



**CATÁLOGO
COMERCIAL**



www.sp-acos.com

SOLUÇÕES EM AÇO

TUBO INDUSTRIAL QUADRADO E RETANGULAR

Dim. 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										
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	
	150x50					6,42	6,92	8,25	9,50	10,22	11,05	13,17	14,52	16,77	19,00	24,03			
	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	140x100								11,06	12,35	13,82	15,66	17,30	20,39	22,70	29,50	33,55	43,75	
	180x60								11,06	12,35	13,82	15,66	17,30	20,39	22,70	29,50	33,55	43,75	
	160x80								11,06	12,35	13,82	15,66	17,30	20,39	22,70	29,50	33,55	43,75	
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					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																													
Diámetro Externo	5		10		20		30		40		60		80		100		120		140		160		STD		XS		XXS		
	pol	mm	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	-	-	-	-	-	-	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	-	-	-	-	-	-	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	-	-	-	-	-	-	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

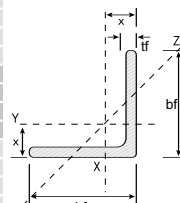
A x B (mm)	0,75	0,90	0,95 Zn	1,06	1,20	1,25 Zn	1,50	1,55 Zn	1,90	1,95 Zn	2,00	2,25	2,65	3,00	3,35	3,75
14 x 22	2,031	2,417	2,544	2,822	3,169	3,292	3,895									
16 x 30	2,736	3,263	3,437	3,818	4,297	4,467	5,305	5,470	6,607	6,766	6,925	7,707	8,921	9,944		
18 x 43		4,531	4,775	5,311	5,987	6,228	7,418	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	42,865
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	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

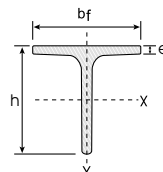
CANTONEIRA ABAS IGUAIS

bf	tf	Peso Nominal	bf	tf	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
2.1/2"	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
	3/16"	4,57	63,500	4,76	5,80	23,00	4,91	1,98	1,24	1,75
3"	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
3.1/2"	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
4"	3/8"	10,71	76,200	9,52	13,61	75,00	13,60	2,31	1,47	2,26
	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
3.1/2"	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
	1/4"	9,81	101,600	6,35	12,51	125,00	16,40	3,17	2,00	2,77
4"	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	27,09	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
6"	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
	3/8"	22,20	152,400	9,52	28,10	641,00	57,40	4,78	3,02	4,17
8"	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



PERFIL "T"

Bitola	Peso	Altura	Espessura	Área	Exo X			Exo Y			x
	Nominal	h=bf	e	cm ²	J	W	r	J	W	r	
	Kg/m	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	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



PESO DE AÇO EM BARRAS (kgs/mt)

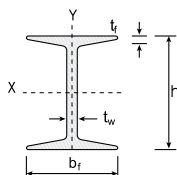
Diam. Pol.	mm	●	■	⬡	Diam. Pol.	mm	●	■	Diam. Pol.	mm	●	■
3/16	4,76	0,15	0,18	0,17	2,5/16	58,73	21,25	27,06	6,1/2	165,10	167,93	213,50
1/4	6,35	0,25	0,32	0,27	2,3/8	60,33	22,42	28,54	6,3/4	171,45	181,15	231,05
5/16	7,93	0,39	0,49	0,43	2,7/16	61,91	23,61	30,06	7	177,80	194,72	248,15
3/8	9,53	0,56	0,71	0,62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

VIGA "I" LAMINADA (Padrão Americano)

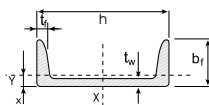
Bitola	Peso	Alma		Aba		area	EIXO X			EIXO Y				
		Nominal	h	tw	bf		tf	J	W	r	J	W		r
pol.	Kg/m	mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	
3"	1ª	8,48	76,20	4,32	59,18	6,60	10,80	105,10	27,60	3,12	18,90	6,40	1,33	1,45
	2ª	9,67	76,20	6,38	61,24	6,60	12,32	115,00	30,18	3,06	45,60	11,48	1,92	1,98
4"	1ª	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
	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
	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
	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
	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
	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



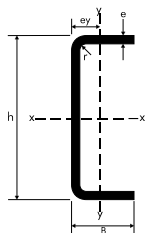
VIGA "U" LAMINADA (Padrão Americano)

Bitola	Peso	Alma		Aba		area	EIXO X			EIXO Y			x	
		Nominal	h	tw	bf		tf	J	W	r	J	W		r
pol.	Kg/m	mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	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
	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
	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
	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
	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
	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	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	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	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
100	40	4,75	5,09	6,48	52,75	14,00	2,85	1,27	10,00	3,66	1,24
		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
100	50	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
		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
127	50	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
		2,00	3,27	4,17	101,30	15,90	4,92	1,19	9,94	2,61	1,54
150	50	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
200	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
200	50	4,75	8,64	11,01	338,00	45,00	5,54	1,21	23,84	6,30	1,47
		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
200	50	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

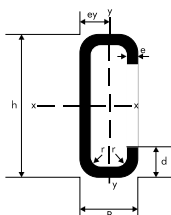
Jy = momento da inércia do eixo y

Wy = módulo de resistência do eixo y

iy = raio de giro do 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	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm ⁴	cm ³	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	8,65	3,46	1,91	0,93	1,91	1,22	0,90
			2,65	2,17	2,72	9,68	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	5,25	6,43	99,30	19,86	3,93	1,78	21,66	6,72	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 cm ²	Eixo x-x				Eixo y-y			I _t cm ⁴	Esbeltezz		C _w cm ⁶	u m ² /m			
				tw mm	tf mm				lx cm ⁴	Wx cm ³	ix cm	Zx cm ³	ly cm ⁴	Wy cm ³	iy cm		Zy cm ³	I _t cm ⁴			ABA-Δf / bf / Δtf	AUA-Δf / d' / Δwf	
																							W
6"	W150 X 130	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
	W150 X 180	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
	W200 X 150	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
	W200 X 193	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
	W200 X 225	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
8"	W200 X 266	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
	W200 X 313	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
	W250 X 179	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
	W250 X 223	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
	W250 X 253	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"	W250 X 284	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
	W250 X 327	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
	W250 X 385	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
	W250 X 448	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
	W310 X 210	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
12"	W310 X 238	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
	W310 X 283	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
	W310 X 327	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
	W310 X 387	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	63,728	1,31
	W310 X 445	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"	W310 X 520	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
	W360 X 329	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
	W360 X 390	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
	W360 X 440	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
	W360 X 510	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
16"	W360 X 578	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
	W360 X 640	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
	W360 X 720	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
	W360 X 790	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
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
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
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
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

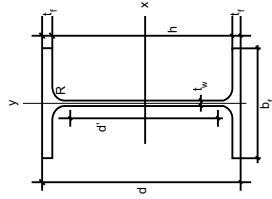
d' = altura livre da alma

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

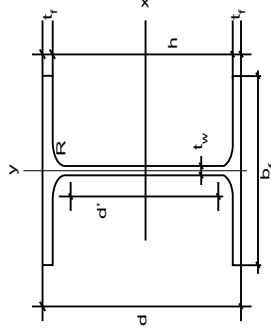
λ_w = Esbeltez da alma (parte plana)

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 cm ²	Eixo x-x				Eixo y-y				I _t cm ⁴	I _e cm ⁴	Esbeltezz		C _w cm ⁶	u m ² /m
				t _w mm	t _f mm				b _x cm ⁴	W _x cm ³	I _x cm ⁴	Z _x cm ³	I _y cm ⁴	W _y cm ³	I _y cm ⁴	Z _y cm ³			ABA-λ _y f bf/2I _y	ÁREA-λ _y W d'/I _y		
6"	W 150 X 22,5	22,5	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
	W 150 X 29,8	29,8	157	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	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	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
	W 200 X 46,1	46,1	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
8"	W 200 X 53,0	53,0	204	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	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	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	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
	W 250 X 80,0	80,0	256	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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
	W 360 X 110,0	110,0	360	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
14"	W 360 X 122,0	122,0	363	13,0	21,7	320	288	153,3	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
 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 plástica
 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_r = Esbeltezz da aba
 λ_w = Esbeltezz da alma (parte plana)
 C_w = 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/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/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 / PERFORADA EM AÇO CARBONO E AÇO INOX			ESPESSURA mm	PESO Kg/m ²
	N°01		0,45 0,60 0,75 0,90 1,25 1,50	3,6 4,8 6,0 7,2 10,0 12,0
	N°02		1,50 1,90 2,65 3,00	12,0 15,2 21,2 24,0
	N°03		1,50 1,90 2,65 3,00 4,75 6,35	12,0 15,2 21,2 24,0 38,0 50,0
	N°04		3,00 4,25 4,75 6,30 8,00 9,50	24,0 34,0 38,0 49,4 62,7 74,5
	N°05		3,00 4,25 4,75 6,30 8,00 9,50	24,0 34,0 38,0 49,4 62,7 74,5
	N°06		1,90 2,65 3,00 4,25 4,75 6,30	15,2 21,2 24,0 34,0 38,0 49,4
	N°07		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
	N°08		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

CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES DOS AÇOS PARA CONSTRUÇÃO MECÂNICA

Equivalências SAE/ABNT/DIN	C	Si	Mn	Composição Química					Mo	Ni	Cu	Temp. de Normalização °C	Dureza HB Normalizada	Temp. de Recozimento	Dureza de HB Recozido	Temp. de Tempera °C	Dureza HRC de Tempera °C	Melo	Dureza de Laminado	Aplicações	Características
				P	S	Cr	Ni	Mo													
Aços para Carbono																					
1020 (C20 / Ck20 / Ck20 / Ck20)	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 / Ck45 / Ck45)	0,46	-	0,75	0,030	0,050	-	-	-	-	-	900	165-232	845	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 / Ck60)	0,60	-	0,75	0,030	0,050	-	-	-	-	-	885	229	830	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 solicitadas.	• 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 carbonitreação.	• 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	-	-	-	-	8.00008	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	-	-	-	-	8.00008	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.	
Resultulrados																					
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 trellação a frio com níveis de resistência de 500 a 700 Mpa.	
9SMn36	0,08	-	1,20	0,090	0,320	-	-	-	-	-	925	120-170	-	-	-	-	-	120-170	• A ótima usinabilidade desses aços torna-os aptos a substituírem aços resultulrados em todas as suas aplicações. O diferencial de usinabilidade é garantido pela ação de lubrificantes que apresentam a vantagem de não oxidarem os contornos, são adequados no estado encruado por trellação a frio com níveis de resistência de 500 a 700 Mpa.	• A ótima usinabilidade desses aços torna-os aptos a substituírem aços resultulrados em todas as suas aplicações. O diferencial de usinabilidade é garantido pela ação de lubrificantes que apresentam a vantagem de não oxidarem os contornos, são adequados no estado encruado por trellação a frio com níveis de resistência de 500 a 700 Mpa.	
9SMn28 Mod.	0,08	-	1,20	0,090	0,280	-	-	-	-	Bi-	925	120-170	-	-	-	-	-	120-170	• Aplicado em usinagem fácil, principalmente na indústria automobilística.	• Aço resultulrado, boa temperabilidade e boa conformabilidade. Não deve ser soldado.	
9SMn36 Mod.	0,08	-	1,20	0,090	0,320	-	-	-	-	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			

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



FUCO REDONDO

Ferro Fundido	Dimensão Bruta mm	Usinagem Recomendada por Diâmetro	Peso Teórico kg/m	Cinzentos		Nodulares	
				FC 200	FC 300	FE 45012	FE 55006
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		●	●	●
	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		●	●	●

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.

Norma	Aço	Composição Química %									Propriedades Mecânicas	
		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

API 5L	Aço	Composição Química %									Propriedades Mecânicas	
		C	Mn	P Máx	S Máx	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	LR Mpa. Mín	LE Mpa. Mín
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

A 178	Aço	Composição Química %									Propriedades Mecânicas	
		C	Mn	P Máx	S Máx	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	LR Mpa. Mín	LE Mpa. Mín
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

A 500	Aço	Composição Química %									Propriedades Mecânicas	
		C	Mn	P Máx	S Máx	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	LR Mpa. Mín	LE Mpa. Mín
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

NBR 6591	Aço	Composição Química %									Propriedades Mecânicas	
		C	Mn	P Máx	S Máx	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	LR Mpa. Mín	LE Mpa. Mín
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

A36	Aço	Composição Química %									Propriedades Mecânicas	
		C	Mn	P Máx	S Máx	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	LR Mpa. Mín	LE Mpa. Mín
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

DIN 2393	Aço	Composição Química %									Propriedades Mecânicas	
		C	Mn	P Máx	S Máx	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	LR Mpa. Mín	LE Mpa. Mín
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 serpentado) (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)	ELETROSOLDADOS	SOLDADOS
mm x kg/m	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 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		
W 310X52,0	W 12x35	I 12x60,7 I 12x67,0	VEE 300x50	VS 300x46
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		
W 360X51,0	W 14x34	I 12x60,7 I 12x67,0		VS 350x42 VS 350x46
W 360X57,8	W 14x38	I 12x60,7 I 12x67,0		VS 350x49 VS 350x51
W 360X64,0	W 14x43			VS 350x58
W 360X72,0	W 14x48			
W 360X79,0	W 14x53			
W 410X38,8	W 16x26			
W 410X46,1	W 16x31		VE 400x44	VS 400x37 VS 400x38
W 410X53,0	W 16x36			VS 400x44
W 410X60,0	W 16x40			VS 400x49 VS 400x53
W 410X67,0	W 16x45			VS 400x58
W 410X75,0	W 16x50			VS 400x68
W 460X52,0	W 18x35			VS 400x78
W 460X60,0	W 18x40		VE 450x59	VS 450x51
W 460X68,0	W 18x46			VS 450x59 VS 450x60
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	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 500x75
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 300x138	CS 300x149
W 360x110	W 14x74		CS 350x105		
W 360x122	W 14x82		CVS 350x128	CVS 350x136	CVS 350x118

Pertis H



(11) 2780.0440 | www.sp-acos.com

CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES DOS AÇOS INOXIDÁVEIS

Equivalências ABNT ASIS	Composição Química										Temp. de Recocimento ou Subutilização	Dureza HB	Temp. de Tempera °C	Meio	Soldabilidade	Aplicações
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Outros							
Aços Inoxidáveis Martensíticos																
416 (X12Cr13)	-	-	-	0,15	12,00	-	-	-	-	-	860	Máx. 200	960-1000	Óleo	Boa	• Parafusos, hastes, instrumentos cirúrgicos, etc.
410 (X12Cr13)	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	-	-	0,400	0,030	13,50	0,75	-	-	-	860	Máx. 230	970-1000	Óleo	Má	• Eixos, válvulas, peças para turbina, artigos de cutelaria, instrumentos cirúrgicos.
420C (X30Cr13)	0,30	-	-	0,40	0,03	14,00	-	-	-	-	860	Máx. 230	970-1000	Óleo	Má	• Hastes de válvulas e de bombas. Eixos de conexões para vapor e água.
Aços Inoxidáveis Austeníticos																
302 (X5CrNi18-10)	-	-	-	-	-	17,00	8,0	-	N = Máx.	-	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Molas, eixos, trenas, usinagem em geral.
303 (X8CrNi18-9)	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)	-	-	-	0,20	-	19,00	10,00	0,60	-	-	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 subutilizadas. Indústria elétrica e aeronáutica. Usinagem em geral.
316 (X5CrNiMo17-12-2)	0,030	1,00	2,00	0,045	0,030	20,00	12,00	-	0,10	-	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)	0,08	0,75	2,00	0,045	0,030	18,00	14,00	3,00	0,10	-	1050	Máx. 180	-	-	Boa	• Mesma aplicação do 316 para partes soldadas.
310 (X15CrNi25-20)	0,030	0,75	2,00	0,045	0,030	18,00	14,00	3,00	0,10	-	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 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.

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, nítricos de H2SO4 fracos, ácido fosfórico a temperatura ambiente), soluções salinas, frías e mornas (fosfato de amônio, Al, Fe, cromatos, cloratos, permanganatos). Alimentos: aços cozidos são preferidos aos martensíticos quando não se necessita de alta dureza. Corrosão atmosférica: boa resistência em ambiente rural e urbano; má em ambientes indicados para meios marinhos e industriais. Água do mar: boa resistência, mas suscetível à corrosão galvânica 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 magnéticos e levemente magnéticos. Muito dúcteis. Usinabilidade ruim, exceto para os aços ressurçados e CDRPAC. Resistência à corrosão: apresentam alta resistência em meios de ácido acético, sulfúrico 1%, píctrico, nítrico, oleico, 70°C, ácido crômico e nítrico a 20°C, água salina em meio de ácido acético (concentração a 70°C, ácido nítrico, ácido crômico e nítrico a 20°C, água salina em meio de ácido acético a 20°C, solução de Mg, Zn e Fe em água salina a 20°C, solução de Mg, Zn e Fe em água salina a 20°C). Corrosão atmosférica: alta resistência em meios marinhos e industriais. Cu: Corrosão atmosférica: alta 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 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, píctrico, benzóico, oleico, estearico); soluções salinas (carbonatos de amônio, Na, Ca, K, Mg; sulfatos de Na, K, nítratos); 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.

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	trocares de calor, condensadores, superaquecedores, norma específica 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 líquidos corrosivos	trabalhos em altas temperaturas e em ambientes corrosivos	trabalhos em altas temperaturas e em ambientes corrosivos	tubos, rebabas, quadros, mangueiras 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, com 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 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	—	laminação interna da solda	—	—	—	—	—	—	—	
Acabamento	decapado, superfície lisa	decapado, livre de rebabas e superfície lisa	decapado, livre de rebabas e superfície lisa	decapado, livre de rebabas e superfície lisa	decapado, livre de rebabas e superfície lisa	decapado, livre de rebabas e superfície lisa	decapado, livre de rebabas e superfície lisa	superfície lisa, polido externamente ou decapado	decapado, livre de rebabas e superfície lisa	
Identificação	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 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 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	
Destrutivos	tração, dureza, flangejamento, dureza	tração, dureza, achatamento, flangejamento, dobramento reverso	dureza, achatamento reverso, flangejamento	achatamento reverso	tração, achatamento =p/0 até 8" (incl)	dobramento, tração	dobramento, tração	dureza e tração, se solicitado	tração, achatamento=p/0 até 6" (incl)	
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 ou eddy current	teste hidrostático	teste hidrostático	teste hidrostático	
Diâmetro	Ø 0 a 25,4 mm (incl) +0,1 mm Ø 25,4 a 38,1 mm (incl) +0,15 mm Ø 38,1 a 50,8 mm (incl) +0,2 mm Ø 50,8 a 63,5 mm (incl) +0,25 mm	atê Ø 25,4 mm (incl) +0,1 mm Ø 25,4 a 38,1 mm (incl) +0,15 mm Ø 38,1 a 50,8 mm (incl) +0,2 mm Ø 50,8 a 63,5 mm (incl) +0,25 mm Ø 63,5 a 76,2 mm (incl) +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	atê Ø 38,1 mm (incl) +0,13 mm Ø 38,1 a 88,9 mm (incl) +0,25 mm Ø 88,9 a 139,7 mm (incl) +0,38 mm Ø 139,7 a 208,2 mm (incl) +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 +0,30 mm Ø 101,60 ± 0,08 +0,38 mm Ø 127,00 ± 0,40 mm +0,40 mm	Ø 10,28 a 48,26 mm (incl) +0,4 mm Ø 48,26 a 114,30 mm (incl) +0,8 mm Ø 114,3 a 219,08 mm (incl) +1,6 mm Ø 219,08 a 457,20 mm (incl) +2,4 mm Ø 457,2 a 660,4 mm (incl) +3,2 mm Ø 660,4 a 762,0 mm (incl) +4,0 mm	teste hidrostático raio x, p/ classes 1, 2 e 4 (100%), classes 5 spot	para espessura até 4,8 mm (excl) - 0,20% do diâmetro especificado	Ø 10,28 a 48,26 mm (incl) +0,4 mm Ø 48,26 a 114,30 mm (incl) +0,8 mm Ø 114,3 a 219,08 mm (incl) +1,6 mm Ø 219,08 a 457,20 mm (incl) +2,4 mm Ø 457,2 a 660,4 mm (incl) +3,2 mm Ø 660,4 a 762,0 mm (incl) +4,0 mm	teste hidrostático para espessura até 4,8 mm (excl) - 0,20% do diâmetro especificado	
Espessura	Ø <ou= 38,1 mm -0%+20% Ø <ou= 38,1 mm -0%+22% Ø <ou= 50,8 mm -0-3mm Ø <ou= 50,8 -0-5mm	± 10% da espessura especificada + 0% da espessura especificada atê Ø 50,8 mm (incl) - 0 acima Ø 50,8 mm - 0 + 5 mm	atê Ø 172" (incl) ± 15% acima de Ø 172" a 10% atê Ø 172" (incl) ± 15% acima de Ø 172" a 10% atê 38,1 mm (incl) - 0 Ø 38,1 mm até 8" Ø 203,2 (incl) - 0 +4,8 mm	± 12,5% da espessura especificada Ø 3" - 18" (incl) ± 23% - 12,2% - 0 + 6mm	± 12,5% da espessura especificada Ø 18" - 312" (incl) ± 20% - 12,9% Ø 3" - 18" (incl) ± 23% - 12,2% - 0 + 6mm	± 10% da espessura especificada - 0,46mm da espessura especificada + 4,5% - 12,5% da espessura especificada	± 10% da espessura especificada	± 10% da espessura especificada	± 10% da espessura especificada	± 10% da espessura especificada
Comprimento	Ø <ou= 50,8 mm (incl) - 0-3mm Ø <ou= 50,8 - 0-5mm	Ø <ou= 50,8 mm (incl) - 0 + 3 mm acima Ø 50,8 mm - 0 + 5 mm	atê Ø 172" (incl) ± 15% acima de Ø 172" a 10% atê 38,1 mm (incl) - 0 Ø 38,1 mm até 8" Ø 203,2 (incl) - 0 +4,8 mm	Ø 0,30 mm da espessura especificada + 8mm (tubos cortados) + 100mm (outros)	Ø 0,30 mm da espessura especificada + 8mm (tubos cortados) + 100mm (outros)	Ø 0,30 mm da espessura especificada + 8mm (tubos cortados) + 100mm (outros)	Ø 0,46 mm da espessura especificada + 8mm (tubos cortados) + 100mm (outros)	Ø 0,46 mm da espessura especificada + 8mm (tubos cortados) + 100mm (outros)	Ø 0,46 mm da espessura especificada + 8mm (tubos cortados) + 100mm (outros)	
Ovalização	atê Ø 25,4 mm (incl) acima Ø 25,4 mm (+ 2% Ø especificado)	atê 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	1,5% do diâmetro ext. especificado	1% do diâmetro ext. especificado	1,5% do diâmetro ext. especificado	1,5% do diâmetro ext. especificado	1,5% do diâmetro ext. especificado	
Flexão	razoalmento retos	0,8 mm para cada 900 mm planas	telos	3,2 mm para cada 3 mts	3,00 mm para cada 3m	3,00 mm para cada 3m	4,8 mm para cada 3m	0,76mm para cada 900mm	6,0mm para cada 3m	
Extremidades	—	—	planas	planas ou quando solicitado 37,1/2" ±	37,1/2" ± 1/2°	37,1/2" ± 1/2°	planas ou quando solicitado 37,1/2" ±	planas ou quando solicitado 37,1/2" ±	planas ou quando solicitado 37,1/2" ±	

TOLERÂNCIAS



  11 2780 0440

 @spacos.official

 sp-acos@sp-acos.com

 @sp.acos

 Rua Olaria, 172. Cidade Industrial Satélite de São Paulo - Guarulhos/SP