



**MANUAL DE
NORMAS TÉCNICAS**



ÍNDICE

Tubos Estruturais

Norma ASTM A500	03
Norma NBR 6591	06
Norma NBR 8261	09

Tubos de Condução

Norma NBR 5580	12
Norma NBR 5590	14



NORMA ASTM A500

Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins estruturais.

APLICAÇÃO

Para aplicações em estruturas metálicas, colunas, estacas de fundação, entre outros. Atendem aos mais exigentes padrões e projetos da Construção Civil para qualquer estrutura.



CONDIÇÕES DE ACABAMENTO E FORNECIMENTO

CATEGORIAS DO AÇO - Os tubos desta norma são fabricados a partir do aço laminado a quente, podendo ser galvanizados a fogo.

SOLDA - Os tubos na norma possuem solda longitudinal. Esta solda possui resistência elétrica HIFIW (High Frequency Induction Welding). No processo, a solda é produzida pelo caldeamento das bordas da chapa, mediante a aplicação de pressão e aquecimento originado pela passagem de corrente elétrica de alta frequência, sem adição de material.

O processo de solda, forma um cordão interno, que pode ser removido, denominado RIR - Rebarba Interna Removida - ou sem a remoção, denominado RIA - Rebarba Interna Alta.

PROTEÇÃO - Protegidos com emulsão (água / óleo) para armazenamento em recinto fechado por período reduzido.

EXTREMIDADES - As extremidades dos tubos são cortadas perpendicularmente ao eixo longitudinal do tubo, podendo apresentar as rebarbas oriundas do processo de fabricação. Mediante acordo prévio, outros tipos de acabamento das extremidades podem ser fornecidos.



NORMA ASTM A500

MEDIDAS EXTERNAS e ESPESSURAS

Tubos Redondos	Tubos Quadrados	Tubos Retangulares
De 9,59 a 339,70mm	De 15x15 a 260x260mm	De 20x10 a 320x200mm
Espessuras de 0,90 a 12,70mm	Espessuras de 0,90 a 12,70mm	Espessuras de 0,90 a 12,70mm

TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

ASTM A500	
Bitola (mm)	Tolerância (mm)
CIRCULAR	
D ≤ 65,0	± 0,50 mm
65 < D ≤ 90	± 0,75 %
90 < D ≤ 140	± 0,75 %
D > 140	± 0,75 %
QUADRADO E RETANGULAR	
D ≤ 65,0	± 0,50 mm
65 < D ≤ 90	± 0,60 mm
90 < D ≤ 140	± 0,80 mm
D > 140	± 1 %
Comprimento (mm)	Tolerância (mm)
Todos	-0 / +100
Espessura (mm)	Tolerância (mm)
Todas espessuras nominais	± 12,50%
Empenamento (mm)	Tolerância (mm)
Máximo	2,50
Torção (mm)	Tolerância (mm)
D ≤ 38,10	1,30
38,10 < D ≤ 63,50	1,50
63,50 < D ≤ 101,60	1,90
101,60 < D ≤ 152,40	2,20
152,40 < D ≤ 203,20	2,50
D > 203,20	2,80



NORMA ASTM A500

REQUISITOS DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA EM PORCENTAGEM

Composição Química em Função do Grau, Teores em Massa				
Elemento	Análise de Panela		Análise de Produto	
	A, B e D	C	A, B e D	C
Carbono Máx ^a .	0,26	0,23	0,30	0,27
Manganês Máx ^a .	1,35	1,35	1,40	1,40
Fósforo Máx.	0,035	0,035	0,045	0,045
Enxofre Máx.	0,035	0,035	0,045	0,045
Cobre mín ^b .	0,20	0,20	0,18	0,18

^a. Para cada redução de 0,01% do carbono máximo especificado admite-se um aumento de 0,06% acima do manganês máximo especificado, até o máximo de 1,50% para análise de panela e 1,60% para análise de produto. ^b. Se o cobre contiver aço estará especificado na ordem de compra.

REQUISITOS DE TRAÇÃO

Tubos Redondos				
	A	B	C	D
Resistência a Tração [MPa]	310	400	425	400
Limite de Escoamento [MPa]	230	290	315	250
Alongamento %	25	23	21	23
Tubos Quadrados e Retangulares				
	A	B	C	D
Resistência a Tração [MPa]	310	400	425	400
Limite de Escoamento [MPa]	270	315	345	250
Alongamento %	25	23	21	23

*. Aplicável para espessuras de parede maior ou igual a 3,0 mm. Para espessuras de parede menor, o alongamento deve ser calculado de acordo com a seguinte equação: $A = [2,20.e + 17,50]$.

**.. Aplicável para espessuras de parede maior ou igual a 4,6 mm. Para espessura de parede menor, o alongamento deve ser calculado de acordo com a seguinte equação: $A = [2,40.e + 12,00]$.

***. Aplicável para espessuras de parede maior ou igual a 3,0mm. Para espessura de parede menor, o valor do alongamento deve ser estabelecido por acordo prévio entre produtor e comprador.



NORMA NBR 6591

Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins industriais

APLICAÇÃO

Para fins Industriais e estruturais.



CONDIÇÕES DE ACABAMENTO E FORNECIMENTO

CATEGORIAS DO AÇO - Os tubos desta norma são fabricados a partir de três categorias de aço, laminados a frio, laminados a quente e galvanizados eletrolíticos ou galvanizados a quente.

SOLDA - Os tubos na norma possuem solda longitudinal. Esta solda é por resistência elétrica HIFIW (High Frequency Induction Welding). No processo a solda é produzida pelo caldeamento das bordas da chapa, mediante a aplicação de pressão e aquecimento originado pela passagem de corrente elétrica de alta frequência, sem adição de material.

O processo de solda forma um cordão interno que pode ser removido, denominado RIR - Rebarba Interna Removida - ou sem a remoção, denominado RIA - Rebarba Interna Alta.

PROTEÇÃO - Protegidos com emulsão (água/óleo) para armazenamento em recinto fechado, por período reduzido.

EXTREMIDADES - As extremidades dos tubos são cortadas perpendicularmente ao eixo longitudinal do tubo, podendo apresentar as rebarbas oriundas do processo de fabricação. Mediante acordo prévio, outros tipos de acabamento das extremidades podem ser fornecidos.



NORMA NBR 6591

TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

NBR 6591 : 2008	
Bitola (mm)	Tolerância (mm)
≤ 15,0	± 0,12
15,0 < D ≤ 40,0	± 0,20
40,0 < D ≤ 63,0	± 0,25
63,0 < D ≤ 90,0	± 0,30
90,0 < D ≤ 100,0	± 0,35
100,0 < D ≤ 127,0	± 0,40
127,0 < D ≤ 168,30	± 0,45
168,30 < D ≤ 203,20	± 0,60
203,20 < D ≤ 219,10	± 1,50
Comprimento (mm)	Tolerância (mm)
Padrão	+ 50,0 / - 0,0
C ≤ 2000	+ 2 / - 0
2000 < C < 3000	+ 6 / - 0
3000 ≤ C ≤ 12000	+ 12 / - 0
> 12000	Acordo Prévio
Espessura (mm)	Tolerância (mm)
Laminados a frio	± 10%
Laminados a quente	± 12,5%
Empenamento (mm)	Tolerância (mm)
Todos	2,50
Torção (mm)	Tolerância (mm)
D ≤ 38,10	1,30
38,10 < D ≤ 63,50	1,50
63,50 < D ≤ 101,60	1,90
101,60 < D ≤ 152,40	2,20
152,40 < D ≤ 168,30	2,50
168,30 < D ≤ 219,10	2,80



NORMA NBR 6591

MATÉRIA-PRIMA - PROPRIEDADES QUÍMICAS

Tipo do Aço	C% máx.	Mn% máx.	P% máx.	S% máx.
SAE 1006	0,08	0,45	0,030	0,050
SAE 1008	0,10	0,50	0,030	0,050
SAE 1010	0,08 / 0,013	0,30 / 0,60	0,030	0,050
SAE 1012	0,10 / 0,15	0,30 / 0,60	0,030	0,050
SAE 1020	0,18 / 0,23	0,30 / 0,60	0,030	0,050



NORMA NBR 8261

Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins estruturais

APLICAÇÃO

Para aplicações em estruturas metálicas, andaimes, colunas, estacas de fundação, entre outros. Atendem aos mais exigentes padrões e projetos da Construção Civil para qualquer estrutura.



CONDIÇÕES DE ACABAMENTO E FORNECIMENTO

CATEGORIAS DO AÇO - Os tubos desta norma são fabricados a partir de três categorias de aço, laminados a frio, laminados a quente e galvanizados eletrolíticos ou galvanizados a quente.

SOLDA - Os tubos na norma possuem solda longitudinal. Esta solda é por resistência elétrica HIFIW (High Frequency Induction Welding). No processo a solda é produzida pelo aquecimento das bordas da chapa, mediante a aplicação de pressão e aquecimento originado pela passagem de corrente elétrica de alta frequência, sem adição de material. O processo de solda, forma um cordão interno que pode ser removido, denominado RIR - Rebarba Interna Removida ou sem a remoção, denominado RIA - Rebarba Interna Alta.

PROTEÇÃO - Protegidos com emulsão (água/óleo) para armazenamento em recinto fechado, por período reduzido.

EXTREMIDADES - As extremidades dos tubos são cortadas perpendicularmente ao eixo longitudinal do tubo, podendo apresentar as rebarbas oriundas do processo de fabricação. Mediante acordo prévio, outros tipos de acabamento das extremidades podem ser fornecidos.



NORMA NBR 8261

MEDIDAS EXTERNAS e ESPESSURAS

TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

NBR 8261 : 2010	
Bitola (mm)	Tolerância (mm)
CIRCULAR	
D ≤ 65,0	± 0,50 mm
65 < D ≤ 90	± 0,75 %
90 < D ≤ 140	± 0,75 %
D > 140	± 0,75 %
QUADRADO E RETANGULAR	
D ≤ 65,0	± 0,50 mm
65 < D ≤ 90	± 0,60 mm
90 < D ≤ 140	± 0,80 mm
D > 140	± 1 %
Comprimento (mm)	Tolerância (mm)
Todos	-0 / +100
Espessura (mm)	Tolerância (mm)
Todas espessuras nominais	± 12,50%
Empenamento (mm)	Tolerância (mm)
Máximo	2,50
Torção (mm)	Tolerância (mm)
D ≤ 38,10	1,30
38,10 < D ≤ 63,50	1,50
63,50 < D ≤ 101,60	1,90
101,60 < D ≤ 152,40	2,20
152,40 < D ≤ 203,20	2,50
D > 203,20	2,80



NORMA NBR 8261

PROPRIEDADES QUÍMICAS E MECÂNICAS

Composição Química em Função do Grau, Teores em Massa				
Elemento	Análise de Painela		Análise de Produto	
	A e B	C	A e B	C
Carbono Máx ^a .	0,23	0,26	0,27	0,30
Manganês Máx ^a .	1,35	1,35	1,40	1,40
Fósforo Máx.	0,04	0,04	0,05	0,05
Enxofre Máx.	0,05	0,05	0,063	0,063
Cobre mín ^b .	0,20	0,20	0,18	0,18

^a. Para cada redução de 0,01% do carbono máximo especificado admite-se um aumento de 0,06% acima do manganês máximo especificado, até o máximo de 1,50% para análise de painela e 1,60% para análise de produto. ^b. Se o cobre contiver aço estará especificado na ordem de compra.

Tubos Redondos				
	A	B	C	D
Resistência a Tração [MPa]	310	400	425	400
Limite de Escoamento [MPa]	230	290	315	250
Alongamento %	25	23	21	23
Tubos Quadrados e Retangulares				
	A	B	C	D
Resistência a Tração [MPa]	310	400	425	400
Limite de Escoamento [MPa]	270	315	345	250
Alongamento %	25	23	21	23

*. Aplicável para espessuras de parede maior ou igual a 3,0mm. Para espessuras de parede menor, o alongamento deve ser calculado de acordo com a seguinte equação: $A = [2,20.e + 12,00]$. **. Aplicável para espessuras de parede maior ou igual a 4,6mm. Para espessura de parede menor, o alongamento deve ser calculado de acordo com a seguinte equação: $A = [2,40.e + 12,00]$. ***. Aplicável para espessuras de parede maior ou igual a 3,0mm. Para espessura de parede menor, o valor do alongamento deve ser estabelecido por acordo prévio entre produtor e comprador.



NORMA NBR 5580

Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal preto ou galvanizados.

APLICAÇÃO

Para condução de fluidos (incluindo os não corrosivos, água, gás e vapor).



CONDIÇÕES DE ACABAMENTO E FORNECIMENTO

CATEGORIAS DO AÇO - Os tubos desta norma são fabricados na categoria de aço de laminados a quente, podendo ser galvanizados.

SOLDA - Os tubos na norma possuem solda longitudinal. Esta solda possui resistência elétrica HIFIW (High Frequency Induction Welding). No processo a solda é produzida pelo caldeamento das bordas da chapa mediante a aplicação de pressão e aquecimento originado pela passagem de corrente elétrica de alta frequência, sem adição de material.

O processo de solda forma um cordão interno que pode ser removido, denominado RIR - Rebarba Interna.

PROTEÇÃO - Protegidos com emulsão (água/óleo) para armazenamento em recinto fechado, por período reduzido.

EXTREMIDADES - As extremidades devem ser cortadas perpendicularmente ao eixo do tubo, sem apresentar rebarbas ou imperfeições que impeçam a estanqueidade ou o acoplamento de luvas e conexões, e a execução da ranhura. Os tubos podem ser fornecidos com as extremidades lisas, ranhuradas ou rosqueadas. As extremidades podem ser chanfradas, faceadas ou cortadas diretamente da máquina, sem apresentar rebarbas.



NORMA NBR 5580

MEDIDAS EXTERNAS e ESPESSURAS

TABELA A.1 - DIÂMETRO X ESPESSURA X MASSA

Diâmetro Nominal DN	Diâmetro Externo mm			Espessura mm			Massa do Tubo Preto kg/m		
	Básico	Mín.	Máx	Classe			Classe		
				L	M	P	L	M	P
6 (1/8)	10,2	9,8	10,6	1,80	2,00	2,65	0,37	0,40	0,49
8 (1/4)	13,5	13,2	13,9	2,00	2,25	3,00	0,57	0,62	0,78
10 (3/8)	17,2	16,7	17,4	2,00	2,25	3,00	0,75	0,83	1,05
15 (1/2)	21,3	21,0	21,7	2,25	2,65	3,00	1,06	1,22	1,35
20 (3/4)	26,9	26,5	27,1	2,25	2,65	3,00	1,37	1,58	1,77
25 (1)	33,7	33,3	34,0	2,65	3,35	3,75	2,03	2,51	2,77
32 (1 ¼)	42,4	42,0	42,7	2,65	3,35	3,75	3,35	3,71	4,12
40 (1 ½)	48,3	47,9	48,6	3,00	3,35	3,75	3,35	3,71	4,12
50 (2)	60,3	59,7	60,7	3,00	3,75	4,50	4,24	5,23	6,19
65 (2 ½)	76,1	75,3	76,3	3,35	3,75	4,50	6,01	6,69	7,95
80 (3)	88,9	88,0	89,4	3,35	4,00	4,50	7,07	8,38	9,37
90 (3 ½)	101,6	100,3	102,1	3,75	4,25	5,00	9,05	10,20	11,91
100 (4)	114,3	113,1	114,9	3,75	4,50	5,60	10,22	12,18	15,01
125 (5)	139,7	138,5	140,8	X	4,75	5,60	X	15,81	18,52
150 (6)	165,1	163,9	166,5	X	5,00	5,60	X	19,74	22,03

TABELA A.2 - TOLERÂNCIA DE MASSA POR METRO

Classe	Tubos Individuais ou lotes menores que 10t.	Lotes maiores que 10 t
Pesada, Média ou Leve	± 10%	± 7,5%

TABELA A.3 - LIMITE DO ENSAIO DE ACHATAMENTO

Diâmetro Nominal DN	Afastamento Entre as Placas
Até 15 (1/2)	0,85 D
20 (3/4) até 40 (1 1/2)	0,80 D
50 (2) até 65 (2 1/2)	0,75 D
80 (3) até 125 (5)	0,70 D
150 (6)	0,65 D

NOTA: D é o diâmetro externo básico do tubo.



NORMA NBR 5590

Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal preto ou galvanizados com requisitos.

APLICAÇÃO

Para condução de fluidos, incluindo os não corrosivos, água, gás e vapor com requisitos de qualidade.



CONDIÇÕES DE ACABAMENTO E FORNECIMENTO

CATEGORIAS DO AÇO - Os tubos desta norma são fabricados na categoria de aço de laminados a quente, no Grau A ou B, podendo ser galvanizados e pintados.

SOLDA - Os tubos na norma possuem solda longitudinal. Esta solda possui resistência elétrica HIFIW (High Frequency Induction Welding). No processo a solda é produzida pelo caldeamento das bordas da chapa, mediante a aplicação de pressão e aquecimento originado pela passagem de corrente elétrica de alta frequência, sem adição de material.

O processo de solda forma um cordão interno que pode ser removido, denominado RIR - Rebarba Interna Removida.

PROTEÇÃO - Protegidos com emulsão (água/óleo) para armazenamento em recinto fechado, por período reduzido.

EXTREMIDADES - As extremidades devem ser cortadas perpendicularmente ao eixo do tubo, sem apresentar rebarbas ou imperfeições que impeçam a estanqueidade ou o acoplamento de luvas e conexões, e a execução da ranhura. Os tubos podem ser fornecidos com as extremidades lisas, biseladas, chanfradas, ranhuradas para acoplamento mecânico (Grooved), rosqueadas ou rosqueadas com luva.

MARCAÇÃO - Os tubos na norma NBR 5590 devem ser marcados individualmente na superfície externa ou interna, em baixo relevo, com a logo marca ou nome do fabricante, ou símbolo que seja associado a este, no máximo a cada 1 metro do tubo.



NORMA NBR 5590

TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

DIÂMETRO - Para tubos de diâmetro externo menos que 1.1/2" (48,30mm), o diâmetro externo em qualquer ponto deve ter tolerância de +/-0,40mm.

Para tubos de diâmetro externo maior que 2" (60,30mm), o diâmetro externo em qualquer ponto deve ter tolerância de +/-1% do diâmetro externo especificado.

ESPESSURA MINIMA DA PAREDE - A espessura mínima da parede não pode estar em qualquer ponto do tubo, mais que 12,5% abaixo da espessura nominal especificada.

MEDIDAS EXTERNAS e ESPESSURAS

DIMENSIONAIS	ESPESSURAS
Normas	De 2,11 a 14,27 mm
NBR 5590 - de 1/2 a 12"	

MATÉRIA-PRIMA - PROPRIEDADES QUÍMICAS E MECÂNICAS

Composição Química / Propriedades Mecânicas NBR-5590				
Matéria-prima Aço	Grau A		Grau B	
	Carbono - C%	Manganês - Mn%	Carbono - C%	Manganês - Mn%
	0,25 Máximo	0,95 Máximo	0,30 Máximo	1,20 Máximo
LE = 205 Mínimo MPa LR = 330 Mínimo MPa A ≥ 30%		LE = 240 Mínimo MPa LR = 415 Mínimo MPa A ≥ 23%		

Condições de Fornecimento	
Espessura	A espessura de parede Mínima não pode, em nenhum ponto do tubo ser menor que 12.5% abaixo da espessura nominal especificada. A espessura Máxima é limitada pela massa nominal (kg/m), cuja tolerância é ± 10%.
Ensaio e Testes	Submetidos à testes de Pressão Hidrostática e/ou Ensaio Eletromagnético (N.D.T). Hidrostático: [(P = 50 kg/cm ²) durante 5 segundos] [P = (2 x 60% LE x e) / DE] para Ø ≥ 50,00 mm
Extremidades	1 - Lisas (isentas de rebarbas - corte em serra). 2- Chanfradas (biseladas / usinadas em ângulos).
Empenamento	5 mm/m (máximo admissível).
Rebarba Interna	Normalmente Removida (conforme solicitado no pedido).



 **Portarias:** Rua Costa Barros, 2504 Rua Murta do Campo, 533
Vila Alpina, São Paulo - SP, 03210-010

 11 2024.6000 |  11 99922.1039 |  contato@centurytubos.com.br

WWW.CENTURYTUBOS.COM.BR