

TUBOS DE AÇO LIGADO PARA COGERAÇÃO DE ENERGIA COM A NORMA ASTM A 335

Os Tubos de aço ligado na norma ASTM A 335, são utilizados em redes de vapor para alta pressão e altas temperaturas. Com a necessidade atual de energias alternativas, esses tubos são muito utilizados para condução de vapor nas usinas cogeradoras, principalmente nas que utilizam a biomassa como matéria-prima.

Na Tubos Verola, você encontra o maior estoque de tubos de aço ligado na norma ASTM A 335 do Brasil.

1. Composição Química (%)

Grau	C (Máx.)	Mn (Máx.)	Si (Mín.)	P (Máx.)	S (Máx.)	Cr	Mo	Ni
P1	0,10/0,20	0,30/0,80	0,10/0,50	0,025	0,025	-	0,44/0,65	
P2	0,10/0,20	0,30/0,61	0,10/0,30	0,025	0,025	0,50/0,81	0,44/0,65	
P11	0,05/0,15	0,30/0,60	0,50/1,00	0,025	0,025	1,00/1,50	0,90/1,10	
P12	0,05/0,15	0,30/0,61	0,50 máx.	0,025	0,025	0,80/1,25	0,44/0,65	
P22	0,05/0,15	0,30/0,60	0,50 máx.	0,025	0,025	1,90/2,60	0,87/1,13	
P91	0,07/0,14	0,30/0,60	0,20/0,50	0,025	0,025	8,00/9,50	0,87/1,13	0,4

2. Propriedades Mecânicas

Grau	Limite de Escoamento mín.		Resistência à Tração mín.	
	psi	Mpa	psi	Mpa
P1	30.000	205	55.000	380
P2	30.000	205	55.000	380
P11	30.000	205	60.000	415
P12	32.000	220	60.000	415
P22	30.000	205	60.000	415
P91	36.000	250	70.000	485

Alongamento: conforme a norma.

3. Comprimentos

Fabricação	4 a 8 m ou 8 a 13 m
Fixos ou Faixas	Mediante consulta

4. Acabamento das Pontas

Lisas

Chanfradas $\geq 1"$ (33,40)

5. Tolerâncias

Diâmetro Externo	$< 48,30 + 0,4 - 0,4 \text{ mm}$ $> 48,3 < 114,30 + 0,79 - 0,79 \text{ mm}$ $> 114,3 < 219,10 + 1,59 - 0,79 \text{ mm}$ $> 219,1 < 323,80 \text{ MM} + 2,38 - 0,79 \text{ mm}$ $> 323,80 \text{ MM} + 1,0\% - 1,0\%$
Espessura de Parede	diâm. ext. • 73,00 mm (+ 20,0% - 12,5%); diâm. ext. • 88,9 mm e relação parede/diâm. ext. • 5% (+ 22,5% - 12,5%); diâm. ext. • 88,9 mm e relação parede/diâm. ext. > 5% (+15% - 12,5%)
Peso	diâm. ext. • 323,8 mm (+10,0% - 3,5%) diâm. Ext. > 323,80 mm (+10,0% - 5,0%)

6. Ensaios e Testes

Além dos ensaios físicos e tecnológicos executados, cada tubo é submetido a um teste elétrico não destrutivo ou hidrostático, de acordo com a bitola e o aço.