

# ASTM A178 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS

## 1. APLICAÇÃO

Estes tubos são indicados para uso em caldeiras, geradores de vapor, serpentinas de aquecimento, aquecedores, pré-aquecedores, evaporadores, condensadores, assim como para uso em condutos de gases, condutos para superaquecedores, etc.

As dimensões usuais variam de 19,05 a 114,30mm para o diâmetro externo e a espessura de parede de 1,65 (BWG 16)mm até 5,16 (BWG 6)mm. Tubos de dimensões diferentes das indicadas na tabela podem ser fornecidos mediante consulta.

Os tubos desta especificação atendem os requisitos de ensaios e propriedades mecânicas indicadas na ASTM A 450 - ABNT EB 204 e, quando solicitado, podem atender a recomendação. Isso, para construção de caldeira, conforme a especificação ASTM A 520.

Estes tubos podem ser submetidos a trabalhos a frio, tais como flangeamento, conificação e dobramento, sem necessidade de aquecimento das pontas.

## 2. MATERIAL E FABRICAÇÃO

### *Análise Química*

Elementos	Composição %	
	<b>Grau A</b>	<b>Grau C</b>
Carbono	0,06 - 0,18	0,35 máx.
Manganês	0,27 - 0,63	0,80 máx.
Fósforo, máx.	0,035%	0,035%
Enxofre, máx.	0,035%	0,035%

Os tubos são tratados termicamente a temperatura acima de 650°C.

## 3. PROPRIEDADES MECÂNICAS

Os valores de propriedades são especificados para os tubos de grau C, conforme abaixo:

Lim. Resistência à Tração, mín ..... = 415 N/mm<sup>2</sup> (42 kg/mm<sup>2</sup>)

Lim. de Escoamento, mín ..... = 255 N/mm<sup>2</sup> (26 kg/mm<sup>2</sup>)

Alongamento (em 2"), mín ..... = 30%

Para tubos de grau A, os seguintes valores são assumidos para efeito de projeto:

Lim. Resistência à Tração, mín ..... = 325 N/mm<sup>2</sup>

Lim. de Escoamento, mín ..... = 180 N/mm<sup>2</sup>

Alongamento (em 2"), mín ..... = 35 %

## 4. ENSAIOS

### **Hidrostático**

Todos os tubos são submetidos ao ensaio hidrostático nas pressões indicadas na tabela, durante um tempo mínimo de 5 segundos.

### Ensaio não Destrutivos

Mediante consulta os tubos poderão ser testados por processos não destrutivos como Eddy Current ou partículas magnéticas, ou ainda líquidos penetrantes.

Os demais ensaios mecânicos exigidos, são garantidos em 100% dos tubos nas condições indicadas na norma.

### 5. DIMENSÕES E PESOS

As dimensões mais usuais e os pesos estão na tabela de dimensões, pág. 24. Outras dimensões de diâmetro e espessura podem ser fornecidos mediante consulta.

### 6. TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

Diâmetro externo	<	25,4	+ 0,10
	25,4 até	38,1	+ 0,15
	41,2 até	48,3	+ 0,20
	50,8 até	60,3	+ 0,25
	63,5 até	75,5	+ 0,30
	76,2 até	101,6	+ 0,38
	114,3		+ 0,38 - 0,64

Espessura da Parede -0 + 18% para todas as espessuras

#### Comprimento

Comprimento (mm)	Tolerância (mm)	
	D.Ext. <50,80mm	D.Ext. ≥50,80mm
≤7,315	- 0 + 3,18	- 0 + 4,76
7,316 a 10,363	- 0 + 6,35	- 0 + 7,94
10,364 a 13,411	- 0 + 9,53	- 0 + 11,11
> 13,411	- 0 + 12,7	- 0 + 12,7

### 7. ACABAMENTO

Os tubos são fornecidos livres de rebarbas nas extremidades, especialmente endireitados à máquina e protegidos contra a oxidação por uma camada fina de óleo protetor.

Admite-se pequenas porosidades ou manchas de ferrugem, provenientes do processo de fabricação ou manuseio. Mediante pedido, os tubos podem ser fornecidos com tampas de plástico nas extremidades que protegem o diâmetro interno, adequado para armazenagem ao tempo.

### 8. EMBALAGEM E MARCAÇÃO

Os tubos são embalados em feixes, firmemente amarrados com fitas de aço e com peso máximo de 1500 kg. Os amarrados são identificados com etiquetas constando as dimensões, norma e pedido do cliente.

### 9. INSPEÇÃO E ATESTADO

Os tubos são fornecidos com Certificado de Ensaio, onde são atestados a Análise Química, Propriedades Mecânicas, Ensaio Hidrostático, Teste Tecnológico, Tratamento Térmico, etc.

Mediante acordo, todas as fases de produção e teste podem ser acompanhadas por inspetores de firmas especializadas ou dos clientes.

