

LKL

Tubos de aço

www.lkltubos.com.br

Whatsapp

Clique acima para entrar em contato

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	8,00	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									
	50x25				1,75	2,37		3,04	3,42									
40x40	50x30	1,11	1,30	1,47	1,82	2,41	2,69	3.15	3,53	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	1,75	2,17	2,90	3,05	3,59	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	6,86	8,00	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	5,32	5,89	6,54	7,29	8,21	9,11	10,10	10,83			
70x70	80x60				3,35	4,37	4,84	5,67	6,34	7,00	7,83	8,67	9,67	11,16	12,34			
	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	12,46	13,78	15,17		
80x80	100x60				3,70	4,91	5,51	6,47	7,30	8,12	9,05	10,20	11,34	13,26	14,33	18,53	21,62	
90x90	100x80					5,55	6,22	7,34	8,23	9,17	10,22	11,53	12,83	15,01	16,34	20,67	24,60	
	120x40					5,08	5,51	6,67	7,97	8,11	9,04	10,20	11,34	13,25	14,80			
	120x60					5,55	6,22	7,30	8,23	9,17	10,22	11,53	12,83	15,01	16,78	21,08	24,60	
	120x80					6,12	7,00	8,17	9,17	10,17	11,34	12,67	14,16	15,50	18,83	23,67		
	120x100								10,11	11,26	12,57	14,20	15,81	18,52	20,70	25,70	30,56	39,77
100x100	140x60					6,16	6,92	8,17	9,17	10,22	11,40	12,87	14,32	16,77	18,75	24,92	27,58	35,80
	140x80					6,79	7,63	8,96	10,12	11,30	12,65	14,25	15,81	18,52	20,73	25,70	30,57	39,78
	150x80					7,10	7,99	9,41	10,59	11,84	13,25	14,98	16,33	19,40	21,72	27,50	32,06	41,77
	150x100					7,73	8,68	10,20	11,53	12,87	14,34	16,20	18,04	21,15	23,69	30,84	35,34	45,74
120x120	180x60								11,05	12,31	13,75	15,53	17,30	20,27	22,70	29,50	33,55	43,75
	160x80								11,06	12,35	13,82	15,66	17,30	20,39	22,70	28,20	33,55	42,00
130x130	180x80								12,20	13,62	15,29	17,50	18,92		25,33	31,42	36,50	43,76
	160x100								12,20	13,62	15,29	17,50	18,92		25,33	31,42	36,50	43,76
140x140	160x120								12,93	14,41	16,09	18,19	20,67	23,78	27,17	34,17	39,51	48,00
	180x100								12,93	14,41	16,09	18,19	20,67	23,78	27,17	34,17	39,51	48,00
	200x80								12,93	14,41	16,09	18,19	20,67	23,78	27,17	34,17	39,51	48,00
150x150	180x120								13,87	15,46	17,27	19,52	21,76	25,53	28,62	37,00	42,49	55,68
	200x100								13,87	15,46	17,27	19,52	21,76	25,53	28,62	37,00	42,49	55,68
160x160	200x120								14,81	16,51	18,44	20,85	23,25	27,29	30,59	38,30	45,47	59,66
180x180	200x150								16,69	18,61	20,84	23,51	26,50	30,79	35,17	45,00	53,25	67,62
	250x100								16,69	18,61	20,84	23,51	26,50	30,79	35,17	42,34	53,25	67,62
200x200	250x150								18,77	20,71	23,14	26,18	29,20	34,31	38,48	50,36	57,40	75,57
	300x100								18,77	20,71	23,14	26,18	29,20	34,31	38,48	50,00	57,40	75,57
220x220	250x200										26,54		32,50		42,50	52,50	62,00	80,00
	300x150										26,54		32,50		42,50	52,50	62,00	80,00
	350x100										26,54		32,50		42,50	52,50	62,00	80,00
250x250	300x200								23,27	25,98	29,07	32,93	36,64	43,08	49,17	62,83	72,50	95,46
	350x150												36,64		49,17	62,83	72,50	95,46
300x300									27,97	31,23	34,95	39,60	44,08	51,85	58,22	73,29	87,21	115,35
350x350									32,67	36,48	40,83	45,59	50,95	60,01	67,51	85,82	102,12	135,24
400x400									37,36	41,71	46,67	52,88	58,95	69,38	77,95	98,34	117,03	155,12

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	5,60	6,30	8,00	9,52
3/8"	9,52	0,19	0,25	0,30													
1/2"	12,70	0,26	0,34	0,41	0,50												
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				
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				
	48,30			1,74	2,18	2,29	2,56	2,99	3,35	3,83	4,12	4,65	5,20	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	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	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	7,55	8,39		
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	7,99	8,89		
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	8,78	9,87		
2.7/8"	73,00					3,50	3,92	4,60	5,18	5,75	6,40	7,70	7,99	9,31	10,31		
3"	76,20	1,71	2,22	2,77	3,48	3,66	4,27	4,81	5,42	6,02	6,70	7,53	8,42	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	11,50	12,83	15,96	
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	12,76	14,80	18,47	
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	15,01	16,78	20,97	
5"	127,00					6,16	6,94	8,12	9,17	10,21	11,40	12,86	14,32	16,77	18,75	23,58	
5.1/2"	139,70					6,79	7,63	8,96	10,11	11,26	12,57	14,20	15,81	18,52	20,73	25,98	
5.9/16"	141,30					6,83	7,71	9,06	10,23	11,40	12,72	14,36	15,99	18,74	20,98	26,30	31,59
6"	152,40					7,42	8,33	9,79	11,05	12,31	13,75	15,53	17,29	20,27	22,70	28,67	33,55
6.1/2"	165,10					8,04	9,03	10,62	11,99	13,36	14,92	16,86	18,78	22,03	24,67	30,99	36,53
6.5/8"	168,30					8,17	9,19	10,82	12,23	13,62	15,21	17,19	19,15	22,46	25,16	31,63	37,28
7"	177,80					8,66	9,74	11,44	12,93	14,45	16,09	18,19	20,70	23,78	27,50	34,01	39,51
8"	203,20					8,92	11,15	13,11	14,81	16,51	18,45	20,85	23,24	27,29	31,59	42,84	46,01
8.5/8"	219,30								16,50	17,84	20,33	22,54	25,83	29,51	34,00	45,84	49,25

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 SCHEDULE COM E SEM COSTURA

Diâmetro Externo		5		10		20		30		40		60		80		100		120		140		160		STD		XS		XXS	
pol	mm	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt	Esp	Kg/mt
1/4	13,72	-	-	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	6,35	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	6,38	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	508,24	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

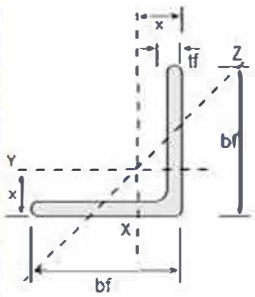
Dimensão Externa	Espessura (mm) Peso Kg / 6.000 mm															
A x B (mm)	0,75	0,90	0,95 Zn	1,06	1,20	1,25 Zn	1,50	1,55 Zn	1,90	1,95 Zn	2,00	2,25	2,65	3,00	3,35	3,75
14 x 22	2,031	2,417	2,544	2,822	3,169	3,292	3,895									
16 x 30	2,736	3,263	3,437	3,818	4,297	4,467	5,305	5,470	6,607	6,766	6,925	7,707	8,921	9,944		
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
40 x 115					15,601	16,225	19,411	20,187	24,415	25,392	25,701	28,908	33,804	38,107	38,107	
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

FERRO CHATO

BITOLAS	Kg/mt	BITOLAS	Kg/mt	BITOLAS	Kg/mt
3/8" x 1/8"	0,24	4" x 1/4"	5,06	1.1/2" x 5/8"	4,74
1/2" x 1/8"	0,32	5" x 1/4"	6,33	2" x 5/8"	6,33
5/8" x 1/8"	0,40	6" x 1/4"	7,59	2.1/4" x 5/8"	7,12
3/4" x 1/8"	0,47	7/8" x 5/16"	1,40	2.1/2" x 5/8"	7,91
7/8" x 1/8"	0,55	1" x 5/16"	1,58	3" x 5/8"	9,49
1" x 1/8"	0,63	1.1/4" x 5/16"	1,98	3.1/2" x 5/8"	11,07
1.1/4" x 1/8"	0,79	1.1/2" x 5/16"	2,38	4" x 5/8"	12,65
1.1/2" x 1/8"	0,95	2" x 5/16"	3,16	5" x 5/8"	15,82
2" x 1/8"	1,27	2.1/4" x 5/16"	3,57	6" x 5/8"	18,94
2.1/2" x 1/8"	1,58	2.1/2" x 5/16"	4,00	1" x 3/4"	3,80
3" x 1/8"	1,90	3" x 5/16"	4,80	1.1/4" x 3/4"	4,75
3.1/2" x 1/8"	2,21	3.1/2" x 5/16"	5,53	1.1/2" x 3/4"	5,70
4" x 1/8"	2,54	4" x 5/16"	6,33	2" x 3/4"	7,59
5" x 1/8"	3,17	5" x 5/16"	7,91	2.1/4" x 3/4"	8,85
6" x 1/8"	3,79	6" x 5/16"	9,49	2.1/2" x 3/4"	9,49
1/2" x 3/16"	0,47	1" x 3/8"	1,99	3" x 3/4"	11,39
5/8" x 3/16"	0,59	1.1/4" x 3/8"	2,37	3.1/2" x 3/4"	13,28
3/4" x 3/16"	0,71	1.1/2" x 3/8"	2,85	4" x 3/4"	15,18
7/8" x 3/16"	0,83	2" x 3/8"	3,80	5" x 3/4"	18,97
1" x 3/16"	0,95	2.1/4" x 3/8"	4,30	6" x 3/4"	22,77
1.1/4" x 3/16"	1,19	2.1/2" x 3/8"	4,74	1.1/2" x 7/8"	6,64
1.1/2" x 3/16"	1,42	3" x 3/8"	5,69	1.3/4" x 7/8"	7,75
2" x 3/16"	1,90	3.1/2" x 3/8"	6,65	2" x 7/8"	8,86
2.1/2" x 3/16"	2,37	4" x 3/8"	7,60	2.1/4" x 7/8"	9,96
3" x 3/16"	2,85	5" x 3/8"	9,50	2.1/2" x 7/8"	11,07
4" x 3/16"	3,80	6" x 3/8"	11,39	3" x 7/8"	13,28
5" x 3/16"	4,78	7/8" x 1/2"	2,20	3.1/2" x 7/8"	15,55
6" x 3/16"	5,69	1" x 1/2"	2,53	4" x 7/8"	17,71
1/2" x 1/4"	0,63	1.1/4" x 1/2"	3,16	5" x 7/8"	22,14
5/8" x 1/4"	0,79	1.1/2" x 1/2"	3,79	6" x 7/8"	26,58
3/4" x 1/4"	0,95	2" x 1/2"	5,06	1.1/2" x 1"	7,59
7/8" x 1/4"	1,11	2.1/4" x 1/2"	5,70	1.3/4" x 1"	8,86
1" x 1/4"	1,27	2.1/2" x 1/2"	6,33	2" x 1"	10,12
1.1/4" x 1/4"	1,58	3" x 1/2"	7,59	2.1/4" x 1"	11,39
1.1/2" x 1/4"	1,90	3.1/2" x 1/2"	8,85	2.1/2" x 1"	12,65
2" x 1/4"	2,53	4" x 1/2"	10,10	3" x 1"	15,18
2.1/4" x 1/4"	2,85	5" x 1/2"	12,66	3.1/2" x 1"	17,70
2.1/2" x 1/4"	3,16	6" x 1/2"	15,18	4" x 1"	20,24
3" x 1/4"	3,79	1" x 5/8"	3,16	5" x 1"	25,30
3.1/2" x 1/4"	4,42	1.1/4" x 5/8"	3,95	6" x 1"	30,36

CANTONEIRA ABAS IGUAIS

bf	tf	Peso Nominal	bf	tf	Area	Jx=Jy	Wx=Wy	rx=ry	rz min.	x
pol.	pol	Kg/m	mm	mm	cm²	cm⁴	cm³	cm	cm	cm
1/2"	8"	0 55	12 700	3 17	0 70	0 10	0 11	0 7	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	0,91
	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	5,63	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	14,30	4,10	1,55	0,99	1,50
	5/16"	5,83	50,800	7,94	7,42	17,30	4,91	1,53	0,99	1,55
	3/8"	6,99	50,800	9,52	8,76	20,30	5,73	1,50	0,99	1,63
2.1/2"	3/16"	4,57	63,500	4,76	5,80	23,30	4,91	1,98	1,24	1,75
	1/4"	6,10	63,500	6,35	7,67	29,30	6,40	1,96	1,24	1,83
	5/16"	7,55	63,500	7,94	9,48	35,30	7,83	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	40,30	7,21	2,39	1,50	2,08
	1/4"	7,29	76,200	6,35	9,29	50,30	9,50	2,36	1,50	2,13
	5/16"	9,07	76,200	7,94	11,48	62,30	11,60	2,34	1,50	2,21
	3/8"	10,71	76,200	9,52	13,61	75,30	13,60	2,31	1,47	2,26
	1/2"	14,00	76,200	12,70	17,74	91,30	18,00	2,29	1,47	2,36
3.1/2"	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	6,35	12,51	125,00	16,40	3,17	2,00	2,77
	5/16"	12,19	101,600	7,94	15,48	154,00	21,30	3,15	2,00	2,84
	3/8"	14,57	101,600	9,53	18,45	183,00	24,60	3,12	2,00	2,90
	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	27,00	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	3,55
	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
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"	1/2"	48,70	203,200	15,88	62,90	2472,40	168,90	6,31	4,01	5,66
	3/4"	72,00	203,200	19,05	3,81	2901,10	199,90	6,27	3,99	5,79



PESO DE AÇO EM BARRAS (kgs/mt)

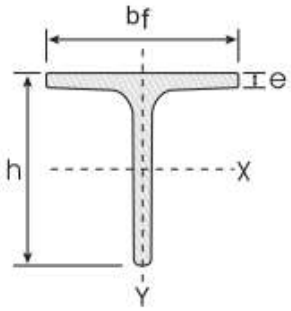
Diam. Pol.	mm	●	■	⬢	Diam. Pol.	mm	●	■	Diam. Pol.	mm	●	■
3/16	4,76	0,15	0,18	0,17	2.5/16	58,73	21,25	27,06	6.1/2	165,10	167,93	213,50
1/4	6,35	0,25	0,32	0,27	2.3/8	60,33	22,42	28,54	6.3/4	171,45	181,15	231,05
5/16	7,93	0,39	0,49	0,43	2.7/16	61,91	23,61	30,06	7	177,80	194,72	248,15
3/8	9,53	0,56	0,71	0,62	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	12,86	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

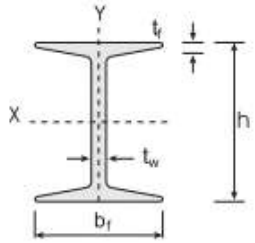
PERFIL "T"

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)

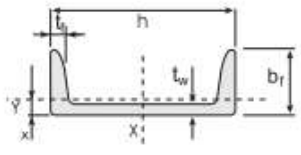
Bitola	Peso	Alma		Aba			EIXO X			EIXO Y			
	Nominal	h	tw	bf	tf	area	J	W	r	J	W	r	rt
pol.	Kg/m	mm	mm	mm	mm	cm²	cm⁴	cm³	cm	cm⁴	cm³	cm	cm
3" 1ª	8,48	76,20	4,32	59,18	6,60	10,80	105,10	27,60	3,12	18,90	6,40	1,33	1,45
3" 2ª	9,67	76,20	6,38	61,24	6,60	12,32	115,00	30,18	3,06	45,60	11,48	1,92	1,98
4" 1ª	11,46	101,60	4,90	67,60	7,44	14,50	252,00	49,70	4,17	31,70	9,40	1,48	1,68
4" 2ª	12,65	101,60	6,43	69,20	7,44	16,11	266,00	52,40	4,06	34,30	9,90	1,46	1,83
4" 3ª	14,14	101,60	8,28	71,00	7,44	18,00	283,00	55,60	3,96	37,60	10,60	1,45	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	1,63	1,88
5" 2ª	18,24	127,00	8,81	79,70	8,28	23,24	570,00	89,80	4,95	58,60	14,70	1,59	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	1,79	2,08
6" 2ª	21,96	152,40	8,71	87,50	9,12	27,97	1003,00	131,70	5,99	84,90	19,40	1,74	2,26
6" 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)

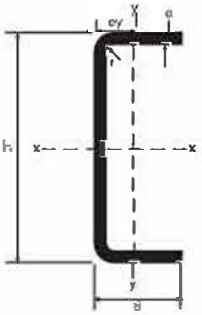
Bitola	Peso	Alma		Aba			EIXO X			EIXO Y			
	Nominal	h	tw	bf	tf	area	J	W	r	J	W	r	x
pol.	Kg/m	mm	mm	mm	mm	cm²	cm⁴	cm³	cm	cm⁴	cm³	cm	cm
3" 1ª	6,11	76,20	4,32	35,80	6,93	7,78	68,90	18,10	2,98	8,20	3,32	1,03	1,11
3" 2ª	7,44		6,55	38,00	6,93	9,48	77,20	20,30	2,85	10,30	3,82	1,04	1,11
4" 1ª	7,95	101,60	4,57	40,10	7,52	10,10	159,50	31,40	3,97	13,10	4,61	1,14	1,16
4" 2ª	9,30		6,27	41,80	7,52	11,90	174,40	34,30	3,84	15,50	5,10	1,14	1,15
6" 1ª	12,20	152,40	5,08	48,80	8,71	15,50	546,00	71,70	5,94	28,80	8,16	1,36	1,30
6" 2ª	15,60		7,98	51,70	8,71	19,90	632,00	82,90	5,63	36,00	9,24	1,34	1,27
8" 1ª	17,10	203,20	5,59	57,40	9,50	21,68	1344,30	132,70	7,87	54,10	12,94	1,42	1,47
8" 2ª	20,50		7,70	59,50	9,50	25,93	1490,00	147,50	7,59	62,40	14,09	1,42	1,42
10" 1ª	22,77	254,00	6,10	66,04	11,10	29,00	2800,00	221,00	9,84	95,00	19,00	1,81	1,61
10" 2ª	29,76		9,63	69,57	11,10	37,90	3290,00	259,00	9,31	117,00	21,60	1,76	1,54
12" 1ª	30,81	304,80	7,11	74,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12" 2ª	37,20		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			P	S	Jx	Wx	ix	ey	Jy	Wy	iy
h	B	e=r	Kg/m	cm³	cm³	cm³	cm	cm	cm³	cm³	cm
mm	mm	mm									
50	25	2,00	1,38	1,75	6,66	2,60	1,94	0,71	1,07	0,60	0,78
		2,25	1,62	2,07	7,70	3,00	1,92	0,73	1,26	0,71	0,77
		2,65	1,86	2,38	8,66	3,40	1,90	0,75	1,43	0,82	0,77
		3,00	2,10	2,67	9,55	3,80	1,88	0,77	1,59	0,92	0,77
75	38	2,00	2,20	2,80	25,10	6,60	2,99	1,12	4,55	1,58	1,27
		2,25	2,61	3,32	29,43	7,80	2,97	1,14	5,37	1,88	1,27
		2,65	3,01	3,84	33,56	8,90	2,95	1,16	6,15	2,17	1,26
		3,00	3,41	4,35	37,49	9,90	2,93	1,18	6,91	2,45	1,26
		4,75	5,09	6,48	52,75	14,00	2,85	1,27	10,00	3,66	1,24
100	40	2,00	2,57	3,27	49,01	9,80	3,86	0,97	4,99	1,65	1,23
		2,25	3,06	3,89	57,67	11,50	3,84	0,99	5,89	1,96	1,22
		2,65	3,54	4,51	65,99	13,10	3,82	1,01	6,76	2,26	1,22
		3,00	4,01	5,11	73,99	14,70	3,80	1,03	7,61	2,56	1,22
		4,75	6,02	7,67	105,9	21,10	3,71	1,11	11,09	3,84	1,20
100	50	2,00	2,87	3,65	58,15	11,60	3,98	1,34	9,24	2,52	1,58
		2,25	3,41	4,35	68,55	13,70	3,96	1,36	10,94	3,00	1,58
		2,65	3,95	5,04	78,60	15,70	3,94	1,38	12,59	3,48	1,58
		3,00	4,48	5,71	88,29	17,60	3,92	1,40	14,20	3,94	1,57
		4,75	6,77	8,63	127,5	25,40	3,84	1,48	20,89	5,84	1,55
127	50	2,00	3,27	4,17	101,30	15,90	4,92	1,19	9,94	2,61	1,54
		2,25	3,90	4,97	119,60	18,80	4,90	1,20	11,78	3,10	1,53
		2,65	4,52	5,76	137,50	21,60	4,88	1,22	13,57	3,59	1,53
		3,00	5,13	6,53	154,80	24,30	4,86	1,24	15,32	4,08	1,53
		4,75	7,78	9,91	225,90	35,50	4,77	1,32	22,66	6,16	1,51
150	50	2,00	3,61	4,60	149,90	19,90	5,70	1,08	10,42	2,66	1,50
		2,25	4,31	5,49	177,40	23,60	5,68	1,10	12,35	3,17	1,49
		2,65	5,00	6,37	204,10	27,20	5,65	1,12	14,24	3,67	1,49
		3,00	5,68	7,23	230,10	30,60	5,63	1,13	16,08	4,16	1,49
		4,75	8,64	11,01	338,00	45,00	5,54	1,21	23,84	6,30	1,47
200	50	2,00	4,36	5,55	299,30	29,90	7,33	0,91	11,20	2,74	1,41
		2,25	5,20	6,63	354,90	35,40	7,31	0,93	13,28	3,26	1,41
		2,65	6,04	7,70	409,30	40,90	7,28	0,95	15,32	3,78	1,41
		3,00	6,87	8,75	462,40	46,20	7,26	0,96	17,31	4,29	1,40
		4,75	10,51	13,39	686,20	68,60	7,15	1,04	25,76	6,51	1,38

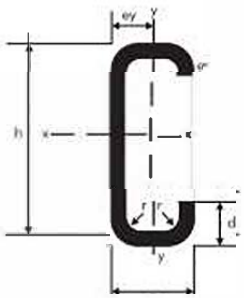


S = área de seção
P = peso estimado por metro
Jx = momento da inércia do eixo x
Wx = módulo de resistência do eixo x
ix = raio de giro do eixo x

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

PERFIL UDC ENRIJECIDO (Dobrado de Chapa)

Dimensões				P	S	Jx	Wx	ix	ey	Jy	Wy	iy
h	B	d	e=r	Kg/m	cm²	cm⁴	cm³	cm	cm	cm⁴	cm³	cm
mm	mm	mm	mm									
50	25	10	2,00	1,68	2,14	7,93	3,17	1,93	0,93	1,78	1,13	0,91
			2,25	1,86	2,37	8,55	3,46	1,91	0,93	1,91	1,22	0,90
			2,65	2,17	2,72	9,58	3,87	1,89	0,92	2,09	1,33	0,88
			3,00	2,36	3,01	10,46	4,18	1,86	0,92	2,21	1,40	0,86
75	40	15	2,00	2,90	3,44	30,33	8,09	2,97	1,50	7,88	3,15	1,51
			2,25	3,21	3,83	33,47	8,93	2,96	1,50	8,62	3,45	1,50
			2,65	3,49	4,44	38,22	10,19	2,93	1,50	9,72	3,89	1,48
			3,00	4,00	4,96	42,08	11,22	2,91	1,50	10,58	4,23	1,46
100	40	17	2,00	3,25	4,02	60,66	12,13	3,89	1,38	9,25	3,53	1,52
			2,25	3,52	4,48	67,17	13,43	3,87	1,37	10,15	3,87	1,50
			2,65	4,19	5,21	77,03	15,41	3,85	1,37	11,47	4,37	1,48
			3,00	4,68	5,83	85,19	17,04	3,82	1,37	12,51	4,76	1,47
100	50	17	2,00	3,47	4,42	70,26	14,05	3,99	1,78	15,76	4,90	1,89
			2,25	4,00	4,93	77,89	15,58	3,97	1,78	17,36	5,39	1,88
			2,65	4,51	5,74	89,59	17,92	3,95	1,78	19,74	6,13	1,85
			3,00	4,95	6,43	99,30	19,86	3,93	1,78	21,66	6,7	1,84
127	50	17	2,00	4,00	4,68	115,45	18,18	4,97	1,59	16,17	4,74	1,86
			2,25	4,35	5,54	135,33	21,31	4,94	1,59	18,71	5,48	1,84
			2,65	5,17	6,39	154,31	24,30	4,92	1,58	21,07	6,17	1,82
			3,00	5,86	7,21	172,40	27,15	4,89	1,58	23,24	6,79	1,80
150	50	20	2,00	4,33	5,10	168,72	22,46	5,76	1,48	16,63	5,01	1,80
			2,25	5,00	6,05	198,56	26,43	4,64	1,47	19,37	5,77	1,78
			2,65	5,67	6,99	227,27	30,25	4,61	1,47	21,95	6,54	1,77
			3,00	6,50	7,91	254,91	33,93	4,58	1,47	24,36	7,24	1,74
150	60	20	2,00	4,70	5,61	195,38	26,05	5,90	1,92	28,36	6,95	2,25
			2,25	5,33	6,66	229,93	30,66	5,88	1,91	33,03	8,08	2,23
			2,65	6,17	7,69	263,19	35,09	5,85	1,91	37,42	9,15	2,21
			3,00	7,00	8,70	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	-	-	-	-	-	-	-	-



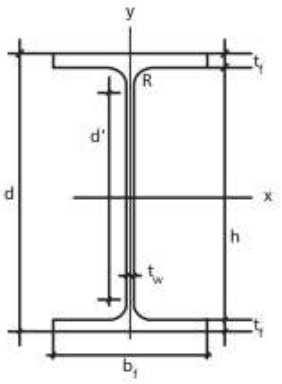
S = área de seção
P = peso estimado por metro
Jx = momento da inércia do eixo x
Wx = módulo de resistência do eixo x
ix = raio de giro do eixo x

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 WI (Padrão Europeu)

	Bitola	Massa linear kg/m	d mm	bf mm	Espessura		h mm	d' mm	Área cm²	Eixo x-x				Eixo y-y				r_t cm	I_t cm⁴	Esbeltez		C_w cm⁶	u m²/m
					t_w mm	t_f mm				I_x cm⁴	W_x cm³	r_x cm	Z_x cm³	I_y cm⁴	W_y cm³	r_y cm	Z_y cm			ABA - λ_f $b_f / 2t_f$	ALMA - λ_w d' / t_w		
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
	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
10''	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
	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
	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
12''	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
	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
	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
14''	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

	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
16''	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
	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
18''	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
	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
21''	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
	W610 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

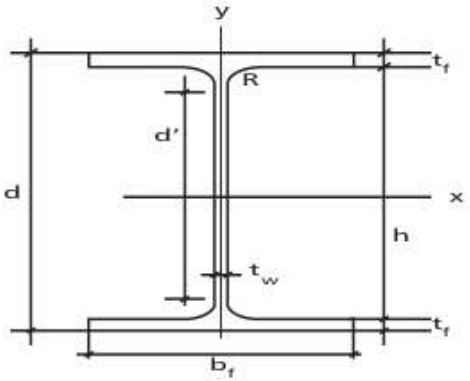


d = altura do perfil
b_f = largura da aba do perfil
t_w = espessura da alma
t_f = espessura da aba
h = altura interna
d' = altura livre da alma
ÁREA = área da seção
R = raio de concordância
I = momento de inércia
W = módulo de resistência

r = raio de giração
Z = módulo de resistência plástico
r_t = raio de giração em relação ao eixo y-y do T formato pela área da aba mais 1/6 da área da alma
I_t = momento de inércia à torção
λ_f = Esbeltez da aba
λ_w = 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	d' mm	Área cm²	Eixo x-x				Eixo y-y				r_t cm	I_t cm⁴	Esbeltez		C_w cm⁶	u m²/m
					t_w mm	t_f mm				Ix cm⁴	Wx cm³	r_x cm	Zx cm³	Iy cm⁴	Wy cm³	r_y cm	Zy cm			ABA-λ_f $b_f/2t_f$	ALMA-λ_w d'/t_w		
	W 150 X 22,5	22,5	152	152	5,8	6,6	139	119	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
6"	W 150 X 29,8	29,8	157	153	6,6	9,3	138	118	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	154	8,1	11,6	139	119	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
	W 200 X 35,9	35,9	201	165	6,2	10,2	181	161	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
8"	W 200 X 46,1	46,1	203	203	7,2	11,0	181	161	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	11,3	181	161	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
	W 200 X 71,0	71,0	216	206	10,2	17,4	181	161	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	11,96	19,10	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	8,94	23,33	552.900	1,56
10"	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	8,17	21,36	622.878	1,57
	W 250 X 85,0	85,0	254	260	14,4	14,4	225	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	7,40	18,82	712.351	1,58
	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	13,91	22,27	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	11,76	18,69	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	9,90	24,77	1.558.682	1,89
12"	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	9,00	22,48	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	10,00	15,91	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	8,21	20,55	1.965.950	1,91
	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	8,97	14,09	1.911.029	1,91
14"	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	6,43	25,28	1.609.070	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	5,92	22,12	1.787.806	1,80



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 formato pela área da aba mais 1/6 da área da alma
I_t = momento de inércia à torção
λ_f = Esbeltez da aba
λ_w = Esbeltez da alma (parte plana)
C_w = constante de empenamento
u = área superficial por meio linear

CHAPA GALVANIZADA

BITOLA	ESP mm	PESO Kg/mt²
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/mt²
16	1,52	12,2[illegible]
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/mt²
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	[illegible]

CHAPA XADREZ

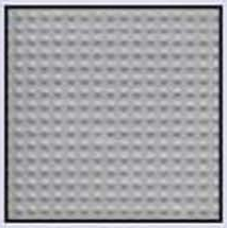
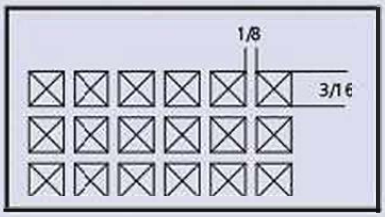
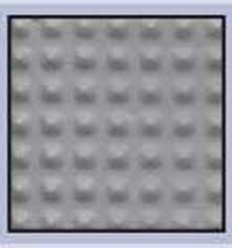
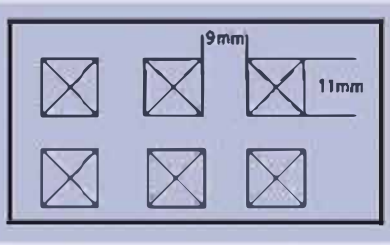
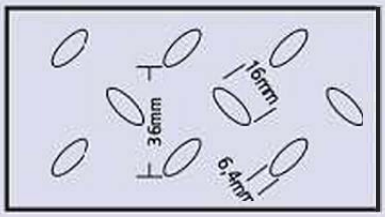
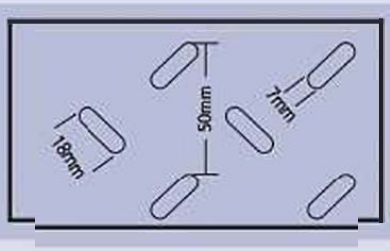
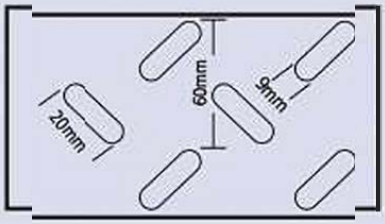
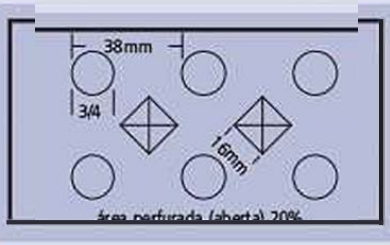
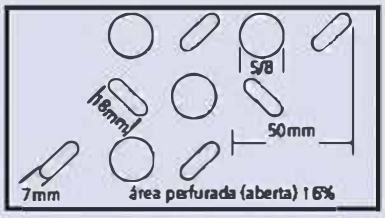
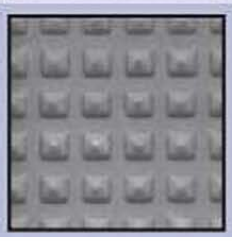
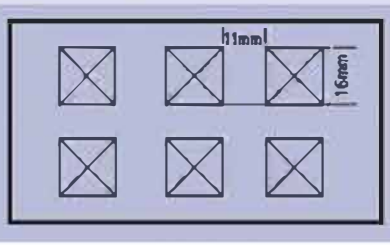
BITOLA	ESP mm	PESO Kg/mt²
1/8	3,18	26,95
3/16	4,75	41,25
1/4	6,35	55,00
5/16	7,94	68,40
3/8	9,53	82,10
1/2	12,70	109,50

TUBO MECÂNICO

Diâmetros		kg/mt	Diâmetros		kg/mt	Diâmetros		kg/mt
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/mt²
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/m²
	**Nº01**		0,45 0,60 0,75 0,90 1,25 1,50	3,6 4,8 6,0 7,2 10,0 12,0
	**Nº02**		1,50 1,90 2,65 3,00	12,0 15,2 21,2 24,0
	**Nº03**		1,50 1,90 2,65 3,00 4,75 6,35	12,0 15,2 21,2 24,0 38,0 50,0
	**Nº04**		3,00 4,25 4,75 6,30 8,00 9,50	24,0 34,0 38,0 49,4 62,7 74,5
	**Nº05**		3,00 4,25 4,75 6,30 8,00 9,50	24,0 34,0 38,0 49,4 62,7 74,5
	**Nº06**		1,90 2,65 3,00 4,25 4,75 6,30	15,2 21,2 24,0 34,0 38,0 49,4
	**Nº07**		1,90 2,65 3,00 4,25 4,75 6,30 8,00 9,50	15,2 21,2 24,0 34,0 38,0 49,4 62,7 74,5
	**Nº08**		1,90 2,65 3,00 4,25 4,75 6,30 8,00 9,50	15,2 21,2 24,0 34,0 38,0 49,4 62,7 74,5

* Demais modelos e Perfurações sob consulta *

CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES DOS AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

Equivalências SAE/ABNT/DIN	Composição Química									Temp. de Normalização °C	Dureza HB de Normalizado	Temp. de Recozimento	Dureza de HB Recozido	Temp. de Tempera °C	Dureza Hrc de Tempera °C	Meio	Dureza de Laminado	Aplicações	Características
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Outros										
Aços ao Carbono																			
1020 (C20 / Ck20 / Cm20 / Cq20)	0,20	-	0,45	0,030	0,050	-	-	-	-	925	131	870	111	955	40	Água ou Salmoura	143	• Indústria automobilística, forjados.	• Boa forjabilidade e soldabilidade. Má usinabilidade.
1045 (C45 / Ck45 / Cg45 / Cm45 / Cf45)	0,46	-	0,75	0,030	0,050	-	-	-	-	900	165-232	845	185	845	55	Salmoura, óleo, água	165-232	• Peças para a indústria automobilística, como eixos, por exemplo.	• Aço ao carbono de alta forjabilidade e boa usinabilidade.
1060 (C60 / Ck60 / Cm60)	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																			
10B22	0,20	0,25	0,85	0,030	0,050	-	-	-	B 0,0008	925	143	870	137	870	40	Água	140	• Parafusos, rebites, porcas, pinos, etc.	• Boa conformabilidade e ductilidade. Alta temperabilidade.
10B30	0,30	0,25	0,75	0,030	0,050	-	-	-	B 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 secções grandes.	• Aço de alta temperabilidade. Sua aplicação é restrita a 150°C. Acima dessa, diminui a dureza.
Ressulfurados																			
9SMn28	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. • A ótima usinabilidade desses aços torna-os aptos a substituírem aços ressulfurados 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.
9SMn36	0,08	-	1,20	0,090	0,320	-	-	-	-	925	120-170	-	-	-	-	-	120-170		
9SMn28 Mod.	0,08	-	1,20	0,090	0,280	-	-	-	Bi -	925	120-170	-	-	-	-	-	120-170		
9SMn36 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 ressulfurado, 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.

Ferro Fundido

Ferro Fundido

Vantagens do Fuco

Ausência de porosidades;
Ausência de rechupes;
Menor densidade;
Estrutura mais refinada;
Menor sobremetal para usinagem;
Melhor usinabilidade;
Ligas de elevada resistência;
Eliminação dos custos de ferramentais (modelos);
Tratamentos superficiais;
Menor refugo pós-usinagem.

Aplicações Típicas do Fuco

Segmento de Mercado

Hidráulica e Pneumática

Componentes

Manifolds
Êmbolos
Tampas de Cilindro
Cabeçotes de Cilindro
Corpos de Válvula

Vidrarias

Componentes

Moldes
Formas
Pinos
Punções
Neck Rings
Machos

Máquinas e Equipamentos

Componentes

Polias
Acoplamentos
Roldanas
Réguas Guias
Buchas
Arruelas
Porcas
Engrenagens
Pinos
Contra Pesos
Mesas
Flanges
Mancais
Martelos

Autopeças

Componentes

Capas de Mancal
Distanciadores
Êmbolos Pistão de Freio
Anéis
Guias de Válvulas
Eixos Comandos
Sedes de Válvulas

Outros

Componentes

Protetores de Termopar
Matrizes
Retentores
Cones
Plugs
Placas de Válvulas
Rolos para Leito de Resfriamento
Coquilhas

FUCO REDONDO

Dimensão Bruta mm	Usinagem Recomendada por Diâmetro	Peso Teórico kg/m	Cinzentos		Nodulares	
			FC 200	FC 300	FE 450 2	FE 55006
18,0	2,2	1,8		●		
21,12	2,2	2,5		●		
22,2	2,2	2,8	●			
27,6	2,2	4,3	●	●	●	●
30,7	2,2	5,3		●	●	●
33,9	2,2	6,5	●	●	●	●
37,1	2,2	7,8	●	●	●	●
40,3	2,2	9,2		●	●	●
43,4	2,2	10,7	●	●	●	●
46,6	2,2	12,3	●	●	●	●
49,8	2,2	14,0		●	●	●
53,0	2,2	15,9	●	●	●	●
56,8	2,8	18,2	●	●	●	●
59,9	2,8	20,3		●	●	●
63,1	2,8	22,5	●	●	●	●
66,3	2,8	24,9	●	●	●	●
69,5	2,8	27,3		●	●	●
72,6	2,8	29,8	●	●	●	●
75,8	2,8	32,5		●	●	●
79,0	2,8	35,3	●	●	●	●
82,6	3,2	38,5	●	●	●	●
85,7	3,2	41,6		●	●	●
88,9	3,2	44,7	●	●	●	●
92,1	3,2	47,9	●	●	●	●
95,3	3,2	51,3		●	●	●
98,4	3,2	54,8	●	●	●	●
101,6	3,2	58,4		●	●	●
104,8	3,2	62,1	●	●	●	●
111,5	3,6	70,3	●	●	●	●
113,6	3,6	73,0	●	●	●	●
117,9	3,6	78,5	●	●	●	●
124,2	3,6	87,2	●	●	●	●
130,6	3,6	96,4	●	●	●	●
137,3	3,9	106,6	●	●	●	●
143,6	3,9	116,7	●	●	●	●
150,0	3,9	127,2		●	●	●
156,3	3,9	138,2	●	●	●	●
163,1	4,3	150,4	●	●	●	●
169,4	4,3	162,3		●	●	●
175,8	4,3	174,7	●	●	●	●
182,1	4,3	187,6	●	●	●	●
189,0	4,8	201,9		●	●	●
195,3	4,8	215,7	●	●	●	●
201,7	4,8	230,0		●	●	●
208,0	4,8	244,7	●	●	●	●
215,0	5,5	261,5	●	●	●	●
221,4	5,5	277,2		●	●	●
227,7	5,5	293,3	●	●	●	●
234,1	5,5	309,9	●	●	●	●
241,4	6,5	329,5		●	●	●
247,8	6,5	347,1	●	●	●	●
254,1	6,5	365,1	●	●	●	●
260,5	6,5	383,6		●	●	●
270,5	10,2	413,8		●	●	●
276,9	10,2	433,5		●	●	●
289,6	10,2	474,1		●	●	●
306,9	14,8	532,6		●	●	●
319,6	14,8	577,5		●	●	●
332,3	14,8	624,4		●	●	●
345,0	14,8	637,0		●	●	●
370,4	14,8	775,8		●	●	●
395,8	14,8	885,8		●	●	●
421,2	14,8	1003,1		●	●	●
451,2	19,3	1151,0		●	●	●
476,6	19,3	1284,2		●	●	●

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	-	-	-	-	-	-	-	-

Composição Química para tubos ao aço carbono

TUBOS PARA CONDUÇÃO DE FLUÍDOS, GASES, VAPORES, ETC.
Fornecidos normalmente nos SCH sem costura, aplicados em alta temperatura, alta pressão, etc.

		Composição Química %									Propriedades Mecânicas	
Norma	Aço	C	Mn	P Máx	S Máx	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	LR 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	Máx 1,40	0,045	0,045					Mín 0,18	310	230
	GrB	Máx 0,30	Máx 1,40	0,045	0,045					Mín 0,18	400	290
	GrC	Máx 0,27	Máx 1,40	0,045	0,045					Mín 0,18	425	315
NBR 8261	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 fluídos 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 fluídos e outros fins
2441 DIN EN 10255-H Tubos de aço, pretos ou galvanizados, para condução de fluídos 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, mídia e pesada. São tubos utilizados nas instalações residenciais, prediais, industriais e construções em geral para a condução de fluídos 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 serpentiado) (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).

Perfis I

TABELA DE EQUIVALÊNCIA (Perfis WI e WH - Abas Paralelas)

PERFIS LAMINADOS (ASTM)				PERFIS SOLDADOS					
ABAS PARALELAS (WI e WH)		ABAS INCLINADAS (Padrão Americano) pol. x kg / m		ELETROSSOLDADOS mm x kg / m	SOLDADOS mm x kg / m				
mm x kg/m	pol. x lb / ft								
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	I10x37,7		VEE 250x35	VS 250x32	VS 250x33	VS 250x35	VS 250x37	VS 250x38
W 250X38,5	W 10x26	I10x37,7	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	VS 600x95			
W 610X113,0	W 24x76			VS 600x111				
W 610X155,0	W 24x104			VS 600x152				
W 610X174,0	W 24x117							

Perfis H

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 200x37	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	CVS 250x64	CVS 250x72
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	CVS 300x83	CVS 300x85
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	CS 300x149	
W 360X110	W 14x74			CS 350x105				
W 360X122	W 14x82			CVS 350x128	CVS 350x136	CVS 350x118		

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.
		0,15	1,00	1,25	0,060	-	14,00	-	0,60	-						
410	(X12 Cr13)	-	-	-	-	-	11,50	-	-	-	860	Máx. 200	970-1000	Óleo	Boa	• Palhetas de turbinas, eixos e rotores de bombas, indústria química, alimentícia e farmacêutica, pistões.
		0,15	1,00	1,00	0,400	0,030	13,50	0,75	-	-						
420	(X20Cr13)	0,15	-	-	-	-	12,00	-	-	-	860	Máx. 230	970-1000	Óleo	Má	• Eixos, válvulas, peças para turbina, artigos de cutelaria, instrumentos cirúrgicos.
		0,25	1,00	1,00	0,40	0,03	14,00	-	-	-						
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.
		0,40	1,00	1,00	0,400	0,030	14,00	-	-	-						
Aços Inoxidáveis Austeníticos																
302	(X 5CrNi18-10)	-	-	-	-	-	17,00	8,0	-	N = Máx.	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Molas, eixos, trenas, usinagem em geral.
		0,15	0,75	2,00	0,045	0,030	19,00	10,00	-	0,10						
303	(X8CrNiS18-9)	-	-	-	-	0,15	17,00	8,00	-	-	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Peças torneadas para indústria alimentícia. Indústria automobilística. Usinagem em geral.
		0,15	1,00	2,00	0,20	-	19,00	10,00	0,60	-						
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.
		0,08	1,00	2,00	0,045	0,030	20,00	10,00	-	10,00						
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.
		0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	20,00	12,00	-	0,10						
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.
		0,08	0,75	2,00	0,045	0,030	18,00	14,00	3,00	0,10						
316L	(X2CrNiMo17-12-2)	-	-	-	-	-	16,00	10,00	2,00	N = Máx.	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Mesma aplicação do 316 para partes soldadas. Usinagem em geral.
		0,030	0,75	2,00	0,045	0,030	18,00	14,00	3,00	0,10						
310	(X15CrNiSi25-20)	-	-	-	-	-	24,00	19,00	-	-	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.
		0,25	1,50	2,00	0,045	0,030	26,00	22,00	-	-						
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 a corrosão. Peças para queimadores de óleos. Equipamentos para refinarias, parafusos e porcas para meio agressivos. Tanques para estocagem na indústria química e de alimentos.
		0,12	1,00	1,00	0,040	0,030	18,00	-	0,75	-						

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 (nítrico, bórico); ácidos orgânicos (acético, pícrico, benzóico, oléico, esteárico); soluções salinas (carbonatos de amônio, Na, Ca, K, Mg; sulfatos de Na, K; nitratos); bases (soda cáustica, amônia, NaOH); água; alimentos (sucos de frutas, vinagre); petróleo; óleos. Corrosão atmosférica: é adequada em locais pouco poluídos. Água do mar: resistência moderada em ligas de Cu.

Características - Aços Inoxidáveis Austeníticos

Materiais não-temperáveis. Possuem, no entanto, boa conformabilidade a frio e alta capacidade de endurecimento por deformação. Geralmente não são magnéticos; porém, podem possuir pequenos teores de ferrita, apresentando, então, leve magnetismo. Quando deformados a frio, tornam-se parcialmente martensíticos e levemente magnéticos. Muito dúcteis. Usinabilidade ruim, exceto para os aços ressulfurados e CORFAC. Resistência à corrosão: apresentam alta resistência em meios de ácido acético, sulfúrico 1%, pícrico, nítrico, oléico, fórmico, bórico, crômico e benzóico a 20°C. Boa resistência em meios de ácido acético concentrado a 70°C, ácido cítrico, ácido oxálico 10%, ácido fosfórico a 100°C, ácido sulfúrico 5% a 20°C. Soluções salinas (cloretos de Mg, Ca, Zn; permanganato de K; Sulfato de K a 20°C, nitrato, cianeto e acetato de Cu). Corrosão atmosférica: alta resistência, exceto nos meios marinhos e industriais. Água do mar: boa resistência a 20°C. Água: boa resistência em qualquer temperatura. Alimentos: boa resistência para embalagens que entram em contato com leite a 20°C, sucos de frutas, óleos vegetais, café.

Características - Aços Inoxidáveis Ferríticos

Material não temperável, magnético. Usinabilidade um pouco inferior à dos aços inoxidáveis martensíticos. Resistência à corrosão: superior à do inox martensítico. Boa resistência em meios ácidos minerais (nítrico acima de 70°C, misturas de H_2SO_4 frias, ácido fosfórico diluído); ácidos orgânicos (acético acima de 50°C, fórmico, cítrico e tartárico à temperatura ambiente); soluções salinas frias e mornas (sulfeto de amônio, Al, Fe; cromatos, cloretos; permanganatos). Alimentos: aços ferríticos são preferidos aos martensíticos 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	trocadores de calor, condensadores superaquecedores, norma especifica p/ tubos sem costura	caldeiras, aquecedores, trocadores de calor	trabalhos em altas e baixas temperaturas e em ambientes corrosivos	indústria alimentícia, tubos sanitários	trabalhos em altas e baixas temperaturas, condução de liquidos corrosivos	trabalhos em altas temperaturas e em ambientes corrosivos	trabalhos em altas temperaturas e em ambientes corrosivos	tubos redondos, quadrados retangulares e especiais. para uso estrutural, movelaria, 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 circunferencial	longitudinal e circunferencial	longitudinal	longitudinal e circunferencial
	Tratamento Térmico	recozer a 1040ºC	recozer a 1040ºC	recozer a 1040ºC	recozer a 1040ºC	recozer a 1040ºC	recozer a 1040ºC	recozer a 1040ºC		sem recozimento
	Trabalho a Frio		laminação 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 cordão de solda laminado internamente 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
ENSAIOS	Destrutivos	achatamento, tração, flangelamento,dureza	tração, dureza, achatamento, flangelamento, dobramento reverso	dureza, achatamento reverso, flangelamento	achatamento reverso	Tração achatamento =p/Ø até 8" (incl) dobramento=p/Ø acima 8"	dobramento, tração	dobramento, tração	dureza e tração, se solicitado	Tração achatamento =p/Ø até 6" (incl) dobramento =p/Ø acima 5"
ENSAIOS	Não Destrutivos	teste hidrostático ou eddy current	teste hidrostático ou eddy current	teste hidrostático ou eddy current	teste hidrostático ou eddy current	Teste hidrostático ou eddy current	teste hidrostático raio x p/ classes 1,3 e 4 (100%), classes 5 spot	teste hidrostático	quando solicitado	teste hidrostático somente com solicitação S.4
TOLERÂNCIAS	Diâmetro	Ø 0 a 25,4 mm (incl) **+0 1 mm** Ø25,4 a 38,1 mm (incl) **+0,15 mm** Ø38,1 a 50,8 mm (excl) **+0,2 mm** Ø 50,8 a 63,5 mm (excl) **+0,25 mm**	até Ø 25,4 mm (excl) **+0,1 mm** Ø25,4 a 38,1 mm (incl) **+0,15 mm** Ø38,1 a 50,8 mm (excl) **+0,2 mm** Ø 50,8 a 63,5 mm (excl) **+0,25 mm** Ø 63,5 a 76,2 mm (excl) **+0,3 mm** Ø 76,2 a 101,6 mm (incl) **+0,38 mm** Ø 101,6 a 127 mm (incl) **+0,38 mm -0,64 mm**	até Ø 38,1 mm (excl) **+0,13 mm** Ø38,1 a 88,9 mm (excl) **+0,25 mm** Ø88,9 a 139,7 mm (excl) **+0,38 mm** Ø 139,7 a 208,2 mm (excl) **+0,76 mm**	Ø 25,40 + 0,05 **-0,20 mm** Ø 38,10 + 0,05 **-0,20 mm** Ø 50,80 + 0,05 **-0,28 mm** Ø 63,50 + 0,05 **-0,28 mm** Ø 76,20 + 0,08 **-0,30mm** Ø 101,60 + 0,08 **-0,38mm**	Ø10,29 a 48,26 mm (incl) **+0,4 mm -0,8 mm** Ø48,26 a 114,3 mm (incl) **+0,8 mm** Ø114,3 a 219,08 mm (incl) **+1,6 mm -0,8 mm** Ø219,08 a 457,2 mm (incl) **+2,4 mm -0,8 mm** Ø 457,2 a 660,4 mm (incl) **+3,2 mm +0,8 mm** Ø 660,4 a 782 mm (ind) **+4,0 mm**	± 0,50% do diâmetro externo especificado	para espessura até 4,8 mm (excl) ± 0,20% do diâmetro especificado	0 - 12,7mm 0,51 - 1,24 **±0,10mm** 12,7 - 25,4 0,51 - 1,65 **±0,13mm** 12,7 - 25,4 1,65 - 3,40 **±0,25mm** 25,4 - 38,1(ind) 0,64 - 1,65 **±0,20mm** 25,4 - 38,1(ind) 1,65 - 3,40 **±0,25mm** 38,1 - 50,8(ind) 0,64 - 1,24 **±0,25mm** 38,1 - 50,8(ind) 1,24 - 2,11 **±0,28mm** 38,1 - 50,8(ind) 2,11 - 3,78 **±0,30mm** 50,8 - 63,5(ind) 0,81 - 1,65 **±0,30mm** 50,8 - 63,5(ind) 1,65 - 2,77 **±0,33mm** 50,8 - 63,5(ind) 2,77 - 4,19 **±0,36mm** 63,5 - 88,9(ind) 0,81 - 4,19 **±0,36mm** 63,5 - 88,9(ind) acima 4,19 **±0,51mm** 88,9 - 127,0 (ind) 0,89 - 4,19 **±0,51mm** 88,9 - 127,0 (ind) acima 4,19 **±0,64mm**	Ø10,28 a 48,26 mm (incl) **+0,4 mm - 0,8 mm** Ø48,26 a 114,30 mm (incl) **+0,6 mm** Ø114,30 a 219,08 mm (incl) **+1,6 mm -0,8 mm** Ø219,08 a 457,20 mm (incl) **+2,4 mm -0,8 mm** Ø660,40 a 863,60 mm (incl) **+4,0 mm -0,8 mm** Ø 863,60 a 1219,2 mm (incl) **+4,8 mm**
TOLERÂNCIAS	Espessura	Ø <ou = 38,1 mm -0% +20% Ø <ou = 38,1 mm -0% +22%	± 10% da espessura especificada	até Ø1/2" (ind) ±15% acima de Ø1/2"a 10%	Ø 1/8" - 2 1/2" (ind) + 20% - 12,5% Ø 3" - 18" (ind) + 22,5% - 12,5%	-12,5% da espessura especificada	-0,30mm da espessura especificada	-0,46mm da espessura especificada	± 10% da espessura especificada	+ 4,5% - 12,5% da espessura especificada
TOLERÂNCIAS	Comprimento	Ø <ou = 50,8mm -0 + 3mm Ø > 50,8 - 0 + 5mm	± 10% da espessura especificada até Ø 50,8mm (incl) - 0 **± 3 mm** acima Ø 50,8mm - 0 **± 5 mm**	até Ø1/2" (ind) ±15% acima de Ø1/2"a 10% até 38,1 mm (excl) - 0 **±3,2 mm** Ø 38,1mm até Ø 203,2 (incl) - 0 **+4,8 mm**	- 0 + 6mm	-12,5% da espessura especificada -0 + 6mm	-0,30mm da espessura especificada -0 + 8mm (tubos cortados) ± 100mm (outros)	-0,46mm da espessura especificada -0 + 8mm (tubos cortados) ± 100mm (outros)	- 0 + 4,8mm	+ 4,5% - 12,5% da espessura especificada -0 + 8mm (tubos cortados) ± 100mm (outros)
TOLERÂNCIAS	Ovalização		até Ø 25,4 mm (incl) **±0,5 mm** acima Ø 25,4 mm (± 2% Ø especificado)	dobro da variação permitida no diâmetro para espessuras até 3,01 mm (excl)		1,5% do diâmetro ext. especificado	1% do diâmetro externo especificado	1,5% do diâmetro ext. especificado		1,5% do diâmetro ext. especificado
TOLERÂNCIAS	Flexa		0,8 mm para cada	tetos	3,2mm para cada 3 mts	3,00 mm para cada 3m	3,00 mm para cada 3m	4,8 mm para cada 3 m	0,76mm para cada 900mm	6,0mm para cada 3 m
TOLERÂNCIAS	Extremidades	razoalmente retos	900 mm planas	planas		planas ou quando solicitado 37,1/2º ±	37, 1/2º ± 1/2º	planas ou quando solicitado 37,1/2º ±		planas ou quando solicitado 37,1/2º ±



LKL

Tubos de aço

www.lkltubos.com.br

Whatsapp

Clique acima para entrar em contato