

COMPARATIVO ENTRE NORMAS

Esta tabela é somente para informação e não altera ou interpreta qualquer uma dessas normas

O símbolo (---) significa "não especificado"		A 134 - 96 (Reapproved 2005)	A 135 / A 135M - 06		A 139 / A 139M - 04					A 252 - 98 (Reapproved 2002)			A 53 / A 53M - 06a		ABNT NBR 5590:2008		ISO 9330 - 1 (Part 1)					API 5L (2012)	
			A	B	A	B	C	D	E	1	2	3	A	B	A	B	320	360	410	430	500	B PSL1	B PSL2
Escopo	Processo de solda	Fusão por arco elétrico	Solda por resistência elétrica		Fusão por arco elétrico					Solda por resistência elétrica, solda por fusão ou seamless			Soldado ou seamless (preto ou galvanizado)		Solda por resistência elétrica ou seamless (preto ou galvanizado)		Solda de topo, solda por resistência elétrica, solda por arco submerso					Solda por resistência elétrica e solda por arco submerso.	
	Tipo de Tubo (Aplicável à TC)	SAWL / SAWH	ERW		SAWL / SAWH					SAWL / SAWH / ERW			ERW		ERW		SAWL/SAWH/ERW					SAWL, SAWH e ERW	
	Aplicação	---	Condução de gás, vapor, água ou outro líquido.		Condução de líquido, gás ou vapor.					Estacas			Condução de fluidos, não corrosivos sob pressão e aplicações mecânicas, sendo também aceitável para uso comum em linhas de vapor, água, gás e ar comprimido. Aplicável para conformação.		Condução de fluidos, não corrosivos sob pressão e aplicações mecânicas, sendo também aceitável para uso comum em linhas de vapor, água, gás e ar comprimido. Aplicável para conformação.		Uso sob pressão (inclusive transporte de fluidos sob pressão), até 350°C					Condução de fluidos;	
	Diâmetro	≥ 16" (ID ou OD, a especificar pelo cliente) (*)	Até 30" (*)		≥ 4"					---			1/8" até 26" (*)		1/8" até 26" (*)		---					0,405" - 84" (*)	
	Espessura	≤ 3/4" (19,0 mm) (*)	Até 0,500" (*)		≤ 1" (25,4 mm)					---			0,068" ~ 2,500" (tabela X2.2 e X2.3)(*)		0,068" ~ 2,500" (tabela A4 e A5)(*)		---					0,068" ~ 2,050" (tabela 9)	
Material	Tipo de aço	A 283 / A 283M - Chapa	Não é especificado um tipo de aço, apenas as propriedades do material		Não é especificado um tipo de aço, apenas as propriedades do material					Não é especificado um tipo de aço, apenas as propriedades do material			Não é especificado um tipo de aço, apenas as propriedades do material		Não é especificado um tipo de aço, apenas as propriedades do material		Não é especificado um tipo de aço, apenas as propriedades do material					Não é especificado um tipo de aço, apenas as propriedades do material	
		A 285 / A 285M - Chapa																					
		A 570 / A 570M - Chapa e Bobina																					
		A 36 / A36M - Chapa																					
		Outro a definir																					

O símbolo (—) significa "não especificado"

	A 134 - 96 (Reapproved 2005)	A 135 / A 135M - 06		A 139 / A 139M - 04					A 252 - 98 (Reapproved 2002)			A 53 / A 53M - 06a		ABNT NBR 5590:2008		ISO 9330 - 1 (Part 1)					API 5L (2012)				
		A	B	A	B	C	D	E	1	2	3	A	B	A	B	320	360	410	430	500	B PSL1	B PSL2			
Propriedades Mecânicas do Aço	Limite de escoamento (YS - Yield Strength) Mpa [ksi]	Conforme norma do aço	205 [30]	240 [35]	205 [30]	240 [35]	290 [42]	315 [46]	360 [52]	205 [30]	240 [35]	310 [45]	205 [30]	240 [35]	205 [30]	240 [35]	195 [28]	235 [34]	255 [37]	275 [40]	355 [51]	← wt. ≤16mm	245 [35,5]	245 - 450 [35,5 - 65,3]	← wt. ≤16mm
	Limite de Resistência (UTS - Ultimate Tensile Strength) Mpa [ksi]	Conforme norma do aço	330 [48]	415 [60]	330 [48]	415 [60]	415 [60]	415 [60]	455 [66]	345 [50]	415 [60]	455 [66]	330 [48]	415 [60]	330 [48]	415 [60]	320 a 460 [46 a 67]	360 a 500 [52 a 73]	410 a 550 [59 a 80]	430 a 570 [62 a 83]	500 a 650 [73 a 92]	← 16 < wt ≤ 40mm	415 [60,2]	415 - 655 [60,2 - 95]	← 16 < wt ≤ 40mm
	Elongamento Mínimo [%]	Conforme norma do aço	35	30	35	30	25	23	22	30	25	20	Fórmula (Tabela 2)		Fórmula (Tabela A.6)		25	25	22	21	21	← Longitudinal	Fórmula (Tabela 7.f)	← Longitudinal	
																23	23	20	19	19	← Transversal	← Transversal			
Ensaio	Análise Química (Panela e Produto)	Não	Panela - se acordado Produto - obrigatório		Sim					Sim			Sim		Sim		Sim, se acordado					Sim			
	Tração na solda	Sim (95% do SMYS do aço) com reforço de solda removido 100% se não remover	Sim, para OD ≥ 8		Sim (95% do SMYS do aço) com reforço de solda removido 100% se não remover"					Não			Sim (transversal para tubos diâmetro ≥ 8")		Sim (transversal para tubos diâmetro ≥ 8")		OD ≤ 219mm: N/A 219 < OD < 508 mm: se acordado D ≥ 508mm: obrigatório					Sim (transversal para tubos diâmetro ≥ 219 mm)			
	Tração no Corpo	Não	Sim (Transversal para OD ≥ 8" Longitudinal para OD <8")		Não					Sim (longitudinal ou transversal)			Sim (transversal para tubos OD ≥ 8")		Sim (transversal para tubos OD ≥ 8")		Sim					Sim			
	Teste hidrostático	Sim (60% do SMYS do aço) 5 segundos	Sim (60% do SMYS do aço) 5 segundos (pode ser substituído por UT, se acordado)		Sim (60% do SMYS do aço) 5 segundos					Não			Sim (Tabela X2.2 e X2.3 - 5 segundos)		Sim (Tabela A.4 e A.5 - 5 segundos)		Sim (80% SMYS - 5 Segundos)					Sim (Seção 9.4, 10.2.6 e 10.2.6.5) Ex: 1570 psi		Exemplo: 10,750" x 0,250"	
	Dobramento	Não	Não		Não					Não			Sim		Sim		Sim (Somente para SAW)					Sim			
	Achatamento	Não	Sim (Teste em 3 etapas)		Não					Não			Sim (Teste em 3 etapas)		Sim (Teste em 3 etapas)		Sim OD ≥ 508mm, pode ser substituído por dobramento					Sim (HFW)			

O símbolo (—) significa "não especificado"		A 134 - 96 (Reapproved 2005)		A 135 / A 135M - 06		A 139 / A 139M - 04				A 252 - 98 (Reapproved 2002)			A 53 / A 53M - 06a		ABNT NBR 5590:2008		ISO 9330 - 1 (Part 1)					API 5L (2012)	
		A	B	A	B	A	B	C	D	E	1	2	3	A	B	A	B	320	360	410	430	500	B PSL1
NDT (Solda)	Ultrassom	Não	Não (pode substituir TH se acordado)		Não				Não			Sim (na solda)		Sim (na solda)		Obrigatório se não tiver TH ou se solicitado					Sim (Anexo E)		
	Raio-X de Extremidade	Não	Não		Não				Não			Não		Não		Obrigatório se não tiver TH ou se solicitado					Sim (Anexo E)		

(*) Outras dimensões são possíveis se acordado

Composição Química (Teor máximo)	Composição Química (Teor máximo)																				API 5L (2012)		Exemplo: 10.750" x 0.250"
	Carbono	Manganês	Silício	Fósforo	Enxofre	Cobre	Níquel	Cromo	Molibdênio	Vanádio	Nióbio	Titânio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,26	
Carbono	---	0,25	0,3	0,25	0,26	0,28	0,30	0,30	---	---	---	0,25	0,30	0,25	0,30	0,16	0,17	0,21	0,21	0,22	0,26	0,22	(**) A soma de Cu, Ni, Cr, Mo, V não pode exceder 1,00%
Manganês	---	0,95	1,20	1,00	1,00	1,20	1,30	1,40	---	---	---	0,95	1,20	0,95	1,20	0,30 a 0,70	0,30 a 0,80	0,40 a 1,20	0,40 a 1,20	≤ 1,60	1,20	1,20	
Silício	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,35	0,35	0,35	0,35	---	0,45	
Fósforo	---	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,050	0,050	0,050	0,05	0,05	0,05	0,05	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,03	0,025	
Enxofre	---	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	---	---	---	0,045	0,045	0,045	0,045	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,03	0,015	
Cobre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,50 (**)	0,50 (**)	0,40 (**)	0,40 (**)	≤ 0,025 (Se pedido pelo cliente)					0,50	0,50	
Níquel	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,40 (**)	0,40 (**)	0,40 (**)	0,40 (**)	---	---	---	---	---	0,50	0,30	
Cromo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,40 (**)	0,40 (**)	0,40 (**)	0,40 (**)	---	---	---	---	---	0,50	0,30	
Molibdênio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,15 (**)	0,15 (**)	0,15 (**)	0,15 (**)	---	---	---	---	---	0,15	0,15	
Vanádio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,08 (**)	0,08 (**)	0,08 (**)	0,08 (**)	---	---	---	---	---	0,15, Nb + V ≤ 0,60%	0,05	
Nióbio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		0,05	
Titânio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,04	Exemplo: 10.750" x 0.250"	

O símbolo (—) significa "não especificado"

	A 134 - 96 (Reapproved 2005)	A 135 / A 135M - 06		A 139 / A 139M - 04					A 252 - 98 (Reapproved 2002)			A 53 / A 53M - 06a		ABNT NBR 5590:2008		ISO 9330 - 1 (Part 1)					API 5L (2012)		
		A	B	A	B	C	D	E	1	2	3	A	B	A	B	320	360	410	430	500	B PSL1	B PSL2	
Tolerâncias no corpo	Peso	Pela especificação do aço	-3,5 / + 10%		+/- 10%					+15 / -5%			+/- 10%		+/- 10%		Conforme ISO 4200					-3,5/+10% 41.76 kg/m	
	Espessura	Pela especificação do aço	-12,5%		-12,50%					-12,50%			-12,5%		-12,5%		+/- 10% ou mínimo de +/- 0,2mm					+/- 10%	
	Perímetro	+/- 0,5% do perímetro calculado pelo diâmetro nominal	---		+/- 1% do perímetro nominal ou 19mm (o que for menor)					---			---		---		---					Tabela 10	
	Empeno	A combinar	---		A combinar					---			---		---		---					0,2% comprimento do tubo na ponta: 4,0 mm	
	Ovalização	Para D/t ≤ 120 - 1% do diâmetro nominal			1% do diâmetro nominal					---			---		---		OD < 457mm: Conforme tolerância de diâmetro OD ≥ 457mm e D/t < 100: 2% Tubos com D/t ≥ 100: a combinar					2% D	
		Para D/t > 120 - a combinar																					
	Comprimento	Se especificado, tolerância de +/- 13mm Se "Random length", Média Mínima: 9 metros (95% Mínimo de 8m e 5% Mínimo de 6m)	Média mínima: 11,6m 95% Mínimo de 9,8m 5% Mínimo de 6,1m		Se especificado, tolerância de +/- 12,7mm Se "Random length", Média Mínima: 8,9 metros (95% Mínimo de 7,6m e 5% Mínimo de 6,1m)					SRL - Mínimo 4,88m, Máximo 7,62m DRL - Mínimo 7,62m, Média Mínima 10,67m Uniforme: Comprimento especificado +/- 25,4mm			Para Double Random Length: Mínimo: 6,71m Média Mínima: 10,67m		Os tubos podem ter comprimento comercial (6 ou 12 m) ou especificado pelo cliente. Tolerância nestes casos +/-50mm. ou Faixas de comprimento: 4~8m ou 8~13m ou A combinar		ERW: Comprimento ≤ 6m: -0/+10mm 6 < comprimento ≤ 12m: -0/+15mm comprimento > 12 metros: a combinar SAW: a combinar					Tabela 12	
	Diâmetro	---	+/- 1%		---					+ / - 1% do diâmetro nominal externo			+/- 1%		+/- 1%		OD ≤ 219,1mm: +/- 1,0% ou mínimo de +/-0,5mm OD > 219,1mm: +/- 0,75% ou máximo de +/-6mm					+/- 0,75%D com max +/-3,2mm	
Altura do cordão de solda	---	---		---					---			---		---		Para SAW (Interno e Externo) espessura ≤ 8mm: 3mm 8 < espessura ≤ 14,2mm: 3,5mm espessura > 14,2: 4,8mm Para ERW: Interno: raspado / Externo: 0,3mm"					SAW: WT ≤ 0,512: interno/externo 3,5 mm WT > 0,512: interno 3,5 mm externo 4,5 mm		
Amassados	---	---		---					---			---		---		< 10% OD (mínimo de 6mm)					---		

O símbolo (—) significa "não especificado"		A 134 - 96 (Reapproved 2005)	A 135 / A 135M - 06		A 139 / A 139M - 04					A 252 - 98 (Reapproved 2002)			A 53 / A 53M - 06a		ABNT NBR 5590:2008		ISO 9330 - 1 (Part 1)					API 5L (2012)				
			A	B	A	B	C	D	E	1	2	3	A	B	A	B	320	360	410	430	500	B PSL1	B PSL2			
Tolerâncias na extremidade	Perímetro	+/- 60% da espessura ou +/- 5 mm, o que for maior (do perímetro calculado pelo diâmetro nominal)	---		+/- 60% da espessura ou +/- 4,8 mm, o que for maior (do perímetro calculado pelo diâmetro nominal)					---			---		---		---					+/- 0,5%D com max +/-1,6mm				
	Diâmetro	---	OD ≤ 10 ^m : -0,8 / +1,6mm OD > 10 ^m : -0,8 / +2,4mm		---					---			---		---		---					Anexo B				
Qualificação	Procedimento de Solda	ASME IX	---		ASME IX / AWS B2.1					---			---		---		---					Anexo B				
	Tração na solda	100% SMYS (Dois corpos reduzidos)	---		100% SMYS (Dois corpos reduzidos)					---			---		---		---					Anexo B				
	Dobramento	Sim - Nenhum defeito ≥ 3,2 mm	---		Sim - Nenhum defeito ≥ 3,2 mm					---			---		---		---					Anexo B				
Outros	Extremidade	Bisel segundo ANSI B16.25	30° +0 / -5°		35 + 2,5° / 1,6 + 0,8mm					Plain End ou 30° +0 / -5°			A critério do fabricante (DN ≤ 40)		A critério do fabricante (DN ≤ 40)		Square-cut end Biselados (ISO 6761)					WT ≤ 3,2 mm: square cuts				
			Threaded & Coupled										30° +0 / -5° e 1,6 +/- 0,8mm (wt < 0,5 ^m e DN > 40)		30° +0 / -5° e 1,6 +/- 0,8mm (DN > 50)							30° +0 / -5° e 1,6 +/- 0,8mm (WT > 3,2 mm)				
													Plain End Square Cut (wt > 0,5 ^m e DN > 40)		Threaded & Coupled							Threaded & Coupled				
	Revestimento	Se acordado	---		Se acordado					---			---		---		Se acordado					---				
	Solda circunferencial	Se acordado	Permitido		---					---			---		---		---					---				
Tratamento Térmico na Solda	---	---	540°C (mínimo)		---					---			Para ERW 540°C (mínimo)		---		Para ERW 540°C (mínimo)		---					Normalização ou recozimento		
Observações		(*) Outras dimensões são possíveis, se acordado		---		---					---			Para dobramento a frio (cold bending), grau A é preferível; porém grau B não é proibido. Pode ser fornecido com ou sem expansão a frio Proibido reparo no cordão de solda		Para dobramento a frio (cold bending), grau A é preferível; porém grau B não é proibido. Pode ser fornecido com ou sem expansão a frio Proibido reparo no cordão de solda		Para ERW, marcação do nome ou símbolo do fabricante em baixo relevo a cada metro, interna ou externamente.		---					---	

(**) A soma de Cu, Ni, Cr, Mo, Va não pode exceder 1,00%