



Tubos Estruturais sem Costura **Graus de Aço, Propriedades Mecânicas** **e Aplicações**





Vallourec é líder mundial em soluções tubulares premium, presente nos setores de energia, petrolífero, automotivo e construção, além de abastecer a indústria de bens de capital nos segmentos ferroviário, máquinas e equipamentos, naval e offshore.

Com mais de 24 mil empregados, unidades produtivas em mais de 20 países e pesquisa e desenvolvimento de ponta, a **Vallourec** oferece aos clientes soluções globais inovadoras que respondem aos desafios do século 21.

Uma empresa com diversidade cultural, capaz de solucionar qualquer desafio, trabalhando com ex-

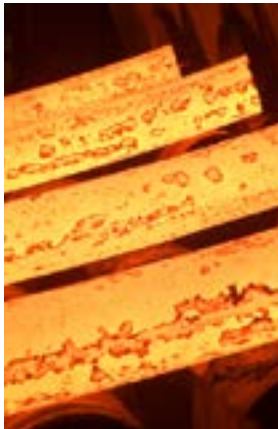
celência em cada etapa do processo de produção de tubos de aço sem costura.

Vallourec Tubos do Brasil utiliza em seu processo carvão vegetal como principal fonte de energia renovável, adicionado nos Altos-fornos da Usina Barreiro para a produção de tubo de aço sem costura. O uso desse insumo colabora com a redução da concentração de gases causadores do efeito estufa na atmosfera. A cada tonelada de aço fabricada deixa de acumular na atmosfera 1,8 t de CO₂. Empresa ambientalmente correta, processo industrial economicamente viável e socialmente justo, **Vallourec Tubos do Brasil** identifica seus produtos como TUBO VERDE.

CERTIFICAÇÕES

API Q1 5CT	ISO 14001
API Q1 5DP	ISO 50001
API Q1 5L	ISO/TS 16949
ISO 9001	OHSAS 18001

PROCESSO PRODUTIVO: PRINCIPAIS ETAPAS



Lingotamento contínuo



Laminação de tubos
Bloco aquecido



Laminação de tubos
Perfuração do bloco



Conformação a frio de
seções retangulares



Tratamento térmico; alívio de tensões, normalização, têmpera e revenimento

GRAUS DE AÇO E PROPRIEDADES MECÂNICAS

A **Vallourec do Brasil** possui planta integrada com alto-forno, aciaria, laminações a quente e unidades de acabamento, incluindo conformação a frio e tratamentos térmicos.

Os principais graus de aço usualmente adotados para tubos estruturais em diferentes segmentos estão indicados nas tabelas seguintes. Outras especificações estão disponíveis mediante consulta.

GRAUS DE AÇO PROPRIETÁRIOS (uso geral)			
Seção transversal	  	  	  
COMUNS	VMB 250	VMB 300	VMB 350
Limite de escoamento - f_y (MPa)	≥ 250	≥ 300	≥ 350
Limite de resistência - f_u (MPa)	≥ 400	≥ 415	≥ 485
Alongamento - ΔL (50 mm) %	≥ 23	≥ 21	≥ 20
PATINÁVEIS	VMB 250 cor	VMB 300 cor	VMB 350 cor
Limite de escoamento - f_y (MPa)	≥ 250	≥ 300	≥ 350
Limite de resistência - f_u (MPa)	≥ 400	≥ 415	≥ 485
Alongamento - ΔL (50 mm) %	≥ 23	≥ 21	≥ 20
ESPECIAIS	VMB 460 cor*	FB 70	
Limite de escoamento - f_y (MPa)	≥ 460	≥ 460	
Limite de resistência - f_u (MPa)	≥ 608	≥ 608	
Alongamento - ΔL (50 mm) %	≥ 20	≥ 20	

NOTA:

(1) Composições químicas disponíveis mediante consulta. Os graus proprietários referem-se a aço carbono de baixa liga para uso estrutural, com soldabilidade garantida à temperatura ambiente.

(2) Tolerâncias dimensionais conforme ASTM A501 para seções circulares e ASTM A500 para seções quadradas e retangulares. Espessura de parede, em pontos isolados, não será inferior a 12,5% nem superior a 15% da espessura nominal.

(3) Seções quadradas e retangulares conformadas a frio, fornecidas com ou sem tratamento térmico pós-conformação.

(4) Resistência ao impacto sob consulta.

***VMB 460 cor: disponibilidade e lote mínimo mediante consulta prévia.**





GRAUS DE AÇO CONFORME NORMA (uso preferencial em equipamentos)

Seção transversal							
Limite de escoamento - fy (MPa)	ASTM A500		ASTM A501	DIN EN 10210			
				(t ≤ 16 mm)	(16 < t ≤ 40 mm)		
	Gr D ≥ 250		Gr A ≥ 250	S 235 *	≥ 235	≥ 225	
	Gr A ≥ 270			S 275 *	≥ 275	≥ 265	
	Gr B ≥ 315		Gr B ≥ 345	S 355	≥ 355	≥ 345	
	Gr C ≥ 345						
Limite de resistência - fu (MPa)	Gr D ≥ 400		Gr A ≥ 400	S 235 *	360 - 510		
	Gr A ≥ 310			S 275 *	410 - 560		
	Gr B ≥ 400		Gr B ≥ 483	S 355	470 - 630		
	Gr C ≥ 425						
Alongamento - ΔL (50 mm) %	Gr D ≥ 23		Gr A ≥ 23	S 235 *	≥ 26		
	Gr A ≥ 25			S 275 *	≥ 23		
	Gr B ≥ 23		Gr B ≥ 23	S 355	≥ 22		
	Gr C ≥ 21						
Resistência ao impacto	sob consulta		sob consulta	JR	27 J	a	+ 20 °C
				JO	27 J	a	0 °C
				J2	27 J	a	-20 °C
				N	40 J	a	-20 °C
				NL*	27 J	a	-50 °C

NOTA:

- (1) Composições químicas conforme respectivas normas.
 (2) Tolerâncias dimensionais conforme ASTM A500, ASTM A501 e DIN EN 10210 para seções quadradas e retangulares. Espessura de parede, em pontos isolados, não será inferior a 12,5% nem superior a 15% da espessura nominal.

- (3) As seções quadradas e retangulares nos graus Gr A, Gr B e Gr C poderão ser fornecidas com ou sem tratamento térmico pós-conformação.

(*) S 235, S 275 e NL: disponibilidade e lote mínimo mediante consulta prévia.

GRAUS DE AÇO CONFORME API 5L
(uso específico em estruturas e equipamentos navais)

Seção transversal											
GRAUS	PSL1					PSL2					
		B	X52N	X60Q	X65Q	B	X52N X52Q	X60Q	X65Q	X80Q (*)	X100Q (*)
Limite de escoamento - fy (MPa)	min	245	360	415	450	245	360	415	450	555	690
	max	-	-	-	-	450	530	565	600	705	840
Limite de resistência - fu (MPa)	min	415	460	520	535	415	460	520	535	625	760
	max	-	-	-	-	655	760	760	760	825	990
Alongamento - ΔL (50 mm) %	conforme norma API 5L										
Resistência ao impacto	não aplicável					média mínima de 27 J a 0° C					

NOTA:

(1) Composições químicas e tolerâncias dimensionais conforme norma API 5L.

(2) N = Normalizado | Q = temperado e revenido | Grau B = poderá ser fornecido com ou sem tratamento térmico.

(3) Além dos graus indicados, **Vallourec** produz também os graus X42, X46, X56, X70, PSL1 e/ou PSL2.

(4) Lote mínimo e condições de entrega sob consulta para os graus temperados e revenidos.

(*) X80Q e X100Q: disponibilidade e lote mínimo mediante consulta prévia.



BITOLAS DISPONÍVEIS

A **Vallourec** disponibiliza ampla faixa de opções para seções circulares, quadradas e retangulares destinadas a estruturas de aço para os segmentos de construção e bens de capital.

TUBOS DE AÇO SEM COSTURA			
SEÇÕES DISPONÍVEIS	CIRCULARES	QUADRADAS	RETANGULARES
Dimensões externas	33,4 mm a 355,6 mm	50 mm x 50 mm a 300 mm x 300 mm	60 mm x 40 mm a 400 mm x 200 mm
Espessuras	3,6 mm a 38,0 mm	3,6 mm a 20,0 mm	3,6 mm a 20,0 mm

Dimensões disponíveis, propriedades geométricas e tolerâncias nominais aplicáveis conforme catálogo **Vallourec Tubos Estruturais - Seção Circular, Quadrada e Retangular**. Comprimentos até 14m com possibilidade de otimização, conforme projetos, podendo ser fixos e múltiplos.



SOLUÇÕES TUBULARES

A **Vallourec** disponibiliza ao mercado soluções em tubos de aço sem costura para aplicações estruturais destinadas aos segmentos de construção e bens de capital.

Os produtos circulares, quadrados e retangulares **Vallourec** atendem a rígidas especificações técnicas por meio de uma gama extensa de graus de aços. Mediante consulta, para cada projeto específico e com objetivo

de melhoria de performance, podem ser disponibilizados composições químicas restritas, propriedades mecânicas diferenciadas, tratamentos térmicos adicionais e/ou tolerâncias dimensionais apropriadas.

A empresa possui convênios com as principais universidades do país para disseminar o uso de estruturas tubulares nos segmentos de construção. São realizadas pesquisas que resultam

em publicações técnicas e softwares disponibilizados ao mercado para dimensionamento de estruturas com tubos **Vallourec**.

Em projetos especiais, equipes multidisciplinares da **Vallourec** permitem suporte técnico especializado para customizar soluções em conjunto com os clientes.

APLICAÇÕES

Os tubos de aço sem costura **Vallourec** para aplicação estrutural são utilizados em diversos segmentos, como:

- Estruturas e fundações para construção civil;
- Implementos agrícolas;
- Máquinas e equipamentos de construção;
- Guindastes e transportadores de correia;
- Equipamentos em geral;
- Estruturas naval e offshore.

PRINCIPAIS VANTAGENS

Os tubos de aço sem costura **Vallourec** propiciam soluções eficientes e econômicas em estruturas de aço para aplicações da construção civil e bens de capital.

- Tubos circulares laminados a quente, quadrados e retangulares tratados termicamente apresentam baixo nível de tensões residuais e proporcionam resistência à compressão superior em relação a perfis abertos e a tubos soldados;
- Seções tubulares são adequadas em elementos estruturais sujeitos a esforços combinados de flexão, torção e axiais;

- São isentos de solda longitudinal e permitem confiabilidade em componentes sujeitos a impacto e à fadiga;
- Área de superfície inferior a de perfis abertos e sem quinas vivas, permitindo redução de custos com pintura e manutenção;
- Flexibilidade para opções de graus de aço para diferentes aplicações estruturais.



DIÂMETRO EXTERNO (mm)	TUBOS CIRCULARES SEM COSTURA - PESO (kg/m) 																		
	ESPESSURA (mm)																		
	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	6,4	7,1	8,0	8,8	10,0	11,0	12,5	14,2	16,0	17,5	20,0	25,0	30,0
33,4	2,38	2,65																	
38,1	2,75	3,06	3,36																
42,2		3,43	3,77	4,18	4,59														
48,3		3,97	4,37	4,86	5,34	5,90	6,61												
60,3		5,03	5,55	6,19	6,82	7,55	8,51	9,32	10,3	11,2									
73,0		6,16	6,81	7,60	8,38	9,31	10,5	11,5	12,8	13,9	15,5	16,8							
88,9		7,57	8,38	9,37	10,3	11,5	13,0	14,3	16,0	17,4	19,5	21,1	23,6						
101,6			9,63	10,8	11,9	13,3	15,0	16,5	18,5	20,1	22,6	24,6	27,5						
114,3			10,9	12,2	13,5	15,0	17,0	18,8	21,0	22,9	25,7	28,0	31,4	35,1					
141,3					16,8	18,7	21,3	23,5	26,3	28,8	32,4	35,3	39,7	44,5	49,4	53,4			
168,3					20,1	22,5	25,6	28,2	31,6	34,6	39,0	42,7	48,0	54,0	60,1	65,1	73,1		
219,1							33,6	37,1	41,6	45,6	51,6	56,5	63,7	71,8	80,1	87,0	98,2	120	
273,0							42,1	46,6	52,3	57,3	64,9	71,1	80,3	90,6	101	110	125	153	180
323,8							50,1	55,5	62,3	68,4	77,4	84,9	96,0	108	121	132	150	184	
355,6									68,6	75,3	85,2	93,5	106	120	134	146	166	204	

DIMENSÕES EXTERNAS (mm)	TUBOS QUADRADOS SEM COSTURA - PESO (kg/m) 																		
	ESPESSURA (mm)																		
	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	6,4	7,1	8,0	8,8	10,0	11,0	12,5	14,2	16,0	17,5	20,0	25,0	30,0
50 x 50		5,03	5,55	6,19	6,82	7,55													
60 x 60		6,16	6,81	7,60	8,40	9,34	10,5*	11,5*											
70 x 70		7,58	8,40	9,34	10,4	11,5	13,0	14,3	15,9	17,3									
80 x 80		8,24*	9,11*	10,2	11,3	12,6	14,2	15,6	17,4	19,0	21,4								
90 x 90			10,3*	11,5*	12,7*	14,1	16,0	17,7	19,7	21,5	24,2	26,3							
100 x 100				13,0*	14,3*	15,9	18,1	19,9	22,3	24,3	27,4	29,8	33,4						
110 x 110					15,8	17,6	20,0	22,1	24,6	26,9	30,3	33,1	37,1						
120 x 120					17,3*	19,4	22,1	24,3	27,2	29,8	33,5	36,7	41,1	46,2	51,3				
130 x 130					18,6*	20,8*	23,6*	26,1*	29,2*	31,9	36,0	39,3	44,3	49,7	55,3				
140 x 140					20,2	22,5	25,6	28,3	31,6	34,6	39,0	42,7	48,0	53,9	60,1				
150 x 150							28,6	31,6	35,4	38,8	43,8	47,9	53,9	60,7	67,7				
160 x 160							29,6*	32,7	36,7*	40,1*	45,3	49,5	55,9	62,9	70,1				
175 x 175							33,6	37,1*	41,7*	45,6*	51,6*	56,4*	63,7*	71,7*	80,1*				
180 x 180							33,6*	37,1*	41,7*	45,6	51,6	56,4	63,7	71,7	80,1				
200 x 200							37,6*	41,6*	46,6*	51,2	57,9	63,3	71,5	80,9	90,3				
220 x 220							42,1*	46,6*	52,3	57,4	64,9	71,1	80,1	90,3	101				
240 x 240							46,1	51,0	57,3	62,9	71,1	78,0	87,9	99,7	111				
250 x 250							47,3*	52,4*	58,8	64,5	73,0	80,1	90,3	102	115				
260 x 260							50,1*	55,4	62,3	68,4	77,4	84,8	95,8	108	122				
270 x 270									65,5*	71,8*	81,6*	89,5*	100*	114*	128*				
290 x 290									68,6*	75,3*	85,6*	93,4	106	119	134	146	166*		
300 x 300													110	124	139	151	172		

*Raios de canto podem não atender a ASTM A500.

 Bitolas originadas na Laminção Contnua
 Bitolas originadas tanto na Laminção Contnua quanto na Laminção Automtica
 Bitolas originadas na Laminção Automtica

Notas: 1) Tolerncias dimensionais conforme ASTM A501 para sees circulares e ASTM A500 para sees retangulares e quadradas. Espessura de parede, em pontos isolados, no ser inferior a 12,5% nem superior a 15% da espessura nominal.
 2) Sees quadradas e retangulares conformadas a frio, fornecidas com ou sem tratamento trmico ps-conformao.

3) Propriedades geomtricas disponveis no catlogo Vallourec Tubos Estruturais - seo circular, quadrada e retangular. 4) Comprimentos at 14m com possibilidade de otimizao conforme projetos, podendo ser fixos e mltiplos. 5) Outros diâmetros/dimenses/espessuras de parede podem ser produzidos mediante consulta.

DIMENSÕES EXTERNAS (mm)	TUBOS RETANGULARES SEM COSTURA - PESO (kg/m) 																		
	ESPESSURA (mm)																		
	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	6,4	7,1	8,0	8,8	10,0	11,0	12,5	14,2	16,0	17,5	20,0	25,0	30,0
60 x 40		5,03	5,55	6,19	6,82														
70 x 50		6,16	6,81	7,60	8,38	9,31													
80 x 50		6,44*	7,11	7,95	8,77	9,74													
90 x 50		7,57*	8,38*	9,37*	10,3*	11,50													
100 x 60			9,12	10,2	11,3	12,6	14,2	15,7											
100 x 80			10,3	11,5	12,7	14,1*	16,0	17,7	19,7	21,5	24,2								
102 x 52		8,25	9,12	10,2*	11,3*	12,6*													
110 x 60			9,63*	10,8*	11,9*	13,3	15,0	16,5											
110 x 80			10,9	12,2	13,5	15,0	17,0	18,8	21,0	22,9	25,7								
120 x 60			10,3*	11,5*	12,7*	14,1	16,0	17,7	19,7										
120 x 80				12,9*	14,3*	15,9	18,1	19,9	22,3	24,3	27,4								
120 x 100				14,3*	15,8*	17,6	20,0	22,0	24,7	27,0	30,3	33,1	37,1						
130 x 80					15,0*	16,8	19,0	21,0	23,5	25,7	28,9								
140 x 80					15,8*	17,6	20,0	22,0	24,7	27,0	30,3								
150 x 80					16,6	18,5	21,0	23,2	26,0	28,4	32,0								
150 x 100					18,2	20,4	23,1	25,5	28,6	31,3	35,3	38,5	43,3						
150 x 120					20,1	22,5	25,6	28,2	31,6*	34,6*	39,0*	42,7*	48,0*	54,0*	60,1*				
160 x 90					18,2*	20,4	23,1	25,5	28,6										
160 x 120					20,1*	22,5*	25,6	28,2	31,6	34,6	39,0								
170 x 120						23,8	27,1	29,9	33,5	36,7	41,4	45,2	51,0*						
180 x 100							27,1	29,9	33,5	36,7	41,4								
180 x 130							28,6	31,6	35,4	38,8	43,8	47,9	53,9						
200 x 100							28,6	31,6	35,4	38,8	43,8	47,9	53,9						
200 x 120							29,6*	32,*	36,6*	40,1*	45,3	49,6	55,9						
200 x 150							33,6	37,1	41,6	45,6	51,6	56,5	63,7	71,8	80,1				
220 x 120									38,7	42,4	47,8	52,4							
220 x 180							37,6*	41,6	46,7	51,2	57,8	63,3	71,5	80,6	90,2				
240 x 200							42,1	46,6	52,3	57,4	64,9	71,1	80,3	90,7*	101*				
250 x 100							33,1	36,6	41,0	45,0	50,8	55,6	62,7*						
250 x 150							37,6*	41,6*	46,7*	51,2	57,8	63,3	71,5	80,6	90,2				
250 x 190							42,1	46,6	52,3	57,4	64,9	71,1	80,3	90,7*	101*				
260 x 180							42,1	46,6	52,3	57,4	64,9	71,1	80,3	90,7*	101*				
260 x 220							46,1*	51,0	57,3	62,9	71,1	78,0	88,2	99,6*	111*				
280 x 160							42,1*	46,6	52,3	57,4	64,9	71,1	80,3	90,7*	101*				
280 x 200							46,1	51,0	57,3	62,9	71,1	78,0	88,2	99,6*	111*				
280 x 240							50,1	55,5	62,3	68,4	77,4	84,9	96,0	108*	121*				
290 x 150							42,1*	46,6	52,3	57,4	64,9	71,1	80,3	90,7	101				
290 x 190							46,1	51,0	57,3	62,9	71,1	78,0	88,2	99,6*	111*				
300 x 150							42,1*	46,6*	52,3*	57,4	64,9	71,1	80,3	90,7	101				
300 x 180							46,1*	51,0	57,3	62,9	71,1	78,0	88,2	99,6*	111*				
300 x 200							46,1*	51,0*	57,3	62,9	71,1	78,0	88,2	99,6	111				
300 x 250									65,4	71,8	81,3	89,2	101	114	128				
320 x 200							50,1	55,5	62,3	68,4	77,4	84,9	96,0	108	121*				
320 x 220									65,4	71,8*	81,3*	89,2*	101*	114*	128*				
320 x 250									68,6	75,3	85,2	93,5	106	120*	134*				
350 x 200									65,4	71,8	81,3	89,2	101	114	128				
360 x 210									68,6*	75,3	85,2	93,5	106	12*	134*				
400 x 200													110*	124	139				

*Raios de canto podem não atender a ASTM A500.

-  Bitolas originadas na Laminação Contínua
-  Bitolas originadas tanto na Laminação Contínua quanto na Laminação Automática
-  Bitolas originadas na Laminação Automática

Notas: 1) Tolerâncias dimensionais conforme ASTM A501 para seções circulares e ASTM A500 para seções retangulares e quadradas. Espessura de parede, em pontos isolados, não será inferior a 12,5% nem superior a 15% da espessura nominal.
2) Seções quadradas e retangulares conformadas a frio, fornecidas com ou sem tratamento térmico pós-conformação.

3) Propriedades geométricas disponíveis no catálogo Vallourec Tubos Estruturais - seção circular, quadrada e retangular. 4) Comprimentos até 14m com possibilidade de otimização conforme projetos, podendo ser fixos e múltiplos. 5) Outros diâmetros/dimensões/espessuras de parede podem ser produzidos mediante consulta.

TUBOS CIRCULARES API 5L - DIMENSÕES E PESO - kg/m

DIÂMETRO EXTERNO		ESPESSURA	PESO	DIÂMETRO EXTERNO		ESPESSURA	PESO	DIÂMETRO EXTERNO		ESPESSURA	PESO
mm	POL	mm	kg/m	mm	POL	mm	kg/m	mm	POL	mm	kg/m
33,4	1,315	3,40	2,52	141,3	5 9/16	4,80	16,2	323,9	12 3/4	6,40	50,1
		4,50	3,21			5,60	18,7			7,10	55,5
42,2	1,660	3,60	3,43			6,60	21,9			7,90	61,6
		4,90	4,51			7,10	23,5			8,40	65,4
		9,70	7,77			7,90	26,0			8,70	67,6
48,3	1,900	3,70	4,07			8,70	28,5			9,50	73,7
		5,10	5,43			9,50	30,9			10,30	79,7
		10,20	9,58			12,70	40,3			11,10	85,6
60,3	2 3/8	3,20	4,51			15,90	49,2			12,70	97,5
		3,60	5,03			19,10	57,6			14,30	109
		3,90	5,42	4,80	19,4	15,90	121				
		4,40	6,07	5,20	20,9	17,50	132				
		4,80	6,57	5,60	22,5	19,10	144				
		5,50	7,43	6,40	25,6	20,60	154				
		6,40	8,51	7,10	28,2	22,20	165				
		7,10	9,31	7,90	31,3	23,80	176				
		11,10	13,47	8,70	34,2	25,40	187				
73,0	2 7/8	3,60	6,16	9,50	37,2	27,00	198				
		4,00	6,81	11,00	42,7	28,60	208				
		4,40	7,44	12,70	48,7	7,90	67,7				
		4,80	8,07	14,30	54,3	8,70	74,4				
		5,20	8,69	15,90	59,8	9,50	81,1				
		5,50	9,16	18,30	67,7	10,30	87,7				
		6,40	10,5	19,10	70,3	11,10	94,3				
		7,00	11,4	21,90	79,1	11,90	101				
		14,00	20,4	22,20	80,0	12,70	107				
88,9	3 1/2	3,60	7,57	6,40	33,6	14,30	120				
		4,00	8,37	7,00	36,6	15,90	133				
		4,40	9,17	7,90	41,1	17,50	146				
		4,80	9,95	8,20	42,7	19,10	158				
		5,50	11,3	8,70	45,1	20,60	170				
		6,40	13,0	9,50	49,1	22,20	183				
		7,10	14,3	11,10	56,9	23,80	195				
		7,60	15,2	12,70	64,6	25,40	207				
		15,20	27,6	14,30	72,2						
101,6	4	3,60	8,70	15,90	79,7	Notas: (1) Composições químicas e tolerâncias dimensionais conforme norma API 5L. (2) Vallourec produz os seguintes graus de aço: • B, X42, X46, X52N, X52Q, X56, X60Q, X65Q e X70Q em PSL1 e/ou PSL2; • X80Q e X100Q em PLS2, com disponibilidade e lote mínimo mediante consulta. (3) N = Normalizado Q = temperado e revenido Grau B = poderá ser fornecido com ou sem tratamento térmico. (4) Graus temperados e revenidos somente em diâmetro externo ≥ 60,3mm. (5) Lote mínimo e condições de entrega sob consulta para os graus temperados e revenidos. (6) Comprimentos de até 14m com possibilidade de otimização, conforme projetos, podendo ser fixos e/ou múltiplos.					
		4,00	9,63	18,30	90,6						
		4,40	10,6	19,10	94,2						
		4,80	11,5	20,60	101						
		5,70	13,5	22,20	108						
		6,40	15,0	25,40	121						
		7,10	16,6	32,00	148						
		8,10	18,7	6,40	42,1						
114,3	4 1/2	4,00	10,9	7,10	46,6						
		4,40	11,9	7,80	51,0						
		4,80	13,0	8,70	56,7						
		5,20	14,0	9,30	60,5						
		5,60	15,0	11,10	71,7						
		6,00	16,0	12,70	81,6						
		6,40	17,0	14,30	91,3						
		7,10	18,8	15,90	101						
		7,90	20,7	18,30	115						
		8,60	22,4	20,60	128						
		11,10	28,3	22,20	137						
		13,50	33,6	23,80	146						
		17,10	50,0	25,40	155						

Notas:

- (1) Composições químicas e tolerâncias dimensionais conforme norma API 5L.
- (2) Vallourec produz os seguintes graus de aço:
 - B, X42, X46, X52N, X52Q, X56, X60Q, X65Q e X70Q em PSL1 e/ou PSL2;
 - X80Q e X100Q em PLS2, com disponibilidade e lote mínimo mediante consulta.
- (3) N = Normalizado | Q = temperado e revenido
| Grau B = poderá ser fornecido com ou sem tratamento térmico.
- (4) Graus temperados e revenidos somente em diâmetro externo ≥ 60,3mm.
- (5) Lote mínimo e condições de entrega sob consulta para os graus temperados e revenidos.
- (6) Comprimentos de até 14m com possibilidade de otimização, conforme projetos, podendo ser fixos e/ou múltiplos.



VALLOUREC TUBOS DO BRASIL S.A.

Av. Olinto Meireles, 65 - Barreiro - 30640-010

Belo Horizonte - MG

Tel.: + 55 (31) 3328-2874

www.vallourec.com/br

vendas.estrutural-bra@vallourec.com