

ArcelorMittal Inox Brasil Tubos



ArcelorMittal

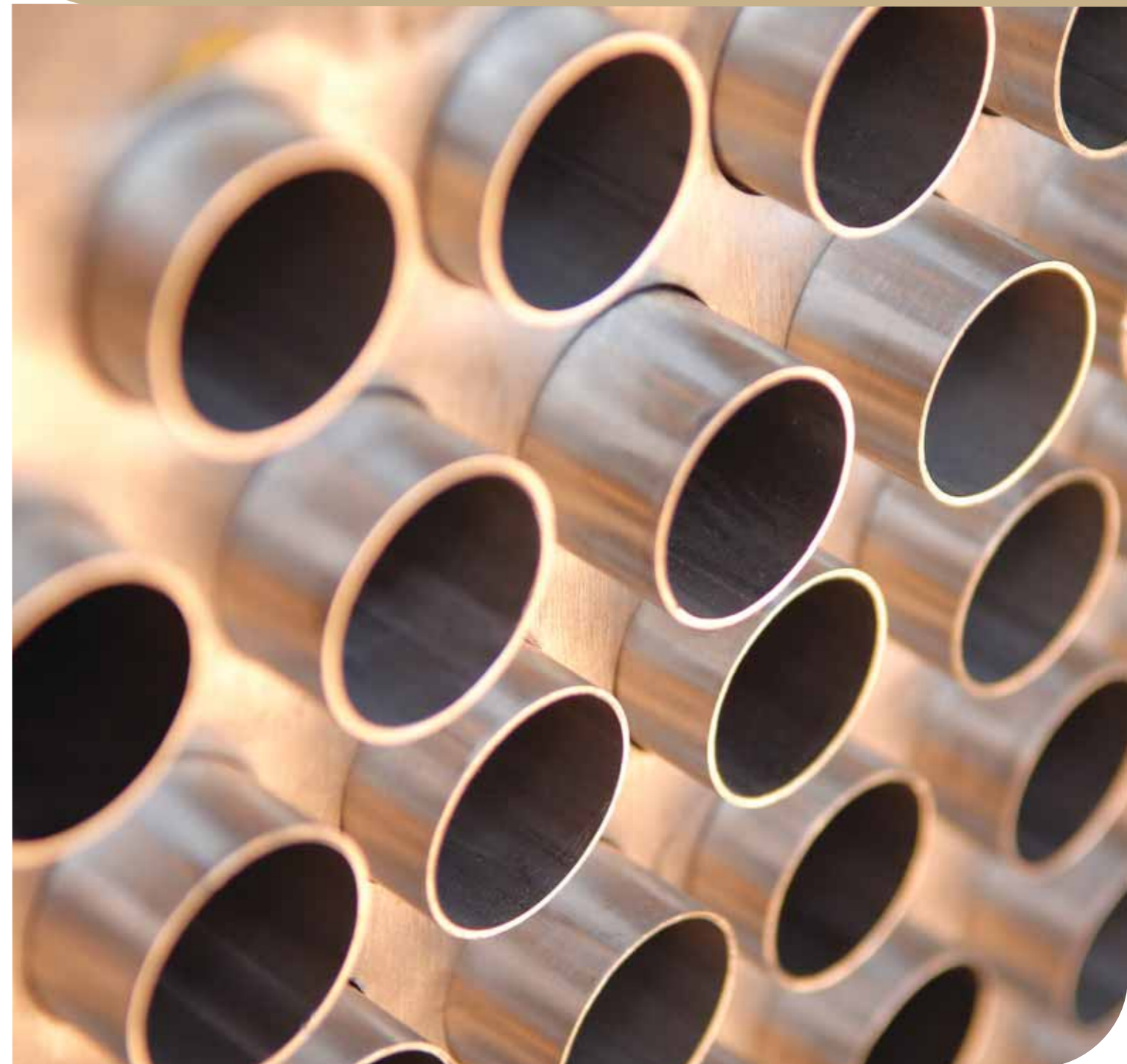
## Catálogo de Produtos

transformando o amanhã

**ArcelorMittal Inox Brasil Tubos**

Rodovia Índio Tibiriçá, km 50 • Bairro Barro Branco  
CEP 09431-600 • Ribeirão Pires/SP

Departamento Comercial/Assistência Técnica:  
Tel. 55 11 4822-7001 • Fax 55 11 4822-7070  
email: [comercial.tubos@arcelormittal.com.br](mailto:comercial.tubos@arcelormittal.com.br)





Presente.  
E altamente eficiente.

## História

### A Empresa

A ArcelorMittal Inox Brasil Tubos faz parte do maior grupo siderúrgico do mundo e é responsável pela produção e pela distribuição de tubos de aço inoxidável com costura nos formatos redondos, quadrados e retangulares.

A ArcelorMittal Inox Brasil Tubos forma um grupo líder no mercado de tubos inoxidáveis austeníticos (linha 3XX) e ferríticos (linha 4XX).

Possui três unidades fabris. Na matriz em Ribeirão Pires (SP), a especialidade da fabricação é a linha 3XX (austenítico) que é destinada ao mercado de bens de capital, tais como: sucroalcooleiro, alimento e bebida, trocador de calor, papel e celulose, químico e petroquímico, estrutural e moveleiro, resistência elétrica e refrigeração, instrumentação e automotivo. Nas unidades de Timóteo (MG) e Sumaré (SP), concentram-se a fabricação e o centro de distribuição da linha 4XX, com o foco nos mercados de linha branca, sucroalcooleiro e automotivo.

O resultado dessa parceria entre as unidades é uma gama de tubos com propriedades adequadas a cada fase do processo. Os tubos em aço inox ArcelorMittal são sinônimo de produtividade, durabilidade e resistência à corrosão.

O grupo assegura o pleno atendimento da demanda atual e futura, promove constante desenvolvimento tecnológico e tem como objetivo atender seus clientes com prazos e preços competitivos.



# Valores Missão

## Valores ArcelorMittal

A ArcelorMittal ocupa uma posição na indústria do aço que lhe traz responsabilidades únicas. O comprometimento é constante em estabelecer padrões mundialmente conhecidos para uma produção de qualidade com responsabilidade, tendo como visão as necessidades das futuras gerações.

### SUSTENTABILIDADE

O direcionamento da ArcelorMittal é voltado para a evolução do aço com objetivos de garantir o melhor futuro para a indústria e para as gerações futuras. O compromisso com o mundo ao seu redor, estende-se além da linha de fundo, para incluir as pessoas nas quais investe, as comunidades que são apoiadas e o mundo no qual opera. Essa abordagem de longo prazo é fundamental para a sua filosofia de negócios.

### QUALIDADE

O olhar da ArcelorMittal vai além do hoje para prever o aço de amanhã, porque ela sabe que os resultados de qualidade dependem de pessoas de qualidade, daí a busca em atrair e criar situações e condições para que as pessoas tornem-se melhores para, em consequência disso, entregar soluções superiores aos seus clientes.

### LIDERANÇA

Na ArcelorMittal, os pensadores são visionários, com condições e habilidades para criar diariamente, oportunidades saudáveis e produtivas. O espírito empresarial coloca a ArcelorMittal numa posição de destaque, à vanguarda da indústria do aço. Hoje, a movimentação que se percebe rumo para além do que o mundo espera do aço.

## Missão

A missão da ArcelorMittal Inox Brasil Tubos é oferecer ao mercado tubos de aço inoxidável com costura, nos mais altos padrões de qualidade, com preços competitivos e prazos compatíveis com as necessidades de todos seus clientes.



# Certificação

## Qualidade e Tecnologia

O padrão de qualidade ArcelorMittal Inox Brasil Tubos é atestado por clientes de todos os segmentos em que atua.

A ArcelorMittal Inox Brasil Tubos tem seu Sistema de Garantia de Qualidade consolidado, por meio da certificação internacional ISO 9001:2008, sob o aval da Det Norske Veritas.



## Embalagem

Os tubos de aço inoxidável ArcelorMittal Inox Brasil Tubos seguem os mais exigentes processos de embalagem, visando evitar o risco de avarias durante o transporte.



# Mercado



A ArcelorMittal Inox Brasil Tubos é líder nacional no segmento de tubos de aço inoxidável e possui tecnologia desenvolvida para oferecer tubos com costura de aço inoxidável aos mercados nacional e internacional, dentro dos mais altos padrões de qualidade, sempre no prazo e com preços competitivos.

## Presente no mundo inteiro. Em um mundo de aplicações.

O aço inox faz parte do dia a dia de milhões de pessoas. Está presente nas cozinhas, nas pias, talheres e panelas. Também está presente nos eletrodomésticos, automóveis, ônibus e vagões ferroviários. Inclusive nas fachadas, elevadores, escadas-rolantes, mobiliários urbanos. E, ainda nas cozinhas industriais, equipamentos hospitalares, equipamentos de bens de capital e na indústria em geral.

Bonito, prático, versátil, o aço inox oferece um desempenho excepcional e conquista, a cada dia, um novo segmento de mercado.

São múltiplas as aplicações consagradas pelo uso, facilidade de limpeza, manutenção e assepsia. E inúmeras possibilidades de novas aplicações – que desafiam a ousadia dos profissionais, tanto pelo apelo visual, quanto pela economia e durabilidade.

## Perfis e Dimensões

### Linha 3XX - Austeníticos

Tubos Redondos

Tipos de Aço

Normas de Fabricação

AISI

ASTM

Diâmetros Externos: 6,00 a 2.032mm	304, 304H, 304L, 316L, 317L, 321, 347, 904L	A-249, A-269, A-270, A-312, A-358, A-409, A-554, A-778
Espessuras: 0,40 a 19,05mm		

Observação: Outros diâmetros, espessuras e comprimentos podem ser fabricados sob consulta.

### Linha 4XX - Ferríticos

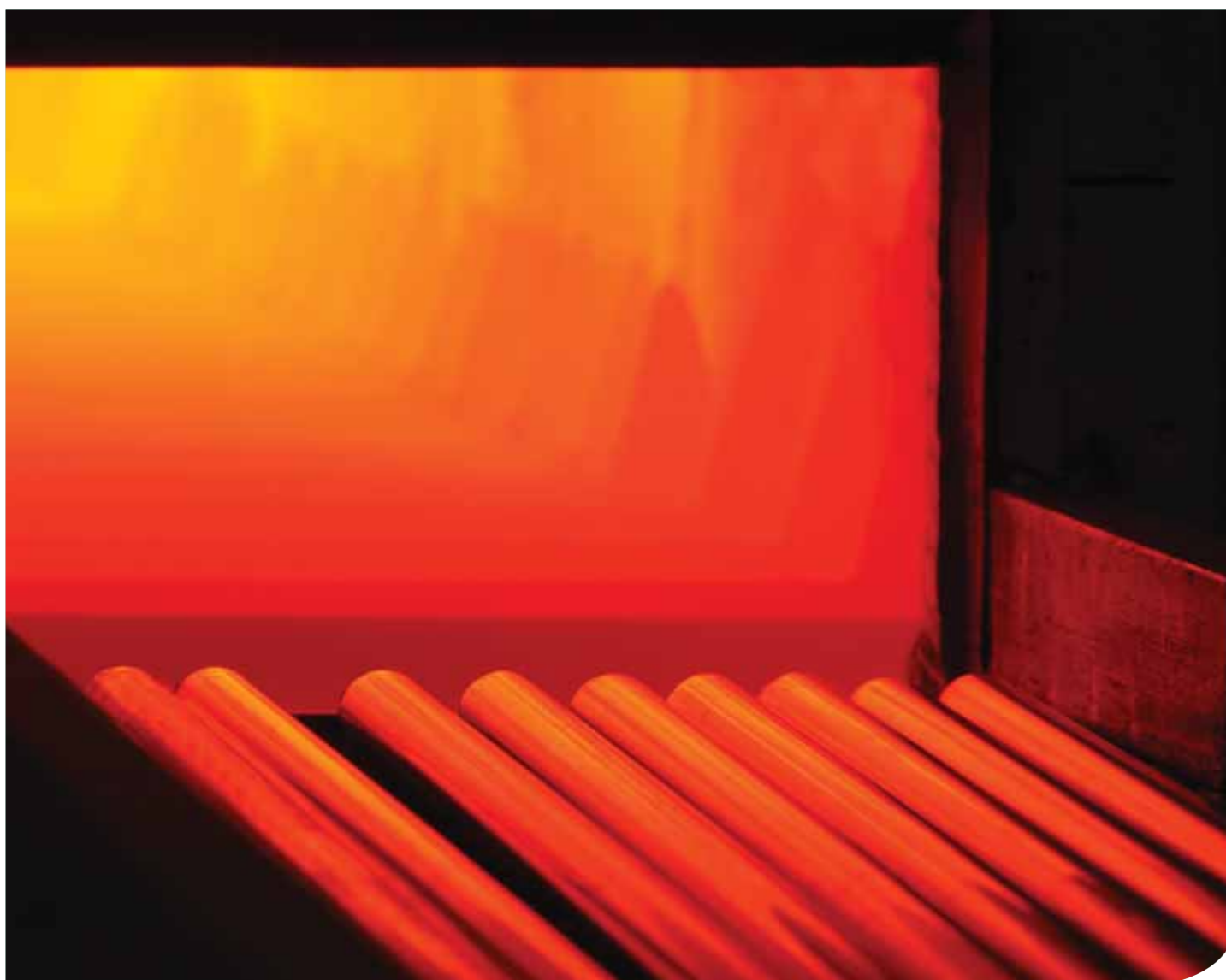
Aço Inox

Diâmetro (mm)  
Mínimo - Máximo

Espessura (mm)  
Mínimo - Máximo

Norma de Fabricação  
ASTM

439 e 444	25,40 - 76,20	0,80 - 3,00	A-268
-----------	---------------	-------------	-------



Tubos fabricados na norma ASTM A-249 (trocadores de calor, superaquecedores, caldeiras e condensadores)

Diâm. (mm) \ Esp. (mm)	BWG18 1,25	BWG16 1,65	BWG14 2,11
19,05	0,557	0,719	0,895
25,40	0,756	0,981	1,230
38,10	1,153	1,505	1,901
50,80	1,550	2,030	2,571

Tubos fabricados na norma ASTM A-269 (resistências elétricas e refrigeração)

Diâm. (mm) \ Esp. (mm)	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80
6,35	0,060	0,073	0,086	0,099	0,111
7,50	0,071	0,088	0,104	0,119	0,134
8,00	0,076	0,094	0,111	0,128	0,144
9,53	0,091	0,113	0,134	0,155	0,175
10,00	0,096	0,119	0,141	0,163	0,184
12,70	0,123	0,153	0,182	0,210	0,238
15,88	-	-	-	0,266	0,302

Tubos fabricados na norma ASTM A-269 (aplicações gerais em altas e baixas temperaturas)

Diâm. (mm) \ Esp. (mm)	1,00	1,20	1,50	2,00	2,50	3,00
15,88	0,372	0,441	0,540	-	-	-
19,05	0,452	0,536	0,659	0,854	-	-
25,40	0,611	0,727	0,897	1,171	-	-
31,75	0,770	0,918	1,136	1,489	1,830	2,159
38,10	0,929	1,108	1,374	1,807	2,228	2,636
42,16	1,030	1,230	1,527	2,010	2,482	2,941
44,45	1,088	1,299	1,613	2,125	2,625	3,112
50,80	1,246	1,490	1,851	2,443	3,022	3,589
63,50	1,564	1,871	2,328	3,079	3,817	4,543
76,20	-	2,253	2,805	3,714	4,612	5,497
101,60	-	3,016	3,758	4,986	6,201	7,404
127,00	-	-	-	6,258	7,791	9,311
152,40	-	-	-	7,529	9,380	11,218

Tubos fabricados na norma ASTM A-269 (instrumentação)

Diâm. (mm) \ Esp. (mm)	0,89	1,00	1,25	1,50	1,65
6,00	0,114	0,125	0,149	-	-
6,35	1,122	0,134	0,160	-	-
8,00	0,158	0,175	0,211	-	-
9,53	0,192	0,214	0,259	0,301	0,325
10,00	0,203	0,225	0,274	0,319	0,345
12,70	0,263	0,293	0,358	0,421	0,456

Tubos fabricados na norma ASTM A-270 (destinados a indústrias de laticínios, alimentícia e farmacêutica)

Diâm. (mm) \ Esp. (mm)	1,00	1,20	1,50	2,00
25,40	0,611	0,727	0,897	1,171
31,75	0,770	0,918	1,136	1,489
38,10	0,929	1,108	1,374	1,807
50,80	1,246	1,490	1,851	2,443
63,50	1,564	1,871	2,328	3,079
76,20	-	2,253	2,805	3,714
101,60	-	3,016	3,758	4,986

Observação: Outros diâmetros e espessuras podem ser fabricados sob consulta.

# Tabela Schedules



Tubos fabricados na norma ASTM A-312, ASTM A-358, ASTM A-409 e ASTM A-778, conforme padrões ANSI B-36.19 e B-36.10 (terminais marítimos, papel e celulose, químico e petroquímico)

Diâm. nom.	Diâm. ext. mm	Espessura de Parede e Peso Teórico					
		Schedule 5S		Schedule 10S		Schedule 40S	
		Esp. mm	Peso kg/m	Esp. mm	Peso kg/m	Esp. mm	Peso kg/m
1/4	13,72	-	-	1,65	0,498	-	-
3/8	17,15	-	-	1,65	0,640	-	-
1/2	21,34	1,65	0,813	2,11	1,016	2,77	1,288
3/4	26,67	1,65	1,033	2,11	1,297	2,87	1,710
1	33,40	1,65	1,311	2,77	2,124	3,38	2,540
1 1/4	42,16	1,65	1,673	2,77	2,731	3,56	3,440
1 1/2	48,26	1,65	1,925	2,77	3,154	3,68	4,117
2	60,33	1,65	2,423	2,77	3,991	3,91	5,522
2 1/2	73,03	2,11	3,746	3,05	5,342	5,16	8,766
3	88,90	2,11	4,584	3,05	6,554	5,49	11,462
3 1/2	101,60	2,11	5,254	3,05	7,523	5,74	13,772
4	114,30	2,11	5,925	3,05	8,493	6,02	16,316
5	141,30	2,77	9,605	3,40	11,736	6,55	22,092
6	168,28	2,77	11,475	3,40	14,032	7,11	28,682
8	219,08	2,77	14,997	3,76	20,264	8,18	43,181
10	273,05	3,40	22,948	4,19	28,197	9,27	61,204
12	323,85	3,97	31,786	4,57	36,522	9,53 <sup>b</sup>	74,977
14	355,60	3,97	34,941	4,78 <sup>b</sup>	41,973	11,13 <sup>a</sup>	95,964
16	406,40	4,20	42,282	4,78 <sup>b</sup>	48,051	12,70 <sup>a</sup>	125,150
18	457,20	4,20	47,622	4,78 <sup>b</sup>	54,129	14,27 <sup>a</sup>	158,205
20	508,00	4,78	60,207	5,54 <sup>b</sup>	69,674	15,09 <sup>a</sup>	186,173
22	558,80	4,78	66,285	5,54 <sup>b</sup>	76,718	-	-
24	609,60	5,54	83,763	6,35	95,881	-	-
30	762,00	6,35	120,103	7,92	149,487	-	-

a) Estas dimensões não se enquadram na ANSI B-36.19

b) Estas dimensões não se enquadram na ANSI B-36.10

Obs.: Para tubos a partir de 30"(762,00mm) até 80"(2032,00mm), fabricação somente sob consulta.

# Tabela de Composição Química e Propriedades Mecânicas



TP (AISI)	Composição Química (%)								Propriedades Mecânicas			
	C (máx.)	Mn (máx.)	P (máx.)	S (máx.)	Si (máx.)	Cr	Ni	Outros Elementos	Mpa (kgf/mm)		Along. (%) Em 2 pol	Dureza HRB (máx.)
									Limite de Resistência	Limite de Escoamento		
304 <sup>A</sup>	0,08	2,00	0,040	0,030	0,75	18,0-20,0	8,0-11,0	-	515 (52,6)	205 (21,0)	35	90
304L <sup>A</sup>	0,030	2,00	0,040	0,030	0,75	18,0-20,0	8,0-13,0	-	485 (49,5)	170 (17,4)	35	90
304H <sup>A</sup>	0,04-0,10	2,00	0,040	0,030	0,75	18,0-20,0	8,0-11,0	-	515 (52,6)	205 (21,0)	35	90
3095 <sup>B</sup>	0,08	2,00	0,045	0,030	0,75	22,0-24,0	12,0-15,0	Mo=0,75 máx.	515 (52,6)	205 (21,0)	35	90
3105 <sup>B</sup>	0,08	2,00	0,045	0,030	0,75	24,0-26,0	19,0-22,0	Mo=0,75 máx.	515 (52,6)	205 (21,0)	35	90
316 <sup>A</sup>	0,08	2,00	0,040	0,030	0,75	16,0-18,0	10,0-14,0	Mo=2,00 - 3,00	515 (52,6)	205 (21,0)	35	90
316L <sup>A</sup>	0,03	2,00	0,040	0,030	0,75	16,0-18,0	10,0-15,0	Mo=2,00 - 3,00	485 (49,5)	170 (17,4)	35	90
316TP <sup>B</sup>	0,08	2,00	0,040	0,030	0,75	16,0-18,0	10,0-14,0	Mo=2,00 - 3,00 Ti=5x(C+N) min. - 0,70 máx.	515 (52,6)	205 (21,0)	35	90
317L <sup>A</sup>	0,03	2,00	0,040	0,030	0,75	18,0-20,0	11,0-15,0	Mo=3,00 - 4,00	515 (52,6)	205 (21,0)	35	90
321 <sup>A</sup>	0,08	2,00	0,040	0,030	0,75	17,0-20,0	9,0-13,0	Ti=5xC - 0,70 máx.	515 (52,6)	205 (21,0)	35	90
347 <sup>B</sup>	0,08	2,00	0,040	0,030	0,75	17,0-20,0	9,0-13,0	Nb+Ta=10xC - 1,0 máx.	515 (52,6)	205 (21,0)	35	90
439	0,07	1,00	0,040	0,030	1,0	17,0-19,0	0,50	N=0,04 Ti=[0,20+4(C+N)] min. - 1,10 máx. Al=0,15	415 (42,3)	205 (21,0)	22	89
444	0,025	1,00	0,040	0,030	1,0	17,5-19,5	1,0	Mo=1,75 - 2,50 N=0,035 Ti=(Ti+Cb)[0,20+4(C+N)] min. - 0,80 máx.	415 (42,3)	275 (28,1)	20	96
904L <sup>B</sup>	0,02	-	-	-	-	20,0	25,0	Mo=4,50 Cu=1,50	500	220	35	90
2205	0,030	2,00	0,030	0,020	1,0	22,0-23,0	4,5-6,5	Mo=3,00 - 3,5 N=0,14 - 0,20	620 (63,3)	450 (45,9)	25	31 <sup>C</sup>
2507	0,030	1,20	0,035	0,020	0,80	24,0	6,0-8,0	Cu=0,50 Mo=3,0 - 5,0 N=0,24 - 0,32	795 (81,1)	550 (56,1)	15	32 <sup>C</sup>

**A** Matéria-prima nacional

**B** Matéria-prima importada, produção sob consulta

**C** Rockwell C

# Tabela Comparativa de Normas

Normas	A-249	A-268	A-269	A-270	
Aplicação	Caldeiras, aquecedores, trocadores de calor, condensadores	Trabalhos em altas temperaturas e trabalhos em ambientes corrosivos (aços ferríticos e martensíticos)	Trabalhos em altas e baixas temperaturas em ambientes corrosivos (aços inoxidáveis austeníticos)	Tubos sanitários destinados a indústrias de laticínios, alimentícia e farmacêutica.	
Processo de Soldagem	Solda automática por fusão sem adição de metal	Solda automática por fusão sem adição de metal	Solda automática por fusão sem adição de metal	Solda automática por fusão sem adição de metal	
Direção de Solda	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal	
Tratamento Térmico	Aquecimento a 1040°C min. resfriamento brusco	-	Aquecimento a 1040°C min. resfriamento brusco	Aquecimento a 1040°C min. resfriamento brusco	
Trabalho à Frio	Laminação interna da solda	-	-	Laminação interna da solda	
Acabamento	Decapado, livre de rebarbas e superfície lisa	Livre de rebarbas e superfície lisa	Decapado, livre de rebarbas e superfície lisa	Polido interna e/ou externamente	
Identificação	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	
Ensaio	Destrutivos	Tração, dureza, achatamento, flangeamento, dobramento reverso	Tração, dureza, achatamento reverso, flangeamento	Dureza, achatamento reverso, flangeamento	
	Não-Destrutivos	Teste hidrostático ou eddy current	Teste hidrostático ou eddy current	Teste hidrostático ou eddy current	
Ensaio	Diâmetro	$\varnothing < 25,4\text{mm}$ (excl) $\pm 0,10\text{mm}$ $\varnothing 25,4\text{mm} - 38,1\text{mm}$ (incl) $\pm 0,15\text{mm}$ $\varnothing 38,1\text{mm} - 50,8\text{mm}$ (excl) $\pm 0,2\text{mm}$ $\varnothing 50,8\text{mm} - 63,5\text{mm}$ (excl) $\pm 0,25\text{mm}$ $\varnothing 63,5\text{mm} - 76,2\text{mm}$ (excl) $\pm 0,3\text{mm}$ $\varnothing 76,2\text{mm} - 101,6\text{mm}$ (incl) $\pm 0,38\text{mm}$ $\varnothing 101,6\text{mm} - 152,4\text{mm}$ (incl) $+ 0,38\text{mm}$ $- 0,64\text{mm}$	$\varnothing < 38,1\text{mm}$ $\pm 0,13\text{mm}$ $\varnothing 38,1\text{mm} - 88,9\text{mm}$ (excl) $\pm 0,25\text{mm}$ $\varnothing 88,9\text{mm} - 139,7\text{mm}$ (excl) $\pm 0,38\text{mm}$ $\varnothing 139,7\text{mm} - 203,2\text{mm}$ (incl) $\pm 0,76\text{mm}$	$\varnothing < 38,1\text{mm}$ $\pm 0,13\text{mm}$ $\varnothing 38,1\text{mm} - 88,9\text{mm}$ (excl) $\pm 0,25\text{mm}$ $\varnothing 88,9\text{mm} - 139,7\text{mm}$ (excl) $\pm 0,38\text{mm}$ $\varnothing 139,7\text{mm} - 203,2\text{mm}$ (excl) $\pm 0,76\text{mm}$ $\varnothing 203,2\text{mm} - 304,8\text{mm}$ (excl) $\pm 1,01\text{mm}$ $\varnothing 304,8\text{mm} - 355,6\text{mm}$ (excl) $\pm 1,26\text{mm}$	$\varnothing < 25,4\text{mm}$ (incl) $\pm 0,13\text{mm}$ $\varnothing 25,4\text{mm} - 50,8\text{mm}$ $\pm 0,20\text{mm}$ $\varnothing 50,8\text{mm} - 76,2\text{mm}$ $\pm 0,25\text{mm}$ $\varnothing 76,2\text{mm} - 139,7\text{mm}$ (excl) $\pm 0,38\text{mm}$ $\varnothing 139,7\text{mm} - 203,2\text{mm}$ (excl) $\pm 0,76\text{mm}$ $\varnothing 203,2\text{mm} - 304,8\text{mm}$ $\pm 1,27\text{mm}$
		$\pm 10\%$ da espessura especificada $\varnothing < 12,7\text{mm}$ $\pm 15\%$ $\varnothing \geq 12,7\text{mm}$ $\pm 10\%$	$\varnothing < 38,1\text{mm}$ $- 0 + 3,2\text{mm}$ $\varnothing 38,10 - 203,2\text{mm}$ (incl) $- 0 + 4,8\text{mm}$	$\varnothing < 38,1\text{mm}$ $- 0 + 3,2\text{mm}$ $\varnothing 38,10 - 355,60\text{mm}$ (excl) $- 0 + 4,8\text{mm}$	$\varnothing < 101,6\text{mm}$ $- 0 + 3,2\text{mm}$ $\varnothing \geq 101,6\text{mm}$ $- 0 + 4,8\text{mm}$
Tolerâncias	Comprimento	$\varnothing < 50,8\text{mm}$ $- 0 + 3\text{mm}$ $\varnothing \geq 50,8\text{mm}$ $- 0 + 5\text{mm}$ Obs.: tubos com comprimentos maiores que 7,3m acrescentar a tolerância de 3mm, para cada 3,0m ou fração, limitando a 13mm	$\varnothing < 38,1\text{mm}$ $- 0 + 3,2\text{mm}$ $\varnothing 38,10 - 203,2\text{mm}$ (incl) $- 0 + 4,8\text{mm}$ Obs.: tubos com comprimentos maiores que 7,3m acrescentar a tolerância de 3mm, para cada 3,0m ou fração, limitando a 13mm	$\varnothing < 38,1\text{mm}$ $- 0 + 3,2\text{mm}$ $\varnothing 38,10 - 355,60\text{mm}$ (excl) $- 0 + 4,8\text{mm}$ Obs.: tubos com comprimentos maiores que 7,3m acrescentar a tolerância de 3mm, para cada 3,0m ou fração, limitando a 13mm	$\varnothing < 101,6\text{mm}$ $- 0 + 3,2\text{mm}$ $\varnothing \geq 101,6\text{mm}$ $- 0 + 4,8\text{mm}$ Obs.: para aplicação Farmacêutica, consultar requisito suplementar S2.
	Ovalização	$\varnothing \leq 25,4\text{mm}$ 0,5mm $\varnothing > 25,4\text{mm}$ (2% $\varnothing$ especificado)	Dobro da variação permitida no diâmetro	Dobro da variação permitida no diâmetro	-
	Flexa	0,8mm para cada 900mm	Retos	Retos	Retos
	Extremidades	Planas	Planas	Planas	Planas
	Diâmetro	$\varnothing 10,29 - 48,26\text{mm}$ (incl) $+ 0,4\text{mm}$ $\varnothing 48,26 - 114,30\text{mm}$ (incl) $\pm 0,8\text{mm}$ $\varnothing 114,30 - 219,08\text{mm}$ (incl) $+ 1,6\text{mm}$ $\varnothing 219,08 - 457,20\text{mm}$ (incl) $+ 2,4\text{mm}$ $- 0,8\text{mm}$	$\pm 0,50\%$ do diâmetro externo especificado	Para espessuras $< 4,8\text{mm}$ $\pm 0,20\%$ do $\varnothing$ especificado Para espessuras acima de $4,8\text{mm}$ (incl) $\pm 0,40\%$ do $\varnothing$ especificado	Tanto para tubos redondos como quadrados e retangulares, conforme tabela de tolerâncias dimensionais da ASTM A-554
Espessura	- 12,5% da espessura especificada + 20,0%	- 0,30mm da espessura especificada	- 0,46mm da espessura especificada	$\pm 10\%$ da espessura especificada	
Comprimento	- 0 + 6mm	- 0 + 6mm (comprimento fixo) $\pm 100\text{mm}$ (outros)	- 0 + 6mm (comprimento fixo) $\pm 100\text{mm}$ (outros)	Conforme tabela de tolerâncias dimensionais da ASTM A-554	
Ovalização	1,5% do diâmetro externo especificado	1% do diâmetro externo especificado	1,5% do diâmetro externo especificado	Conforme tabela de tolerâncias dimensionais da ASTM A-554	
Flexa	3,2mm para cada 3 metros	3,0mm para cada 3 metros	4,8mm para cada 3 metros	0,76mm para cada 900mm	
Extremidades	Planas ou quando solicitado biseladas $37\ 1/2^\circ \pm 2\ 1/2^\circ$	Planas ou quando solicitado biseladas $37\ 1/2^\circ \pm 2\ 1/2^\circ$	Planas ou quando solicitado biseladas $37\ 1/2^\circ \pm 2\ 1/2^\circ$	Planas	

Normas	A-312	A-358	A-409	A-554	A-778
Aplicação	Trabalhos em altas e baixas temperaturas e condução de líquidos corrosivos	Trabalhos em altas temperaturas e trabalhos em ambientes corrosivos	Trabalhos em altas temperaturas e trabalhos em ambientes corrosivos	Tubos redondos, quadrados, retangulares e especiais para aplicações estruturais	Trabalhos em baixas e moderadas temperaturas
Processo de Soldagem	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 por fusão sem adição de metal	Solda manual ou automática com ou sem adição de metal
Direção de Solda	Longitudinal	Longitudinal e circunferencial	Longitudinal e circunferencial	Longitudinal	Longitudinal e circunferencial
Tratamento Térmico	Aquecimento a 1040°C min. resfriamento brusco	Aquecimento a 1040°C min. resfriamento brusco	Aquecimento a 1040°C min. resfriamento brusco	Quando solicitado	Sem tratamento térmico
Trabalho à Frio	-	-	-	Laminação interna da solda quando solicitada	-
Acabamento	Decapado, livre de rebarbas e superfície lisa	Decapado, livre de rebarbas e superfície lisa	Decapado, livre de rebarbas e superfície lisa	Decapado, livre de rebarbas e superfície lisa ou outro se solicitado	Decapado, livre de rebarbas e superfície 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	Nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões	Nome do fabricante, norma, TP, corrida e dimensões
Ensaio	Destrutivos	Tração / Achatamento $p/\varnothing \leq 8^\circ$ Dobramento $p/\varnothing > 8^\circ$	Dobramento, tração	Dobramento, tração	Dureza e tração, se solicitados como requisitos suplementares - S1 e S2
	Não-Destrutivos	Teste hidrostático ou eddy current ou líquido penetrante	Líquido penetrante, raios X para classes 1, 3 e 4 (100%), classe 5 spot	Líquido penetrante	Se solicitado como requisito suplementar - S3
Ensaio	Diâmetro	$\varnothing 10,29 - 48,26\text{mm}$ (incl) $+ 0,4\text{mm}$ $\varnothing 48,26 - 114,30\text{mm}$ (incl) $\pm 0,8\text{mm}$ $\varnothing 114,30 - 219,08\text{mm}$ (incl) $+ 1,6\text{mm}$ $\varnothing 219,08 - 457,20\text{mm}$ (incl) $+ 2,4\text{mm}$ $- 0,8\text{mm}$	$\pm 0,50\%$ do diâmetro externo especificado	Para espessuras $< 4,8\text{mm}$ $\pm 0,20\%$ do $\varnothing$ especificado Para espessuras acima de $4,8\text{mm}$ (incl) $\pm 0,40\%$ do $\varnothing$ especificado	Tanto para tubos redondos como quadrados e retangulares, conforme tabela de tolerâncias dimensionais da ASTM A-554
		$- 12,5\%$ da espessura especificada + 20,0%	- 0,30mm da espessura especificada	- 0,46mm da espessura especificada	$\pm 10\%$ da espessura especificada
Tolerâncias	Comprimento	- 0 + 6mm	- 0 + 6mm (comprimento fixo) $\pm 100\text{mm}$ (outros)	- 0 + 6mm (comprimento fixo) $\pm 100\text{mm}$ (outros)	Conforme tabela de tolerâncias dimensionais da ASTM A-554
	Ovalização	1,5% do diâmetro externo especificado	1% do diâmetro externo especificado	1,5% do diâmetro externo especificado	Conforme tabela de tolerâncias dimensionais da ASTM A-554
	Flexa	3,2mm para cada 3 metros	3,0mm para cada 3 metros	4,8mm para cada 3 metros	0,76mm para cada 900mm
	Extremidades	Planas ou quando solicitado biseladas $37\ 1/2^\circ \pm 2\ 1/2^\circ$	Planas ou quando solicitado biseladas $37\ 1/2^\circ \pm 2\ 1/2^\circ$	Planas ou quando solicitado biseladas $37\ 1/2^\circ \pm 2\ 1/2^\circ$	Planas
	Diâmetro	$\varnothing 10,29 - 48,26\text{mm}$ (incl) $+ 0,4\text{mm}$ $\varnothing 48,26 - 114,30\text{mm}$ (incl) $\pm 0,8\text{mm}$ $\varnothing 114,30 - 219,08\text{mm}$ (incl) $+ 1,6\text{mm}$ $\varnothing 219,08 - 457,20\text{mm}$ (incl) $+ 2,4\text{mm}$ $- 0,8\text{mm}$	$\pm 0,50\%$ do diâmetro externo especificado	Para espessuras $< 4,8\text{mm}$ $\pm 0,20\%$ do $\varnothing$ especificado Para espessuras acima de $4,8\text{mm}$ (incl) $\pm 0,40\%$ do $\varnothing$ especificado	Tanto para tubos redondos como quadrados e retangulares, conforme tabela de tolerâncias dimensionais da ASTM A-554
Espessura	- 12,5% da espessura especificada + 20,0%	- 0,30mm da espessura especificada	- 0,46mm da espessura especificada	$\pm 10\%$ da espessura especificada	$\pm 12,5\%$ da espessura especificada
Comprimento	- 0 + 6mm	- 0 + 6mm (comprimento fixo) $\pm 100\text{mm}$ (outros)	- 0 + 6mm (comprimento fixo) $\pm 100\text{mm}$ (outros)	Conforme tabela de tolerâncias dimensionais da ASTM A-554	- 0 + 6mm (comprimento fixo) $\pm 100\text{mm}$ (outros)
Ovalização	1,5% do diâmetro externo especificado	1% do diâmetro externo especificado	1,5% do diâmetro externo especificado	Conforme tabela de tolerâncias dimensionais da ASTM A-554	1,5% do diâmetro externo especificado
Flexa	3,2mm para cada 3 metros	3,0mm para cada 3 metros	4,8mm para cada 3 metros	0,76mm para cada 900mm	6,0mm para cada 3 metros
Extremidades	Planas ou quando solicitado biseladas $37\ 1/2^\circ \pm 2\ 1/2^\circ$	Planas ou quando solicitado biseladas $37\ 1/2^\circ \pm 2\ 1/2^\circ$	Planas ou quando solicitado biseladas $37\ 1/2^\circ \pm 2\ 1/2^\circ$	Planas	Planas ou quando solicitado biseladas $37\ 1/2^\circ \pm 2\ 1/2^\circ$

# Tabela de Pressão de Teste Hidrostático

Ø Nom	Ø Externo		Espessura da Parede		Pressão	Pressão	Pressão	Pressão	Tempo de Teste
pol.	pol.	mm	sch	mm	psi 304/316	kgf/cm <sup>2</sup> 304/316	psi 304L/316L	kgf/cm <sup>2</sup> 304L/316L	
1/8"		10,29	10s	1,24	3616	255	3013	212	5 seg. mínimo
			20s	1,50	4373	307	3644	256	
			40s	1,73	5044	356	4203	296	
1/2"	1/2"	12,70	-	0,70	1654	116	1377	96	5 seg. mínimo
			-	1,00	2362	166	1968	138	
			-	1,20	2834	199	2362	166	
1/4"		13,72	-	1,50	3543	249	2952	208	5 seg. mínimo
			10s	1,65	3608	254	3006	211	
			20s	2,00	4373	307	3644	256	
1/4"		13,72	40s	2,24	4898	344	4082	287	5 seg. mínimo
			-	1,00	1889	133	1574	111	
			-	1,20	2267	159	2109	148	
-	5/8"	15,88	-	1,50	2834	199	2361	166	5 seg. mínimo
			-	1,65	3117	219	3598	183	
			-	2,00	3778	266	3149	221	
-	3/4"	19,05	-	1,00	1575	111	1312	69	5 seg. mínimo
			-	1,20	1889	133	1575	111	
			-	1,50	2362	166	1968	138	
1/2"		21,34	-	1,65	2598	183	2165	152	5 seg. mínimo
			5s	1,65	2319	163	1933	136	
			10s	2,11	2966	209	2472	174	
-	1"	25,40	20s	2,50	3514	247	2929	206	5 seg. mínimo
			40s	2,77	3894	274	3245	228	
			-	1,00	1181	83	984	69	
-	1"	25,40	-	1,50	1771	124	1476	104	5 seg. mínimo
			-	2,00	2362	166	1968	138	
			-	2,11	2492	175	2076	146	
3/4"		26,67	-	2,50	2952	207	2460	173	5 seg. mínimo
			5s	1,65	1856	130	1547	108	
			10s	2,11	2373	167	1978	139	
-	1 1/4"	31,75	20s	2,50	2812	198	2343	165	5 seg. mínimo
			40s	2,87	3228	227	2690	189	
			-	1,00	945	66	787	55	
-	1 1/4"	31,75	-	1,50	1417	100	1181	83	5 seg. mínimo
			-	2,00	1890	133	1574	111	
			-	2,77	2617	184	2181	153	
1"		33,40	-	3,50	2307	232	2756	154	5 seg. mínimo
			5s	1,65	1482	104	1235	87	
			10s	2,77	2488	175	2074	146	
-	1 1/2"	38,10	20s	3,00	1695	189	2245	158	5 seg. mínimo
			40s	3,38	3036	213	2530	178	
			-	1,50	1181	83	984	69	
-	1 1/2"	38,10	-	2,00	1575	111	1312	92	5 seg. mínimo
			-	2,77	2118	153	1817	128	
			-	3,00	2362	166	1968	138	
1 1/4"		42,16	-	3,50	2756	194	2296	161	5 seg. mínimo
			5s	1,65	1174	82	979	69	
			10s	2,77	1971	138	1643	116	
1 1/2"		48,26	20s	3,00	2135	150	1779	125	5 seg. mínimo
			40s	3,56	2533	178	2111	148	
			-	1,65	1026	72	855	61	
-	2"	50,80	10s	2,77	1722	121	1435	101	5 seg. mínimo
			20s	3,00	1865	131	1554	109	
			40s	3,68	2269	159	1891	133	
-	2"	50,80	-	1,50	886	62	738	52	5 seg. mínimo
			-	1,65	974	68	812	57	
			-	2,11	1246	88	1038	73	
2"		60,33	-	2,50	1476	104	1230	86	5 seg. mínimo
			5s	1,65	821	58	684	48	
			10s	2,77	1378	97	1148	81	
-	2 1/2"	63,50	20s	3,50	1741	122	1450	102	5 seg. mínimo
			40s	3,91	1945	137	1620	114	
			-	1,50	709	50	590	41	
-	2 1/2"	63,50	-	1,65	780	55	650	46	5 seg. mínimo
			-	2,00	945	66	787	55	
			-	2,11	997	70	831	58	
2 1/2"		73,02	-	2,50	1181	83	984	69	5 seg. mínimo
			5s	2,11	867	61	732	51	
			10s	3,05	1253	88	1045	74	
-	3"	76,20	20s	3,50	1438	101	1198	84	5 seg. mínimo
			40s	5,16	2120	149	1766	124	
			-	1,65	650	46	541	38	
3"		88,90	-	2,00	787	55	656	46	5 seg. mínimo
			-	2,50	984	69	820	58	
			-	2,77	1090	77	909	64	
3 1/2"	4	101,60	-	3,00	1181	83	984	69	5 seg. mínimo
			5s	2,11	712	50	593	42	
			10s	3,05	1029	72	858	60	
4"		114,30	20s	4,00	1350	95	1125	79	5 seg. mínimo
			40s	5,49	1853	130	1544	108	
			-	2,11	623	44	520	37	
-		114,30	10s	3,05	900	63	751	53	5 seg. mínimo
			20s	4,00	1181	83	984	69	
			40s	5,74	1695	119	1412	99	
-		114,30	-	2,11	554	39	462	33	5 seg. mínimo
			-	3,05	801	56	668	50	
			-	4,00	1050	74	875	68	
-		114,30	-	6,02	1580	110	1317	92	5 seg. mínimo

Ø Nom	Ø Externo		Espessura da Parede		Pressão	Pressão	Pressão	Pressão	Tempo de Teste
pol.	pol.	mm	sch	mm	psi 304/316	kgf/cm <sup>2</sup> 304/316	psi 304L/316L	kgf/cm <sup>2</sup> 304L/316L	
-	5"	127,00	-	2,00	472	33	394	28	5 seg. mínimo
			-	3,00	709	50	590	41	
			-	4,00	945	66	787	55	
5"		141,30	-	5,00	1181	83	984	69	5 seg. mínimo
			-	6,35	1500	105	1250	88	
			5s	2,77	589	42	490	35	
-	6"	152,40	10s	3,40	722	51	602	43	5 seg. mínimo
			20s	5,00	1061	75	885	62	
			40s	6,55	1390	98	1159	81	
-	6"	152,40	-	2,00	395	28	329	23	5 seg. mínimo
			-	3,00	592	42	493	35	
			-	4,00	789	55	658	46	
6"		168,28	-	5,00	987	69	822	58	5 seg. mínimo
			-	6,35	1253	88	1044	73	
			5s	2,77	494	35	412	29	
-	8"	203,20	10s	3,40	606	43	505	36	5 seg. mínimo
			20s	5,00	891	63	743	52	
			40s	7,11	1267	89	1056	74	
-	8"	203,20	-	3,50	518	36	431	30	5 seg. mínimo
			-	4,50	664	47	554	39	
			-	5,50	812	57	677	47	
8"		219,08	-	6,35	937	66	781	55	5 seg. mínimo
			-	8,00	1181	83	984	69	
			5s	2,77	380	27	317	23	
-	10"	254,00	10s	3,76	515	37	430	31	5 seg. mínimo
			20s	6,50	890	62	742	52	
			40s	8,18	1120	79	933	66	
-	10"	254,00	-	3,50	431	29	344	24	5 seg. mínimo
			-	4,50	531	37	443	31	
			-	5,50	650	46	541	38	
10		273,05	-	6,35	750	53	625	44	5 seg. mínimo
			-	8,00	945	66	787	55	
			5s	3,40	374	27	312	22	
-	12"	304,80	10s	4,19	461	33	384	27	5 seg. mínimo
			20s	6,50	714	50	595	42	
			40s	9,27	1018	72	849	60	
-	12"	304,80	-	3,50	344	24	287	20	5 seg. mínimo
			-	4,50	443	31	369	26	
			-	5,50	541	38	451	32	
12"		323,85	-	6,35	625	44	521	37	5 seg. mínimo
			-	8,00	787	55	656	46	
			5s	3,96	367	26	306	22	
-	14"	355,60	10s	4,57	423	30	353	25	5 seg. mínimo
			20s	6,35	588	41	490	34	
			40s	9,53	883	62	736	52	
14"	14"	355,60	-	3,96	334	23	278	19	5 seg. mínimo
			-	4,78	403	28	336	24	
			-	6,35	536	38	446	31	
-	16"	406,40	-	8,00	675	47	562	39	5 seg. mínimo
			-	9,53	804	56	670	47	
			5s	4,20	310	22	258	18	
-	18"	457,20	10s	4,78	353	25	294	21	5 seg. mínimo
			-	6,35	469	33	391	27	
			-	8,00	590	41	492	35	
18"		457,20	-	9,53	703	49	586	41	5 seg. mínimo
			5s	4,20	275	19	230	16	
			10s	4,78	314	22	261	18	
-	20"	508,00	-	6,35	443	31	347	24	5 seg. mínimo
			-	8,00	525	37	437	31	
			-	9,53	625	44	521	37	
20"		508,00	5s	4,78	263	20	235	16	5 seg. mínimo
			10s	5,54	327	23	273	19	
			-	6,35	375	26	312	22	
-	22"	558,80	-	8,00	472	33	394	28	5 seg. mínimo
			-	9,53	563	40	489	33	
			-	5,50	295	21	246	17	
22"		558,80	-	6,35</					