
3"	76,20	1,71	2,22	3,10	3,48	3,66	4,27	4,81	5,42	6,02	6,70	7,53	8,42	9,27	9,75	10,86	
3.1/2"	88,90	1,94	2,59	3,23	4,09	4,29	4,81	5,64	6,35	7,07	7,87	8,87	9,86	10,93	11,50	12,83	
4"	101,60	2,23	2,97	3,70	4,67	4,91	5,51	6,47	7,30	8,11	9,05	10,20	11,34	12,59	12,76	14,80	16,55
4.1/2"	114,30			4,17	5,27	5,54	6,22	7,30	8,23	9,16	10,22	11,53	12,83	14,25	15,01	16,78	18,79
5"	127,00					6,16	6,94	8,12	9,17	10,21	11,40	12,86	14,32	15,91	16,77	18,75	21,02
5.1/2"	139,70					6,79	7,63	8,96	10,11	11,26	12,57	14,20	15,81	17,57	18,52	20,73	23,25
5.9/16"	141,30					6,83	7,71	9,06	10,23	11,40	12,72	14,36	15,99	17,75	18,74	20,98	23,53
6"	152,40					7,42	8,33	9,79	11,05	12,31	13,75	15,53	17,29	19,25	20,27	22,70	25,47
6.1/2"	165,10					8,04	9,03	10,62	11,99	13,36	14,92	16,86	18,78	20,88	22,03	24,67	27,70
6.5/8"	168,30					8,17	9,19	10,82	12,23	13,62	15,21	17,19	19,15	21,30	22,46	25,16	28,25
7"	177,80					8,66	9,74	11,44	12,93	14,45	16,09	18,19	20,27	22,54	23,78	26,64	29,93
8"	203,20					8,92	11,15	13,11	14,81	16,51	18,45	20,85	23,24	24,44	27,29	30,59	34,38
8.5/8"	219,30					10,70	12,04	14,16	16,00	17,84	19,93	22,54	25,13	26,42	29,51	33,09	37,20

TUBO SCHEDULE COM E SEM COSTURA

Diâmetro Externo	pol	5		10		20		30		40		60		80		100		120		140		160		STD		XS		XXS	
		Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr	Esp	Kg/mtr
1/4	13/2	-	-	1,65	0,50	2,00	0,58			2,24	0,63			3,02	0,80							2,24	0,63	3,02	0,80				
3/8	17/15	-	-	1,65	0,64	2,00	0,75			2,31	0,85			3,20	1,10							2,31	0,85	3,20	1,10				
1/2	21/34	1,65	0,82	2,11	1,02	2,50	1,16			2,77	1,26			3,73	1,62							4,78	1,95	2,77	1,26	3,73	1,62	7,47	2,54
3/4	26/67	1,65	1,03	2,11	1,30	2,50	1,49			2,87	1,68			3,91	2,19							5,56	2,89	2,87	1,68	3,91	2,19	7,82	3,63
1	33/40	1,65	1,31	2,77	2,12	3,00	2,25			3,38	2,50			4,55	3,23							6,35	4,24	3,38	2,50	4,55	3,23	9,09	5,45
1 1/4	42/16	1,65	1,67	2,77	2,73	3,00	2,89			3,56	3,38			4,85	4,46							6,35	5,60	3,56	3,38	4,85	4,46	9,70	7,75
1 1/2	48/26	1,65	1,93	2,77	3,16	3,00	3,35			3,68	4,05			5,08	5,40							7,14	7,25	3,68	4,05	5,08	5,40	10,16	9,54
2	60/33	1,65	2,42	2,77	3,98	3,50	4,90			3,91	5,43			5,54	7,47							8,74	11,10	3,91	5,43	5,54	7,47	11,07	13,44
2 1/2	73/03	2,11	3,75	3,05	5,33	3,50	6,00			5,16	8,62			7,01	11,40							9,53	14,90	5,16	8,62	7,01	11,40	14,02	20,39
3	88/90	2,11	4,60	3,05	6,59	4,00	8,37			5,49	11,28			7,62	15,59							11,13	21,30	5,49	11,28	7,62	15,25	15,24	27,65
3 1/2	101/60	2,11	5,29	3,05	7,55	4,00	8,62			5,74	13,56			8,08	19,01									5,74	13,56				
4	114/30	2,11	5,96	3,05	8,52	4,00	10,90			6,02	16,06			8,56	22,77			11,13	28,25			13,49	33,51	6,02	16,06	8,56	22,29	17,12	40,99
5	141/30	2,77	9,67	3,40	11,82	5,00	16,80			6,55	21,76			9,53	31,59			12,70	40,24			15,88	49,05	6,55	21,76	9,53	30,92	19,05	57,37
6	168/28	2,77	11,55	3,40	14,13	5,00	20,31			7,11	28,23			10,97	43,42			14,27	54,20			18,26	67,47	7,11	28,23	10,97	42,52	21,95	79,11
8	219/08	2,77	15,09	3,76	20,37	6,35	33,28	7,04	36,76	8,18	42,49	10,31	53,07	12,70	65,95	15,09	75,79	18,26	90,32	20,62	100,89	23,01	111,18	8,18	42,49	12,70	64,57	22,23	107,78
10	273/05	3,40	23,08	4,19	28,34	6,35	41,73	7,80	50,96	9,27	60,24	12,70	81,46	15,09	96,01	18,26	114,59	21,44	132,85	25,40	154,97	28,56	172,11	9,27	60,24	12,70	81,46	25,40	154,97
12	323/85	3,96	31,89	4,57	36,73	6,35	49,68	8,38	65,14	10,31	79,71	14,27	108,97	17,48	132,08	21,44	159,67	25,40	186,75	28,58	207,87	33,32	238,60	9,52	78,76	12,70	97,36	25,40	186,75
14	355/60	3,96	35,06	4,78	64,69	7,92	67,98	9,53	81,21	11,13	94,31	15,09	126,51	19,05	158,10	23,83	194,64	27,79	224,36	31,75	253,32	35,71	281,49	9,53	81,21	12,70	107,28		
16	406/40	4,20	42,41	6,35	62,65	7,92	77,92	9,53	93,13	12,70	123,18	16,66	160,04	21,44	203,26	26,19	245,34	30,96	286,33	36,53	332,72	40,49	364,94	9,53	93,13	12,70	123,18		
18	457/20	4,20	47,77	6,35	70,60	7,92	87,85	11,13	122,12	14,27	155,90	19,05	205,62	23,83	254,24	29,36	309,55	34,93	363,77	39,67	408,58	45,24	459,67	9,53	105,05	12,70	139,07		
20	508/00	4,78	60,46	6,35	78,55	9,53	116,97	12,70	154,97	15,09	183,14	20,62	247,78	26,19	311,17	32,54	381,20	38,10	441,59	44,45	503,24	50,01	564,96	9,53	116,97	12,70	154,97		
22	558/80	4,78	66,57	6,35	86,51	9,53	129,01	12,70	171,01	15,88	212,52	22,22	294,04	28,57	374,04	34,92	451,70	41,27	527,37	47,62	601,05	53,97	672,73	9,53	129,09	12,70	171,01		
24	609/60	5,54	84,16	6,35	96,37	9,53	140,81	14,27	209,54	17,48	254,74	24,61	354,62	30,96	442,08	38,89	546,84	46,02	639,79	52,37	719,85	59,54	807,79	9,53	140,81	12,70	186,75		

TUBO DIN 2440 (EN10255 / NBR 5580 PRETO E GALVANIZADO)

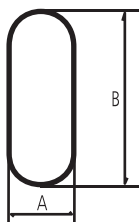
Nominal Polegada	Externo mm	Interno mm	Parede mm	Preto kg / mt	Galvanizado kg / mt
1/4	13,50	8,80	2,35	0,65	-
3/8	17,20	12,50	2,35	0,85	0,89
1/2	21,30	16,00	2,65	1,22	1,27
3/4	26,90	21,60	2,65	1,58	1,65
1	33,70	27,20	3,25	2,44	2,55
1.1/4	42,40	35,90	3,25	3,14	3,28
1.1/2	48,30	41,80	3,25	3,61	3,77
2	60,30	53,00	3,65	5,10	5,33
2.1/2	76,10	68,80	3,65	6,51	6,80
3	88,90	80,80	4,05	8,47	8,85
4	114,30	105,30	4,50	12,10	12,64
5	139,70	130,00	4,85	16,20	16,93
6	165,10	155,40	4,85	19,20	20,06
8	219,10	206,40	6,35	33,35	35,02

ELETRODUTO GALVANIZADO (NORMA NBR 5598, NBR 5597 E ANSI C80.1.)**Classe de espessura (mm) e peso de barras de 3m de comprimento**

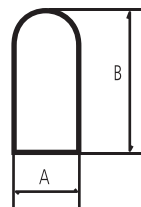
Diâmetro nominal		NBR 5597			NBR 5598		
		Diâmetro externo	Espessura	Peso	Diâmetro externo	Espessura	Peso
Pol.	mm	mm	mm	Kg	mm	mm	Kg
1/2"	15	21,30	2,25	3,20	21,30	2,25	3,20
3/4"	20	26,70	2,25	4,32	26,90	2,25	4,32
1"	25	33,40	2,65	6,50	33,70	2,65	6,50
1.1/4"	32	42,20	3,00	9,41	42,40	3,00	9,41
1.1/2"	40	48,30	3,00	10,91	48,30	3,00	10,91
2"	50	60,30	3,35	15,45	60,30	3,35	15,45
2.1/2"	65	73,00	3,75	21,51	76,10	3,35	20,24
3"	80	88,90	3,75	25,87	88,70	3,75	25,87
3.1/2"	90	101,60	4,25	33,44	101,60	4,25	33,44
4"	100	114,30	4,25	37,85	114,30	4,25	37,85
5"	125	141,30	5,00	55,32	139,70	5,00	55,32
6"	150	168,30	5,30	70,74	165,10	5,00	70,74

OBLONGO

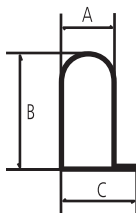
Dimensão Externa	Espessura (mm) Peso Kg / 6.000 mm															
A x B (mm)	0,75	0,90	0,95 Zn	1,06	1,20	1,25 Zn	1,50	1,55 Zn	1,90	1,95 Zn	2,00	2,25	2,65	3,00	3,35	3,75
14 x 22	2,031	2,417	2,544	2,822	3,169	3,292	3,895									
16 x 30	2,736	3,263	3,437	3,818	4,297	4,467	5,305	5,470	6,607	6,766	6,925	7,707	8,921	9,944	10,930	12,013
18 x 43		4,531	4,775	5,311	5,987	6,228	7,418	7,653	9,283	9,513	9,742	10,877				
20 x 35		3,875	4,084	4,539	5,114	5,318	6,326	6,525	7,900							
20 x 48		4,954	5,222	5,810	6,552	6,816	8,123	8,383	10,177	10,431	10,683	11,936	13,901			
20 x 58		5,800	6,115	6,806	7,680	7,990	9,533	9,839	11,963	12,263	12,563	14,050	16,391			
22,2 x 37,5		4,108	4,330	4,814	5,425	5,641	6,714	6,926	8,392	8,598	8,804					
29 x 58		6,219	6,558	7,300	8,239	8,543	10,232	10,562	12,848	13,172	13,495	15,098	17,626	19,798		
30 x 90							15,204	15,699	19,146	19,635	20,124	22,556	26,409	29,742		
40 x 77				9,794	11,062	11,514	13,761	14,208	17,318	17,760	18,200	20,392	23,860	26,856	29,816	33,154
50 x 98							17,645	18,222	22,238	22,809	23,379	26,218	30,722	34,625	38,491	42,865
50 x 150							25,036	25,859	31,600	32,417	33,234	37,305	43,780	49,407	54,997	61,342

**SEMI-OBLONGO**

Dimensão Externa	Espessura (mm) Peso Kg / 6.000 mm									
A x B (mm)	0,90	0,95 Zn	1,06	1,20	1,25 Zn	1,50	1,55 Zn	1,90	1,95 Zn	2,00
20 x 54	5,800	6,115	6,806	7,680	7,990	9,553	9,839	11,963	12,263	12,563
20 x 59	6,219	6,558	7,300	8,239	8,573	10,232	10,562	12,848	13,172	13,495
25 x 60	6,645	7,007	7,802	8,807	9,165	10,942	11,296	13,748	14,095	14,442

**SEMI-OBLONGO COM ABA**

Dimensão Externa	Espessura (mm) Peso Kg / 6.000 mm				
A x B (mm)	C (mm)	0,90	0,95 Zn	1,06	1,20
20 x 50	34,5	6,645	7,007	7,802	8,807
20 x 55	40,0	7,491	7,900	8,798	9,935

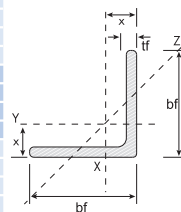


BARRA CHATA

Espessura		Largura										Peso por metro - Kg/m			
Pol.	(mm)	1/2" (12.70)	5/8" (15.88)	3/4" (19.05)	7/8" (22.23)	1" (25.40)	1.1/4" (31.75)	1.1/2" (38.10)	2" (50.80)	2.1/2" (63.50)	3" (76.20)	3.1/2"	4" (101.60)	5" (127.00)	6" (152.40)
1/8"	(3.17)	0,32	0,40	0,47	0,55	0,63	0,79	0,95	1,27	1,58	1,90		2,54	3,17	3,79
3/16"	(4.76)	0,47	0,59	0,71	0,83	0,95	1,19	1,43	1,90	2,37	2,85		3,80	4,78	5,69
1/4"	(6.35)	0,63	0,79	0,95	1,11	1,27	1,58	1,90	2,53	3,16	3,80	4,42	5,06	6,33	7,59
5/16"	(7.93)					1,58	1,98	2,37	3,17	3,95	4,75	5,53	6,33	7,91	9,49
3/8"	(9.52)					1,90	2,37	2,85	3,80	4,74	5,70	6,65	7,59	9,50	11,39
1/2"	(12.70)					2,53	3,16	3,79	5,06	6,33	7,60	8,85	10,12	12,66	15,18
5/8"	(15.88)					3,16	3,95	4,74	6,33	7,91	9,49	11,07	12,65	15,82	18,94
3/4"	(19.05)					3,80	4,75	5,70	7,59	9,49	11,39	13,28	15,18	18,97	22,77
1"	(25.40)							7,59	10,12	12,65	15,18	17,70	20,24	25,30	30,36

CANTONEIRA ABAS IGUAIS

bf	tf	Peso Nominal	bf	tf	Área	Jx=Jy	Wx=Wy	rx=ry	rz mín.	x
pol.	pol.	Kg/m	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm
1/2"	1/8"	0,55	12,700	3,17	0,70	0,10	0,11	0,37	0,25	0,43
5/8"	1/8"	0,71	15,880	3,17	0,90	0,20	0,19	0,47	0,32	0,51
3/4"	1/8"	0,87	19,050	3,17	1,11	0,36	0,27	0,57	0,38	0,59
7/8"	1/8"	1,04	22,200	3,17	1,32	0,58	0,38	0,66	0,46	0,66
1"	1/8"	1,19	25,400	3,17	1,48	0,83	0,49	0,79	0,48	0,76
	3/16"	1,73	25,400	4,76	2,19	1,25	0,66	0,76	0,48	0,81
	1/4"	2,22	25,400	6,35	2,84	1,66	0,98	0,76	0,48	0,86
1.1/4"	1/8"	1,50	31,750	3,17	1,93	1,67	0,82	0,97	0,64	0,89
	3/16"	2,20	31,750	4,76	2,77	2,50	1,15	0,97	0,61	0,97
	1/4"	2,86	31,750	6,35	3,62	3,33	1,47	0,94	0,61	1,02
1.1/2"	1/8"	1,83	38,100	3,17	2,32	3,33	1,15	1,17	0,76	1,07
	3/16"	2,68	38,100	4,76	3,42	4,58	1,64	1,17	0,74	1,12
	1/4"	3,48	38,100	6,35	4,45	5,83	2,13	1,15	0,74	1,19
1.3/4"	1/8"	2,14	44,450	3,17	2,71	5,41	1,64	1,40	0,89	1,22
	3/16"	3,15	44,450	4,76	4,00	7,50	2,30	1,37	0,89	1,30
	1/4"	4,12	44,450	6,35	5,22	9,57	3,13	1,35	0,86	1,35
2"	1/8"	2,46	50,800	3,17	3,10	7,91	2,13	1,60	1,02	1,40
	3/16"	3,63	50,800	4,76	4,58	11,70	3,13	1,58	1,02	1,45
	1/4"	4,74	50,800	6,35	6,06	14,60	4,10	1,55	0,99	1,50
	5/16"	5,83	50,800	7,94	7,42	17,50	4,91	1,53	0,99	1,55
	3/8"	6,99	50,800	9,52	8,76	20,00	5,73	1,50	0,99	1,63
2.1/2"	3/16"	4,57	63,500	4,76	5,80	23,00	4,91	1,98	1,24	1,75
	1/4"	6,10	63,500	6,35	7,67	29,00	6,40	1,96	1,24	1,83
	5/16"	7,44	63,500	7,94	9,48	35,00	7,87	1,93	1,24	1,88
	3/8"	8,78	63,500	9,52	11,16	41,00	9,35	1,91	1,22	1,93
3"	3/16"	5,52	76,200	4,76	7,03	40,00	7,21	2,39	1,50	2,08
	1/4"	7,29	76,200	6,35	9,29	50,00	9,50	2,36	1,50	2,13
	5/16"	9,07	76,200	7,94	11,48	62,00	11,60	2,34	1,50	2,21
	3/8"	10,71	76,200	9,52	13,61	75,00	13,60	2,31	1,47	2,26
3.1/2"	1/2"	14,00	76,200	12,70	17,74	91,00	18,00	2,29	1,47	2,36
	1/4"	8,56	88,900	6,35	10,90	83,70	13,00	2,77	1,76	2,46
	5/16"	10,59	88,900	7,94	13,50	102,00	16,00	2,75	1,75	2,52
	3/8"	12,58	88,900	9,52	16,00	121,00	19,20	2,75	1,75	2,58
4"	1/4"	9,81	101,600	4,76	12,51	125,00	16,40	3,17	2,00	2,77
	5/16"	12,19	101,600	6,35	15,48	154,00	21,30	3,15	2,00	2,84
	3/8"	14,57	101,600	7,94	18,45	183,00	24,60	3,12	2,00	2,90
	7/16"	16,80	101,600	9,52	21,35	208,00	29,50	3,12	1,98	2,95
	1/2"	19,03	101,600	12,70	24,19	233,00	32,80	3,10	1,98	3,00
5"	1/4"	12,34	127,000	6,35	15,73	251,63	27,09	4,00	2,53	3,41
	5/16"	15,31	127,000	7,94	19,50	308,00	33,40	3,97	2,53	3,47
	3/8"	18,30	127,000	9,52	23,29	362,00	39,50	3,94	2,51	3,53
	1/2"	24,10	127,000	12,70	30,64	470,00	52,50	3,91	2,49	3,63
	5/8"	29,80	127,000	15,88	37,80	566,00	64,00	3,86	2,46	3,76
	7/16"	23,52	127,000	11,11	26,96	416,68	45,71	3,93	2,50	3,58
6"	3/8"	22,20	152,400	9,52	28,10	641,00	57,40	4,78	3,02	4,17
	1/2"	29,20	152,400	12,70	37,09	828,00	75,40	4,72	3,00	4,27
	5/8"	36,00	152,400	15,88	45,86	1007,00	93,50	4,67	2,97	4,39
	3/4"	42,70	152,400	19,05	54,44	1173,00	109,90	4,65	2,97	4,52
8"	5/8"	48,70	203,200	15,88	62,90	2472,40	168,90	6,31	4,01	5,66
	3/4"	57,90	203,200	19,05	73,81	2901,10	199,90	6,27	3,99	5,79



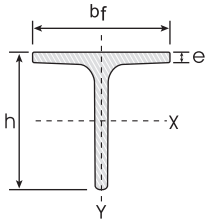
PESO DE AÇO EM BARRAS (kgs/mt)

Diam. Pol.	mm				Diam. Pol.	mm			Diam. Pol.	mm		
3/16	4,76	0,15	0,18	0,17	2.5/16	58,73	21,25	27,06	6.1/2	165,10	167,93	213,50
1/4	6,35	0,25	0,32	0,27	2.3/8	60,33	22,42	28,54	6.3/4	171,45	181,15	231,05
5/16	7,93	0,39	0,49	0,43	2.7/16	61,91	23,61	30,06	7	177,80	194,72	248,15
3/8	9,53	0,56	0,71	0,62	2.1/2	63,50	24,84	31,62	7.1/4	184,15	209,75	266,21
7/16	11,11	0,76	0,97	0,84	2.9/16	65,08	26,10	33,22	7.1/2	190,50	223,82	285,00
1/2	12,70	0,99	1,27	1,10	2.5/8	66,68	27,38	34,87	7.3/4	196,85	238,93	304,00
9/16	14,28	1,26	1,60	1,39	2.11/16	68,26	28,70	36,55	8	203,20	254,60	324,05
5/8	15,88	1,55	1,98	1,71	2.3/4	69,85	30,05	38,27	8.1/4	209,55	270,74	345,01
11/16	17,46	1,88	2,39	2,07	2.13/16	71,44	31,44	40,02	8.1/2	215,90	287,45	365,92
3/4	19,05	2,24	2,85	2,46	2.7/8	73,02	32,85	41,82	8.3/4	222,25	304,63	388,53
13/16	20,64	2,62	3,34	2,89	2.15/16	74,61	34,29	43,66	9	228,60	322,11	410,22
7/8	22,22	3,04	3,87	3,35	3	76,20	35,77	45,54	9.1/4	234,95	340,38	433,56
15/16	23,81	3,49	4,45	3,85	3.1/8	79,38	38,81	49,41	9.1/2	241,30	359,00	457,17
1	25,40	3,97	5,06	4,38	3.1/4	82,55	41,88	53,44	9.3/4	247,65	378,16	481,44
1.1/16	26,98	4,49	5,71	4,95	3.3/8	85,73	45,27	57,63	10	254,00	397,87	506,53
1.1/8	28,58	5,03	6,40	5,55	3.1/2	88,90	48,68	61,98	10.1/4	260,35	417,97	532,01
1.3/16	30,16	5,60	7,14	6,18	3.5/8	92,08	52,22	66,49	10.1/2	266,70	438,58	558,44
1.1/4	31,75	6,21	7,91	6,85	3.3/4	95,25	55,88	71,15	10.3/4	273,05	459,72	585,38
1.5/16	33,33	6,85	8,72	7,55	3.7/8	98,42	60,67	75,98	11	279,40	481,23	612,87
1.3/8	34,93	7,51	9,57	8,29	4	101,60	63,58	80,96	11.1/4	285,75	503,47	641,02
1.7/16	36,51	8,21	10,45	9,06	4.1/8	104,78	67,52	86,10	11.1/2	292,10	526,05	669,81
1.1/2	38,10	8,94	11,39	9,86	4.1/4	107,95	71,78	91,39	11.3/4	298,45	549,11	699,22
1.9/16	39,68	9,70	12,35	10,70	4.3/8	111,13	76,06	96,85	12	304,80	572,74	729,35
1.5/8	41,28	10,49	13,36	11,57	4.1/2	114,30	80,47	102,46	13	330,20	672,65	855,83
1.11/16	42,86	11,32	14,41	12,48	4.5/8	117,48	85,01	108,23	14	355,60	779,74	992,62
1.3/4	44,45	12,17	15,50	13,42	4.3/4	120,65	89,66	114,16	15	381,00	894,92	1.139,50
1.13/16	46,04	13,06	16,62	14,40	4.7/8	123,82	94,44	120,25	16	406,40	1.017,30	1.304,70
1.7/8	47,62	13,97	17,79	15,41	5	127,00	99,80	126,51	17	431,80	1.148,50	1.462,30
2	50,80	15,90	20,24	17,53	5.1/4	133,35	109,5	139,52	18	457,20	1.287,60	1.639,40
2.1/16	52,39	16,91	21,52	18,64	5.1/2	139,70	120,2	153,12	19	482,60	1.445,00	1.839,00
2.1/8	53,98	17,95	22,85	19,79	5.3/4	146,05	131,4	167,23	20	508,00	1.589,50	2.023,90
2.3/16	55,56	19,02	24,21	20,97	6	152,40	143,1	182,54	22	558,80	1.924,00	2.498,10
2.1/4	57,15	20,12	25,62	22,19	6.1/4	158,75	155,2	197,86	24	609,60	2.284,80	2.972,90

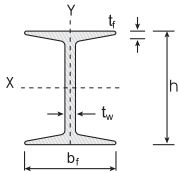
TOLERÂNCIA DIMENSIONAL PARA BARRAS TREFILADAS

Dimensão Nominal (mm)		Tolerância (mm)					
Maior que	Até	ISO h7	ISO h8	ISO h9	ISO h10	ISO h11	ISO h12
1	3	-0.009	-0.014	-0.025	-0.040	-0.060	-0.090
3	6	-0.012	-0.018	-0.030	-0.048	-0.075	-0.120
6	10	-0.015	-0.022	-0.036	-0.058	-0.090	-0.150
10	18	-0.018	-0.027	-0.043	-0.070	-0.110	-0.180
18	30	-0.021	-0.033	-0.052	-0.084	-0.130	-0.210
30	50	-0.025	-0.039	-0.062	-0.100	-0.160	-0.250
50	80	-0.030	-0.046	-0.074	-0.120	-0.190	-0.300
80	120	-0.035	-0.054	-0.087	-0.140	-0.220	-0.350
120	180	-0.040	-0.063	-0.100	-0.160	-0.250	-0.400
180	250	-0.046	-0.072	-0.115	-0.185	-0.290	-0.460

PERFIL "T"											
Bitola	Peso	Altura	Espessura	Área	Eixo X			Eixo Y			
	Nominal	h=bf	e		J	W	r	J	W	r	x
	Kg/m	mm	mm	cm²	cm⁴	cm³	cm	cm⁴	cm³	cm	cm
5/8x1/8"	0,71	15,88	3,18	0,90	0,20	0,19	0,47	0,11	0,14	0,35	0,51
3/4x1/8"	0,86	19,05	3,18	1,13	0,36	0,27	0,57	0,19	0,20	0,41	0,59
7/8x1/8"	0,99	22,22	3,18	1,34	0,59	0,38	0,67	0,33	0,27	0,48	0,67
1x1/8"	1,18	25,40	3,18	1,54	0,90	0,50	0,77	0,44	0,35	0,54	0,75
1.1/4x1/8"	1,50	31,75	3,18	1,92	1,84	0,81	0,98	0,86	0,54	0,67	0,91
1.1/2x1/8"	1,82	38,10	3,18	2,32	3,24	1,18	1,18	1,47	0,77	0,80	1,07
1.1/4x3/16"	2,16	31,75	4,76	2,79	2,56	1,16	0,96	1,29	0,82	0,68	0,97
1.1/2x3/16"	2,65	38,10	4,76	3,40	4,56	1,70	1,16	2,22	1,17	0,81	1,13
2x3/16"	3,62	50,80	4,76	4,61	11,33	3,12	1,57	5,24	2,06	1,07	1,45
2x1/4"	4,74	50,80	6,35	6,05	14,47	4,04	1,55	7,03	2,77	1,08	1,50

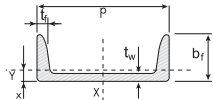


VIGA "I" LAMINADA (Padrão Americano)													
Bitola	Peso	Alma		Aba			EIXO X			EIXO Y			
	Nominal	h	tw	bf	tf	area	J	W	r	J	W	r	rt
pol.	Kg/m	mm	mm	mm	mm	cm²	cm⁴	cm³	cm	cm⁴	cm³	cm	cm
3"	1ª	8,48	76,20	4,32	59,18	6,60	10,80	105,10	27,60	3,12	18,90	6,40	1,45
	2ª	9,67	76,20	6,38	61,24	6,60	12,32	115,00	30,18	3,06	45,60	11,48	1,98
4"	1ª	11,46	101,60	4,90	67,60	7,44	14,50	252,00	49,70	4,17	31,70	9,40	1,68
	2ª	12,65	101,60	6,43	69,20	7,44	16,11	266,00	52,40	4,06	34,30	9,90	1,83
	3ª	14,14	101,60	8,28	71,00	7,44	18,00	283,00	55,60	3,96	37,60	10,60	1,74
5"	1ª	14,88	127,00	5,44	76,30	8,28	18,80	511,00	80,40	5,21	50,20	13,20	1,88
	2ª	18,24	127,00	8,81	79,70	8,28	23,24	570,00	89,80	4,95	58,60	14,70	1,92
6"	1ª	18,60	152,40	5,89	84,63	9,12	23,60	919,00	120,60	6,24	75,70	17,90	2,08
	2ª	21,96	152,40	8,71	87,50	9,12	27,97	1003,00	131,70	5,99	84,90	19,40	2,26
3ª	25,67	152,40	11,81	90,55	9,12	32,70	1095,00	143,70	5,79	96,20	21,20	1,72	2,15



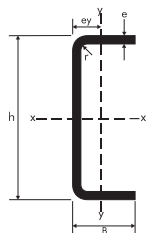
VIGA "U" LAMINADA (Padrão Americano)													
Bitola	Peso	Alma		Aba			EIXO X			EIXO Y			
	Nominal	h	tw	bf	tf	area	J	W	r	J	W	r	x
pol.	Kg/m	mm	mm	mm	mm	cm²	cm⁴	cm³	cm	cm⁴	cm³	cm	cm
3"	1ª	6,11		4,32	35,80	6,93	7,78	68,90	18,10	2,98	8,20	3,32	1,11
	2ª	7,44	76,20	6,55	38,00	6,93	9,48	77,20	20,30	2,85	10,30	3,82	1,11
4"	1ª	7,95	101,60	4,57	40,10	7,52	10,10	159,50	31,40	3,97	13,10	4,61	1,16
	2ª	9,30		6,27	41,80	7,52	11,90	174,40	34,30	3,84	15,50	5,10	1,15
6"	1ª	12,20		5,08	48,80	8,71	15,50	546,00	71,70	5,94	28,80	8,16	1,36
	2ª	15,60	152,40	7,98	51,70	8,71	19,90	632,00	82,90	5,63	36,00	9,24	1,27
8"	1ª	17,10		5,59	57,40	9,50	21,68	1344,30	132,70	7,87	54,10	12,94	1,47
	2ª	20,50	203,20	7,70	59,50	9,50	25,93	1490,00	147,50	7,59	62,40	14,09	1,42
10"	1ª	22,77		6,10	66,04	11,10	29,00	2800,00	221,00	9,84	95,00	19,00	1,81
	2ª	29,76	254,00	9,63	69,57	11,10	37,90	3290,00	259,00	9,31	117,00	21,60	1,54
12"	1ª	30,81		7,11	74,68	-	-	-	-	-	-	-	-
	2ª	37,20	304,80	9,83	77,39	-	-	-	-	-	-	-	-

OBS: Todos os pesos e dimensões constantes destas tabelas são nominais, podendo ter diferenças de acordo com as tolerâncias estabelecidas nas especificações ou em norma. As barras são fornecidas com tolerância de -0,0 m, +0,1 m.



PERFIL UDC SIMPLES (Dobrado de Chapa)

Dimensões			S	P	Jx	Wx	ix	ey	Jy	Wy	iy
h	B	e=r	cm ²	Kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm
mm	mm	mm									
50	25	2,00	1,75	1,38	6,66	2,60	1,94	0,71	1,07	0,60	0,78
		2,25	2,07	1,62	7,70	3,00	1,92	0,73	1,26	0,71	0,77
		2,65	2,38	1,86	8,66	3,40	1,90	0,75	1,43	0,82	0,77
		3,00	2,67	2,10	9,55	3,80	1,88	0,77	1,59	0,92	0,77
75	38	2,00	2,80	2,20	25,10	6,60	2,99	1,12	4,55	1,58	1,27
		2,25	3,32	2,61	29,43	7,80	2,97	1,14	5,37	1,88	1,27
		2,65	3,84	3,01	33,56	8,90	2,95	1,16	6,15	2,17	1,26
		3,00	4,35	3,41	37,49	9,90	2,93	1,18	6,91	2,45	1,26
100	40	4,75	6,48	5,09	52,75	14,00	2,85	1,27	10,00	3,66	1,24
		2,00	3,27	2,57	49,01	9,80	3,86	0,97	4,99	1,65	1,23
		2,25	3,89	3,06	57,67	11,50	3,84	0,99	5,89	1,96	1,22
		2,65	4,51	3,54	65,99	13,10	3,82	1,01	6,76	2,26	1,22
100	50	3,00	5,11	4,01	73,99	14,70	3,80	1,03	7,61	2,56	1,22
		4,75	7,67	6,02	105,9	21,10	3,71	1,11	11,09	3,84	1,20
		2,00	3,65	2,87	58,15	11,60	3,98	1,34	9,24	2,52	1,58
		2,25	4,35	3,41	68,55	13,70	3,96	1,36	10,94	3,00	1,58
127	50	2,65	5,04	3,95	78,60	15,70	3,94	1,38	12,59	3,48	1,58
		3,00	5,71	4,48	88,29	17,60	3,92	1,40	14,20	3,94	1,57
		4,75	8,63	6,77	127,5	25,40	3,84	1,48	20,89	5,84	1,55
		2,00	4,17	3,27	101,30	15,90	4,92	1,19	9,94	2,61	1,54
150	50	2,25	4,97	3,90	119,60	18,80	4,90	1,20	11,78	3,10	1,53
		2,65	5,76	4,52	137,50	21,60	4,88	1,22	13,57	3,59	1,53
		3,00	6,53	5,13	154,80	24,30	4,86	1,24	15,32	4,08	1,53
		4,75	9,91	7,78	225,90	35,50	4,77	1,32	22,66	6,16	1,51
200	50	2,00	4,60	3,61	149,90	19,90	5,70	1,08	10,42	2,66	1,50
		2,25	5,49	4,31	177,40	23,60	5,68	1,10	12,35	3,17	1,49
		2,65	6,37	5,00	204,10	27,20	5,65	1,12	14,24	3,67	1,49
		3,00	7,23	5,68	230,10	30,60	5,63	1,13	16,08	4,16	1,49
200	50	4,75	11,01	8,64	338,00	45,00	5,54	1,21	23,84	6,30	1,47
		2,00	5,55	4,36	299,30	29,90	7,33	0,91	11,20	2,74	1,41
		2,25	6,63	5,20	354,90	35,40	7,31	0,93	13,28	3,26	1,41
		2,65	7,70	6,04	409,30	40,90	7,28	0,95	15,32	3,78	1,41
200	50	3,00	8,75	6,87	462,40	46,20	7,26	0,96	17,31	4,29	1,40
		4,75	13,39	10,51	686,20	68,60	7,15	1,04	25,76	6,51	1,38

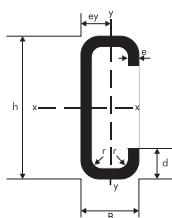


S = área de seção
 P = peso estimado por metro
 Jx = momento de inércia do eixo x
 Wx = módulo de resistência do eixo x
 ix = raio de giro do eixo x

ey = distância da linha neutra
 Jy = momento de inércia do eixo y
 Wy = módulo de resistência do eixo y
 iy = raio de giro do eixo y

PERFIL UDC ENRIJECIDO (Dobrado de Chapa)

Dimensões				S	P	Jx	Wx	ix	ey	Jy	Wy	iy
h	B	d	e=r	cm ²	Kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm
mm	mm	mm	mm									
50	25	10	2,00	2,14	1,68	7,93	3,17	1,93	0,93	1,78	1,13	0,91
			2,25	2,37	1,86	8,65	3,46	1,91	0,93	1,91	1,22	0,90
			2,65	2,72	2,13	9,68	3,87	1,89	0,92	2,09	1,33	0,88
			3,00	3,01	2,36	10,46	4,18	1,86	0,92	2,21	1,40	0,86
75	40	15	2,00	3,44	2,70	30,33	8,09	2,97	1,50	7,88	3,15	1,51
			2,25	3,83	3,01	33,47	8,93	2,96	1,50	8,62	3,45	1,50
			2,65	4,44	3,49	38,22	10,19	2,93	1,50	9,72	3,89	1,48
			3,00	4,96	3,89	42,08	11,22	2,91	1,50	10,58	4,23	1,46
100	40	17	2,00	4,02	3,15	60,66	12,13	3,89	1,38	9,25	3,53	1,52
			2,25	4,48	3,52	67,17	13,43	3,87	1,37	10,15	3,87	1,50
			2,65	5,21	4,09	77,03	15,41	3,85	1,37	11,47	4,37	1,48
			3,00	5,83	4,58	85,19	17,04	3,82	1,37	12,51	4,76	1,47
100	50	17	2,00	4,42	3,47	70,26	14,05	3,99	1,78	15,76	4,90	1,89
			2,25	4,93	3,87	77,89	15,58	3,97	1,78	17,36	5,39	1,88
			2,65	5,74	4,51	89,59	17,92	3,95	1,78	19,74	6,13	1,85
			3,00	6,43	5,05	99,30	19,86	3,93	1,78	21,66	6,72	1,84
127	50	17	2,00	4,68	3,67	115,45	18,18	4,97	1,59	16,17	4,74	1,86
			2,25	5,54	4,35	135,33	21,31	4,94	1,59	18,71	5,48	1,84
			2,65	6,39	5,01	154,31	24,30	4,92	1,58	21,07	6,17	1,82
			3,00	7,21	5,66	172,40	27,15	4,89	1,58	23,24	6,79	1,80
150	60	20	2,00	5,61	4,40	195,38	26,05	5,90	1,92	28,36	6,95	2,25
			2,25	6,66	5,23	229,93	30,66	5,88	1,91	33,03	8,08	2,23
			2,65	7,69	6,04	263,19	35,09	5,85	1,91	37,42	9,15	2,21
			3,00	8,70	6,83	295,19	39,36	5,82	1,91	41,53	10,14	2,18
200	60	20	2,00	-	5,77	-	-	-	-	-	-	-
			2,25	-	6,87	-	-	-	-	-	-	-
			2,65	-	7,96	-	-	-	-	-	-	-
			3,00	-	8,82	-	-	-	-	-	-	-



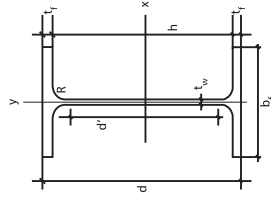
S = área de seção
 P = peso estimado por metro
 Jx = momento da inércia do eixo x
 Wx = módulo de resistência do eixo x
 ix = raio de giro do eixo x

ey = distância da linha neutra
 Jy = momento da inércia do eixo y
 Wy = módulo de resistência do eixo y
 iy = raio de giro do eixo y

TABELA DE BITOLAS - PERFIL VI (Padrão Europeu)

	Bitola	Massa linear kg/m	d mm	bf mm	Espessura		h mm	Área cm ²	Eixo x-x				Eixo y-y				I _t cm ⁴	Esbeltaz		C _w cm ⁶	u m ² /m		
					t _w mm	t _f mm			I _x cm ⁴	W _x cm ³	I _x cm	Z _x cm ³	I _y cm ⁴	W _y cm ³	I _y cm	Z _y cm		ABA-λ _f bf/2t _f	ADA-λ _w d'/t _{wf}				
6"	W 150 X 13,0	13,0	148	100	4,3	4,9	138	118	16,6	635	85,8	6,18	96,4	82	16,4	2,22	25,5	2,60	1,72	10,20	27,49	4,181	0,73
	W 150 X 18,0	18,0	153	102	5,8	7,1	139	119	23,4	939	122,8	6,34	139,4	126	24,7	2,32	38,5	2,69	4,34	7,18	20,48	6,683	0,75
	W 200 X 15,0	15,0	200	100	4,3	5,2	190	170	19,4	1.305	130,5	8,20	147,9	87	17,4	2,12	27,3	2,55	2,05	9,62	39,44	8,222	0,84
	W 200 X 19,3	19,3	203	102	5,8	6,5	190	170	25,1	1.686	166,1	8,19	190,6	116	22,7	2,14	35,9	2,59	4,02	7,85	29,31	11,098	0,85
8"	W 200 X 22,5	22,5	206	102	6,2	8,0	190	170	29,0	2.029	197,0	8,37	225,5	142	27,9	2,22	43,9	2,63	6,18	6,38	27,42	13,868	0,85
	W 200 X 26,6	26,6	207	133	5,8	8,4	190	170	34,2	2.611	252,3	8,73	282,3	330	49,6	3,10	76,3	3,54	7,65	7,92	29,34	32,477	0,98
	W 200 X 31,3	31,3	210	134	6,4	10,2	190	170	40,3	3.168	301,7	8,86	338,6	410	61,2	3,19	94,0	3,60	12,59	6,57	26,50	40,822	0,99
	W 250 X 17,9	17,9	251	101	4,8	5,3	240	220	23,1	2.291	182,6	9,96	211,0	91	18,1	1,99	28,8	2,48	2,54	9,53	45,92	13,735	0,94
10"	W 250 X 22,3	22,3	254	102	5,8	6,9	240	220	28,9	2.939	231,4	10,09	267,7	123	24,1	2,06	38,4	2,54	4,77	7,39	37,97	18,629	0,95
	W 250 X 25,3	25,3	257	102	6,1	8,4	240	220	32,6	3.473	270,2	10,31	311,1	149	29,3	2,14	46,4	2,58	7,06	6,07	36,10	22,955	0,96
	W 250 X 28,4	28,4	260	102	6,4	10,0	240	220	36,6	4.046	311,2	10,51	357,3	178	34,8	2,20	54,9	2,62	10,34	5,10	34,48	27,636	0,96
	W 250 X 32,7	32,7	258	146	6,1	9,1	240	220	42,1	4.937	382,7	10,83	428,5	473	64,8	3,35	99,7	3,86	10,44	8,02	36,03	73,104	1,13
12"	W 250 X 38,5	38,5	262	147	6,6	11,2	240	220	49,6	6.057	462,4	11,05	517,8	594	80,8	3,46	124,1	3,93	17,63	6,56	33,27	93,242	1,14
	W 250 X 44,8	44,8	266	148	7,6	13,0	240	220	57,6	7.158	538,2	11,15	606,3	704	95,1	3,50	146,4	3,96	27,14	5,69	28,95	112,398	1,15
	W 310 X 21,0	21,0	303	101	5,1	5,7	292	272	27,2	3.776	249,2	11,77	291,9	98	19,5	1,90	31,4	2,42	3,27	8,86	53,25	21,628	1,05
	W 310 X 23,8	23,8	305	101	5,6	6,7	292	272	30,7	4.346	285,0	11,89	333,2	116	22,9	1,94	36,9	2,45	4,65	7,54	48,50	25,594	1,05
12"	W 310 X 28,3	28,3	309	102	6,0	8,9	291	271	36,5	5.500	356,0	12,28	412,0	158	31,0	2,08	49,4	2,55	8,14	5,73	45,20	35,441	1,06
	W 310 X 32,7	32,7	313	102	6,6	10,8	291	271	42,1	6.570	419,8	12,49	485,3	192	37,6	2,13	59,8	2,58	12,91	4,72	41,12	43,612	1,07
	W 310 X 38,7	38,7	310	165	5,8	9,7	291	271	49,7	8.581	553,6	13,14	615,4	727	88,1	3,82	134,9	4,38	13,20	8,51	46,66	163,728	1,31
	W 310 X 44,5	44,5	313	166	6,6	11,2	291	271	57,2	9.997	638,8	13,22	712,8	855	103,0	3,87	158,0	4,41	19,90	7,41	41,00	194,433	1,32
14"	W 310 X 52,0	52,0	317	167	7,6	13,2	291	271	67,0	11.909	751,4	13,33	842,5	1.026	122,9	3,91	188,8	4,45	31,81	6,33	35,61	236,422	1,33
	W 360 X 32,9	32,9	349	127	5,8	8,5	332	308	42,1	8.358	479,0	14,09	547,6	291	45,9	2,63	72,0	3,20	9,15	7,47	53,10	84,111	1,25
	W 360 X 39,0	39,0	353	128	6,5	10,7	332	308	50,2	10.331	585,3	14,35	667,7	375	58,6	2,73	91,9	3,27	15,83	5,98	47,32	109,551	1,26
	W 360 X 44,0	44,0	352	171	6,9	9,8	332	308	57,7	12.258	696,5	14,58	784,3	818	95,7	3,77	148,0	4,43	16,70	8,72	44,70	239,091	1,43
14"	W 360 X 51,0	51,0	355	171	7,2	11,6	332	308	64,8	14.222	801,2	14,81	899,5	968	113,3	3,87	174,7	4,49	24,65	7,37	42,75	284,994	1,43
	W 360 X 57,8	57,8	358	172	7,9	13,1	332	308	72,5	16.143	901,8	14,92	1.014,8	1.113	129,4	3,92	199,8	4,53	34,45	6,56	38,96	330,394	1,44
	W 360 X 64,0	64,0	347	203	7,7	13,5	320	288	81,7	17.890	1.031,1	14,80	1.145,5	1.885	185,7	4,80	284,5	5,44	44,57	7,52	37,40	523,362	1,56
	W 360 X 72,0	72,0	350	204	8,6	15,1	320	288	91,3	20.169	1.152,5	14,86	1.285,9	2.140	209,8	4,84	321,8	5,47	61,18	6,75	33,47	599,082	1,57
W 360 X 79,0	79,0	354	205	9,4	16,8	320	288	101,2	22.713	1.283,2	14,98	1.437,0	2.416	235,7	4,89	361,9	5,51	82,41	6,10	30,68	685,701	1,58	

16"	W 410 X 38,8	38,8	399	140	6,4	8,8	381	357	50,3	12,777	640,5	15,94	736,8	404	57,7	2,83	90,9	3,49	11,69	7,95	55,84	153,190	1,40
	W 410 X 46,1	46,1	403	140	7,0	11,2	381	357	59,2	15,690	778,7	16,27	891,1	514	73,4	2,95	115,2	3,55	20,06	6,25	50,94	196,571	1,41
	W 410 X 53,0	53,0	403	177	7,5	10,9	381	357	68,4	18,734	929,7	16,55	1,052,2	1,009	114,0	3,84	176,9	4,56	23,38	8,12	47,63	387,194	1,55
	W 410 X 60,0	60,0	407	178	7,7	12,8	381	357	76,2	21,707	1,066,7	16,88	1,201,5	1,205	135,4	3,98	209,2	4,65	33,78	6,95	46,42	467,404	1,57
	W 410 X 67,0	67,0	410	179	8,8	14,4	381	357	86,3	24,678	1,203,8	16,91	1,362,7	1,379	154,1	4,00	239,0	4,67	48,11	6,22	40,59	538,546	1,57
18"	W 410 X 75,0	75,0	413	180	9,7	16,0	381	357	95,8	27,616	1,337,3	16,98	1,518,6	1,559	173,2	4,03	269,1	4,70	65,21	5,63	36,80	612,784	1,58
	W 460 X 52,0	52,0	450	152	7,6	10,8	428	404	66,6	21,370	949,8	17,91	1,095,9	634	83,5	3,09	131,7	3,79	21,79	7,04	53,21	304,837	1,55
	W 460 X 60,0	60,0	455	153	8,0	13,3	428	404	76,2	25,652	1,127,6	18,35	1,292,1	796	104,1	3,23	163,4	3,89	34,60	5,75	50,55	387,230	1,56
	W 460 X 68,0	68,0	459	154	9,1	15,4	428	404	87,6	29,851	1,300,7	18,46	1,495,4	941	122,2	3,28	192,4	3,93	52,29	5,00	44,42	461,163	1,57
	W 460 X 74,0	74,0	457	190	9,0	14,5	428	404	94,9	33,415	1,462,4	18,77	1,657,4	1,661	174,8	4,18	271,3	4,93	52,97	6,55	44,89	811,417	1,71
21"	W 460 X 82,0	82,0	460	191	9,9	16,0	428	404	104,7	37,157	1,615,5	18,84	1,836,4	1,862	195,0	4,22	303,3	4,96	70,62	5,97	40,81	915,745	1,72
	W 460 X 89,0	89,0	463	192	10,5	17,7	428	404	114,1	41,105	1,775,6	18,98	2,019,4	2,093	218,0	4,28	339,0	5,01	92,49	5,42	38,44	1,035,073	1,73
	W 530 X 66,0	66,0	525	165	8,9	11,4	502	478	83,6	34,971	1,332,2	20,46	1,558,0	857	103,9	3,20	166,0	4,02	31,52	7,24	53,73	562,854	1,75
	W 530 X 72,0	72,0	524	207	9,0	10,9	502	478	91,6	39,969	1,525,5	20,89	1,755,9	1,615	156,0	4,20	244,6	5,16	33,41	9,50	53,13	1,060,548	1,91
	W 530 X 74,0	74,0	529	166	9,7	13,6	502	478	95,1	40,969	1,548,9	20,76	1,804,9	1,041	125,5	3,31	200,1	4,10	47,39	6,10	49,26	688,558	1,76
24"	W 530 X 82,0	82,0	528	209	9,5	13,3	501	477	104,5	47,569	1,801,8	21,34	2,058,5	2,028	194,1	4,41	302,7	5,31	51,23	7,86	50,25	1,340,255	1,93
	W 530 X 85,0	85,0	535	165	10,3	16,5	502	478	107,7	48,453	1,811,3	21,21	2,099,8	1,263	152,2	3,42	241,6	4,17	72,93	5,03	46,41	845,463	1,77
	W 530 X 92,0	92,0	533	209	10,2	15,6	502	478	117,6	55,157	2,069,7	21,65	2,359,8	2,379	227,6	4,50	354,7	5,36	75,50	6,70	46,84	1,588,565	1,94
	W 610 X 101,0	101,0	603	228	10,5	14,9	573	541	130,3	77,003	2,554,0	24,31	2,922,7	2,951	258,8	4,76	405,0	5,76	81,68	7,65	51,54	2,544,966	2,17
	W 610 X 113,0	113,0	608	228	11,2	17,3	573	541	145,3	88,196	2,901,2	24,64	3,312,9	3,426	300,5	4,86	469,7	5,82	116,50	6,59	48,34	2,981,078	2,18
24"	W 610 X 125,0	125,0	612	229	11,9	19,6	573	541	160,1	99,184	3,241,3	24,89	3,697,3	3,933	343,5	4,96	536,3	5,89	159,50	5,84	45,45	3,441,766	2,19
	W 610 X 155,0	155,0	611	324	12,7	19,0	573	541	198,1	129,583	4,241,7	25,58	4,749,1	10,783	665,6	7,38	1,022,6	8,53	200,77	8,53	42,60	9,436,714	2,57
	W 610 X 174,0	174,0	616	325	14,0	21,6	573	541	222,8	147,754	4,797,2	25,75	5,383,3	12,374	761,5	7,45	1,171,1	8,58	286,88	7,52	38,63	10,915,665	2,58



d = altura do perfil

b_f = largura da aba do perfil

t_w = espessura da alma

t_f = espessura da aba

h = altura interna

d' = altura livre da alma

ÁREA = área da seção

R = raio de concordância

I = momento de inércia

W = módulo de resistência

r = raio de giração

Z = módulo de resistência plástico

r_t = raio de giração em relação ao eixo $y-y$ do T formado pela área da aba mais $1/6$ da área da alma

I_t = momento de inércia à torção

λ_f = Esbeltez da aba

λ_{wv} = Esbeltez da alma (parte plana)

C_w = constante de empenamento

u = área superficial por meio linear

TABELA DE BITOLAS - PERFIL WH (Padrão Europeu)

Bitola	Massa linear kg/m	d mm	bf mm	Espessura		h mm	Área cm ²	Eixo x-x				Eixo y-y				I _t cm ⁴	I _t cm ⁴	Esbeltez		C _w cm ⁶	u m ² /m	
				t _w mm	t _f mm			I _x cm ⁴	W _x cm ³	r _x cm	Z _x cm ³	I _y cm ⁴	W _y cm ³	r _y cm	Z _y cm ³			$\frac{ABA \cdot \lambda \cdot f}{bf \cdot 2 \cdot t_f}$	$\frac{AMA \cdot \lambda \cdot w}{d' \cdot t_{w}}$			
6"	W 150 X 22,5	22,5	152	5,8	6,6	139	29,0	1,229	161,7	6,51	179,6	387	50,9	3,65	77,9	4,10	4,75	11,52	20,48	20,417	0,95	
	W 150 X 29,8	29,8	157	6,6	9,3	138	38,5	1,739	221,5	6,72	247,5	556	72,6	3,80	110,8	4,18	10,95	8,23	17,94	30,277	0,96	
	W 150 X 37,1	37,1	162	8,1	11,6	139	47,8	2,244	277,0	6,85	313,5	707	91,8	3,84	140,4	4,22	20,58	6,64	14,67	39,930	0,97	
8"	W 200 X 35,9	35,9	201	6,2	10,2	181	45,7	3,437	342,0	8,67	379,2	764	92,6	4,09	141,0	4,50	14,51	8,09	25,90	69,502	1,10	
	W 200 X 46,1	46,1	203	7,2	11,0	181	58,6	4,543	447,6	8,81	495,3	1,535	151,2	5,12	229,5	5,58	22,01	9,23	22,36	141,342	1,25	
	W 200 X 53,0	53,0	204	207	11,3	181	68,1	4,977	488,0	8,55	551,3	1,673	161,7	4,96	248,6	5,57	31,93	9,16	14,28	155,075	1,26	
10"	W 200 X 71,0	71,0	216	206	10,2	17,4	91,0	7,660	709,2	9,17	803,2	2,537	246,3	5,28	374,5	5,70	81,66	5,92	15,80	249,976	1,28	
	W 250 X 62,0	62,0	246	256	10,5	10,7	225	201	79,6	8,728	709,6	10,47	790,5	2,995	234,0	6,13	357,8	6,89	33,46	414,130	1,55	
	W 250 X 73,0	73,0	253	254	8,6	14,2	225	201	92,7	11,257	889,9	11,02	983,3	3,880	305,5	6,47	463,1	7,01	56,94	552,900	1,56	
12"	W 250 X 80,0	80,0	256	255	9,4	15,6	225	201	101,9	12,550	980,5	11,10	1,088,7	4,313	338,3	6,51	513,1	7,04	75,02	622,878	1,57	
	W 250 X 85,0	85,0	254	260	14,4	22,5	201	108,5	12,280	966,9	10,64	1,093,2	4,225	325,0	6,24	499,6	7,00	82,07	9,03	13,97	605,403	1,57
	W 250 X 89,0	89,0	260	256	10,7	17,3	225	201	113,9	14,237	1,095,1	11,18	1,224,4	4,841	378,2	6,52	574,3	7,06	102,81	712,351	1,58	
14"	W 310 X 79,0	79,0	299	306	11,0	11,0	277	245	100,0	16,316	1,091,3	12,77	1,210,1	5,258	343,7	7,25	525,4	8,20	46,72	1,089,258	1,87	
	W 310 X 93,0	93,0	303	308	13,1	13,1	277	245	119,2	19,682	1,299,1	12,85	1,450,3	6,387	414,7	7,32	635,5	8,26	77,33	1,340,320	1,88	
	W 310 X 97,0	97,0	308	305	9,9	15,4	277	245	123,6	22,284	1,447,0	13,43	1,594,2	7,286	477,8	7,68	725,0	8,38	92,12	1,558,682	1,89	
16"	W 310 X 107,0	107,0	311	306	10,9	17,0	277	245	136,4	24,839	1,597,3	13,49	1,768,2	8,123	530,9	7,72	806,1	8,41	122,68	1,754,271	1,90	
	W 310 X 110,0	110,0	308	310	15,4	15,5	277	245	141,0	23,703	1,539,1	12,97	1,730,6	7,707	497,3	7,39	763,7	8,33	125,66	1,646,104	1,90	
	W 310 X 117,0	117,0	314	307	11,9	18,7	277	245	149,9	27,563	1,755,6	13,56	1,952,6	9,024	587,9	7,76	893,1	8,44	161,61	1,965,950	1,91	
18"	W 310 X 125,0	125,0	312	312	17,4	17,4	277	245	159,0	27,076	1,735,6	13,05	1,963,3	8,823	565,6	7,45	870,6	8,38	177,98	1,911,029	1,91	
	W 360 X 110,0	110,0	360	256	11,4	19,9	320	288	140,6	33,155	1,841,9	15,36	2,059,3	5,570	435,2	6,29	664,5	6,96	161,93	2,609,070	1,79	
	W 360 X 122,0	122,0	363	257	13,0	21,7	320	288	155,3	36,599	2,016,5	15,35	2,269,8	6,147	478,4	6,29	732,4	6,98	212,70	2,787,806	1,80	

d = altura do perfil

bf = largura da aba do perfil

tw = espessura da alma

tf = espessura da aba

h = altura interna

d' = altura livre da alma

ÁREA = área da seção

R = raio de concordância

I = momento de inércia

W = módulo de resistência

r = raio de giração

Z = módulo de resistência plástico

rt = raio de giração em relação ao eixo y-y do T formado pela área da aba mais 1/6 da área da alma

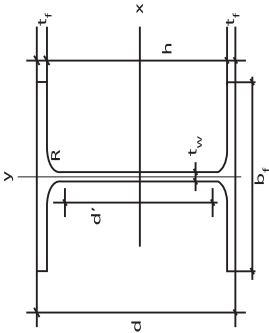
It = momento de inércia à torção

λt = Esbeltez da aba

λw = Esbeltez da alma (parte plana)

Cw = constante de empenamento

u = área superficial por meio linear



CHAPA GALVANIZADA		
BITOLA	ESP mm	PESO Kg/m ²
12	2,70	22,12
13	2,30	19,07
14	1,95	16,02
15	1,88	14,49
16	1,55	12,97
17	1,40	11,75
18	1,25	10,53
19	1,11	9,31
20	0,95	8,08
21	0,90	7,48
22	0,80	6,87
23	0,75	6,26
24	0,65	5,64
25	0,60	5,03
26	0,50	4,42
27	0,45	4,12
28	0,43	3,81
29	0,38	3,51
30	0,35	3,20

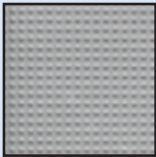
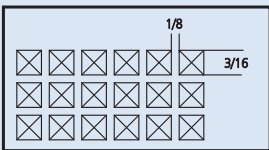
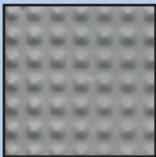
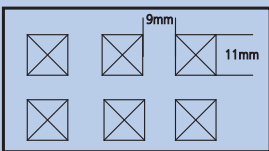
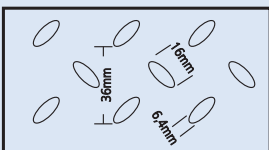
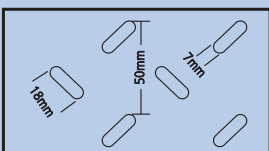
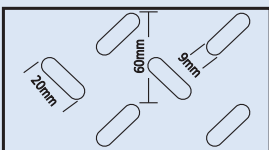
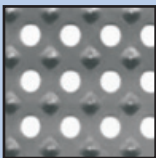
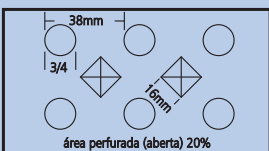
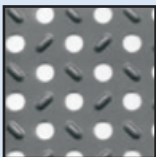
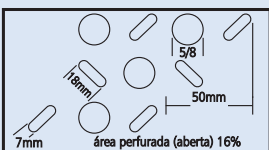
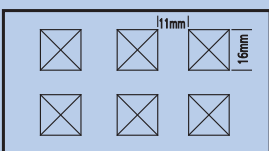
CHAPA FINA À FRIO		
BITOLA	ESP mm	PESO Kg/m ²
16	1,52	12,21
17	1,37	10,98
18	1,21	9,76
19	1,06	8,54
20	0,91	7,32
21	0,84	6,71
22	0,76	6,10
23	0,68	5,49
24	0,61	4,88
25	0,53	4,27
26	0,46	3,66
27	0,42	3,36
28	0,38	3,05
29	0,34	2,75
30	0,31	2,44

CHAPA FINA À QUENTE		
BITOLA	ESP mm	PESO Kg/m ²
3/16	4,76	37,35
7	4,55	36,62
8	4,18	33,57
9	3,80	30,51
10	3,42	27,46
11	3,04	24,41
12	2,66	21,36
13	2,28	18,31
14	1,90	15,26
15	1,71	13,73
16	1,52	12,21

CHAPA XADREZ		
BITOLA	ESP mm	PESO Kg/m ²
1/8	3,18	26,95
3/16	4,75	41,25
1/4	6,35	55,00
5/16	7,94	68,40
3/8	9,53	82,10
1/2	12,70	109,50

TUBO MECÂNICO								
Diâmetros		kg/m ^t	Diâmetros		kg/m ^t	Diâmetros		kg/m ^t
Externo	Interno		Externo	Interno		Externo	Interno	
32	20	4,00	100	80	27,10	175	126	109,30
32	16	4,90	100	72	35,30	184	162	67,40
36	25	4,30	100	57	47,00	184	150	90,60
36	20	5,70	106	82	33,60	184	132	122,90
36	16	6,60	106	73	42,70	190	174	63,30
40	28	5,40	106	59	53,90	190	168	69,70
40	25	6,40	112	95	28,70	190	161	85,70
40	20	7,80	112	90	34,60	190	138	127,60
45	32	6,40	112	83	42,00	200	174	83,80
45	28	7,90	112	66	57,50	200	161	111,90
45	22	9,60	119	91	43,80	200	148	137,50
50	36	7,70	119	81	54,70	212	187	89,40
50	32	9,50	119	69	65,80	212	170	126,00
50	25	12,00	125	105	35,80	212	153	161,50
56	40	10,30	125	99	43,60	215	194	79,70
56	36	12,10	125	90	54,30	215	190	90,60
56	28	15,20	125	75	70,10	215	180	111,20
63	50	10,00	125	71	73,40	230	210	78,60
63	39	15,90	131	105	45,90	230	196	120,20
63	33	18,30	131	90	63,90	230	182	156,00
71	56	15,30	131	79	76,20	230	169	184,60
71	46	21,50	138	120	40,30	240	212	110,70
71	43	23,50	138	109	54,70	240	202	137,20
75	61	15,20	138	98	69,40	240	191	163,20
75	50	22,40	138	85	84,30	240	179	193,50
75	43	26,20	150	121	62,80	254	234	95,30
80	63	18,20	150	106	81,40	254	220	133,90
80	50	27,00	150	90	105,80	254	196	200,30
80	45	30,10	153	128	57,40	268	244	114,90
87	69	22,10	153	119	72,70	268	234	144,60
87	61	28,30	165	145	54,30	268	222	179,80
87	58	30,04	165	135	73,10	268	210	212,90
87	47	37,40	165	116	102,30	293	267	137,40
95	75	25,40	165	102	124,40	293	251	190,40
95	68	32,20	175	152	63,50	318	282	186,90
95	51	44,30	175	145	77,80	349	314	206,80

CHAPA GROSSA		
ESPESSURA		PESO Kg/m ²
Pol.	mm	
1/4	6,35	49,80
5/16	7,94	62,25
3/8	9,53	74,70
1/2	12,70	99,59
5/8	15,88	125,44
3/4	19,05	149,39
7/8	22,23	175,84
1	25,40	199,19
1.1/8	28,58	224,08
1.3/16	30,16	236,53
1.1/4	31,75	248,98
1.5/16	33,34	261,43
1.3/8	34,93	273,88
1.7/16	36,51	286,33
1.1/2	38,10	298,78
1.5/8	41,28	323,68
1.3/4	44,45	348,58
1.7/8	47,63	373,47
2	50,80	398,37
2.1/4	57,15	449,27
2.1/2	63,50	494,55
3	76,20	589,08
3.1/2	88,90	697,81
4	101,60	784,01
5	127,00	1016,00
6	152,40	1195,10
6.1/2	165,10	1294,70
7	177,80	1394,31
7.1/2	190,50	1493,90
8	203,20	1593,50
8.1/2	215,90	1693,09
9	228,60	1792,68
9.1/2	241,30	1892,28
10	254,00	1991,87

CHAPA RECALCADA / PERFURADA EM AÇO CARBONO E AÇO INOX			ESPESSURA mm	PESO Kg/mt ²
	N°01		0,45	3,6
			0,60	4,8
			0,75	6,0
			0,90	7,2
			1,25	10,0
			1,50	12,0
	N°02		1,50	12,0
			1,90	15,2
			2,65	21,2
			3,00	24,0
	N°03		1,50	12,0
			1,90	15,2
			2,65	21,2
			3,00	24,0
			4,75	38,0
			6,35	50,0
	N°04		3,00	24,0
			4,25	34,0
			4,75	38,0
			6,30	49,4
			8,00	62,7
			9,50	74,5
	N°05		3,00	24,0
			4,25	34,0
			4,75	38,0
			6,30	49,4
			8,00	62,7
			9,50	74,5
	N°06		1,90	15,2
			2,65	21,2
			3,00	24,0
			4,25	34,0
			4,75	38,0
			6,30	49,4
	N°07		1,90	15,2
			2,65	21,2
			3,00	24,0
			4,25	34,0
			4,75	38,0
			6,30	49,4
			8,00	62,7
			9,50	74,5
	N°08		1,90	15,2
			2,65	21,2
			3,00	24,0
			4,25	34,0
			4,75	38,0
			6,30	49,4
			8,00	62,7
			9,50	74,5

* Demais modelos e Perfurações sob consulta *

CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES DOS AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA																					
Equivalências SAE/ABNT/DIN	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Composição Química			Temp. de Normalização °C	Dureza HB de Normalidade	Temp. de Resfriamento	Dureza de 118 Rockwell	Temp. de Serviço °C	Dureza Brin de Impacto °C	Méio	Dureza de Laminação	Aplicações	Características
Aços ao Carbono																					
● 1020 (C20 / Ck20 / Cn20 / Cq20)	0,20	-	0,45	0,030	0,050	-	-	-	-	-	925	131	870	111	955	40		Água ou Salmoura, óleo, água	143	• Indústria automobilística, forjados.	• Boa forjabilidade e soldabilidade. Má usinabilidade.
● 1045 (C45 / Ck45 / Cg45 / Cn45 / Ck45)	0,46	-	0,75	0,030	0,050	-	-	-	-	-	900	165-232	845	185	845	55			165-232	• Peças para a indústria automobilística, como eixos, por exemplo.	• Aço ao carbono de alta forjabilidade e boa usinabilidade.
● 1060 (C60 / Ck60 / Cn60)	0,60	-	0,75	0,030	0,050	-	-	-	-	-	885	229	830	179	815	62-65		Água ou óleo	241	• Extrusão a frio, indústria automobilística	• Má soldabilidade e usinabilidade razoável.
Aços ligados para beneficiamento																					
● 4140 (42CrMo4)	0,40	0,25	0,87	0,030	0,040	0,95	-	0,20	-	-	870	302	845	197	855	54-59		Óleo	240-350	• Virabrequins, eixos, engrenagens, bielas, etc.	• Aço para beneficiamento, alta temperabilidade, má soldabilidade e usinabilidade razoável.
● 4340	0,40	0,25	0,70	0,030	0,040	0,80	1,82	0,25	-	-	870	363	830	217	845	54-59		Óleo	260-400	• Virabrequins, eixos, engrenagens, muito solicitados.	• Aço de alta temperabilidade, soldabilidade e usinabilidade ruins.
● 8640 (40NiCrMo22)	0,40	0,25	0,87	0,030	0,040	0,50	0,55	0,20	-	-	870	240-330	830	228	855	53-60		Óleo	240-330	• Virabrequins, eixos, engrenagens, bielas, etc.	• Alta temperabilidade e má soldabilidade.
Aços ligados para cementação																					
● 4320	0,20	0,25	0,55	0,030	0,040	0,50	1,82	0,25	-	-	925	235	775	163	400	41-48		Óleo	160-260	• Pinhões, componentes de máquinas, etc.	• Boa forjabilidade e soldabilidade. Má usinabilidade.
● 8620 (21NiCrMo2)	0,20	0,25	0,80	0,030	0,040	0,50	0,55	0,20	-	-	915	183	885	149	845	37-43		Óleo	140-220	• Nos casos em que se deseja endurecimento superficial por cementação ou carbonitretação.	• Aço com boa temperabilidade e usinabilidade. Possui ótima forjabilidade e soldabilidade.
● 16MnCr5 (5115)	0,16	0,25	1,15	0,035	0,035	0,95	-	-	-	-	900	130-210	890	180	870	39-47		Óleo	130-210	• Endurecimento Superficial (cementação, etc).	• Média temperabilidade. Soldável e forjável.
● 20MnCr5 (5119)	0,20	0,25	1,25	0,035	0,035	1,15	-	-	-	-	900	180-270	890	217	870	41-49		Óleo	180-270	• Nos casos em que se deseja endurecimento superficial por cementação.	• Aço de boa temperabilidade e usinabilidade. Ótima forjabilidade e soldabilidade.
Aços para deformação a frio																					
10822	0,20	0,25	0,85	0,030	0,050	-	-	-	-	8 0,0008	925	143	870	137	870	40		Água	140	• Parafusos, rebites, porcas, pinos, etc.	• Boa conformabilidade e ductilidade. Alta temperabilidade.
10830	0,30	0,25	0,75	0,030	0,050	-	-	-	-	8 0,0008	925	149	845	126	860	46		Água	145	• Parafusos, rebites, porcas, pinos, etc.	• Boa conformabilidade e ductilidade. Alta temperabilidade.
4135 (1.7220)	0,35	0,25	0,80	0,035	0,040	0,95	-	0,20	-	-	900	210	855	170	870	51-58		Água ou óleo	175-220	• Parafusos, rebites, pinos, etc.	• Alta temperabilidade, boa forjabilidade, má soldabilidade.
5135 (34Cr4)	0,35	0,25	0,70	0,035	0,040	0,92	-	-	-	-	870	175-250	830	195	845	50-56		Água ou óleo	175-250	• Engrenagens, parafusos, etc, para indústria automobilística.	• Aço de alta temperabilidade, suscetível a trincas na soldagem.
Aços para molas																					
5160	0,60	0,25	0,87	0,030	0,040	0,80	-	-	-	-	855	Máx. 400	830	197	830	58-63		Óleo	200	• Molas altamente solicitadas, por exemplo, veículos.	• Aço de boa temperabilidade, alta resistência a tração e fadiga. Boas propriedades acima de 300°C.
9254	0,54	1,40	0,70	0,035	0,040	0,70	-	-	-	-	900	-	760	260	870	60		Óleo	-	• Molas muito dúcteis e muito solicitadas.	• Alta temperabilidade, boa forjabilidade e má soldabilidade.
Aços para rolamentos																					
100Cr6	0,98	0,25	0,35	0,025	0,025	1,45	-	-	-	-	885	-	795	207	845	58-62		Óleo	-	• Esferas e pistas de esferas de rolamentos. Alta temperabilidade em seções grandes.	• Aço de alta temperabilidade. Sua aplicação é restrita a 150°C. Acima dessa, diminui a dureza.
Resultados																					
95Mn28	0,08	-	1,20	0,090	0,280	-	-	-	-	-	925	120-170	-	-	-	-		-	120-170	• Esses aços são recomendados para usinagem em série de peças pequenas, apresentando grande produtividade em tornos automáticos. Sua composição química balanceada proporciona cavacos mais quebradiços, garantindo segurança e ótimo acabamento superficial nas operações de usinagem.	• Possuem boa usinabilidade, devido ao seu teor de enxofre. As melhores condições são obtidas no estado encruado por trefilação a frio com níveis de resistência de 500 a 700Mpa.
95Mn36	0,08	-	1,20	0,090	0,320	-	-	-	-	-	925	120-170	-	-	-	-		-	120-170	• A ótima usinabilidade desses aços torna-os aptos a substituírem aços resulturados ao chumbo em todas as suas aplicações. O diferencial de usinabilidade é garantido pela adição de bismutos que apresentam a vantagem de não serem tóxicos. As condições são obtidas no estado encruado por trefilação a frio com níveis de resistência de 500 a 700Mpa.	
95Mn28 Mod.	0,08	-	1,20	0,090	0,280	-	-	-	-	Bi-	925	120-170	-	-	-	-		-	120-170		
95Mn36 Mod.	0,08	-	1,20	0,090	0,320	-	-	Bi-	Bi-	925	120-170	-	-	-	-	-		-	120-170		
1141	0,41	-	1,50	0,030	0,105	-	-	-	-	-	885	185-255	845	220	830	830		Água ou óleo	185-255	• Aplicado em usinagem fácil, principalmente na indústria automobilística.	• Aço resulturado, boa temperabilidade e boa conformabilidade. Não deve ser soldado.

Acabamento para barras em aço carbono

1. Descascado/Torneado

Produto resultante de usinagem para retirar o sobremetal, o que garante a isenção de defeitos.

2. Trefilado

Produto resultante do processo de alongamento do material, o que permite redução do diâmetro, acabamento superficial de boa qualidade e aumento das propriedades mecânicas.

3. Retificado

Produto resultante do processo de acabamento superficial do material, o que permite obtenção de tolerâncias dimensionais mais apertadas. Para materiais descascados ou trefilados.

4. Polido

Produto resultante do processo de acabamento do material, o que permite obtenção de baixa rugosidade e aspecto visual brilhante. Para materiais descascados, trefilados ou retificados.

Tratamento Térmico para barras em aço carbono

1. Normalizado

Processo de aquecer o aço e resfriá-lo naturalmente ao ar.

2. Recozimento

Consiste no aquecimento à temperatura crítica e permanência no forno durante um tempo pré-determinado e resfriamento controlado.

3. Esferodização

Processo de aquecer o aço e resfriá-lo lentamente no forno para a usinabilidade e a estampagem do material.

4. Tempera + revenimento (beneficiamento)

Processo de aquecer o aço e resfriá-lo bruscamente, geralmente em água ou óleo para se obter uma elevada dureza e aumentar a resistência mecânica.

FUCO REDONDO

	Dimensão Bruta mm	Usinagem Recomendada por Diâmetro	Peso Teórico kg/m	Cinzentos		Nodulares	
				FC 200	FC 300	FE 45012	FE 55006
Ferro Fundido							
Vantagens do Fucos							
Ausência de porosidades;	18,0	2,2	1,8		●		
Ausência de rechupes;	21,12	2,2	2,5		●		
Menor densidade;	22,2	2,2	2,8	●			
Estrutura mais refinada;	27,6	2,2	4,3	●	●	●	●
Menor sobremetal para usinagem;	30,7	2,2	5,3		●	●	●
Melhor usinabilidade;	33,9	2,2	6,5	●	●	●	●
Ligas de elevada resistência;	37,1	2,2	7,8	●	●	●	●
Eliminação dos custos de ferramentais (modelos);	40,3	2,2	9,2		●	●	●
Tratamentos superficiais;	43,4	2,2	10,7	●	●	●	●
Menor refugo pós-usinagem.	46,6	2,2	12,3	●	●	●	●
	49,8	2,2	14,0		●	●	●
Aplicações Típicas do Fucos	53,0	2,2	15,9	●	●	●	●
Segmento de Mercado	56,8	2,8	18,2	●	●	●	●
Hidráulica e Pneumática	59,9	2,8	20,3		●	●	●
Componentes	63,1	2,8	22,5	●	●	●	●
Manifolds	66,3	2,8	24,9	●	●	●	●
Êmbolos	69,5	2,8	27,3		●	●	●
Tampas de Cilindro	72,6	2,8	29,8	●	●	●	●
Cabeçotes de Cilindro	75,8	2,8	32,5		●	●	●
Corpos de Válvula	79,0	2,8	35,3	●	●	●	●
	82,6	3,2	38,5	●	●	●	●
Vidrarías	85,7	3,2	41,6		●	●	●
Componentes	88,9	3,2	44,7	●	●	●	●
Moldes	92,1	3,2	47,9	●	●	●	●
Formas	95,3	3,2	51,3		●	●	●
Pinos	98,4	3,2	54,8	●	●	●	●
Punções	101,6	3,2	58,4		●	●	●
Neck Rings	104,8	3,2	62,1	●	●	●	●
Machos	111,5	3,6	70,3	●	●	●	●
	113,6	3,6	73,0	●	●	●	●
Máquinas e Equipamentos	117,9	3,6	78,5	●	●	●	●
Componentes	124,2	3,6	87,2	●	●	●	●
Polias	130,6	3,6	96,4	●	●	●	●
Acoplamentos	137,3	3,9	106,6	●	●	●	●
Roldanas	143,6	3,9	116,7	●	●	●	●
Régua Guias	150,0	3,9	127,2		●	●	●
Buchas	156,3	3,9	138,2	●	●	●	●
Arruelas	163,1	4,3	150,4	●	●	●	●
Porcas	169,4	4,3	162,3		●	●	●
Engrenagens	175,8	4,3	174,7	●	●	●	●
Pinos	182,1	4,3	187,6	●	●	●	●
Contra Pesos	189,0	4,8	201,9		●	●	●
Mesas	195,3	4,8	215,7	●	●	●	●
Flanges	201,7	4,8	230,0		●	●	●
Mancais	208,0	4,8	244,7	●	●	●	●
Martelos	215,0	5,5	261,5	●	●	●	●
Autopeças	221,4	5,5	277,2		●	●	●
Componentes	227,7	5,5	293,3	●	●	●	●
Capas de Mancal	234,1	5,5	309,9	●	●	●	●
Distanciadores	241,4	6,5	329,5		●	●	●
Êmbolos Pistão de Freio	247,8	6,5	347,1	●	●	●	●
Anéis	254,1	6,5	365,1	●	●	●	●
Guias de Válvulas	260,5	6,5	383,6		●	●	●
Eixos Comandos	270,5	10,2	413,8		●	●	●
Sedes de Válvulas	276,9	10,2	433,5		●	●	●
	289,6	10,2	474,1		●	●	●
Outros	306,9	14,8	532,6		●	●	●
Componentes	319,6	14,8	577,5		●	●	●
Protetores de Termopar	332,3	14,8	624,4		●	●	●
Matrizes	345,0	14,8	637,0		●	●	●
Retentores	370,4	14,8	775,8		●	●	●
Cones	395,8	14,8	885,8		●	●	●
Plugs	421,2	14,8	1003,1		●	●	●
Placas de Válvulas	451,2	19,3	1151,0		●	●	●
Rolos para Leito de Resfriamento	476,6	19,3	1284,2		●	●	●
Coquilhas							

Polegada	Milímetro	Alumínio			Cobre			Latão		
		●	⬡	■	●	⬡	■	●	⬡	■
1/8"	3,17	0,021	0,023	0,027	0,070	0,080	0,090	0,067	0,070	0,085
3/16"	4,76	0,048	0,053	0,061	0,160	0,170	0,200	0,150	0,170	0,190
1/4"	6,35	0,086	0,094	0,109	0,280	0,310	0,360	0,270	0,300	0,340
5/16"	7,93	0,134	0,147	0,170	0,440	0,490	0,560	0,420	0,460	0,540
3/8"	9,52	0,192	0,212	0,245	0,630	0,700	0,810	0,600	0,670	0,770
1/2"	12,70	0,342	0,377	0,436	1,130	1,240	1,430	1,080	1,190	1,370
5/8"	15,87	0,535	0,590	0,681	1,760	1,940	2,240	1,680	1,850	2,140
3/4"	19,05	0,770	0,849	0,980	2,540	2,800	3,230	2,420	2,670	3,080
7/8"	22,22	1,050	1,150	1,330	3,450	3,800	4,390	3,300	3,630	4,200
1"	25,40	1,370	1,510	1,740	4,510	4,970	5,740	4,310	4,750	5,480
1.1/8"	28,57	1,730	1,910	2,200	5,710	6,290	7,260	5,450	6,000	6,940
1.1/4"	31,75	2,140	2,360	2,720	7,050	7,770	8,970	6,730	7,420	8,570
1.3/8"	34,92	2,590	2,850	3,290	8,520	9,400	10,850	8,140	8,980	10,360
1.1/2"	38,10	3,080	3,390	3,920	10,150	11,190	12,920	9,690	10,680	12,340
1.5/8"	41,27	3,610	3,990	4,600	11,910	13,130	15,160	11,370	12,540	14,480
1.3/4"	44,45	4,190	4,620	5,340	13,810	15,230	17,580	13,190	14,540	16,790
1.7/8"	47,62	4,810	5,300	6,120	15,850	17,480	20,180	15,140	16,690	19,270
2"	50,80	5,470	6,030	6,970	18,040	19,890	22,970	17,230	19,000	21,930
2.1/8"	53,97	6,180	6,810	7,870	20,360	22,450	25,920	19,440	21,440	24,760
2.1/4"	57,15	6,930	7,640	8,820	22,830	25,170	29,070	21,800	24,040	27,760
2.3/8"	60,33	7,720	8,510	9,830	25,430	28,040	32,380	24,290	26,780	30,930
2.1/2"	63,50	8,550	9,430	10,890	28,190	31,080	35,890	26,920	29,680	34,270
2.5/8"	66,67	9,430	10,400	12,000	31,070	34,260	39,560	29,670	32,720	37,780
2.3/4"	69,85	10,350	11,400	13,170	34,100	37,600	43,420	32,570	35,910	41,470
2.7/8"	73,02	11,300	12,470	14,400	37,270	41,090	47,450	35,590	39,250	45,320
3"	76,20	12,310	13,580	15,680	40,590	44,750	51,680	38,760	42,740	49,350
3.1/4"	82,55	14,450	-	-	47,630	52,520	60,650	45,490	50,160	57,920
3.1/2"	88,90	16,750	-	21,338	55,240	60,910	70,340	52,760	58,170	67,180
3.3/4"	95,25	19,239	-	-	63,420	69,930	80,750	60,570	66,780	77,120
4"	101,60	21,890	24,170	27,870	72,150	79,560	91,870	68,910	75,980	87,740
4.1/4"	107,95	25,000	-	-	81,460	89,820	103,710	77,800	85,780	99,050
4.1/2"	114,30	28,100	-	35,300	91,320	100,690	116,270	87,220	96,170	111,050
4.3/4"	120,65	-	-	-	101,750	112,190	129,550	97,180	107,150	123,730
5"	127,00	34,580	-	43,540	112,740	124,310	143,550	107,680	118,730	137,100
5.1/4"	133,35	-	-	-	124,300	137,050	158,260	118,710	130,890	151,150
5.1/2"	139,70	41,364	-	52,693	136,420	150,420	173,690	130,290	143,660	165,89
5.3/4"	146,05	-	-	-	149,100	164,400	189,840	142,400	157,010	181,310
6"	152,40	49,790	-	62,700	162,350	179,010	206,710	155,050	170,960	197,420
6.1/4"	158,75	-	-	-	176,160	194,240	224,290	168,240	185,510	214,210
6.1/2"	165,10	57,985	-	-	190,530	210,090	242,600	181,970	200,650	231,690
6.3/4"	171,45	-	-	-	205,470	226,560	261,620	196,240	216,380	249,860
7"	177,80	67,036	-	-	220,980	243,650	281,350	211,040	232,700	266,710
7.1/2"	190,50	78,386	-	-	253,670	279,700	322,980	242,270	267,130	308,470
7.3/4"	196,85	-	-	-	270,860	298,660	344,870	258,690	285,240	329,370
8"	203,20	87,560	-	-	288,620	318,240	367,480	275,650	303,940	350,970
8.1/2"	215,90	100,776	-	-	-	-	-	-	-	-
9"	228,60	112,500	-	-	-	-	-	-	-	-
9.1/2"	241,30	125,770	-	-	-	-	-	-	-	-
10"	254,00	135,500	-	-	-	-	-	-	-	-
10.1/2"	266,70	153,638	-	-	-	-	-	-	-	-
11"	279,40	168,619	-	-	-	-	-	-	-	-
12.3/8"	314,33	213,415	-	-	-	-	-	-	-	-
13.3/8"	339,73	249,415	-	-	-	-	-	-	-	-
15.3/8"	390,53	329,430	-	-	-	-	-	-	-	-

TUBOS PARA CONDUÇÃO DE FLUÍDOS, GASES, VAPORES, ETC.

Fornecidos normalmente nos SCH sem costura, aplicados em alta temperatura, alta pressão, etc.

Norma	Aço	C	Mn	P Máx	S Máx	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	Propriedades Mecânicas	
											RT Mpa. Mín	LE Mpa. Mín
ASTM A53	Gr A	Máx 0,25	Máx 0,95	0,050	0,045		Máx 0,40	Máx 0,40	0,15	Máx 0,40	330	205
	Gr B	Máx 0,30	Máx 1,20	0,050	0,045		Máx 0,40	Máx 0,40	0,15	0,040	415	240
A 106	GrA	Máx 0,25	0,27/0,93	0,035	0,035		0,40	0,40	0,15	0,40	330	205
	GrB	Máx 0,30	0,29/1,06	0,035	0,035	Mín 0,10	0,40	0,40	0,15	0,40	415	240
	GrC	Máx 0,35	0,29/1,06	0,035	0,035	Mín 0,10	0,40	0,40	0,15	0,40	485	275

TUBOS PARA CONDUÇÃO DE PRODUTOS PETROLÍFEROS

Composição Química %												Propriedades Mecânicas	
API 5L	GrA	Máx 0,22	Máx 0,90	0,040	0,050	Máx 0,50		2,00/2,50				331	207
	GrB	Máx 0,27	Máx 1,15	0,040	0,050							413	241

TUBOS PARA CALDEIRA, SUPERAQUECEDORES E VASOS DE PRESSÃO

Composição Química %											Propriedades Mecânicas	
A 178	GrA	0,06/0,18	0,27/0,63	0,035	0,035	0,10/0,50					325	180
	GrC	Máx 0,35	Máx 0,80	0,035	0,035						415	255
	SAC 50	Máx 0,18	Máx 1,40	0,030	0,015						490/602	373

TUBOS PARA USO ESTRUTURAL

Composição Química %											Propriedades Mecânicas	
A 500	GrA	Máx 0,30		0,050	0,063					Mín 0,18	310	228
	GrB	Máx 0,30		0,050	0,063					Mín 0,18	400	290
	GrC	Máx 0,27	Máx 1,40	0,050	0,063					Mín 0,18	427	317

TUBOS DE AÇO CARBONO PARA FINS INDUSTRIAIS - REDONDOS, QUADRADOS E RETANGULARES

Composição Química %										Propriedades Mecânicas
NBR 6591	1008	Máx 0,10	0,25/0,50	0,04	0,05					
	1010	0,08/0,13	0,30/0,60	0,04	0,05					
	1020	0,18/0,23	0,30/0,60	0,04	0,05					

TUBOS PARA USO ESTRUTURAL

Composição Química %											Propriedades Mecânicas	
A36		0,25/0,29	0,80/120	0,040	0,050	Máx 0,40					400/550	250

TUBOS DE PRECISÃO TREFILADOS, APLICAÇÕES EM AUTO PEÇAS E FINS INDUSTRIAIS DIVERSOS

Composição Química %											Propriedades Mecânicas	
DIN 2393	St34.2	Máx 0,15		0,050	0,050	0,55					310/410	205
	St37.2	Máx 0,18		0,050	0,050						340/470	235
	St42.2	Máx 0,25		0,050	0,050	Máx 0,55						
	St52.3	Máx 0,22	Máx 1,60	0,050	0,050							

NORMAS PARA TUBOS EM AÇO CARBONO

ASTM

- A - 53** Tubos de aço, pretos ou galvanizados, com exigências especiais.
- A - 106** Tubos de aço carbono, sem costura, para serviços a alta temperatura.
- A - 120** Tubos de aço, pretos ou galvanizados, para condução de fluidos e outros fins.
- A - 135** Tubos de aço soldado por resistência elétrica.
- A - 161** Tubos de aço baixo carbono e carbono molibidênio, sem costura, para emprego em Refinarias, nas instalações de "Cracking".
- A - 178** Tubos de aço carbono, soldado por resistência elétrica para caldeiras.
- A - 179** Tubos de aço baixo carbono, sem costura trefilados a frio, para permutadores de calor ou condensadores.
- A - 192** Tubos de aço carbono, sem costura, para caldeiras de alta pressão
- A - 199** Tubos de aço-liga, sem costura, trefilados a frio, para permutadores de calor e condensadores
- A - 200** Tubos de aço-liga, sem costura, para emprego em refinarias, nas instalações de "Cracking"
- A - 209** Tubos de aço molibidênio, sem costura, para caldeiras e super aquecedores
- A - 210** Tubos de aço carbono, sem costura, para caldeiras e super aquecedores
- A - 213** Tubos de aço liga-ferrítico, sem costura, para caldeiras, super aquecedores e permutadores de calor
- A - 214** Tubos de aço carbono soldados por resistência para permutadores de calor e condensadores
- A - 226** Tubos de aço carbono soldados por resistência para caldeira e super aquecedores para serviços de alta pressão
- A - 252** Tubos de aço para estaca
- A - 333** Tubos de aço para serviços a baixa temperatura
- A - 334** Tubos de aço carbono ou liga, para serviços a baixa temperatura
- A - 335** Tubos de aço liga-ferrítico, sem costura, para serviços a alta temperatura
- A - 405** Tubos de aço liga-ferrítico, sem costura, com tratamento térmico especial para serviços a alta temperatura
- A - 423** Tubos de aço de baixa liga
- A - 500** Tubos para uso estrutural, para uso em máquinas industriais, agrícolas, pontes, torres, coberturas, estruturas metálicas, etc.

DIN

- 1615** Tubos de aço carbono com costura com propriedades mecânicas definidas. Dobramento, flangeamento e processos similares
- 1626** DIN EN 10217-1 Tubos de aço carbono e de baixa liga com costura para tubulações, aparelhos e depósitos
- 1628** DIN EN 10217-1 Tubos de aço carbono com costura, normalmente sem limite de pressão de trabalho, usado a temperatura máximo 300°
- 1629** Tubos de aço carbono, sem costura, para tubulações, aparelhos e reservatórios
- 2391** DIN EN 10305-1 Tubos de aço, sem costura, de precisão, trefilados a frio ou laminados a frio
- 2393** DIN EN 10305-2 Tubos de aço, com costura, de precisão, com exatidão de medida especial
- 2394** DIN EN 10305-3 Tubos de aço, com costura, de precisão, trefilados a frio ou laminados a frio
- 2394** DIN EN 10305-3 Tubos de aço, com costura, de precisão, trefilados a frio ou laminados a frio
- 2395** DIN EN 10305-5 Tubos uso geral, quadrados e retangulares, nos graus de aço A ou B.
- 2440** DIN EN 10255 Tubos de aço, pretos ou galvanizados, para condução de fluidos e outros fins
- 2441** DIN EN 10255-H Tubos de aço, pretos ou galvanizados, para condução de fluidos e outros fins (serviços pesados)
- 2442** Tubos de aço, para condução, com roscas e luvas, com exigências especiais
- 2448** Tubos de aço, sem costura, para caldeiras, aparelhos e outros fins
- 2458** DIN EN 10220 Tubos de aço, sem costura, para caldeiras, aparelhos e outros fins
- 17172** Tubos de aço para condução de líquidos e gases combustíveis a distância
- 17175** Tubos de aço carbono ou liga, sem costura, para caldeiras de operações em altas temperaturas

NORMAS PARA TUBOS EM AÇO CARBONO

API

- Spec5A** Tubos de perfuração, revestimento e bombeamento para poços petrolíferos, Casing, Tubing, Drill Pipe
- Spec5x** Tubos de perfuração, revestimento e bombeamento para poços petrolíferos, com exigências especiais High - Strength Casing, tubing, Drill Pipe
- Spec5C** Tubos de revestimento e bombeamento para poços petrolíferos, com propriedades restritas: Grade C-75. Casing e Tubing
- Spec5B** Especificações de roscas, calibres e inspeções de roscas para Casing, Tubing e Line Pipe
- Spec5L** Tubos para condução de produtos petrolíferos
- Spec5LX** Tubos para condução de produtos petrolíferos com exigências especiais

NBR

- 5580/2002** Tubos de condução, sem matéria prima especificada, nas séries leve, média e pesada. São tubos utilizados nas instalações residenciais, prediais, industriais e construções em geral para a condução de fluidos não corrosivos, principalmente água fria, ar comprimido, gás combustível e outras instalações.
- 5590/1995** Tubos de condução nos graus A e B. Grau (A apto a ser dobrado, flangeado e serpenteado) (B podendo sofrer dobramento e flangeamento limitados). Fornecidos normalmente nas séries 40 e 80 com extremidades lisas, biseladas com ou sem rosca e luva.
- 5599/1995** Tubos de precisão interna e externa, podem ser fornecidos em: TD trefilado duro, TM trefilado macio, RB recozido branco, RD recozido decapado, NB normalizado branco e ND normalizado duro.
- 6591/1981** Tubos em aço carbono com costura, fornecidos nas seções redondos, quadrados e retangulares.
- 8261/1983** Tubos em aço carbono utilizados em estruturas soldadas, rebitadas, parafusadas, postes, escoras e andaimes (redondos, quadrados e retangulares).

TABELA DE EQUIVALÊNCIA (Perfis WI e WH - Abas Paralelas)						
PERFIS LAMINADOS (ASTM)			PERFIS SOLDADOS			
ABAS PARALELAS (WI e WH)		ABAS INCLINADAS (Padrão Americano)	ELETROSSOLDADOS	SOLDADOS		
	pol. x lb / ft	pol. x kg / m	mm x kg / m	mm x kg / m		
W 150x13,0	W 6x8,5		VE 150x11	VS 150x15		
W 150x18,0	W 6x12	I 6x18,6 I 6x22,0	VEE 150x18	VS 150x18 VS 150x19 VS 150x20 VS 150x21		
W 200x15,0	W 8x10	I 6x18,6 I 6x22,0	VE 200x14	VS 200x17		
W 200x19,3	W 8x13	I 6x22,0		VS 200x19 VS 200x20 VS 200x21		
W 200x22,5	W 8x15	I 8x27,4		VS 200x22 VS 200x23 VS 200x24		
W 200x26,6	W 8x18	I 8x27,4 I 8x30,5	VEE 200x26	VS 200x25 VS 200x26 VS 200x27 VS 200x28		
W 200x31,3	W 8x21			VS 200x30		
W 250x17,9	W 10x12		VE 250x19			
W 250x22,3	W 10x15	I 8x27,4 I 8x30,5		VS 250x21 VS 250x23		
W 250x25,3	W 10x17	I 8x27,4 I 8x30,5		VS 250x24 VS 250x25 VS 250x26 VS 250x27		
W 250x28,4	W 10x19	I 8x30,5		VS 250x28 VS 250x29 VS 250x30 VS 250x31		
W 250x32,7	W 10x22	I 10x37,7	VEE 250x35	VS 250x32 VS 250x33 VS 250x35 VS 250x37 VS 250x38		
W 250x38,5	W 10x26	I 10x37,7 I 10x44,7				
W 250x44,8	W 10x30					
W 310x21,0	W 12x14					
W 310x23,8	W 12x16		VE 300x26	VS 300x23 VS 300x25		
W 310x28,3	W 12x19	I 10x37,7	VE 300x26	VS 300x26 VS 300x27 VS 300x28 VS 300x29		
W 310x32,7	W 12x22	I 10x37,7 I 10x44,7		VS 300x31 VS 300x32 VS 300x33 VS 300x34 VS 300x36		
W 310x38,7	W 12x26	I 10x37,7 I 10x44,7		VS 300x37 VS 300x38 VS 300x41 VS 300x43		
W 310x44,5	W 12x30	I 12x60,7		VS 300x46		
W 310x52,0	W 12x35	I 12x60,7 I 12x67,0	VEE 300x50	VS 300x61		
W 360x32,9	W 14x22		VE 350x35	VS 350x30 VS 350x31 VS 350x33 VS 350x34		
W 360x39,0	W 14x26		VE 350x35	VS 350x36 VS 350x38 VS 350x39		
W 360x44,0	W 14x30	I 12x60,7 I 12x67,0		VS 350x42 VS 350x46		
W 360x51,0	W 14x34	I 12x60,7 I 12x67,0		VS 350x49 VS 350x51		
W 360x57,8	W 14x38	I 12x60,7 I 12x67,0		VS 350x58		
W 360x64,0	W 14x43					
W 360x72,0	W 14x48					
W 360x79,0	W 14x53					
W 410x38,8	W 16x26			VS 400x37 VS 400x38		
W 410x46,1	W 16x31		VE 400x44	VS 400x44		
W 410x53,0	W 16x36			VS 400x49 VS 400x53		
W 410x60,0	W 16x40			VS 400x58		
W 410x67,0	W 16x45			VS 400x68		
W 410x75,0	W 16x50			VS 400x78		
W 460x52,0	W 18x35			VS 450x51		
W 460x60,0	W 18x40		VE 450x59	VS 450x59 VS 450x60		
W 460x68,0	W 18x46					
W 460x74,0	W 18x50			VS 450x70 VS 450x71		

W 460x82,0	W 18x55			VS 450x80
W 460x89,0	W 18x60			VS 450x83
W 530X66,0	W 21x44	VE 500x61	VE 500x68	VS 500x61
W 530X72,0	W 21x48		VE 500x73	VS 500x73
W 530X74,0	W 21x50			VS 500x73
W 530X82,0	W 21x55	VE 500x79		VS 550x75
W 530X85,0	W 21x57			VS 500x86
W 530X92,0	W 21x62			VS 500x97
W 610X101,0	W 24x68			VS 550x100
W 610X113,0	W 24x76			VS 600x111
W 610X155,0	W 24x104			VS 600x152
W 610X174,0	W 24x117			

W 150X22,5	W 6x15	CE 150x20		CS 150x25	CVS 150x22	CVS 150x24
W 150X29,8	W 6x20			CS 150x29	CS 150x31	
W 150X37,1	W 6x25			CS 150x37	CS 150x45	
W 200X35,9	W 8x24			CVS 200x34	CVS 200x36	CVS 200x38
W 200X46,1	W 8x31			CS 200x50	CVS 200x46	
HP 200X53,0	HP 8x36			CS 200x50	CS 200x61	
HP 250X62,0	HP 10x42			CS 250x63	CS 250x66	CVS 250x56
W 250X73,0	W 10x49			CS 250x76	CS 250x79	CVS 250x72
W 250X80,0	W 10x54			CS 250x79	CS 250x84	
HP 250X85,0	HP 10x57			CS 250x84		
W 250X89,0	W 10x60			CS 250x90	CS 250x95	CS 250x108
HP 310X79,0	HP 12x53	CE 300x76		CS 300x76	CVS 300x79	CVS 300x80
HP 310X93,0	HP 12x63			CS 300x95	CVS 300x94	CVS 300x95
W 310X97,0	W 12x65			CS 300x95	CS 300x102	CVS 300x100
W 310X107,0	W 12x72			CS 300x109	CS 300x115	CVS 300x113
HP 310X110,0	HP 12x74			CS 300x109	CS 300x110	
W 310X117,0	W 12x79			CS 300x122	CS 300x131	
HP 310X125,0	HP 12x84			CS 300x122	CS 300x131	CS 300x138
W 360X110	W 14x74			CS 350x105		CS 300x149
W 360X122	W 14x82			CVS 350x128	CVS 350x136	CVS 350x118

Perfis H

WWW.LDTUBOSELAMINADOS.COM.BR

LD TUBOS & LAMINADOS

CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES DOS AÇOS INOXIDÁVEIS

Equivalências		Composição Química										Temp. de Recozimento ou Solubilização	Dureza HB	Temp. de Têmpera °C	Meio	Soldabilidade	Aplicações
ABNT AISI	DIN	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Outros							
Aços Inoxidáveis Martensíticos																	
416	(X12 CrS13)	-	-	-	-	0,15	12,00	-	-	-	860	Máx. 200	960-1000	Óleo	Boa	• Parafusos, hastes, instrumentos cirúrgicos, etc.	
410	(X12 Cr13)	0,15	1,00	1,25	0,060	-	14,00	-	0,60	-	860	Máx. 200	970-1000	Óleo	Boa	• Palhetas de turbinas, eixos e rotores de bombas; indústria química, alimentícia e farmacêutica, pistões.	
420	(X20Cr13)	0,15	-	-	-	-	12,00	-	-	-	860	Máx. 230	970-1000	Óleo	Má	• Eixos, válvulas, peças para turbina, artigos de cutelaria, instrumentos cirúrgicos.	
420C	(X30Cr13)	0,30	-	-	-	-	12,00	-	-	-	860	Máx. 230	970-1000	Óleo	Má	• Hastes de válvulas e de bombas. Eixos de conexões para vapor e água.	
Aços Inoxidáveis Austeníticos																	
302	(X 5CrNi18-10)	-	-	-	-	-	17,00	8,0	-	N = Máx.	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Molas, eixos, trenas, usinagem em geral.	
303	(X8CrNiS18-9)	0,15	0,75	2,00	0,045	0,030	19,00	10,00	-	0,10	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Peças torneadas para indústria alimentícia. Indústria automobilística. Usinagem em geral.	
304	(X5CrNi18-10)	-	-	-	-	-	18,00	8,00	-	N = Máx.	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Recipientes para alimentos e indústria farmacêutica. Trocadores de calor, armações metálicas, tubulações, usinagem em geral.	
304L	(X2CrNi19-11)	-	-	-	-	-	18,00	8,00	-	N = Máx.	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Mesma aplicação do 304 para partes soldadas que não podem ser solubilizadas. Indústria elétrica e aeronáutica. Usinagem em geral.	
316	(X5CrNiMo17-12-2)	-	-	-	-	-	16,00	10,00	2,00	N = Máx.	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Mesma aplicação do 304 com resistência à corrosão e propriedades mecânicas superiores. Construção naval Usinagem em geral.	
316L	(X2CrNiMo17-12-2)	-	-	-	-	-	16,00	10,00	2,00	N = Máx.	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Mesma aplicação do 316 para partes soldadas.	
310	(X15CrNiSi25-20)	0,25	1,50	2,00	0,045	0,030	26,00	22,00	-	-	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Resistência à corrosão melhor do que a do aço 304. Substitui o 316 quando se necessita de resistência ao calor Usinagem em geral.	
Aços Inoxidáveis Ferríticos																	
430	(X6Cr17)	-	-	-	-	-	16,00	-	-	-	860	Máx. 200	-	-	Média	• Componentes de aparelhos domésticos. Construção civil, chapas refletoras, etc. Equipamentos para engenharia e indústria química. Para fins decorativos que necessitam de proteção à corrosão. Peças para queimadores de óleos. Equipamentos para refinarias, parafusos e porcas para meios agressivos. Tanques para estocagem na indústria química e de alimento.	

Características - Aços Inoxidáveis Martensíticos

Podem ser beneficiados para altas durezas e ampla faixa de resistência mecânica. São magnéticos e possuem boa usinabilidade. Resistência à corrosão: boa em temperatura ambiente em meios ácidos minerais (nitrato, bórico); ácidos orgânicos (ácido pírico, benzoico, oleico, estearílico); soluções salinas (carbonatos de amônio, Na, Ca, Mg; sulfatos de Na, K; nitratos); bases (soda cáustica, amônia, NaOH). Corrosão atmosférica: adequada em locais pouco úmidos. Corrosão atmosférica: é adequada em locais pouco poluídos. Água do mar: resistência moderada em ligas de Cu.

Características - Aços Inoxidáveis Austeníticos

Materiais não-temperados. Possuem, no entanto, boa conformabilidade à frio e alta capacidade de endurecimento por deformação. Geralmente não são magnéticos; porém, podem possuir pequenas teores de ferro, apresentando, então, leve magnetismo. Quando deformados a frio, tornam-se parcialmente magnéticos e levemente magnéticos. Muito dúcteis. Usabilidade ruim, exceto para os resfriados e forjados. A resistência à corrosão apresentam alta resistência em meios de ácido acético, sulfúrico 1%, píquico, nítrico, oleico, fórmico, carbônico e benzênico a 20°C. Baixa resistência em meios de ácido acético concentrado a 100°C, ácido acético 10%, ácido oxálico 10%, ácido sulfúrico 3% a 20°C. Alguns exemplos: 100% de Mg, Zn, 20% de piquenitrato de K, Sulfato de K a 20°C, salmora e salmora de cloreto salinos (cloreto de Na, Ca, Zn, permanganato de K, Sulfato de K a 20°C, ácido sulfúrico 3% a 20°C). Baixa resistência a 20°C. Água, baixa resistência em qualquer temperatura. Alimentos: baixa resistência para trabalhadores que entram em contato com leite a 20°C, sucos de frutas, óleos vegetais, café.

Características - Aços Inoxidáveis Ferríticos

Material não temperável, magnético. Usabilidade um pouco inferior à dos aços. Inadequado para aplicações de corrosão superior à do inox austenítico. Boa resistência em meios ácidos minerais (nitrato cálcico a 70°C, misturas de H2SO4 frías, ácido fosfórico diluído), ácidos orgânicos (acético acima de 50°C, formico, citrônico e tartárico à temperatura ambiente), soluções salinas frías e mornas (sulfeto de amônio, Al, Fe, cromatos, dióxido, permanganatos). Alimentos: aços férreos são preferidos aos austeníticos quando não se necessita de alta dureza. Corrosão atmosférica: boa resistência em ambiente rural e urbano; é menos indicado para meios marinhos e industriais. Água do mar: boa resistência, sucessível à corrosão galvânica em ligas de Cu.

NORMAS PARA TUBOS EM AÇO INOX									
Normas	A-213	A-249	A-269	A-270	A-312	A-358	A-409	A-554	A-778
Aplicação	trocaadores de calor, superaquecedores, trocadores de calor norma especifica p/ tubos sem costura	caldeiras, aquecedores, trocadores de calor	trabalhos em altas e baixas temperaturas e em ambientes corrosivos	industria alimenticia, tubos sanitários	trabalhos em altas e baixas temperaturas, condução de líquidos corrosivos	trabalhos em altas temperaturas e em ambientes corrosivos	trabalhos em altas temperaturas e em ambientes corrosivos	tubos redondos, retangulares e especiais para uso estrutural, moveleira, corrimão	trabalhos em baixas e moderadas temperaturas
Processo de Soldagem	sem costura	solda automática por fusão sem adição de metal	solda automática por fusão sem adição de metal	solda automática, sem adição de metal	solda automática por fusão sem adição de metal	solda manual com adição de metal	solda manual ou automática com ou sem adição de metal	solda automática, sem adição de metal	solda manual ou automática com ou sem adição de metal
Operação de Solda	—	longitudinal	longitudinal	longitudinal	longitudinal	longitudinal e circular	longitudinal e circular	longitudinal	longitudinal e circular
Tratamento Térmico	recozer a 1040°C	recozer a 1040°C	recozer a 1040°C	recozer a 1040°C	recozer a 1040°C	recozer a 1040°C	recozer a 1040°C	—	sem recozimento
Trabalho a Frio	—	laminacao interna da solda	—	—	—	—	—	—	—
Acabamento	decapado, superficie lisa	decapado, livre de rebarbas e superficie lisa	decapado, livre de rebarbas e superficie lisa	polido interno e/ou externamente com o acabamento a frio	decapado, livre de rebarbas e superficie lisa	decapado, livre de rebarbas e superficie lisa	decapado, livre de rebarbas e superficie lisa	superficie lisa, polido externamente ou decapado	decapado, livre de rebarbas e superficie lisa
Identificação	nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões com ou sem solda	nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões	nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões com ou sem solda	nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões com ou sem solda	nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões com ou sem solda	nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões	nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões	nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões	nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões
Destrutivos	achatamento, tração, flangielamento, dureza	tração, dureza, achatamento, flangielamento, dobramento reverso	dureza, achatamento reverso, flangielamento	achatamento reverso	achatamento - p/Ø até 8" (incl)	dobramento - p/Ø acima 8"	dobramento, tração	dureza e tração, se solicitado	tração
Não Destrutivos	teste hidrostatico ou eddy current	teste hidrostatico ou eddy current	teste hidrostatico ou eddy current	teste hidrostatico ou eddy current	teste hidrostatico ou eddy current	teste hidrostatico ou eddy current	teste hidrostatico	quando solicitado	teste hidrostatico somente com solicitação 5.4
Diâmetro	Ø10 a 25,4 mm (incl) +0.1 mm Ø25,4 a 38,1 mm (incl) +0.15 mm Ø38,1 a 50,8 mm (incl) +0.2 mm Ø50,8 a 63,5 mm (incl) +0.25 mm	até Ø 25,4 mm (incl) +0.1 mm Ø25,4 a 38,1 mm (incl) +0.15 mm Ø38,1 a 50,8 mm (incl) +0.2 mm Ø50,8 a 63,5 mm (incl) +0.25 mm Ø63,5 a 76,2 mm (incl) +0.3 mm Ø76,2 a 101,6 mm (incl) +0.38 mm Ø101,6 a 127 mm (incl) +0.38 mm -0.64 mm	até Ø 38,1 mm (incl) +0.13 mm Ø38,1 a 88,9 mm (incl) +0.25 mm Ø88,9 a 139,7 mm (incl) +0.38 mm Ø139,7 a 208,2 mm (incl) +0.76 mm	Ø25,40 + 0,05 Ø38,10 + 0,05 Ø50,80 + 0,05 Ø63,50 + 0,05 Ø76,20 + 0,08 Ø101,60 + 0,08	Ø10,29 a 48,26 mm (incl) +0.8 mm Ø48,26 a 114,3 mm (incl) +0.8 mm Ø114,3 a 219,08 mm (incl) +1.6 mm Ø219,08 a 457,2 mm (incl) +2.4 mm Ø457,2 a 660,4 mm (incl) +3.2 mm Ø660,4 a 782 mm (incl) +4.0 mm	± 0.50% do diâmetro externo especificado	para espessura até 4,8 mm (incl) ± 0.20% do diâmetro especificado	0 - 127 mm Ø31 - 1,24 127 - 254 Ø31 - 1,65 254 - 381 Ø31 - 1,65 381 - 508 Ø31 - 1,65 508 - 635 Ø31 - 1,65 635 - 762 Ø31 - 1,65 762 - 1016 Ø31 - 1,65 1016 - 1270 Ø31 - 1,65 1270 - 1524 Ø31 - 1,65 1524 - 1778 Ø31 - 1,65 1778 - 2032 Ø31 - 1,65 2032 - 2286 Ø31 - 1,65 2286 - 2540 Ø31 - 1,65 2540 - 2794 Ø31 - 1,65 2794 - 3048 Ø31 - 1,65 3048 - 3302 Ø31 - 1,65 3302 - 3556 Ø31 - 1,65 3556 - 3810 Ø31 - 1,65 3810 - 4064 Ø31 - 1,65 4064 - 4318 Ø31 - 1,65 4318 - 4572 Ø31 - 1,65 4572 - 4826 Ø31 - 1,65 4826 - 5080 Ø31 - 1,65 5080 - 5334 Ø31 - 1,65 5334 - 5588 Ø31 - 1,65 5588 - 5842 Ø31 - 1,65 5842 - 6096 Ø31 - 1,65 6096 - 6350 Ø31 - 1,65 6350 - 6604 Ø31 - 1,65 6604 - 6858 Ø31 - 1,65 6858 - 7112 Ø31 - 1,65 7112 - 7366 Ø31 - 1,65 7366 - 7620 Ø31 - 1,65 7620 - 7874 Ø31 - 1,65 7874 - 8128 Ø31 - 1,65 8128 - 8382 Ø31 - 1,65 8382 - 8636 Ø31 - 1,65 8636 - 8890 Ø31 - 1,65 8890 - 9144 Ø31 - 1,65 9144 - 9398 Ø31 - 1,65 9398 - 9652 Ø31 - 1,65 9652 - 9906 Ø31 - 1,65 9906 - 10160 Ø31 - 1,65 10160 - 10414 Ø31 - 1,65 10414 - 10668 Ø31 - 1,65 10668 - 10922 Ø31 - 1,65 10922 - 11176 Ø31 - 1,65 11176 - 11430 Ø31 - 1,65 11430 - 11684 Ø31 - 1,65 11684 - 11938 Ø31 - 1,65 11938 - 12192 Ø31 - 1,65 12192 - 12446 Ø31 - 1,65 12446 - 12700 Ø31 - 1,65 12700 - 12954 Ø31 - 1,65 12954 - 13208 Ø31 - 1,65 13208 - 13462 Ø31 - 1,65 13462 - 13716 Ø31 - 1,65 13716 - 13970 Ø31 - 1,65 13970 - 14224 Ø31 - 1,65 14224 - 14478 Ø31 - 1,65 14478 - 14732 Ø31 - 1,65 14732 - 14986 Ø31 - 1,65 14986 - 15240 Ø31 - 1,65 15240 - 15494 Ø31 - 1,65 15494 - 15748 Ø31 - 1,65 15748 - 16002 Ø31 - 1,65 16002 - 16256 Ø31 - 1,65 16256 - 16510 Ø31 - 1,65 16510 - 16764 Ø31 - 1,65 16764 - 17018 Ø31 - 1,65 17018 - 17272 Ø31 - 1,65 17272 - 17526 Ø31 - 1,65 17526 - 17780 Ø31 - 1,65 17780 - 18034 Ø31 - 1,65 18034 - 18288 Ø31 - 1,65 18288 - 18542 Ø31 - 1,65 18542 - 18796 Ø31 - 1,65 18796 - 19050 Ø31 - 1,65 19050 - 19304 Ø31 - 1,65 19304 - 19558 Ø31 - 1,65 19558 - 19812 Ø31 - 1,65 19812 - 20066 Ø31 - 1,65 20066 - 20320 Ø31 - 1,65 20320 - 20574 Ø31 - 1,65 20574 - 20828 Ø31 - 1,65 20828 - 21082 Ø31 - 1,65 21082 - 21336 Ø31 - 1,65 21336 - 21590 Ø31 - 1,65 21590 - 21844 Ø31 - 1,65 21844 - 22098 Ø31 - 1,65 22098 - 22352 Ø31 - 1,65 22352 - 22606 Ø31 - 1,65 22606 - 22860 Ø31 - 1,65 22860 - 23114 Ø31 - 1,65 23114 - 23368 Ø31 - 1,65 23368 - 23622 Ø31 - 1,65 23622 - 23876 Ø31 - 1,65 23876 - 24130 Ø31 - 1,65 24130 - 24384 Ø31 - 1,65 24384 - 24638 Ø31 - 1,65 24638 - 24892 Ø31 - 1,65 24892 - 25146 Ø31 - 1,65 25146 - 25400 Ø31 - 1,65 25400 - 25654 Ø31 - 1,65 25654 - 25908 Ø31 - 1,65 25908 - 26162 Ø31 - 1,65 26162 - 26416 Ø31 - 1,65 26416 - 26670 Ø31 - 1,65 26670 - 26924 Ø31 - 1,65 26924 - 27178 Ø31 - 1,65 27178 - 27432 Ø31 - 1,65 27432 - 27686 Ø31 - 1,65 27686 - 27940 Ø31 - 1,65 27940 - 28194 Ø31 - 1,65 28194 - 28448 Ø31 - 1,65 28448 - 28702 Ø31 - 1,65 28702 - 28956 Ø31 - 1,65 28956 - 29210 Ø31 - 1,65 29210 - 29464 Ø31 - 1,65 29464 - 29718 Ø31 - 1,65 29718 - 29972 Ø31 - 1,65 29972 - 30226 Ø31 - 1,65 30226 - 30480 Ø31 - 1,65 30480 - 30734 Ø31 - 1,65 30734 - 30988 Ø31 - 1,65 30988 - 31242 Ø31 - 1,65 31242 - 31496 Ø31 - 1,65 31496 - 31750 Ø31 - 1,65 31750 - 32004 Ø31 - 1,65 32004 - 32258 Ø31 - 1,65 32258 - 32512 Ø31 - 1,65 32512 - 32766 Ø31 - 1,65 32766 - 33020 Ø31 - 1,65 33020 - 33274 Ø31 - 1,65 33274 - 33528 Ø31 - 1,65 33528 - 33782 Ø31 - 1,65 33782 - 34036 Ø31 - 1,65 34036 - 34290 Ø31 - 1,65 34290 - 34544 Ø31 - 1,65 34544 - 34798 Ø31 - 1,65 34798 - 35052 Ø31 - 1,65 35052 - 35306 Ø31 - 1,65 35306 - 35560 Ø31 - 1,65 35560 - 35814 Ø31 - 1,65 35814 - 36068 Ø31 - 1,65 36068 - 36322 Ø31 - 1,65 36322 - 36576 Ø31 - 1,65 36576 - 36830 Ø31 - 1,65 36830 - 37084 Ø31 - 1,65 37084 - 37338 Ø31 - 1,65 37338 - 37592 Ø31 - 1,65 37592 - 37846 Ø31 - 1,65 37846 - 38100 Ø31 - 1,65 38100 - 38354 Ø31 - 1,65 38354 - 38608 Ø31 - 1,65 38608 - 38862 Ø31 - 1,65 38862 - 39116 Ø31 - 1,65 39116 - 39370 Ø31 - 1,65 39370 - 39624 Ø31 - 1,65 39624 - 39878 Ø31 - 1,65 39878 - 40132 Ø31 - 1,65 40132 - 40386 Ø31 - 1,65 40386 - 40640 Ø31 - 1,65 40640 - 40894 Ø31 - 1,65 40894 - 41148 Ø31 - 1,65 41148 - 41402 Ø31 - 1,65 41402 - 41656 Ø31 - 1,65 41656 - 41910 Ø31 - 1,65 41910 - 42164 Ø31 - 1,65 42164 - 42418 Ø31 - 1,65 42418 - 42672 Ø31 - 1,65 42672 - 42926 Ø31 - 1,65 42926 - 43180 Ø31 - 1,65 43180 - 43434 Ø31 - 1,65 43434 - 43688 Ø31 - 1,65 43688 - 43942 Ø31 - 1,65 43942 - 44196 Ø31 - 1,65 44196 - 44450 Ø31 - 1,65 44450 - 44704 Ø31 - 1,65 44704 - 44958 Ø31 - 1,65 44958 - 45212 Ø31 - 1,65 45212 - 45466 Ø31 - 1,65 45466 - 45720 Ø31 - 1,65 45720 - 45974 Ø31 - 1,65 45974 - 46228 Ø31 - 1,65 46228 - 46482 Ø31 - 1,65 46482 - 46736 Ø31 - 1,65 46736 - 46990 Ø31 - 1,65 46990 - 47244 Ø31 - 1,65 47244 - 47498 Ø31 - 1,65 47498 - 47752 Ø31 - 1,65 47752 - 48006 Ø31 - 1,65 48006 - 48260 Ø31 - 1,65 48260 - 48514 Ø31 - 1,65 48514 - 48768 Ø31 - 1,65 48768 - 49022 Ø31 - 1,65 49022 - 49276 Ø31 - 1,65 49276 - 49530 Ø31 - 1,65 49530 - 49784 Ø31 - 1,65 49784 - 50038 Ø31 - 1,65 50038 - 50292 Ø31 - 1,65 50292 - 50546 Ø31 - 1,65 50546 - 50800 Ø31 - 1,65 50800 - 51054 Ø31 - 1,65 51054 - 51308 Ø31 - 1,65 51308 - 51562 Ø31 - 1,65 51562 - 51816 Ø31 - 1,65 51816 - 52070 Ø31 - 1,65 52070 - 52324 Ø31 - 1,65 52324 - 52578 Ø31 - 1,65 52578 - 52832 Ø31 - 1,65 52832 - 53086 Ø31 - 1,65 53086 - 53340 Ø31 - 1,65 53340 - 53594 Ø31 - 1,65 53594 - 53848 Ø31 - 1,65 53848 - 54102 Ø31 - 1,65 54102 - 54356 Ø31 - 1,65 54356 - 54610 Ø31 - 1,65 54610 - 54864 Ø31 - 1,65 54864 - 55118 Ø31 - 1,65 55118 - 55372 Ø31 - 1,65 55372 - 55626 Ø31 - 1,65 55626 - 55880 Ø31 - 1,65 55880 - 56134 Ø31 - 1,65 56134 - 56388 Ø31 - 1,65 56388 - 56642 Ø31 - 1,65 56642 - 56896 Ø31 - 1,65 56896 - 57150 Ø31 - 1,65 57150 - 57404 Ø31 - 1,65 57404 - 57658 Ø31 - 1,65 57658 - 57912 Ø31 - 1,65 57912 - 58166 Ø31 - 1,65 58166 - 58420 Ø31 - 1,65 58420 - 58674 Ø31 - 1,65 58674 - 58928 Ø31 - 1,65 58928 - 59182 Ø31 - 1,65 59182 - 59436 Ø31 - 1,65 59436 - 59690 Ø31 - 1,65 59690 - 59944 Ø31 - 1,65 59944 - 60198 Ø31 - 1,65 60198 - 60452 Ø31 - 1,65 60452 - 60706 Ø31 - 1,65 60706 - 60960 Ø31 - 1,65 60960 - 61214 Ø31 - 1,65 61214 - 61468 Ø31 - 1,65 61468 - 61722 Ø31 - 1,65 61722 - 61976 Ø31 - 1,65 61976 - 62230 Ø31 - 1,65 62230 - 62484 Ø31 - 1,65 62484 - 62738 Ø31 - 1,65 62738 - 62992 Ø31 - 1,65 62992 - 63246 Ø31 - 1,65 63246 - 63500 Ø31 - 1,65 63500 - 63754 Ø31 - 1,65 63754 - 64008 Ø31 - 1,65 64008 - 64262 Ø31 - 1,65 64262 - 64516 Ø31 - 1,65 64516 - 64770 Ø31 - 1,65 64770 - 65024 Ø31 - 1,65 65024 - 65278 Ø31 - 1,65 65278 - 65532 Ø31 - 1,65 65532 - 65786 Ø31 - 1,65 65786 - 66040 Ø31 - 1,65 66040 - 66294 Ø31 - 1,65 66294 - 66548 Ø31 - 1,65 66548 - 66802 Ø31 - 1,65 66802 - 67056 Ø31 - 1,65 67056 - 67310 Ø31 - 1,65 67310 - 67564 Ø31 - 1,65 67564 - 67818 Ø31 - 1,65 67818 - 68072 Ø31 - 1,65 68072 - 68326 Ø31 - 1,65 68326 - 68580 Ø31 - 1,65 68580 - 68834 Ø31 - 1,65 68834 - 69088 Ø31 - 1,65 69088 - 69342 Ø31 - 1,65 69342 - 69596 Ø31 - 1,65 69596 - 69850 Ø31 - 1,65 69850 - 70104 Ø31 - 1,65 70104 - 70358 Ø31 - 1,65 70358 - 70612 Ø31 - 1,65 70612 - 70866 Ø31 - 1,65 70866 - 71120 Ø31 - 1,65 71120 - 71374 Ø31 - 1,65 71374 - 71628 Ø31 - 1,65 71628 - 71882 Ø31 - 1,65 71882 - 72136 Ø31 - 1,65 72136 - 72390 Ø31 - 1,65 72390 - 72644 Ø31 - 1,65 72644 - 72898 Ø31 - 1,65 72898 - 73152 Ø31 - 1,65 73152 - 73406 Ø31 - 1,65 73406 - 73660 Ø31 - 1,65 73660 - 73914 Ø31 - 1,65 73914 - 74168 Ø31 - 1,65 74168 - 74422 Ø31 - 1,65 74422 - 74676 Ø31 - 1,65 74676 - 74930 Ø31 - 1,65 74930 - 75184 Ø31 - 1,65 75184 - 75438 Ø31 - 1,65 75438 - 75692 Ø31 - 1,65 75692 - 75946 Ø31 - 1,65 75946 - 76200 Ø31 - 1,65 76200 - 76454 Ø31 - 1,65 76454 - 76708 Ø31 - 1,65 76708 - 76962 Ø31 - 1,65 76962 - 77216 Ø31 - 1,65 77216 - 77470 Ø31 - 1,65 77470 - 77724 Ø31 - 1,65 77724 - 77978 Ø31 - 1,65 77978 - 78232 Ø31 - 1,65 78232 - 78486 Ø31 - 1,65 78486 - 78740 Ø31 - 1,65 78740 - 78994 Ø31 - 1,65 78994 - 79248 Ø31 - 1,65 79248 - 79502 Ø31 - 1,65 79502 - 79756 Ø31 - 1,65 79756 - 80010 Ø31 - 1,65 80010 - 80264 Ø31 - 1,65 80264 - 80518 Ø31 - 1,65 80518 - 80772 Ø31 - 1,65 80772 - 81026 Ø31 - 1,65 81026 - 81280 Ø31 - 1,65 81280 - 81534 Ø31 - 1,65 81534 - 81788 Ø31 - 1,65 81788 - 82042 Ø31 - 1,65 82042 - 82296 Ø31 - 1,65 82296 - 82550 Ø31 - 1,65 82550 - 82804 Ø31 - 1,65 82804 - 83058 Ø31 - 1,65 83058 - 83312 Ø31 - 1,65 83312 - 83566 Ø31 - 1,65 83566 - 83820 Ø31 - 1,65 83820 - 84074 Ø31 - 1,65 84074 - 84328 Ø31 - 1,65 84328 - 84582 Ø31 - 1,65 84582 - 84836 Ø31 - 1,65 84836 - 85090 Ø31 - 1,65 85090 - 85344 Ø31 - 1,65 85344 - 85598 Ø31 - 1,65 85598 - 85852 Ø31 - 1,65 85852 - 86106 Ø31 - 1,65 86106 - 86360 Ø31 - 1,65 86360 - 86614 Ø31 - 1,65 86614 - 86868 Ø31 - 1,65 86868 - 87122 Ø31 - 1,65 87122 - 87376 Ø31 - 1,65 87376 - 87630 Ø31 - 1,65 87630 - 87884 Ø31 - 1,65 87884 - 88138 Ø31 - 1,65 88138 - 88392 Ø31 - 1,65 88392 - 88646 Ø31 - 1,65 88646 - 88900 Ø31 - 1,65 88900 - 89154 Ø31 - 1,65 89154 - 89408 Ø31 - 1,65 89408 - 89662 Ø31 - 1,65 89662 - 89916 Ø31 - 1,65 89916 - 90170 Ø31 - 1,65 90170 - 90424 Ø31 - 1,65 90424 - 90678 Ø31 - 1,65 90678 - 90932 Ø31 - 1,65 90932 - 91186 Ø31 - 1,65 91186 - 91440 Ø31 - 1,65 91440 - 91694 Ø31 - 1,65 91694 - 91948 Ø31 - 1,65 91948 - 92202 Ø31 - 1,65 92202 - 92456 Ø31 - 1,65 92456 - 92710 Ø31 - 1,65 92710 - 92964 Ø31 - 1,65 92964 - 93218 Ø31 - 1,65 93218 - 93472 Ø31 - 1,65 93472 - 93726 Ø31 - 1,65 93726 - 93980 Ø31 - 1,65 93980 - 94234 Ø31 - 1,65 94234 - 94488 Ø31 - 1,65 94488 - 94742 Ø31 - 1,65 94742 - 94996 Ø31 - 1,65 94996 - 95250 Ø31 - 1,65 95250 - 95504 Ø31 - 1,65 95504 - 95758 Ø31 - 1,65 95758 - 96012 Ø31 - 1,65 96012 - 96266 Ø31 - 1,65 96266 - 96520 Ø31 - 1,65 96520 - 96774 Ø31 - 1,65 96774 - 97028 Ø31 - 1,65 97028 - 97282 Ø31 - 1,65 97282 - 97536 Ø31 - 1,65 97536 - 97790 Ø31 - 1,65 97790 - 98044 Ø31 - 1,65 98044 - 98298 Ø31 - 1,65 98298 - 98552 Ø31 - 1,65 98552 - 98806 Ø31 - 1,65 98806 - 99060 Ø31 - 1,65 99060 - 99314 Ø31 - 1,65 99314 - 99568 Ø31 - 1,65 99568 - 99822 Ø31 - 1,65 99822 - 100076 Ø31 - 1,65 100076 - 100330 Ø31 - 1,65 100330 - 100584 Ø31 - 1,65 100584 - 100838 Ø31 - 1,65 100838 - 101092 Ø31 - 1,65 101092 - 101346 Ø31 - 1,65 101346 - 101600 Ø31 - 1,65 101600 - 101854 Ø31 - 1,65 101854 - 102108 Ø31 - 1,65 102108 - 102362 Ø31 - 1,65 102362 - 102616 Ø31 - 1,65 102616 - 102870 Ø31 - 1,65 102870 - 103124 Ø31 - 1,65 103124 - 103378 Ø31 - 1,65 103378 - 103632 Ø31 - 1,65 103632 - 103886 Ø31 - 1,65 103886 - 104140 Ø31 - 1,65 104140 - 104394 Ø31 - 1,65 104394 - 104648 Ø31 - 1,65 104648 - 104902 Ø31 - 1,65 104902 - 105156 Ø31 - 1,65 105156 - 105410 Ø31 - 1,65 105410 - 105664 Ø31 - 1,65 105664 - 105918 Ø31 - 1,65 105918 - 106172 Ø31 - 1,65 106172 - 106426 Ø31 - 1,65 106426 - 106680 Ø31 - 1,65 106680 - 106934 Ø31 - 1,65 106934 - 107188 Ø31 - 1,65 107188 - 107442 Ø31 - 1,65 107442 - 107696 Ø31 - 1,65 107696 - 107950 Ø31 - 1,65 107950 - 108204 Ø31 - 1,65 108204 - 108458 Ø31 - 1,65 108458 - 108712 Ø31 - 1,65 108712 - 108966 Ø31 - 1,65 108966 - 109220 Ø31 - 1,65 109220 - 109474 Ø31 - 1,65 109474 - 109728 Ø31 - 1,65 109728 - 109982 Ø31 - 1,65 109982 - 110236 Ø31 - 1,65 110236 - 110490 Ø31 - 1,65 110490 - 110744 Ø31 - 1,65 110744 - 110998 Ø31 - 1,65 110998 - 111252 Ø31 - 1,65 111252 - 111506 Ø31 - 1,65 111506 - 111760 Ø31 - 1,65	



LD TUBOS & LAMINADOS

CATÁLOGO DE PRODUTOS

www.LDTUBOSELAMINADOS.com.br