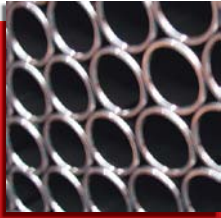


TABELA TÉCNICA DE PRODUTOS



Índice



A Tuper	05
Empresa	06
Unidade Tubos	07
Unidade Tubos Especiais e Componentes	08
Unidade Tuper Comercial	09
Unidade Sistemas Construtivos	10
Unidade Escapamentos e Acessórios	11
Unidade Tuper Exhaust Systems - OEM	11
Segmentos Atendidos	12
Engenharia de Desenvolvimento	13
Qualidade / Certificações	14
Responsabilidade Ambiental	15
Localização / Logística	16
Normas Técnicas	17
Principais Normas Técnicas de Referência	18
Tolerâncias Dimensionais / Torção Máxima Admissível	20
Matéria-Prima - Tubos Industriais / Tubos Estruturais	23
Fluxograma de Produção	24
Principais "Espessuras de Chapas e Tolerâncias" de acordo com o estado de fornecimento	27
Condições de Fornecimento	28
Tubos Industriais / Estruturais	29
Tubos Redondos	30
Tubos Retangulares	37
Tubos Quadrados	43
Geometrias Complexas	47



Tubos de Condução Pretos ou Galvanizados	57
Normas de Fornecimento para o Mercado Interno	58
Normas de Fornecimento para o Mercado Externo	60
Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento ASTM A-53	61
Tubos Galvanizados para Aplicações Diversas	62
Tubos para Troca Térmica	63
Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento ASTM A-178	64
Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento ASTM A-214	65
Eletrodutos	67
Normas de Fornecimento	68
Peças e Componentes	69
Aplicações das Normas	70
Substituição das Normas	70
Composição Química e Propriedades Mecânicas	71
Estado de Fornecimento	73
Capacidade Tuper para Tubos Trefilados	74
Diferenciais Tecnológicos	78
Dados Técnicos	79
Procedimento para Cálculo de Peso Teórico	80
Fórmulas para Cálculo do Diâmetro de Partida	81
Fatores de Conversão para Principais Medidas e Pesos	82
Conversão de Durezas Aproximadas para Aços Não Austeníticos	83

A Tuper



- Empresa
- Unidade Tubos
- Unidade Tubos Especiais e Componentes
- Unidade Tuper Comercial
- Unidade Sistemas Construtivos
- Unidade Escapamentos e Acessórios
- Unidade Tuper Exhaust Systems – OEM
- Segmentos Atendidos
- Engenharia de Desenvolvimento
- Qualidade / Certificações
- Responsabilidade Ambiental
- Localização / Logística

Empresa



Atuar como provedora de soluções inovadoras e competitivas e antecipar as necessidades dos clientes com excelentes serviços e produtos são atributos que atestam a solidez da Tuper e contribuem para a manutenção de sua liderança.

Com marca forte em todos os segmentos em que atua, a Tuper é formada por sete unidades de negócios:

- Tubos
- Tubos Especiais e Componentes
- Tuper Comercial
- Escapamentos e Acessórios
- Tuper Exhaust Systems – OEM
- Sistemas Construtivos
- Vanfix Plásticos



UNIDADE DE NEGÓCIOS

Tubos

Com um dos mais avançados conjuntos tecnológicos para a formação de tubos de aço da América Latina, a Tuper conta com uma linha de produtos completa e diversificada de tubos de aço carbono com costura em diversos perfis, bitolas e materiais, tubos galvanizados e eletrodutos. São tubos conformados, para aplicações industriais, estruturais e de condução, fornecidos com ou sem galvanização.



PRINCIPAIS PRODUTOS

Tubos de Aço Carbono com Costura, Industriais e Estruturais, nos formatos redondo, quadrado, retangular e com geometrias especiais, de acordo com as seguintes normas:

- NBR 6591
- EN 10305-3 / DIN 2394
- EN 10305-5 / DIN 2395
- NBR 8261
- ASTM A 500
- ASTM A 513

Tubos de Condução

- DIN 2458 e 1626 - Evaporadores e Aquecedores
- NBR 5580 / 5590 - Pretos ou galvanizados com ou sem rosca
- ASTM A-53 / DIN 2440 / 2441 - Pretos ou galvanizados com ou sem rosca, fornecidos apenas para o mercado externo

Tubos para Troca Térmica

- ASTM A 178 - Caldeira
- ASTM A 226 - Caldeiras e Superaquecedores
- ASTM A 214 - Condensadores e Trocadores
- ASTM A 135 - Condução de Fluidos

Eletrodutos

- NBR 5597 / 5598 - Galvanizados, com rosca e luva



Dimensionais			Espessuras
Redondos	Quadrados	Retangulares	
De 15,87 a 127,00 mm	De 20 x 20 a 100 x 100 mm	De 15 x 45 a 80 x 120 mm	De 0,75 a 6,30 mm

UNIDADE DE NEGÓCIOS

Tubos Especiais e Componentes

Com tecnologia aplicada em soluções inovadoras para seus clientes, a Tuper desenvolve tubos especiais e componentes para os mais diversos segmentos de mercado.

A possibilidade de uso de aços especiais de alta e ultraresistência e os serviços agregados, como tratamento térmico, tratamento químico, trefilação, usinagem de precisão, corte laser, corte reto, corte em ângulo, lixamento e polimento, conformação, curvamento, expansão, redução e escovamento, estão presentes na produção de inúmeros itens, para atender necessidades específicas de seus clientes.



PRINCIPAIS PRODUTOS

Tubos especiais e componentes para:

- Eixos de Suspensão
- Amortecedores
- Jaquetas e Colunas de Direção
- Guidões, Escapamentos, Suspensão e Chassi de Motos
- Suporte de Painéis - Crossmember
- Barras de Proteção - Impact Beams
- Alavanca e Tirante do Trambulador
- Dobradiças de Porta-Malas
- Cardans Automotivos e Agrícolas
- Cabines e Rops para Tratores
- Buchas e Coxins
- Estruturas de Bancos
- Serpentinhas
- Perfis Especiais

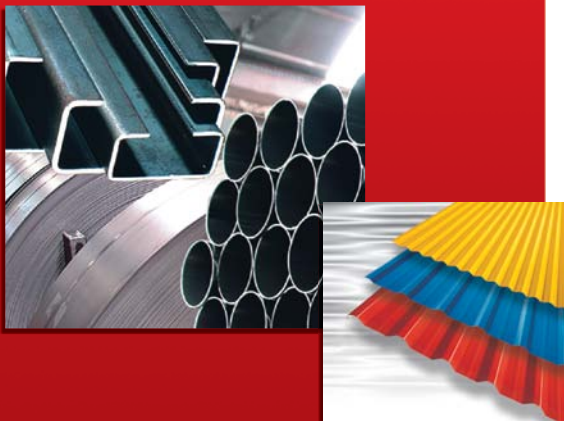
Tubos Trefilados

- NBR 5599
- EN 10305-2 / DIN 2393
- ASTM A 513



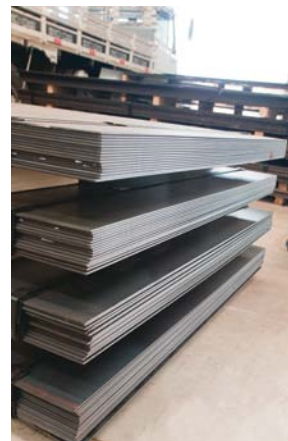
UNIDADE DE NEGÓCIOS Tuper Comercial

Toda a gama de produtos Tuper marca forte presença no mercado nacional com a Tuper Comercial, um novo conceito em Centros de Distribuição. Localizados em diversas regiões brasileiras, além dos produtos da própria empresa, disponibilizam uma ampla linha de produtos siderúrgicos.



PRINCIPAIS PRODUTOS

- Tubos de aço carbono com costura, industriais, estruturais e de condução, nos mais diversos formatos, bitolas e materiais
- Tubos galvanizados e eletrodutos
- Bobinas, chapas, rolos, tiras e blanks nos materiais: FF, ZN, FQ, LTO, LCG e Xadrez
- Perfis estruturais metálicos ("U" Cartola, "U" Enrijecido, "U" e "G" Semi-enrijecido)
- Telhas metálicas galvalume, galvanizadas, pré ou pós-pintadas



UNIDADE DE NEGÓCIOS

Sistemas Construtivos

Desenvolver Sistemas Construtivos em aço, fornecendo qualidade, segurança, estética e conforto, também é prática da Tuper.

Creriosa com os padrões de qualidade, a empresa investe em tecnologia aplicada ao produto e conta com modernas perfiladeiras e máquinas para acabamentos.

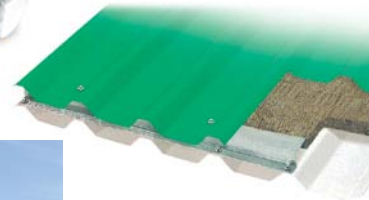
Com uma equipe de engenheiros própria, esta unidade também oferece uma maior diversidade de soluções e elabora projetos personalizados, que têm por finalidade garantir a aplicação correta e adequada do produto.

A empresa atende às solicitações de engenheiros, arquitetos e decoradores, gerando melhores resultados ao empreendimento futuro.



PRINCIPAIS PRODUTOS

- Sistemas de coberturas metálicas em aço:
 - Telhas em galvalume®, galvanizadas, térmicas, acústicas, pré e pós-pintadas, decorativas, multidobras, calandradas e perfuradas
- Perfis estruturais metálicos
- Peças especiais e complementares, como rufos, cantos, arremates e lanternins
- Avaliação de projetos e esquemas de montagem
- Chapas e blanks



UNIDADE DE NEGÓCIOS

Escapamentos e Acessórios

A Tuper desenvolve sistemas de exaustão para veículos, produzindo escapamentos para todos os modelos de automóveis, seguindo o padrão definido pelas montadoras.

A produção dos escapamentos baseia-se no projeto original de marcas nacionais e importadas, o que garante total excelência em seu funcionamento e em sua adequação ao veículo, atuando como uma peça original.

PRINCIPAIS PRODUTOS

- Tubo do Motor
- Catalisador
- Silencioso Intermediário
- Silencioso Traseiro
- Silenciosos Universais
- Ponteiras
- Equipamentos e Acessórios



UNIDADE DE NEGÓCIOS

Tuper Exhaust Systems – OEM

A Tuper também está presente no mercado original de sistemas de exaustão, atendendo às montadoras com tecnologia e padrões globais de desenvolvimento e fabricação.

Líder no mercado de exaustão para veículos comerciais e com atuação em veículos de passageiros, trabalha ao lado de seus clientes desde a conceituação e homologação do produto, passando pela otimização de custos, planejamento de processos, produção enxuta e gerenciamento logístico.

PRINCIPAIS PRODUTOS

- Coletores de exaustão
- Conversores catalíticos
- Filtros de particulado
- Tubulação de exaustão
- Sistemas completos de exaustão
- Sistemas de pós-tratamentos (diesel)



Segmentos Atendidos



- Autopeças
- Bicicletas
- Carrocerias de Caminhões e de Ônibus
- Construção Civil
- Distribuição
- Equipamentos de Ginástica
- Fabricantes de Caldeiras
- Hidráulica e Elétrica
- Instalações Comerciais e Industriais
- Máquinas e Equipamentos
- Máquinas e Implementos Agrícolas
- Montadoras
- Moto Peças
- Móveis Residenciais, Escolares e para Escritório
- Naval
- Petroquímico
- Refrigeração e Ventilação
- Sistemas de Armazenagem
- Sistemistas
- Sucroalcooleiro
- Transformadores
- Trefilação



Engenharia de Desenvolvimento



A Tuper sabe que excelência e vanguarda em tecnologia são essenciais para o sucesso. Por isso, todas as unidades realizam constante aprimoramento tecnológico e de processos.

Além disso, a empresa conta com uma estrutura sólida para o desenvolvimento de novos produtos, com laboratórios equipados para realizar análises químicas, ensaios mecânicos e metalúrgicos, alinhados com os melhores conceitos mundiais.



Qualidade | Certificações

A excelência nos produtos e serviços Tuper é garantida através dos sistemas de monitoramento do processo de produção e pelas inspeções da qualidade, realizadas ao longo das várias fases da cadeia produtiva.

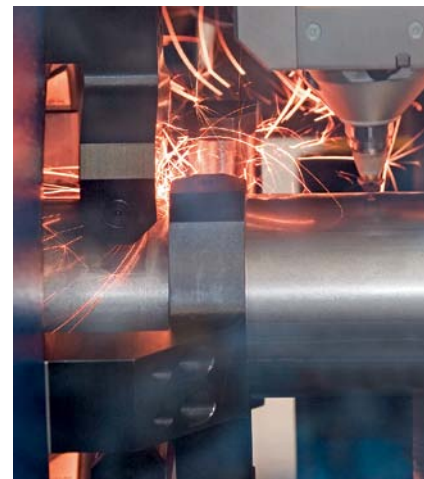
O sistema da qualidade está estruturado visando atender aos requisitos da Norma ISO 9001:2000 e da especificação técnica ISO TS 16949:2002 preparada pela International Automotive Task Force (IATF) e Japan Automotive Manufacturers Association Inc. (JAMA), com suporte da ISO TC 176 (Quality Management and Quality Assurance) e Jevy Subcomitês.

Unidade Tubos

- Certificação ISO 9001:2000
- Certificação ISO TS 16949:2002
- Certificação ISO 14001:2004

Unidade Tubos Especiais e Componentes

- Certificação ISO 9001:2000
- Certificação ISO TS 16949:2002
- Certificação ISO 14001:2004



Responsabilidade Ambiental

Instalada em meio ao verde da mata atlântica e em área urbana, a Tuper tem a preocupação de manter um ambiente em desenvolvimento ecologicamente estável.



A empresa possui certificações e conceitos ambientais como a ISO 14001, que se traduzem nas seguintes práticas:

- A implantação de uma cisterna permite armazenar 700 mil litros de águas pluviais, que são tratados e utilizados nos processos industriais.
- Toda a água utilizada nos processos industriais é tratada para ser reaproveitada ou para retornar à natureza corrigida em seu PH.
- Os resíduos gerados nos processos produtivos têm destino adequado, com encaminhamento dos materiais para aterros industriais ou empresas de reciclagem.
- O processo de vistoria do órgão ambiental responsável é utilizado como ferramenta de melhoria, desencadeando ações preventivas dentro e fora das instalações da empresa.
- A conscientização ambiental faz parte do dia a dia de cada colaborador e acontece por meio de palestras, informativos e processo de reciclagem.



Localização | Logística

A gestão de logística da Tuper garante agilidade e confiabilidade. A empresa movimenta cerca de 900 carretas por mês entre matérias-primas recebidas e a distribuição de produtos acabados. Centros de Distribuição em pontos estratégicos do país mantêm estoques de tubos de aço, telhas, perfis estruturais metálicos, chapas e escapamentos automotivos para entrega na quantidade e rapidez necessárias. Assim, a Tuper preza pelo melhor atendimento ao cliente, garantindo o produto solicitado no prazo esperado.



Transportadoras e outros parceiros terceirizados são selecionados de forma criteriosa, valorizando o compromisso com a cultura de excelência no atendimento ao cliente.

Normas Técnicas



- Principais Normas Técnicas de Referência
- Tolerâncias Dimensionais / Torção Máxima Admissível
- Matéria-Prima - Tubos Industriais / Tubos Estruturais

- Fluxograma de Produção
- Principais “Espessuras de Chapas e Tolerâncias” de acordo com o estado de fornecimento
- Condições de Fornecimento

Principais Normas Técnicas de Referência

Norma	Processo de Fabricação	Finalidade Principal	Norma Similar		
NBR	5580	COM COSTURA	Condução de fluidos	DIN	2440/2441
	5581	SEM COSTURA	Fornos de refinarias	ASTM	A161
	5582	SEM COSTURA	Fornos de refinarias	ASTM	A200
	5583	SEM COSTURA	Condensadores e trocadores de calor	ASTM	A179
	5584	SEM COSTURA	Condensadores e trocadores de calor	ASTM	A199
	5585	COM COSTURA	Condensadores e trocadores de calor	ASTM	A214
	5590	COM OU SEM COSTURA	Condutores de fluidos com requisitos de qualidade	ASTM	A53
	5592	SEM COSTURA	Caldeiras e superaquecedores	ASTM	A210
	5593	SEM COSTURA	Caldeiras e superaquecedores	ASTM	A209
	5594	SEM COSTURA	Caldeiras e superaquecedores de alta pressão	ASTM	A192
	5595	COM COSTURA	Caldeiras	ASTM	A178
	5596	COM COSTURA	Caldeiras e superaquecedores de alta pressão	ASTM	A226
	5597	COM OU SEM COSTURA	Eletrodutos rígidos, com revestimento, com roscas, pesados e extra pesados		
	5598	COM OU SEM COSTURA	Eletrodutos rígidos, com revestimento, com roscas, médios e pesados		
	5599	COM COSTURA	De precisão (auto peças e diversos)	DIN	2393
	5602	COM OU SEM COSTURA	Serviços em baixas temperaturas	ASTM	A333
	5603	SEM COSTURA	Serviços em altas temperaturas	ASTM	A335
	5605	COM OU SEM COSTURA	Serviços em baixas temperaturas	ASTM	A334
	6321	SEM COSTURA	Condução de fluidos em altas temperaturas	ASTM	A106
	6591	COM COSTURA	Industriais, perfis redondos, quadrados e retangulares	DIN	2394
8261	COM COSTURA	Estruturais			
8476	SEM COSTURA	De precisão (auto peças e diversos)	DIN	2391	
DIN	1626	COM COSTURA	Evaporadores, aquecedores, condução de gases		
	1629	SEM COSTURA	Caldeiras, aparelhos, reservatórios		
	2391	SEM COSTURA	De precisão (auto peças e diversos)	NBR	8476
	2393	COM COSTURA	De precisão (auto peças e diversos)	NBR	5599
	2394	COM COSTURA	Auto peças, móveis, eletrodomésticos e diversos	NBR	6591
	2440	COM OU SEM COSTURA	Condução de fluidos	NBR	5580M
	2441	COM COSTURA	Condução de fluidos	NBR	5580P
	2448	SEM COSTURA	Caldeiras, aparelhos e outros		
	2458	COM COSTURA	Caldeiras, evaporadores, condução de gases, aquecedores		
	17175	SEM COSTURA	Caldeiras - altas temperaturas		

Norma informativa, não fornecida pela Tuper

Norma fornecida pela Tuper, sob consulta

Norma fornecida pela Tuper

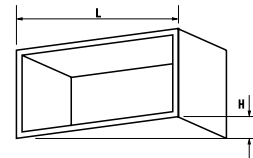
Norma	Processo de Fabricação	Finalidade Principal	Norma Similar		
ASTM	A53	COM OU SEM COSTURA	Condução de fluidos, com requisitos de qualidade	NBR	5590
	A106	SEM COSTURA	Condução de fluidos em altas temperaturas e alta pressão	NBR	6321
	A128	COM COSTURA	Condução de fluidos (uso comum)	NBR	5885
	A134	COM COSTURA	Tubos para baixa pressão		
	A135	COM COSTURA	Condução de fluidos		
	A139	COM COSTURA	Tubos para condução de líquido, gás ou vapor		
	A161	SEM COSTURA	Serviços em refinaria	NBR	5581
	A178	COM COSTURA	Caldeiras	NBR	5595
	A179	SEM COSTURA	Condensadores e trocadores de calor	NBR	5583
	A192	SEM COSTURA	Caldeiras e superaquecedores de alta pressão	NBR	5534
	A199	SEM COSTURA	Condensadores e trocadores de calor	NBR	5584
	A200	SEM COSTURA	Serviços em refinaria	NBR	5582
	A209	SEM COSTURA	Caldeiras e superaquecedores	NBR	5593
	A210	SEM COSTURA	Caldeiras e superaquecedores	NBR	5592
	A213	SEM COSTURA	Caldeiras, superaquecedores e trocadores de calor		
	A214	COM COSTURA	Condensadores e trocadores de calor	NBR	5585
	A226	COM COSTURA	Caldeiras e superaquecedores de alta pressão	NBR	5596
	A252	COM OU SEM COSTURA	Tubos para estacas		
	A333	COM OU SEM COSTURA	Serviços em baixas temperaturas	NBR	5602
	A334	COM OU SEM COSTURA	Serviços em baixas temperaturas	NBR	5605
	A335	SEM COSTURA	Serviços em altas temperaturas	NBR	5603
	A405	SEM COSTURA	Serviços em altas temperaturas		
	A423	COM OU SEM COSTURA	Trabalhos sob pressão, com maior resistência à corrosão		
	A500	COM OU SEM COSTURA	Estruturas metálicas		
	A501	SEM COSTURA	Estruturas metálicas		
	A513	COM COSTURA	Fins mecânicos		
A519	SEM COSTURA	Fins mecânicos			
A523	COM OU SEM COSTURA	Condução de cabos elétricos			
A524	SEM COSTURA	Temperaturas atmosféricas e abaixo			
A556	SEM COSTURA	Aquecedores de água de alimentação			
A557	COM COSTURA	Aquecedores de água de alimentação			
A589	COM OU SEM COSTURA	Poços artesanais			
API	SCI	COM OU SEM COSTURA	Poços petrolíferos (revestimento/bombeamento - "CASING/TUBING")		
	5D	SEM COSTURA	Poços petrolíferos (perfuração = "DRILL PIPE")		
	5L	COM OU SEM COSTURA	Condução de produtos petrolíferos (= "LINE PIPE")		
	2B	COM COSTURA	Tubos estruturais		

Norma informativa, não fornecida pela Tuper

Norma fornecida pela Tuper, sob consulta

Norma fornecida pela Tuper

Tolerâncias Dimensionais / Torção Máxima Admissível



Dimensional	Conforme NBR 6591			Conforme NBR 8261		
	15,00 < Ø ≤ 40,00	40,00 < Ø ≤ 63,00	63,00 < Ø ≤ 90,00	Ø ≤ 65,00	65,00 < Ø ≤ 90,00	90,00 < Ø ≤ 127,00
Diâmetro Ø (mm)	15,00 < Ø ≤ 40,00	40,00 < Ø ≤ 63,00	63,00 < Ø ≤ 90,00	Ø ≤ 65,00	65,00 < Ø ≤ 90,00	90,00 < Ø ≤ 127,00
Tolerância (mm)	± 0,15	± 0,20	± 0,25	± 0,50	± 0,70	± 0,90
Comprimento ℓ (mm)	< 7000	> 7000		< 7000	> 7000	
Tolerância (mm)	(+20,00/- 0,00)	(+25,00/- 0,00)		(+20,00/- 0,00)	(+25,00/- 0,00)	
Empenamento Máximo	2,50 mm/m	2,50 mm/m	2,50 mm/m	2,50 mm/m	2,50 mm/m	2,50 mm/m
L = Lado Maior (mm)	L ≤ 38,00	38,00 < L ≤ 63,50	63,50 < L ≤ 101,60	38 ≤ L ≤ 63,50	63,50 ≤ L ≤ 101,60	101,60 ≤ L ≤ 152,40
Torção Máxima H (mm)	1,30	1,50	1,90	1,70	2,10	2,40
Raio Externo - RE (mm)	≤ 3x (espessura)	≤ 3x (espessura)	≤ 3x (espessura)	≤ 3x (espessura)	≤ 3x (espessura)	≤ 3x (espessura)

Tolerâncias Dimensionais

Dimensional	Conforme DIN EN10305-2										
Diâmetro Ø (mm)	$4,00 \leq \varnothing \leq 30,00$	$32,00 \leq \varnothing \leq 40,00$	$42,00 \leq \varnothing \leq 50,00$	$55,00 \leq \varnothing \leq 60,00$	$65,00 \leq \varnothing \leq 70,00$	$75,00 \leq \varnothing \leq 80,00$	$85,00 \leq \varnothing \leq 90,00$	$95,00 \leq \varnothing \leq 100,00$	$110,00 \leq \varnothing \leq 120,00$	$130,00 \leq \varnothing \leq 140,00$	$140,00 \leq \varnothing \leq 150,00$
Tolerância (mm)	+/-0,08	+/-0,15	+/-0,20	+/-0,25	+/-0,30	+/-0,35	+/-0,40	+/-0,45	+/-0,50	+/-0,70	+/-0,80
Comprimento ℓ (mm)	500 ≤	500 < ≤ 2000	2000 < ≤ 5000	5000 < ≤ 8000	> 8000						
Tolerância (mm)	*	-0/+3	-0/+5	-0/+10	*						
Empenamento Máximo (mm/m) **	0,002 x L PARA LE > 500 MPa						0,0015 x L PARA LE ≤ 500 MPa				

* A tolerância deve ser acordada na especificação do produto.

** Para tubos com Diâmetro Ø (mm) ≥ 15 a faixa de desvio deverá ser acordada na especificação do produto.

L= Comprimento do tubo (mm)

Tolerâncias Dimensionais

Dimensional	Conforme DIN EN10305-3										
	6,00 ≤ Ø ≤ 19,00	20,00 ≤ Ø ≤ 30,00	32,00 ≤ Ø ≤ 42,40	44,00 ≤ Ø ≤ 51,00	55,00 ≤ Ø ≤ 63,50	70,00 ≤ Ø ≤ 76,00	80,00 ≤ Ø ≤ 90,00	100,00 ≤ Ø ≤ 101,60	108,00 ≤ Ø ≤ 120,00	127,00 ≤ Ø ≤ 139,70	159,00 ≤ Ø ≤ 193,80
Diâmetro Ø (mm)											
Tolerância (mm)	+/-0,12	+/-0,15	+/-0,20	+/-0,25	+/-0,30	+/-0,35	+/-0,40	+/-0,50	+/-0,60	+/-0,80	+/-1,00
Comprimento ℓ (mm)	500 ≤	500 < ≤ 2000	2000 < ≤ 5000	5000 < ≤ 8000	> 8000						
Tolerância (mm)	*	-0/+3	-0/+5	-0/+10	*						
Empenamento Máximo (mm/m) **	0,002 x L										

* A tolerância deve ser acordada na especificação do produto.

** Para tubos com Diâmetro Ø (mm) <15 a faixa de desvio deverá ser acordada na especificação do produto.

L= Comprimento do tubo (mm)

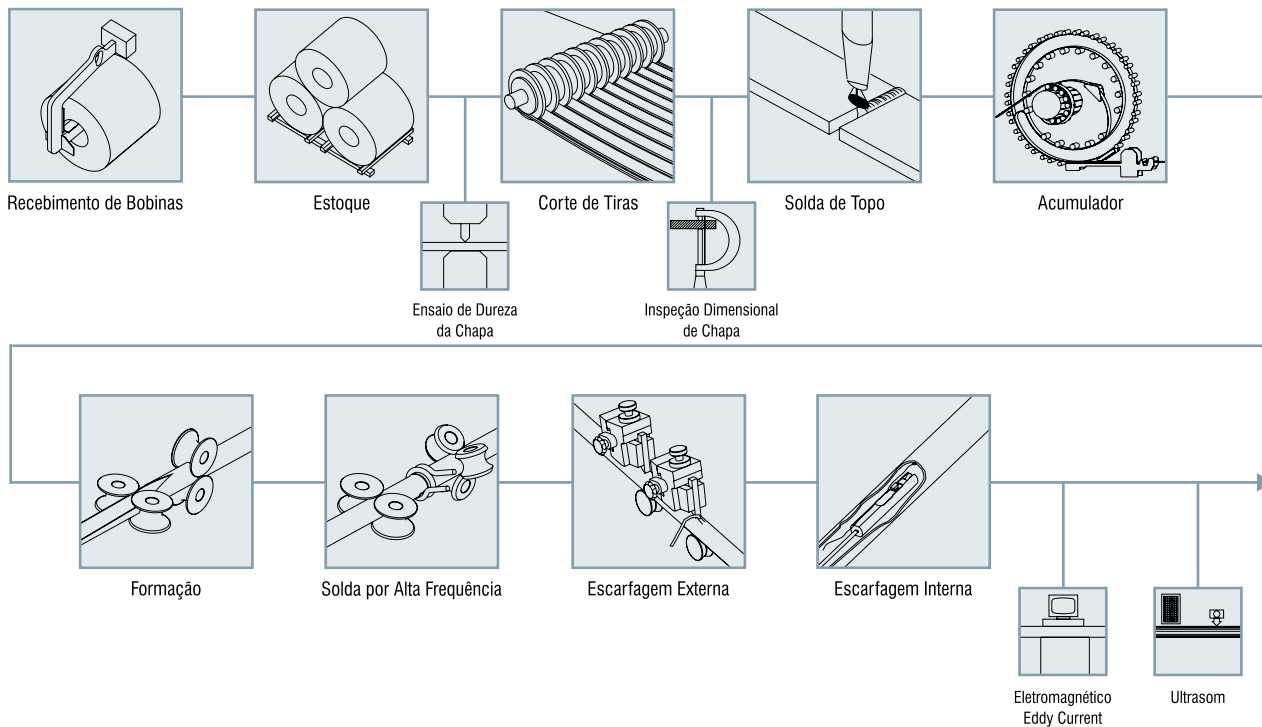
Matéria-Prima – Tubos Industriais / Tubos Estruturais

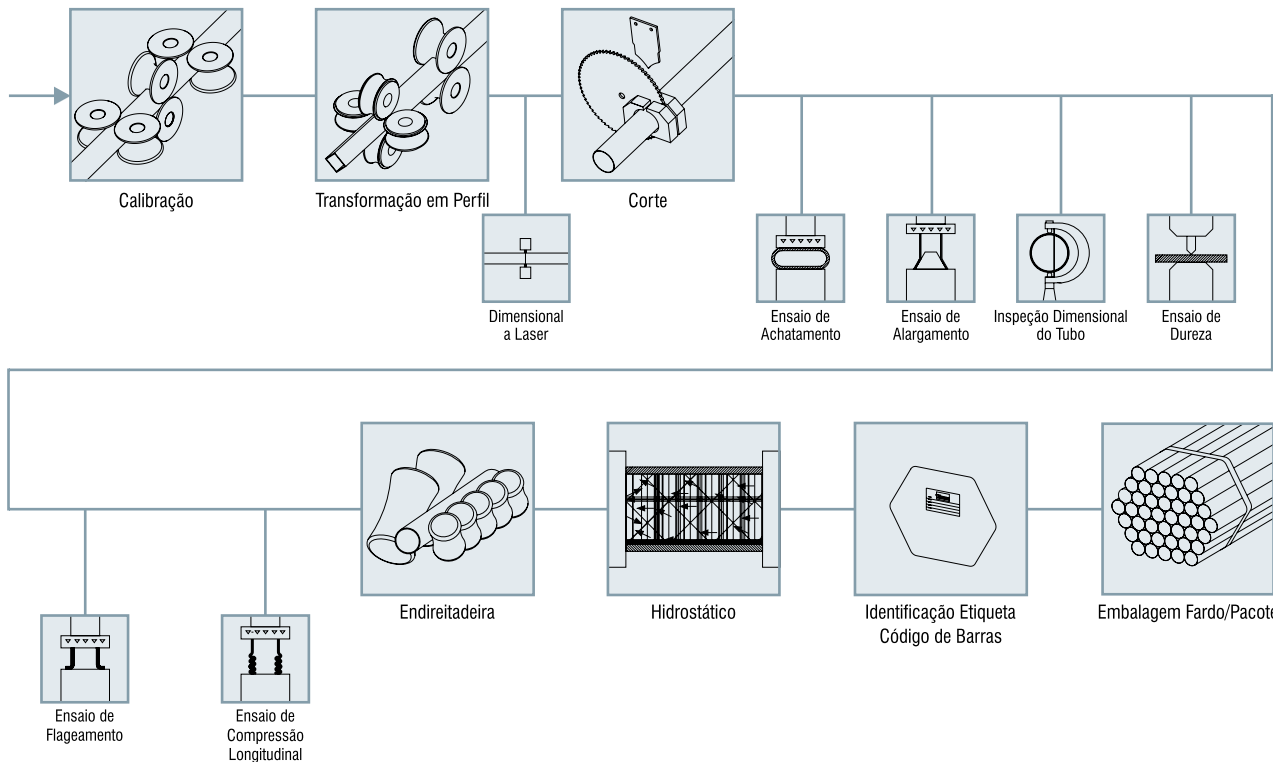
Principais “Tipos de Aço x Composição Química”

Tipo do Aço	C % máx.	Mn % máx.	P % máx.	S % máx.	Si % máx.	Cu % máx.	Cr % máx.	Nb % máx.	Al % min.	
SAE 1006	0,08	0,45	0,030	0,050	-	-	-	-	-	
SAE 1008	0,10	0,50	0,030	0,050	-	-	-	-	-	
SAE 1010	0,08 / 0,13	0,30 / 0,60	0,030	0,050	-	-	-	-	-	
SAE 1012	0,10 / 0,15	0,30 / 0,60	0,030	0,050	-	-	-	-	-	
SAE 1016	0,13 / 0,18	0,60 / 0,90	0,030	0,050	-	-	-	-	-	
SAE 1020	0,18 / 0,23	0,30 / 0,60	0,030	0,050	-	-	-	-	-	
E-155	0,11	0,70	0,025	0,025	0,35	Conforme DIN 10 305 - 3 (DIN 2394)				
E-195 (St 34.2)	0,15	0,70	0,025	0,025	0,35					
E-235 (St 37.2)	0,17	1,20	0,025	0,025	0,35					
E-275 (St 44.2)	0,21	1,40	0,025	0,025	0,35					
E-355 (St 52.3)	0,22	1,60	0,025	0,025	0,55					
ASTM A-36	0,26	-	0,040	0,050	0,40	-	-	-	-	
COS AR COR 400	0,14	0,90	0,030	0,015	0,50	0,15 / 0,50	0,40 / 0,70	-	-	
COS AR COR 500	0,10 / 0,14	1,00 / 1,20	0,030	0,020	0,30 / 0,40	0,20 / 0,30	0,45 / 0,70	0,03 / 0,04	-	
CSN-COR-420	0,10 / 0,14	0,60 / 0,80	0,025	0,020	0,15 / 0,30	0,20 / 0,50	0,60 / 0,70	-	0,020 / 0,060	
USI-SAC-300	0,18	1,30	0,010 / 0,060	0,030	0,50 / 1,50	0,05 / 0,40	0,60	0,050	0,150*	
ASTM A-500	grau	A, B e D	0,30	1,40	0,045	0,045	-	0,18	-	-
		C	0,27	1,40	0,045	0,045	-	0,18	-	-
NBR 7008 ZC	0,15	0,60	0,040	0,040	-	-	-	-	-	

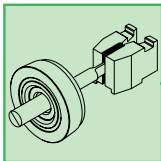
*Teor máximo de Ti - não previsto Al. Ni - 0,40% máx.

Fluxograma de Produção

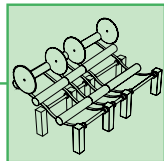




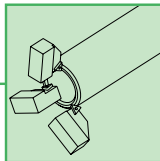
Processos Especiais



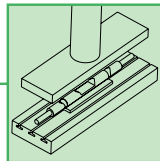
Trefilação



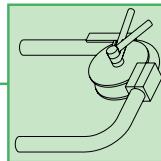
Comprimentos Especiais e Peças



Usinagem

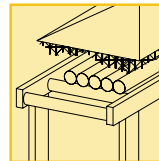


Peças Tubulares Conformadas

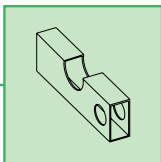


Peças Tubulares Curvadas

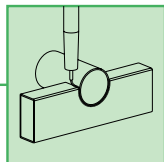
Serviços



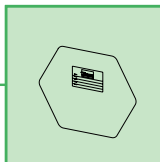
Tratamento Térmico



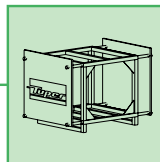
Corte e Furação a Laser



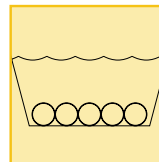
Solda Mig/Mag



Identificação Etiqueta Código de Barras

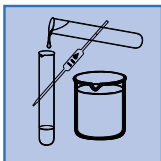


Embalagem Contenedores

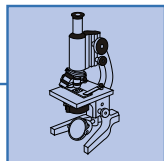


Tratamento de Superfície

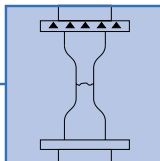
Ensaio Laboratoriais



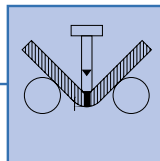
Composição Química do Aço



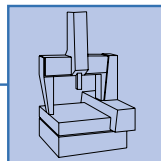
Metalografia



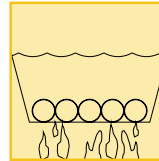
Ensaio de Tração



Ensaio de Flexão / Dobramento



Metrologia Controle Dimensional



Galvanização a Fogo

Principais "Espessuras de Chapas e Tolerâncias" de acordo com o estado de fornecimento

Conforme Normas NBR 11888 / 11889 - Dimensões em milímetros (mm)

Espessura Estado de Fornecimento	Laminada a Frio (BF)	Laminada a Quente (BQ / BQD)	Zincada (BZC)	Espessura Estado de Fornecimento	Laminada a Frio (BF)	Laminada a Quente (BQ / BQD)	Zincada (BZC)
0,90	± 0,09	-	-	2,65	-	± 0,21	-
0,95	-	-	± 0,12	2,70	-	-	± 0,25
1,06	± 0,10	-	-	3,00	-	± 0,21	-
1,11	-	-	± 0,15	3,35	-	± 0,23	-
1,20	± 0,10	-	-	3,75	-	± 0,23	-
1,25	-	-	± 0,15	4,25	-	± 0,25	-
1,50	± 0,13	± 0,15	-	4,50	-	± 0,25	-
1,55	-	-	± 0,17	4,75	-	± 0,25	-
1,80	-	± 0,15	-	5,00	-	± 0,25	-
1,90	± 0,18	± 0,20	-	5,30	-	-0,25/+0,35	-
1,95	-	-	± 0,20	5,60	-	-0,25/+0,35	-
2,00	-	± 0,20	-	6,00	-	-0,25/+0,35	-
2,25	-	± 0,20	-	6,30	-	-0,25/+0,40	-
2,50	-	± 0,20	-				

Condições de Fornecimento

	Normal	Especial (sob consulta)	
Cordão de Solda Interno	RIA - Rebarba Interna Alta Sem Remoção	RIR - Rebarba Interna Removida	RIC - Rebarba Interna Controlada
Metalização (Zincados e Aluminizados)	Sem recobrimento sobre a região externa da costura.	Com recobrimento longitudinal sobre a região externa da costura.	
Proteção Anticorrosiva	Protegidos com emulsão (água / óleo) para armazenamento em recinto fechado por período reduzido.	Proteção com óleo integral ou similar, conforme especificações técnicas do cliente.	
Embalagem	Fardo Padrão / Pacote Padrão Quantidade de Peças conforme "Tabela Prática Orientativa"	Contentores / Caixa Padrão Tuper Tubos cortados e peças	Caixas Padrão Cliente Tubos cortados e peças
Identificação e Rastreabilidade	Etiqueta Tuper com Código de Barras (código do item, ordem de produção, plano de corte / bobina, turno de produção, normas tubo / aço e quantidades). Gravação interna e externa nos tubos.	Informações adicionais na identificação do lote (códigos do fornecedor, item do cliente, cliente, e outras).	

Todos os itens estão sujeitos a lotes mínimos de produção.

Os itens poderão ser fornecidos em comprimentos múltiplos, cortados (blanks), cortados e chanfrados (biselados).

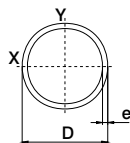
Também fornecemos peças processadas.

Tubos Industriais / Estruturais

- Tubos Redondos
- Tubos Retangulares
- Tubos Quadrados
- Geometrias Complexas



Redondos	Bitola (mm) - Pol		Ø 15,87 - 5/8"		Ø 19,05 - 3/4"		Ø 20,00		Ø 21,00		Ø 21,30		Ø 22,00	
	Espessuras		0,75 a 1,50 mm		0,75 a 1,50 mm		0,75 a 2,25 mm		0,75 a 2,65 mm		0,75 a 2,65 mm		0,75 a 2,65 mm	
	Barras / Fardo		366		309		309		309		309		309	
	Matriz de Origem		15,87 mm		19,05 mm		19,05 mm		22,22 mm		22,22 mm		22,22 mm	
	e	p	e	p	e	p			e	p	e	p		
	0,75	1,678 ●	0,75 ●	2,031	0,75	2,136 ●	0,75	2,247 ●	0,75	2,281 ●	0,75	2,358 ●		
	0,80	1,784 ●	0,80 ●	2,160	0,80	2,273 ●	0,80	2,391 ●	0,80	2,427 ●	0,80	2,510 ●		
	0,90	1,994 ●	0,90 ●	2,417	0,90	2,544 ●	0,90	2,677 ●	0,90	2,717 ●	0,90	2,810 ●		
	0,95	2,097 ●	0,95 ●	2,544	0,95	2,678 ●	0,95	2,818 ●	0,95	2,861 ●	0,95	2,959 ●		
	1,06	2,323 ●	1,06 ●	2,822	1,06	2,971 ●	1,06	3,128 ●	1,06	3,175 ●	1,06	3,284 ●		
	1,11	2,424 ●	1,11 ●	2,947	1,11	3,103 ●	1,11	3,267 ●	1,11	3,316 ●	1,11	3,431 ●		
	1,20	2,605 ●	1,20 ●	3,169	1,20	3,338 ●	1,20	3,516 ●	1,20	3,569 ●	1,20	3,693 ●		
	1,25	2,704 ●	1,25 ●	3,292	1,25	3,468 ●	1,25	3,653 ●	1,25	3,708 ●	1,25	3,838 ●		
	1,50	3,189 ●	1,50 ●	3,895	1,50	4,106 ●	1,50	4,328 ●	1,50	4,395 ●	1,50	4,550 ●		
	-	-	-	-	1,55	4,232 ●	1,55	4,461 ●	1,55	4,530 ●	1,55	4,690 ●		
	-	-	-	-	1,90	5,089 ●	1,90	5,370 ●	1,90	5,454 ●	1,90	5,651 ●		
	-	-	-	-	1,95	5,208 ●	1,95	5,497 ●	1,95	5,583 ●	1,95	5,785 ●		
e = espessura (mm)	-	-	-	-	2,00	5,327 ●	2,00	5,623 ●	2,00	5,712 ●	2,00	5,919 ●		
p = peso teórico (kg)	-	-	-	-	2,25	5,910 ●	2,25	6,242 ●	2,25	6,342 ●	2,25	6,575 ●		
Comprimento (mm)	-	-	-	-	-	-	2,65	7,195 ●	2,65	7,313 ●	2,65	7,587 ●		
6000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		



Legend: ● F.I / F.V (Red), ● F.II (Blue), ● F.III (Orange), ● F.IV (Grey)

Ø 22,22 - 7/8"		Ø 23,00		Ø 25,00		Ø 25,40 - 1"		Ø 26,00		Ø 26,70		Ø 26,90		Ø 28,00	
0,75 a 2,65 mm		0,75 a 2,65 mm		0,75 a 2,65 mm	3,00 a 3,75 mm	0,75 a 2,65 mm	3,00 a 3,75 mm	0,75 a 2,65 mm		0,75 a 2,65 mm	3,00 a 4,25 mm	1,20 a 2,25 mm	3,00 a 4,25 mm	0,75 a 2,65 mm	3,00 a 4,25 mm
309		309		271	135	271	135	271		271	135	271	135	217	124
22,22 mm		22,22 mm		25,40 mm		25,40 mm		25,40 mm		FII 26,70 mm FIV 26,90 mm		26,90 mm		FII 28,57 mm FIV 28,00 mm	
e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
0,75	2,383 ●	0,75	2,469 ●	0,75	2,691 ●	0,75	2,736 ●	0,75	2,802 ●	0,75	2,880 ●	-	-	0,75	3,024 ●
0,80	2,536 ●	0,80	2,628 ●	0,80	2,865 ●	0,80	2,912 ●	0,80	2,983 ●	0,80	3,066 ●	-	-	0,80	3,220 ●
0,90	2,839 ●	0,90	2,943 ●	0,90	3,209 ●	0,90	3,263 ●	0,90	3,343 ●	0,90	3,436 ●	-	-	0,90	3,609 ●
0,95	2,990 ●	0,95	3,100 ●	0,95	3,381 ●	0,95	3,437 ●	0,95	3,521 ●	0,95	3,620 ●	-	-	0,95	3,802 ●
1,06	3,319 ●	1,06	3,441 ●	1,06	3,755 ●	1,06	3,818 ●	1,06	3,912 ●	1,06	4,022 ●	-	-	1,06	4,225 ●
1,11	3,467 ●	1,11	3,595 ●	1,11	3,924 ●	1,11	3,990 ●	1,11	4,088 ●	1,11	4,203 ●	-	-	1,11	4,417 ●
1,20	3,732 ●	1,20	3,871 ●	1,20	4,226 ●	1,20	4,297 ●	1,20	4,404 ●	1,20	4,528 ●	1,20	4,563 ●	1,20	4,759 ●
1,25	3,879 ●	1,25	4,023 ●	1,25	4,393 ●	1,25	4,467 ●	1,25	4,578 ●	1,25	4,707 ●	1,25	4,744 ●	1,25	4,948 ●
1,50	4,599 ●	1,50	4,772 ●	1,50	5,216 ●	1,50	5,305 ●	1,50	5,438 ●	1,50	5,593 ●	1,50	5,638 ●	1,50	5,882 ●
1,55	4,741 ●	1,55	4,920 ●	1,55	5,378 ●	1,55	5,470 ●	1,55	5,608 ●	1,55	5,768 ●	1,55	5,814 ●	1,55	6,066 ●
1,90	5,713 ●	1,90	5,932 ●	1,90	6,494 ●	1,90	6,607 ●	1,90	6,776 ●	1,90	6,972 ●	1,90	7,029 ●	1,90	7,338 ●
1,95	5,849 ●	1,95	6,074 ●	1,95	6,651 ●	1,95	6,766 ●	1,95	6,939 ●	1,95	7,141 ●	1,95	7,199 ●	1,95	7,516 ●
2,00	5,984 ●	2,00	6,215 ●	2,00	6,807 ●	2,00	6,925 ●	2,00	7,103 ●	2,00	7,310 ●	2,00	7,369 ●	2,00	7,694 ●
2,25	6,649 ●	2,25	6,908 ●	2,25	7,574 ●	2,25	7,707 ●	2,25	7,907 ●	2,25	8,140 ●	2,25	8,207 ●	2,25	8,573 ●
2,65	7,674 ●	2,65	7,980 ●	2,65	8,764 ●	2,65	8,921 ●	2,65	9,156 ●	2,65	9,430 ●	2,65	9,509 ●	2,65	9,940 ●
-	-	-	-	3,00	9,766 ●	3,00	9,944 ●	-	-	3,00	10,521 ●	3,00	10,609 ●	3,00	11,098 ●
-	-	-	-	3,35	10,732 ●	3,35	10,930 ●	-	-	3,35	11,575 ●	3,35	11,674 ●	3,35	12,219 ●
-	-	-	-	3,75	11,791 ●	3,75	12,013 ●	-	-	3,75	12,735 ●	3,75	12,846 ●	3,75	13,456 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,25	14,118 ●	4,25	14,244 ●	4,25	14,936 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tubos com Rebarba Interna Removida (RIR) ● FIV / FV ● FII ● FI

Ø 28,57 - 1.1/8"		Ø 31,75 - 1.1/4"		Ø 33,40		Ø 33,70		Ø 34,92 - 1.3/8"		Ø 35,00		Ø 38,10 - 1.1/2"		Ø 40,00	
0,75 a 2,65 mm	3,00 a 4,25 mm	0,75 a 2,65 mm	3,00 a 4,75 mm	2,00 a 2,65 mm	3,00 a 4,75 mm	2,00 a 2,65 mm	3,00 a 4,75 mm	0,75 a 2,65 mm		0,75 a 2,65		0,75 a 2,65 mm	3,00 a 4,75 mm	0,75 a 2,25 mm	
217	124	169	124	169	124	169	124	169		169		169	88	169	
28,57 mm		31,75 mm		33,70 mm		FII 1.3/8" FIV 33,70 mm		34,92 mm		34,92 mm		38,10 mm		41,27 mm	
e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
0,75	3,087 ●	0,75	3,440 ●	-	-	-	-	0,75	3,792 ●	0,75	3,801 ●	0,75	4,145 ●	0,75	4,356 ●
0,80	3,287 ●	0,80	3,664 ●	-	-	-	-	0,80	4,039 ●	0,80	4,048 ●	0,80	4,415 ●	0,80	4,640 ●
0,90	3,685 ●	0,90	4,108 ●	-	-	-	-	0,90	4,531 ●	0,90	4,541 ●	0,90	4,954 ●	0,90	5,207 ●
0,95	3,883 ●	0,95	4,330 ●	-	-	-	-	0,95	4,775 ●	0,95	4,786 ●	0,95	5,222 ●	0,95	5,489 ●
1,06	4,315 ●	1,06	4,814 ●	-	-	-	-	1,06	5,311 ●	1,06	5,323 ●	1,06	5,810 ●	1,06	6,108 ●
1,11	4,510 ●	1,11	5,032 ●	-	-	-	-	1,11	5,553 ●	1,11	5,566 ●	1,11	6,075 ●	1,11	6,388 ●
1,20	4,860 ●	1,20	5,425 ●	-	-	-	-	1,20	5,987 ●	1,20	6,002 ●	1,20	6,552 ●	1,20	6,889 ●
1,25	5,053 ●	1,25	5,641 ●	-	-	-	-	1,25	6,228 ●	1,25	6,242 ●	1,25	6,816 ●	1,25	7,167 ●
1,50	6,008 ●	1,50	6,714 ●	-	-	-	-	1,50	7,418 ●	1,50	7,435 ●	1,50	8,123 ●	1,50	8,545 ●
1,55	6,197 ●	1,55	6,926 ●	-	-	-	-	1,55	7,653 ●	1,55	7,672 ●	1,55	8,383 ●	1,55	8,819 ●
1,90	7,498 ●	1,90	8,392 ●	-	-	-	-	1,90	9,283 ●	1,90	9,306 ●	1,90	10,177 ●	1,90	10,711 ●
1,95	7,681 ●	1,95	8,598 ●	-	-	-	-	1,95	9,513 ●	1,95	9,536 ●	1,95	10,431 ●	1,95	10,979 ●
2,00	7,863 ●	2,00	8,804 ●	2,00	9,292 ●	2,00	9,381 ●	2,00	9,742 ●	2,00	9,766 ●	2,00	10,683 ●	2,00	11,246 ●
2,25	8,763 ●	2,25	9,821 ●	2,25	10,371 ●	2,25	10,471 ●	2,25	10,877 ●	2,25	10,903 ●	2,25	11,936 ●	2,25	12,568 ●
2,65	10,164 ●	2,65	11,411 ●	2,65	12,058 ●	2,65	12,175 ●	2,65	12,654 ●	2,65	12,685 ●	2,65	13,901 ●	-	-
3,00	11,351 ●	3,00	12,762 ●	3,00	13,495 ●	3,00	13,628 ●	-	-	-	-	3,00	15,581 ●	-	-
3,35	12,501 ●	3,35	14,078 ●	3,35	14,896 ●	3,35	15,044 ●	-	-	-	-	3,35	17,225 ●	-	-
3,75	13,772 ●	3,75	15,537 ●	3,75	16,452 ●	3,75	16,619 ●	-	-	-	-	3,75	19,060 ●	-	-
4,25	15,294 ●	4,25	17,294 ●	4,25	18,332 ●	4,25	18,520 ●	-	-	-	-	4,25	21,287 ●	-	-
-	-	4,75	18,977 ●	4,75	20,137 ●	4,75	20,348 ●	-	-	-	-	4,75	23,440 ●	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tubos com Rebarba Interna Removida (RII) ● FIV / FV ● FIII ● FII ● FI

Ø 41,27 - 1.5/8"		Ø 42,00		Ø 42,20		Ø 42,40		Ø 44,45 - 1.3/4"		Ø 45,00		Ø 47,62 - 1.7/8"		Ø 48,00	
0,75 a 2,65 mm		2,00 a 2,25 mm		1,20 a 2,65 mm	3,00 a 5,60 mm	0,75 a 2,65 mm	3,00 a 5,60 mm	0,75 a 2,65 mm	3,00 a 5,60 mm	0,75 a 2,60 mm	3,00 a 5,60 mm	0,90 a 2,25 mm		0,90 a 2,25 mm	
169		169		140	88	140	88	127	79	127	79	127		127	
41,27 mm		41,27 mm		42,40 mm		FI 1.5/8" FIV 42,40 mm		44,45 mm		FI 1.3/4" FIV 45,00 mm		47,62 mm		47,62 mm	
e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
0,75	4,497 ●	-	-	-	-	0,75	4,622 ●	0,75	4,850 ●	0,75	4,911 ●	-	-	-	-
0,80	4,791 ●	-	-	-	-	0,80	4,924 ●	0,80	5,167 ●	0,80	5,232 ●	-	-	-	-
0,90	5,376 ●	-	-	-	-	0,90	5,527 ●	0,90	5,800 ●	0,90	5,873 ●	0,90	6,222 ●	0,90	6,272 ●
0,95	5,668 ●	-	-	-	-	0,95	5,827 ●	0,95	6,115 ●	0,95	6,192 ●	0,95	6,560 ●	0,95	6,614 ●
1,06	6,307 ●	-	-	-	-	1,06	6,484 ●	1,06	6,806 ●	1,06	6,892 ●	1,06	7,303 ●	1,06	7,362 ●
1,11	6,596 ●	-	-	-	-	1,11	6,782 ●	1,11	7,118 ●	1,11	7,209 ●	1,11	7,639 ●	1,11	7,701 ●
1,20	7,115 ●	-	-	1,20	7,280 ●	1,20	7,316 ●	1,20	7,680 ●	1,20	7,777 ●	1,20	8,242 ●	1,20	8,310 ●
1,25	7,402 ●	-	-	1,25	7,574 ●	1,25	7,611 ●	1,25	7,990 ●	1,25	8,092 ●	1,25	8,577 ●	1,25	8,647 ●
1,50	8,827 ●	-	-	1,50	9,034 ●	1,50	9,078 ●	1,50	9,533 ●	1,50	9,655 ●	1,50	10,236 ●	1,50	10,321 ●
1,55	9,110 ●	-	-	1,55	9,323 ●	1,55	9,369 ●	1,55	9,839 ●	1,55	9,965 ●	1,55	10,566 ●	1,55	10,653 ●
1,90	11,069 ●	-	-	1,90	11,330 ●	1,90	11,386 ●	1,90	11,963 ●	1,90	12,117 ●	1,90	12,854 ●	1,90	12,961 ●
1,95	11,345 ●	-	-	1,95	11,614 ●	1,95	11,671 ●	1,95	12,263 ●	1,95	12,422 ●	1,95	13,178 ●	1,95	13,287 ●
2,00	11,621 ●	2,00	11,838 ●	2,00	11,897 ●	2,00	11,956 ●	2,00	12,563 ●	2,00	12,725 ●	2,00	13,501 ●	2,00	13,613 ●
2,25	12,991 ●	2,25	13,234 ●	2,25	13,301 ●	2,25	13,367 ●	2,25	14,050 ●	2,25	14,233 ●	2,25	15,105 ●	2,25	15,232 ●
2,65	15,144 ●	-	-	2,65	15,508 ●	2,65	15,587 ●	2,65	16,391 ●	2,65	16,606 ●	-	-	-	-
-	-	-	-	3,00	17,401 ●	3,00	17,490 ●	3,00	18,400 ●	3,00	18,644 ●	-	-	-	-
-	-	-	-	3,35	19,258 ●	3,35	19,357 ●	3,35	20,373 ●	3,35	20,646 ●	-	-	-	-
-	-	-	-	3,75	21,335 ●	3,75	21,446 ●	3,75	22,584 ●	3,75	22,889 ●	-	-	-	-
-	-	-	-	4,25	23,866 ●	4,25	23,991 ●	4,25	25,281 ●	4,25	25,626 ●	-	-	-	-
-	-	-	-	4,75	26,322 ●	4,75	26,462 ●	4,75	27,903 ●	4,75	28,290 ●	-	-	-	-
-	-	-	-	5,60	30,328 ●	5,60	30,493 ●	5,60	32,192 ●	5,60	32,648 ●	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tubos com Rebarba Interna Removida (RIR) ● FIV / FV ● FII ● FI

Ø 48,30		Ø 50,00		Ø 50,80 - 2"		Ø 54,00		Ø 55,00		Ø 57,15 - 2.1/4"		Ø 60,00		Ø 60,30	
2,00 a 2,65 mm	3,00 a 5,60 mm	0,90 a 3,00 mm	3,35 a 5,60 mm	0,90 a 3,00 mm	3,35 a 5,60 mm	2,00 a 3,75 mm	4,25 a 4,75 mm	2,00 a 3,75 mm	4,25 a 5,60 mm	0,90 a 2,65 mm		0,90 a 3,35 mm	3,75 a 5,60 mm	0,90 a 3,35 mm	3,75 a 5,60 mm
91	70	91	70	91	70	70	44	70	44	70		70	44	70	44
48,30 mm		50,80 mm		50,80 mm		55,00 mm		55,00 mm		57,15 mm		FI 2.1/2" FIII 60,00 mm		FI 2.1/2" FIII 60,00 mm	
e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	0,90	6,539 ●	0,90	6,645 ●	-	-	-	-	0,90	7,491 ●	0,90	7,870 ●	0,90	7,910 ●
-	-	0,95	6,895 ●	0,95	7,007 ●	-	-	-	-	0,95	7,900 ●	0,95	8,301 ●	0,95	8,343 ●
-	-	1,06	7,676 ●	1,06	7,802 ●	-	-	-	-	1,06	8,798 ●	1,06	9,245 ●	1,06	9,292 ●
-	-	1,11	8,030 ●	1,11	8,161 ●	-	-	-	-	1,11	9,204 ●	1,11	9,672 ●	1,11	9,722 ●
-	-	1,20	8,665 ●	1,20	8,807 ●	-	-	-	-	1,20	9,935 ●	1,20	10,441 ●	1,20	10,494 ●
-	-	1,25	9,017 ●	1,25	9,165 ●	-	-	-	-	1,25	10,339 ●	1,25	10,866 ●	1,25	10,922 ●
-	-	1,50	10,765 ●	1,50	10,942 ●	-	-	-	-	1,50	12,352 ●	1,50	12,984 ●	1,50	13,051 ●
-	-	1,55	11,112 ●	1,55	11,296 ●	-	-	-	-	1,55	12,752 ●	1,55	13,406 ●	1,55	13,474 ●
-	-	1,90	13,523 ●	1,90	13,748 ●	-	-	-	-	1,90	15,533 ●	1,90	16,334 ●	1,90	16,419 ●
-	-	1,95	13,864 ●	1,95	14,095 ●	-	-	-	-	1,95	15,927 ●	1,95	16,750 ●	1,95	16,836 ●
2,00	13,702 ●	2,00	14,205 ●	2,00	14,442 ●	2,00	15,389 ●	2,00	15,685 ●	2,00	16,321 ●	2,00	17,164 ●	2,00	17,253 ●
2,25	15,331 ●	2,25	15,897 ●	2,25	16,164 ●	2,25	17,229 ●	2,25	17,562 ●	2,25	18,278 ●	2,25	19,227 ●	2,25	19,327 ●
2,65	17,900 ●	2,65	18,567 ●	2,65	18,880 ●	2,65	20,135 ●	2,65	20,527 ●	2,65	21,370 ●	2,65	22,488 ●	2,65	22,606 ●
3,00	20,109 ●	3,00	20,864 ●	3,00	21,219 ●	3,00	22,639 ●	3,00	23,083 ●	-	-	3,00	25,303 ●	3,00	25,436 ●
3,35	22,282 ●	3,35	23,124 ●	3,35	23,521 ●	3,35	25,107 ●	3,35	25,603 ●	-	-	3,35	28,081 ●	3,35	28,230 ●
3,75	24,720 ●	3,75	25,663 ●	3,75	26,107 ●	3,75	27,883 ●	3,75	28,438 ●	-	-	3,75	31,212 ●	3,75	31,379 ●
4,25	27,702 ●	4,25	28,771 ●	4,25	29,274 ●	4,25	31,286 ●	4,25	31,915 ●	-	-	4,25	35,059 ●	4,25	35,248 ●
4,75	30,609 ●	4,75	31,804 ●	4,75	32,366 ●	4,75	34,616 ●	4,75	35,318 ●	-	-	4,75	38,833 ●	4,75	39,043 ●
5,60	35,382 ●	5,60	36,791 ●	5,60	37,454 ●	-	-	5,60	40,934 ●	-	-	5,60	45,077 ●	5,60	45,326 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legend: ● F I ● F II ● F III ● F IV / V ● Tubos com Rebarba Interna Removida (RIR)

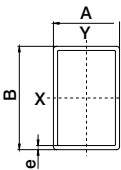
Ø 63,50 - 2.1/2"		Ø 70,00		Ø 73,00		Ø 76,20 - 3"		Ø 82,55 - 3.1/4"		Ø 88,90 - 3.1/2"		Ø 95,25 - 3.3/4"		Ø 101,60 - 4"	
0,90 a 3,35 mm	3,75 a 6,30 mm	2,00 a 3,75 mm	4,25 a 6,30 mm	2,00 a 3,75 mm	4,25 a 4,75 mm	0,90 a 3,75 mm	4,25 a 6,30 mm	2,00 a 6,30 mm		2,00 a 6,30 mm		2,00 a 6,30 mm		2,00 a 6,30 mm	
70	44	44	24	44	24	44	24	24		24		24		24	
63,50 mm		70,00 mm		73,00 mm		76,20 mm		82,55 mm		88,90 mm		95,25 mm		101,60 mm	
e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,90	8,337 ●	-	-	-	-	0,90	10,028 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
0,95	8,793 ●	-	-	-	-	0,95	10,578 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
1,06	9,794 ●	-	-	-	-	1,06	11,785 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
1,11	10,247 ●	-	-	-	-	1,11	12,333 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
1,20	11,062 ●	-	-	-	-	1,20	13,317 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
1,25	11,514 ●	-	-	-	-	1,25	13,863 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
1,50	13,761 ●	-	-	-	-	1,50	16,580 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
1,55	14,208 ●	-	-	-	-	1,55	17,121 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
1,90	17,318 ●	-	-	-	-	1,90	20,889 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
1,95	17,760 ●	-	-	-	-	1,95	21,424 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
2,00	18,200 ●	2,00	20,124 ●	2,00	21,012 ●	2,00	21,959 ●	2,00	23,838 ●	2,00	25,717 ●	2,00	27,596 ●	2,00	29,475 ●
2,25	20,392 ●	2,25	22,556 ●	2,25	23,555 ●	2,25	24,620 ●	2,25	26,734 ●	2,25	28,848 ●	2,25	30,963 ●	2,25	33,077 ●
2,65	23,860 ●	2,65	26,409 ●	2,65	27,585 ●	2,65	28,840 ●	2,65	31,330 ●	2,65	33,820 ●	2,65	36,310 ●	2,65	38,800 ●
3,00	26,856 ●	3,00	29,742 ●	3,00	31,073 ●	3,00	32,494 ●	3,00	35,313 ●	3,00	38,132 ●	3,00	40,950 ●	3,00	43,769 ●
3,35	29,816 ●	3,35	33,038 ●	3,35	34,525 ●	3,35	36,111 ●	3,35	39,259 ●	3,35	42,407 ●	3,35	45,554 ●	3,35	48,702 ●
3,75	33,154 ●	3,75	36,761 ●	3,75	38,426 ●	3,75	40,201 ●	3,75	43,725 ●	3,75	47,248 ●	3,75	50,772 ●	3,75	54,295 ●
4,25	37,260 ●	4,25	41,348 ●	4,25	43,235 ●	4,25	45,247 ●	4,25	49,240 ●	4,25	53,234 ●	4,25	57,227 ●	4,25	61,220 ●
4,75	41,293 ●	4,75	45,861 ●	4,75	47,970 ●	4,75	50,219 ●	4,75	54,682 ●	4,75	59,145 ●	4,75	63,608 ●	4,75	68,071 ●
5,60	47,977 ●	5,60	53,364 ●	-	-	5,60	58,501 ●	5,60	63,763 ●	5,60	69,025 ●	5,60	74,286 ●	5,60	79,548 ●
6,30	53,322 ●	6,30	59,381 ●	-	-	6,30	65,161 ●	6,30	71,081 ●	6,30	77,000 ●	6,30	82,920 ●	6,30	88,839 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tubos com Rebarba Interna Removida (RII)
 F IV / FV
 F III
 F II
 F I
 Legenda: ●

Ø 114,30 - 4.1/2"		Ø 120,00		Ø 127,00 - 5"											
2,00 a 6,30 mm		2,00 a 6,30 mm		2,00 a 6,30 mm											
19		19		19											
114,30 mm		120,00 mm		127,00 mm											
e	p	e	p	e	p										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
2,00	33,234 ●	2,00	34,921 ●	2,00	36,992 ●										
2,25	37,305 ●	2,25	39,203 ●	2,25	41,533 ●										
2,65	43,780 ●	2,65	46,015 ●	2,65	48,760 ●										
3,00	49,407 ●	3,00	51,937 ●	3,00	55,044 ●										
3,35	54,997 ●	3,35	57,823 ●	3,35	61,293 ●										
3,75	61,342 ●	3,75	64,505 ●	3,75	68,389 ●										
4,25	69,207 ●	4,25	72,792 ●	4,25	77,194										
4,75	76,998 ●	4,75	81,004 ●	4,75	85,924 ●										
5,60	90,072 ●	5,60	94,795 ●	5,60	100,595 ●										
6,30	100,678 ●	6,30	105,992 ●	6,30	112,517 ●										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										
-	-	-	-	-	-										

Legend: ● F I ● F II ● F III ● F IV / F V ■ Tubos com Rebarba Interna Removida (IR)

Retangulares	Bitola (mm) - Pol		Ø 15 x 45		Ø 19 x 32		Ø 20 x 30		Ø 20 x 40		Ø 20 x 50		Ø 25 x 35	
	Espessuras		0,75 a 2,65 mm		0,75 a 2,00 mm		0,75 a 2,25 mm	2,65 a 3,35 mm	0,75 a 2,65 mm	3,00 a 3,75 mm	0,75 a 2,25 mm		0,75 a 2,25 mm	
	Barras / Fardo		156		200		200	100	140	70	120		132	
	Matriz de Origem		38,10 mm - 1.1/2"		31,75 mm - 1.1/4"		31,75 - 1.1/4" mm		38,10 mm - 1.1/2"		44,45 mm - 1.3/4"		38,10 mm - 1.1/2"	
	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
	0,75	4,110 ●	0,75	3,474 ●	0,75	3,404 ●	0,75	4,110 ●	0,75	4,817 ●	0,75	4,817 ●	0,75	4,110 ●
	0,80	4,375 ●	0,80	3,697 ●	0,80	3,622 ●	0,80	4,375 ●	0,80	5,129 ●	0,80	5,129 ●	0,80	4,375 ●
	0,90	4,901 ●	0,90	4,138 ●	0,90	4,054 ●	0,90	4,901 ●	0,90	5,749 ●	0,90	5,749 ●	0,90	4,901 ●
	0,95	5,163 ●	0,95	4,357 ●	0,95	4,268 ●	0,95	5,163 ●	0,95	6,058 ●	0,95	6,058 ●	0,95	5,163 ●
	1,06	5,734 ●	1,06	4,835 ●	1,06	4,735 ●	1,06	5,734 ●	1,06	6,733 ●	1,06	6,733 ●	1,06	5,734 ●
	1,11	5,992 ●	1,11	5,051 ●	1,11	4,946 ●	1,11	5,992 ●	1,11	7,037 ●	1,11	7,037 ●	1,11	5,992 ●
	1,20	6,453 ●	1,20	5,436 ●	1,20	5,322 ●	1,20	6,453 ●	1,20	7,583 ●	1,20	7,583 ●	1,20	6,453 ●
	1,25	6,707 ●	1,25	5,648 ●	1,25	5,530 ●	1,25	6,707 ●	1,25	7,885 ●	1,25	7,885 ●	1,25	6,707 ●
	1,50	7,963 ●	1,50	6,691 ●	1,50	6,550 ●	1,50	7,963 ●	1,50	9,376 ●	1,50	9,376 ●	1,50	7,963 ●
	1,55	8,211 ●	1,55	6,897 ●	1,55	6,751 ●	1,55	8,211 ●	1,55	9,671 ●	1,55	9,671 ●	1,55	8,211 ●
	1,90	9,913 ●	1,90	8,302 ●	1,90	8,123 ●	1,90	9,913 ●	1,90	11,703 ●	1,90	11,703 ●	1,90	9,913 ●
e = espessura (mm)	1,95	10,151 ●	1,95	8,498 ●	1,95	8,314 ●	1,95	10,151 ●	1,95	11,988 ●	1,95	11,988 ●	1,95	10,151 ●
p = peso teórico (kg)	2,00	10,389 ●	2,00	8,693 ●	2,00	8,505 ●	2,00	10,389 ●	2,00	12,273 ●	2,00	12,273 ●	2,00	10,389 ●
Comprimento (mm)	2,25	11,559 ●	-	-	2,25	9,439 ●	2,25	11,559 ●	2,25	13,678 ●	2,25	13,678 ●	2,25	11,559 ●
6000	2,65	13,371 ●	-	-	2,65	10,875 ●	2,65	13,371 ●	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	3,00	12,071 ●	3,00	14,897 ●	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	3,35	13,210 ●	3,35	16,366 ●	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



e = espessura (mm)
p = peso teórico (kg)
Comprimento (mm)
6000

Tubos com Rebarna Interna Removida (RII) ● FIV / FV ● FIII ● FII ● FI



Ø 25 x 40		Ø 25 x 50		Ø 25,40 x 38,10		Ø 25,40 x 50,80		Ø 25,40 x 76,20		Ø 30 x 40		Ø 30 x 45		Ø 30 x 50	
0,75 a 2,25 mm		0,90 a 3,75 mm		2,00 a 3,75 mm		0,90 a 3,75 mm		2,00 a 3,75 mm		0,75 a 3,00 mm	3,35 a 3,75 mm	0,90 a 2,25 mm		0,90 a 4,75 mm	
96		96		96		96		64		104	48	91		78	
41,27 mm - 1.5/8"		FI 1.7/8" FIV 48,30 mm		38,10 mm - 1.1/2"		FI 1.7/8" FIV 48,30 mm		63,50 - 2.1/2" mm		44,45 mm - 1.3/4"		47,62 mm - 1.7/8"		50,80 mm - 2"	
e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
0,75	4,464 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	4,817 ●	-	-	-	-
0,80	4,752 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80	5,129 ●	-	-	-	-
0,90	5,325 ●	0,90	6,173 ●	-	-	0,90	6,275 ●	-	-	0,90	5,749 ●	0,90	6,173 ●	0,90	6,597 ●
0,95	5,610 ●	0,95	6,505 ●	-	-	0,95	6,613 ●	-	-	0,95	6,058 ●	0,95	6,505 ●	0,95	6,953 ●
1,06	6,233 ●	1,06	7,232 ●	-	-	1,06	7,352 ●	-	-	1,06	6,733 ●	1,06	7,232 ●	1,06	7,731 ●
1,11	6,515 ●	1,11	7,560 ●	-	-	1,11	7,686 ●	-	-	1,11	7,037 ●	1,11	7,560 ●	1,11	8,083 ●
1,20	7,018 ●	1,20	8,148 ●	-	-	1,20	8,284 ●	-	-	1,20	7,583 ●	1,20	8,148 ●	1,20	8,714 ●
1,25	7,296 ●	1,25	8,474 ●	-	-	1,25	8,615 ●	-	-	1,25	7,885 ●	1,25	8,474 ●	1,25	9,062 ●
1,50	8,670 ●	1,50	10,083 ●	-	-	1,50	10,252 ●	-	-	1,50	9,376 ●	1,50	10,083 ●	1,50	10,789 ●
1,55	8,941 ●	1,55	10,401 ●	-	-	1,55	10,576 ●	-	-	1,55	9,671 ●	1,55	10,401 ●	1,55	11,131 ●
1,90	10,808 ●	1,90	12,597 ●	-	-	1,90	12,812 ●	-	-	1,90	11,703 ●	1,90	12,597 ●	1,90	13,492 ●
1,95	11,070 ●	1,95	12,907 ●	-	-	1,95	13,127 ●	-	-	1,95	11,988 ●	1,95	12,907 ●	1,95	13,825 ●
2,00	11,331 ●	2,00	13,215 ●	2,00	11,048 ●	2,00	13,441 ●	2,00	18,226 ●	2,00	12,273 ●	2,00	13,215 ●	2,00	14,157 ●
2,25	12,618 ●	2,25	14,738 ●	2,25	12,300 ●	2,25	14,992 ●	2,25	20,376 ●	2,25	13,678 ●	2,25	14,738 ●	2,25	15,798 ●
-	-	2,65	17,115 ●	2,65	14,245 ●	2,65	17,415 ●	2,65	23,755 ●	2,65	15,867 ●	-	-	2,65	18,363 ●
-	-	3,00	19,136 ●	3,00	15,886 ●	3,00	19,475 ●	3,00	26,653 ●	3,00	17,723 ●	-	-	3,00	20,549 ●
-	-	3,35	21,100 ●	3,35	17,471 ●	3,35	21,478 ●	3,35	29,494 ●	3,35	19,522 ●	-	-	3,35	22,678 ●
-	-	3,75	23,276 ●	3,75	19,213 ●	3,75	23,700 ●	3,75	32,672 ●	3,75	21,510 ●	-	-	3,75	25,042 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,25	27,895 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,75	30,633 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legend: ● F I ● F II ● F III ● F IV / F V ● Tubos com Rebarba Interna Removida (RIIR)

Ø 30 x 60		Ø 30 x 70		Ø 30 x 90		Ø 35 x 45		Ø 38,10 x 76,20		Ø 40 x 50		Ø 40 x 60		Ø 40 x 70	
0,90 a 2,25 mm		0,90 a 4,75 mm		2,00 a 3,75 mm	4,25 a 4,75 mm	0,75 a 2,25 mm		2,00 a 3,75 mm		0,90 a 2,25 mm		0,90 a 5,60 mm		2,00 a 6,30 mm	
65		65		52	36	77		32		60		50		32	
57,15 mm - 2.1/4"		63,50 mm - 2.1/2"		76,20 mm - 3"		50,80 mm - 2"		70,00 mm		57,15 mm - 2.1/4"		63,50 mm - 2.1/2"		70,00 mm	
e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
-	-	-	-	-	-	0,75	5,523 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	0,80	5,882 ●	-	-	-	-	-	-	-	-
0,90	7,445 ●	0,90	8,293 ●	-	-	0,90	6,597 ●	-	-	0,90	7,445 ●	0,90	8,293 ●	-	-
0,95	7,848 ●	0,95	8,742 ●	-	-	0,95	6,953 ●	-	-	0,95	7,848 ●	0,95	8,742 ●	-	-
1,06	8,730 ●	1,06	9,728 ●	-	-	1,06	7,731 ●	-	-	1,06	8,730 ●	1,06	9,728 ●	-	-
1,11	9,129 ●	1,11	10,174 ●	-	-	1,11	8,083 ●	-	-	1,11	9,129 ●	1,11	10,174 ●	-	-
1,20	9,844 ●	1,20	10,974 ●	-	-	1,20	8,714 ●	-	-	1,20	9,844 ●	1,20	10,974 ●	-	-
1,25	10,240 ●	1,25	11,417 ●	-	-	1,25	9,062 ●	1,25	11,417 ●	1,25	10,240 ●	1,25	11,417 ●	-	-
1,50	12,202 ●	1,50	13,615 ●	-	-	1,50	10,789 ●	-	-	1,50	12,202 ●	1,50	13,615 ●	-	-
1,55	12,591 ●	1,55	14,051 ●	-	-	1,55	11,131 ●	-	-	1,55	12,591 ●	1,55	14,051 ●	-	-
1,90	15,282 ●	1,90	17,072 ●	-	-	1,90	13,492 ●	-	-	1,90	15,282 ●	1,90	17,072 ●	-	-
1,95	15,662 ●	1,95	17,499 ●	-	-	1,95	13,825 ●	-	-	1,95	15,662 ●	1,95	17,499 ●	-	-
2,00	16,041 ●	2,00	17,925 ●	2,00	21,693 ●	2,00	14,157 ●	2,00	20,619 ●	2,00	16,041 ●	2,00	17,925 ●	2,00	19,809 ●
2,25	17,917 ●	2,25	20,037 ●	2,25	24,276 ●	2,25	15,798 ●	2,25	23,067 ●	2,25	17,917 ●	2,25	20,037 ●	2,25	22,156 ●
-	-	2,65	23,356 ●	2,65	28,349 ●	-	-	2,65	26,926 ●	-	-	2,65	23,356 ●	2,65	25,852 ●
-	-	3,00	26,201 ●	3,00	31,853 ●	-	-	3,00	30,242 ●	-	-	3,00	26,201 ●	3,00	29,027 ●
-	-	3,35	28,989 ●	3,35	35,300 ●	-	-	3,35	33,502 ●	-	-	3,35	28,989 ●	3,35	32,145 ●
-	-	3,75	32,107 ●	3,75	39,172 ●	-	-	3,75	37,159 ●	-	-	3,75	32,107 ●	3,75	35,640 ●
-	-	4,25	35,902 ●	4,25	43,909 ●	-	-	-	-	-	-	4,25	35,902 ●	4,25	39,905 ●
-	-	4,75	39,582 ●	4,75	48,531 ●	-	-	-	-	-	-	4,75	39,582 ●	4,75	44,057 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,60	45,576 ●	5,60	50,851 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,30	56,198 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tubos com Roldana Interna Removida (RIR)

FIV / FV ●

F III ●

F II ●

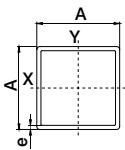
F I ●

Legendas: ●

Ø 40 x 80		Ø 40 x 100		Ø 44 x 48		Ø 45 x 107		Ø 50 x 70		Ø 50 x 80		Ø 50 x 100		Ø 50 x 130	
1,06 a 4,25 mm	4,75 a 5,60 mm	2,00 a 4,25 mm	4,75 a 5,60 mm	0,90 a 2,25 mm		2,00 a 4,25 mm		2,00 a 4,25 mm	4,75 a 6,30 mm	2,00 a 6,30 mm		2,00 a 6,30 mm		2,00 a 4,75 mm	
40	32	36	32	60		30		45	32	32		32		27	
76,20 mm - 3"		88,90 mm - 3.1/2"		57,15 mm - 2.1/4"		95,25 mm - 3.3/4"		76,20 mm - 3"		82,55 mm - 3.1/4"		3.3/4" (e≤4,75) 3.1/2" (e>4,75)		114,30 mm - 4.1/2"	
e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	0,90	7,614 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	0,95	8,027 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,06	11,725 ●	-	-	1,06	8,929 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,11	12,265 ●	-	-	1,11	9,338 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,20	13,235 ●	-	-	1,20	10,070 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,25	13,772 ●	-	-	1,25	10,475 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,50	16,441 ●	-	-	1,50	12,485 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,55	16,971 ●	-	-	1,55	12,883 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,90	20,652 ●	-	-	1,90	15,640 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,95	21,173 ●	-	-	1,95	16,029 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,00	21,693 ●	2,00	25,461 ●	2,00	16,417 ●	2,00	27,721 ●	2,00	21,693 ●	2,00	23,577 ●	2,00	27,345 ●	2,00	32,997 ●
2,25	24,276 ●	2,25	28,515 ●	2,25	18,341 ●	2,25	31,058 ●	2,25	24,276 ●	2,25	26,395 ●	2,25	30,634 ●	2,25	36,993 ●
2,65	28,349 ●	2,65	33,341 ●	-	-	2,65	36,337 ●	2,65	28,349 ●	2,65	30,845 ●	2,65	35,838 ●	2,65	43,326 ●
3,00	31,853 ●	3,00	37,505 ●	-	-	3,00	40,896 ●	3,00	31,853 ●	3,00	34,679 ●	3,00	40,331 ●	3,00	48,809 ●
3,35	35,300 ●	3,35	41,612 ●	-	-	3,35	45,399 ●	3,35	35,300 ●	3,35	38,456 ●	3,35	44,767 ●	3,35	54,235 ●
3,75	39,172 ●	3,75	46,237 ●	-	-	3,75	50,476 ●	3,75	39,172 ●	3,75	42,705 ●	3,75	49,770 ●	3,75	60,367 ●
4,25	43,909 ●	4,25	51,916 ●	-	-	4,25	56,720 ●	4,25	43,909 ●	4,25	47,912 ●	4,25	55,919 ●	4,25	67,930 ●
4,75	48,531 ●	4,75	57,480 ●	-	-	-	-	4,75	48,531 ●	4,75	53,006 ●	4,75	61,955 ●	4,75	75,378 ●
5,60	56,126 ●	5,60	66,677 ●	-	-	-	-	5,60	56,126 ●	5,60	61,401 ●	5,60	71,952 ●	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	6,30	62,133 ●	6,30	68,067 ●	6,30	79,937 ●	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tubos com Rebarba Interna Removida (IRI)
 FIV / FV
 F III
 F II
 F I
 Legenda:

Quadrados	Bitola (mm) - Pol		Ø 20 x 20		Ø 25 x 25		Ø 25,40 x 25,40		Ø 30 x 30		Ø 31,75 x 31,75		Ø 35 x 35	
	Espessuras		0,75 a 2,65 mm		0,75 a 3,00 mm		0,75 a 3,00 mm		0,75 a 2,65 mm	3,00 a 3,75 mm	0,75 a 2,65 mm	3,00 a 3,75 mm	0,75 a 4,25 mm	
	Barras / Fardo		300		192		192		130	60	130	60	80	
	Matriz de Origem		25,40 mm - 1"		31,75 mm - 1.1/4"		31,75 mm - 1.1/4"		38,10 mm - 1.1/2"		FI 40,00 mm FIV 1.1/2"		44,45 mm - 1.3/4"	
	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
	0,75	2,697 ●	0,75	3,404 ●	0,75	3,460 ●	0,75	4,110 ●	0,75	4,358 ●	0,75	4,358 ●	0,75	4,817 ●
	0,80	2,868 ●	0,80	3,622 ●	0,80	3,682 ●	0,80	4,375 ●	0,80	4,639 ●	0,80	4,639 ●	0,80	5,129 ●
	0,90	3,206 ●	0,90	4,054 ●	0,90	4,121 ●	0,90	4,901 ●	0,90	5,198 ●	0,90	5,198 ●	0,90	5,749 ●
	0,95	3,373 ●	0,95	4,268 ●	0,95	4,340 ●	0,95	5,163 ●	0,95	5,476 ●	0,95	5,476 ●	0,95	6,058 ●
	1,06	3,737 ●	1,06	4,735 ●	1,06	4,815 ●	1,06	5,734 ●	1,06	6,083 ●	1,06	6,083 ●	1,06	6,733 ●
	1,11	3,901 ●	1,11	4,946 ●	1,11	5,030 ●	1,11	5,992 ●	1,11	6,358 ●	1,11	6,358 ●	1,11	7,037 ●
	1,20	4,192 ●	1,20	5,322 ●	1,20	5,413 ●	1,20	6,453 ●	1,20	6,849 ●	1,20	6,849 ●	1,20	7,583 ●
	1,25	4,352 ●	1,25	5,530 ●	1,25	5,624 ●	1,25	6,707 ●	1,25	7,120 ●	1,25	7,120 ●	1,25	7,885 ●
	1,50	5,137 ●	1,50	6,550 ●	1,50	6,663 ●	1,50	7,963 ●	1,50	8,458 ●	1,50	8,458 ●	1,50	9,376 ●
	1,55	5,291 ●	1,55	6,751 ●	1,55	6,868 ●	1,55	8,211 ●	1,55	8,722 ●	1,55	8,722 ●	1,55	9,671 ●
	1,90	6,333 ●	1,90	8,123 ●	1,90	8,266 ●	1,90	9,913 ●	1,90	10,539 ●	1,90	10,539 ●	1,90	11,703 ●
e = espessura (mm)	1,95	6,477 ●	1,95	8,314 ●	1,95	8,461 ●	1,95	10,151 ●	1,95	10,794 ●	1,95	10,794 ●	1,95	11,988 ●
p = peso teórico (kg)	2,00	6,621 ●	2,00	8,505 ●	2,00	8,655 ●	2,00	10,389 ●	2,00	11,048 ●	2,00	11,048 ●	2,00	12,273 ●
Comprimento (mm) 6000	2,25	7,320 ●	2,25	9,439 ●	2,25	9,609 ●	2,25	11,559 ●	2,25	12,300 ●	2,25	12,300 ●	2,25	13,678 ●
	2,65	8,378 ●	2,65	10,875 ●	2,65	11,074 ●	2,65	13,371 ●	2,65	14,245 ●	2,65	14,245 ●	2,65	15,867 ●
	-	-	3,00	12,071 ●	3,00	12,297 ●	3,00	14,897 ●	3,00	15,886 ●	3,00	15,886 ●	3,00	17,723 ●
	-	-	-	-	-	-	3,35	16,366 ●	3,35	17,471 ●	3,35	17,471 ●	3,35	19,522 ●
	-	-	-	-	-	-	3,75	17,977 ●	3,75	19,213 ●	3,75	19,213 ●	3,75	21,510 ●
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,25	23,891 ●
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



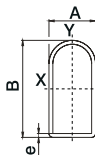
e = espessura (mm)
p = peso teórico (kg)
Comprimento (mm)
6000

Tubos com Rebarna Interna Removida (RII) ● FIV / FV ● FIII ● FII ● FI

Ø 38 x 38		Ø 38,10 x 38,10		Ø 40 x 40		Ø 50 x 50		Ø 50,80 x 50,80		Ø 60 x 60		Ø 63,50 x 63,50		Ø 70 x 70	
0,90 a 4,75 mm		0,90 a 4,75 mm		0,90 a 4,75 mm		1,06 a 6,30 mm		1,06 a 6,30 mm		1,06 a 6,30 mm		2,00 a 6,30 mm		2,00 a 6,30 mm	
80		80		70		48		48		35		35		30	
FI 1.1/8" FIV 48,30 mm		FI 1.7/8" FIV 1.1/2"		50,80 mm - 2"		63,50 mm - 2.1/2"		63,50 mm - 2.1/2"		76,20 mm - 3"		76,20 mm - 3"		88,90 mm - 3.1/2"	
e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,90	6,258 ●	0,90	6,275 ●	0,90	6,597 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,95	6,595 ●	0,95	6,613 ●	0,95	6,953 ●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,06	7,332 ●	1,06	7,352 ●	1,06	7,731 ●	1,06	9,728 ●	1,06	9,888 ●	1,06	11,725 ●	-	-	-	-
1,11	7,665 ●	1,11	7,686 ●	1,11	8,083 ●	1,11	10,174 ●	1,11	10,342 ●	1,11	12,265 ●	-	-	-	-
1,20	8,262 ●	1,20	8,284 ●	1,20	8,714 ●	1,20	10,974 ●	1,20	11,155 ●	1,20	13,235 ●	-	-	-	-
1,25	8,591 ●	1,25	8,615 ●	1,25	9,062 ●	1,25	11,417 ●	1,25	11,606 ●	1,25	13,772 ●	-	-	-	-
1,50	10,224 ●	1,50	10,252 ●	1,50	10,789 ●	1,50	13,615 ●	1,50	13,841 ●	1,50	16,441 ●	-	-	-	-
1,55	10,547 ●	1,55	10,576 ●	1,55	11,131 ●	1,55	14,051 ●	1,55	14,285 ●	1,55	16,971 ●	-	-	-	-
1,90	12,776 ●	1,90	12,812 ●	1,90	13,492 ●	1,90	17,072 ●	1,90	17,358 ●	1,90	20,652 ●	-	-	-	-
1,95	13,090 ●	1,95	13,127 ●	1,95	13,825 ●	1,95	17,499 ●	1,95	17,793 ●	1,95	21,173 ●	-	-	-	-
2,00	13,403 ●	2,00	13,441 ●	2,00	14,157 ●	2,00	17,925 ●	2,00	18,226 ●	2,00	21,693 ●	2,00	23,011 ●	2,00	25,461 ●
2,25	14,950 ●	2,25	14,992 ●	2,25	15,798 ●	2,25	20,037 ●	2,25	20,376 ●	2,25	24,276 ●	2,25	25,759 ●	2,25	28,515 ●
2,65	17,365 ●	2,65	17,415 ●	2,65	18,363 ●	2,65	23,356 ●	2,65	23,755 ●	2,65	28,349 ●	2,65	30,096 ●	2,65	33,341 ●
3,00	19,418 ●	3,00	19,475 ●	3,00	20,549 ●	3,00	26,201 ●	3,00	26,653 ●	3,00	31,853 ●	3,00	33,831 ●	3,00	37,505 ●
3,35	21,415 ●	3,35	21,478 ●	3,35	22,678 ●	3,35	28,989 ●	3,35	29,494 ●	3,35	35,300 ●	3,35	37,509 ●	3,35	41,612 ●
3,75	23,629 ●	3,75	23,700 ●	3,75	25,042 ●	3,75	32,107 ●	3,75	32,672 ●	3,75	39,172 ●	3,75	41,645 ●	3,75	46,237 ●
4,25	26,293 ●	4,25	26,373 ●	4,25	27,895 ●	4,25	35,902 ●	4,25	36,542 ●	4,25	43,909 ●	4,25	46,711 ●	4,25	51,916 ●
4,75	28,843 ●	4,75	28,933 ●	4,75	30,633 ●	4,75	39,582 ●	4,75	40,298 ●	4,75	48,531 ●	4,75	51,663 ●	4,75	57,480 ●
-	-	-	-	-	-	5,60	45,576 ●	5,60	46,420 ●	5,60	56,126 ●	5,60	59,819 ●	5,60	66,677 ●
-	-	-	-	-	-	6,30	50,264 ●	6,30	51,213 ●	6,30	62,133 ●	6,30	66,287 ●	6,30	74,002 ●
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tubos com Rebarba Interna Removida (RIIR)
 FIV / FV
 F III
 F II
 FI

Geometrias Complexas

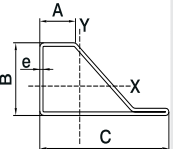


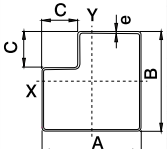
Bitola (mm) - Pol	Ø 18,50 x 30,00		Ø 20 x 39		Ø 20 x 54		Ø 20 x 59		Ø 25 x 60		Ø 25 x 80	
	Espessuras		0,75 a 1,90 mm		0,75 a 1,90 mm		0,75 a 2,25 mm		0,90 a 2,25 mm		0,90 a 2,00 mm	
Barras / Fardo	200		80		120		100		80		64	
Matriz de Origem	28,57 mm - 1.1/8"		34,92 mm - 1.3/8"		44,45 mm - 1.3/4"		47,62 mm - 1.7/8"		50,80 mm - 2"		63,50 mm - 2.1/2"	
	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p	e	p
	0,75	3,019 ●	0,75	3,739 ●	0,75	4,800 ●	-	-	-	-	-	-
	0,80	3,221 ●	0,80	3,988 ●	0,80	5,120 ●	-	-	-	-	-	-
	0,90	3,624 ●	0,90	4,488 ●	0,90	5,760 ●	0,90	6,180 ●	0,90	6,600 ●	0,90	8,292 ●
	0,95	3,825 ●	0,95	4,737 ●	0,95	6,080 ●	0,95	6,523 ●	0,95	6,966 ●	0,95	8,752 ●
	1,06	4,236 ●	1,06	5,250 ●	1,06	6,750 ●	1,06	7,248 ●	1,06	7,740 ●	1,06	9,738 ●
	1,11	4,469 ●	1,11	5,535 ●	1,11	7,104 ●	1,11	7,622 ●	1,11	8,140 ●	1,11	10,226 ●
	1,20	4,764 ●	1,20	5,910 ●	1,20	7,608 ●	1,20	8,172 ●	1,20	8,730 ●	1,20	10,974 ●
	1,25	4,950 ●	1,25	6,150 ●	1,25	7,914 ●	1,25	8,502 ●	1,25	9,084 ●	1,25	11,436 ●
	1,50	5,868 ●	1,50	7,308 ●	1,50	9,426 ●	1,50	10,134 ●	1,50	10,830 ●	1,50	13,656 ●
	1,55	6,048 ●	1,55	7,560 ●	1,55	9,726 ●	1,55	10,458 ●	1,55	11,172 ●	1,55	14,094 ●
	1,90	7,290 ●	1,90	9,114 ●	1,90	11,796 ●	1,90	12,690 ●	1,90	13,572 ●	1,90	17,154 ●
e = espessura (mm)	-	-	-	-	1,95	12,090 ●	1,95	13,008 ●	1,95	13,914 ●	1,95	17,586 ●
p = peso teórico (kg)	-	-	-	-	2,00	12,378 ●	2,00	13,320 ●	2,00	14,250 ●	2,00	18,036 ●
Comprimento (mm) 6000	-	-	-	-	2,25	13,818 ●	2,25	14,880 ●	2,25	15,924 ●	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legendas: ● F I / F V ● F II ● F III ● F IV

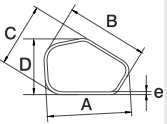
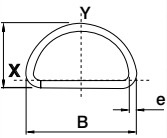
■ Tubos com Rebaba Interna Removida (RIR)

Especiais Oblongulares

Geometrias Complexas	Bitola (mm) - Pol		Ø 13,5 x 24,5 x 50	
	Espessuras		0,75 a 1,25 mm	
	Barras / Fardo		192	
	Matriz de Origem		41,27 mm - 1.5/8"	
 <p>e = espessura (mm) p = peso teórico (kg) Comprimento (mm) 6000</p>	e	p		
	0,75	4,615 ●		
	0,80	4,923 ●		
	0,90	5,539 ●		
	0,95	5,846 ●		
	1,06	6,495 ●		
	1,11	6,801 ●		
	1,20	7,331 ●		
	1,25	7,636 ●		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	Especiais TC 100			

Geometrias Complexas	Bitola (mm) - Pol		Ø 50 x 50 x 15	
	Espessuras		1,50 a 2,25 mm	
	Barras / Fardo		48	
	Matriz de Origem		63,50 mm - 2.1/2"	
 <p>e = espessura (mm) p = peso teórico (kg) Comprimento (mm) 6000</p>	e	p		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	-	-		
	1,50	13,524 ●		
	1,55	13,974 ●		
	1,90	16,926 ●		
	1,95	17,371 ●		
	2,00	17,760 ●		
	2,25	19,830 ●		
	-	-		
	-	-		
Especiais TD 100				

Legendas: ● F I ● F II ● F III ● F IV / F V ■ Tubos com Rebarba Interna Removida (RIR)

Geometrias Complexas	Bitola (mm) - Pol		Ø 77,7 x 75,8 x 58,5		Geometrias Complexas	Bitola (mm) - Pol		Ø 20 x 34,4		Ø 28 x 21	
	Espessuras		2,00 a 3,35 mm			Espessuras		2,00 a 2,65 mm		2,00 a 2,25 mm	
	Barras / Fardo		44			Barras / Fardo		170		200	
	Matriz de Origem		70,00 mm			Matriz de Origem		28,57 mm - 1.1/8"		25,40 mm - 1"	
 <p>e = espessura (mm)</p> <p>p = peso teórico (kg)</p> <p>Comprimento (mm) 6000</p>	e	p			 <p>e = espessura (mm)</p> <p>p = peso teórico (kg)</p> <p>Comprimento (mm) 6000</p>	e	p	e	p		
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
	-	-				-	-	-	-	-	
Especiais TP 100	2,00	19,650 ●			2,00	7,914 ●	2,00	6,942 ●			
	2,25	22,020 ●			2,25	8,820 ●	2,25	7,728 ●			
	2,65	25,782 ●			2,65	10,230 ●	-	-			
	3,00	29,028 ●			-	-	-	-			
	3,35	32,244 ●			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
Especiais TR 100	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			
	-	-			-	-	-	-			

Legendas: ● F I ● F II ● F III ● F IV / F V ■ Tubos com Rebarba Interna Removida (IR)

Tubos de Condução Pretos ou Galvanizados



- Normas de Fornecimento para o Mercado Interno
- Normas de Fornecimento para o Mercado Externo
- Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento ASTM-A53
- Tubos Galvanizados para Aplicações Diversas

Normas de Fornecimento para o Mercado Interno

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

NBR 5580/2007

Tubos de Aço Carbono Pretos ou Galvanizados por imersão a quente para Condução de Fluidos fornecidos com ou sem Rosca

DIÂMETRO NOMINAL (DN)	DIÂMETRO NOMINAL (pol)	DIÂMETRO EXTERNO (mm)	CLASSE LEVE						CLASSE MÉDIA						CLASSE PESADA					
			ESPESSURA (mm)	PRETO		GALVANIZADO		ESPESSURA (mm)	PRETO		GALVANIZADO		ESPESSURA (mm)	PRETO		GALVANIZADO				
				kg/pç	BARRAS/FARDO	kg/pç	BARRAS/FARDO		kg/pç	BARRAS/FARDO	kg/pç	BARRAS/FARDO		kg/pç	BARRAS/FARDO	kg/pç	BARRAS/FARDO			
15	1/2"	21,30	2,25	6,360	309	6,647	79	2,65	7,320	309	7,601	79	-	-	-	-	-			
20	3/4"	26,90	2,25	8,220	271	8,592	70	2,65	9,480	271	9,846	61	3,00	10,620	135	10,980	44			
25	1"	33,70	2,65	12,180	169	12,648	44	3,35	15,060	124	15,518	37	3,75	16,620	124	17,072	37			
32	1.1/4"	42,40	2,65	15,600	140	16,199	37	3,35	19,380	88	19,969	24	3,75	21,420	88	22,003	24			
40	1.1/2"	48,30	3,00	20,100	70	20,783	24	3,35	22,260	70	22,938	24	3,75	24,720	70	25,392	24			
50	2"	60,30	3,00	25,440	70	26,304	24	3,75	31,380	44	32,233	19	4,50	37,140	44	37,981	19			
65	2.1/2"	76,10	3,35	36,060	44	37,157	19	3,75	40,140	44	41,231	10	4,50	47,700	24	48,780	10			
80	3"	88,90	3,35	42,420	24	43,710	10	4,00	50,280	24	51,560	10	4,50	56,220	24	57,493	10			
90	3.1/2"	101,60	3,75	54,300	24	55,776	10	4,25	61,200	24	62,668	10	5,00	71,460	24	72,917	7			
100	4"	114,30	3,75	61,320	19	62,987	10	4,50	73,080	19	74,736	7	5,60	90,060	19	91,699	7			

Fornecidos com 6000 mm de comprimento - Revestimento de Zinco 400 g/m² min.

* Sem remoção de rebarba interna. Fornecido sob consulta.

Padrão de rosca BSP.

Conforme portaria n° 169 do Inmetro, a Tuper está adequada ao fornecimento de tubos certificados, considerando as normas técnicas ABNT NBR 5580 e NBR 5590, determinado pelo regulamento ora aprovado (NR).

Normas de Fornecimento para o Mercado Interno

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

NBR 5590/2008**

Tubos de Aço Carbono Pretos ou Galvanizados por imersão a quente para Condução de Fluidos fornecidos com ou sem Rosca

DIÂMETRO NOMINAL (pol)		DIÂMETRO EXTERNO (mm)	ESPESSURA (mm)	CLASSE	SÉRIE	PRETO		GALVANIZADO	
NPS	DN		NOMINAL			kg/pç	BARRAS/FARDO	kg/pç	BARRAS/FARDO
1/2"	15*	21,30	2,77	STD	SCH 40	7,620	309	8,004	79
3/4"	20	26,70	2,87	STD	SCH 40	10,140	271	10,634	61
1"	25	33,40	3,38	STD	SCH 40	15,000	124	15,622	37
			4,55	XS	SCH 80	19,440	124	20,038	24
1.1/4"	32	42,20	3,56	STD	SCH 40	20,340	88	21,141	24
			4,85	XS	SCH 80	26,820	88	27,594	19
1.1/2"	40	48,30	3,68	STD	SCH 40	24,300	70	25,225	24
			5,08	XS	SCH 80	32,460	70	33,356	19
2"	50	60,30	3,91	STD	SCH 40	32,640	44	33,809	19
2.1/2"	65	73,00	5,16	STD	SCH 40	51,780	24	53,187	10
3"	80	88,90	5,49	STD	SCH 40	67,740	24	69,469	7
3.1/2"	90	101,60	5,74	STD	SCH 40	81,420	24	83,408	7
4"	100	114,30	6,02	STD	SCH 40	96,420	19	98,665	7

Fornecidos com 6000 mm de comprimento - Revestimento de Zinco 550 g/m² min.

* Sem remoção de rebarba interna. Fornecido sob consulta.

** Norma similar a ASTM A-53.

Padrão de rosca NTP.

Normas de Fornecimento para o Mercado Externo

Tubos de condução pretos ou galvanizados (água, gás, vapor e fluidos não corrosivos).

DIN 2440 Tubos para Condução de Fluidos aptos à serem Roscados Classe Média									DIN 2441 Tubos para Condução de Fluidos aptos à serem Roscados Classe Pesada								
DIÂMETRO NOMINAL (DN)	DIÂMETRO NOMINAL (pol)	DIÂMETRO EXTERNO (mm)	ESPESSURA (mm)	BARRAS/FARDO	MASSA TEÓRICA DO TUBO (Kg/m)		MASSA TEÓRICA DO TUBO (Kg/pç)		DIÂMETRO NOMINAL (DN)	DIÂMETRO NOMINAL (pol)	DIÂMETRO EXTERNO (mm)	ESPESSURA (mm)	BARRAS/FARDO	MASSA TEÓRICA DO TUBO (Kg/m)		MASSA TEÓRICA DO TUBO (Kg/pç)	
					PRETO	GALVANIZADO	PRETO	GALVANIZADO						PRETO	GALVANIZADO	PRETO	GALVANIZADO
15*	1/2"	21,30	2,65	309	1,220	1,27	7,320	7,601	20	3/4"	26,90	3,25	135	1,900	1,959	11,400	11,757
20	3/4"	26,90	2,65	271	1,580	1,64	9,480	9,846	25	1"	33,70	4,05	124	2,970	3,045	17,820	18,267
25	1"	33,70	3,25	124	2,440	2,52	14,640	15,099	32	1.1/4"	42,40	4,05	88	3,840	3,936	23,040	23,618
32	1.1/4"	42,40	3,25	88	3,140	3,24	18,840	19,430	40	1.1/2"	48,30	4,05	70	4,430	4,541	26,580	27,247
40	1.1/2"	48,30	3,25	70	3,610	3,72	21,660	22,339	50	2"	60,30	4,50	44	6,170	6,310	37,020	37,861
50	2"	60,30	3,65	70	5,100	5,24	30,600	31,454	65	2.1/2"	76,10	4,50	24	7,900	8,080	47,400	48,480
65	2.1/2"	76,10	3,65	44	6,510	6,69	39,060	40,153	80	3"	88,90	4,85	24	10,100	10,311	60,600	61,867
80	3"	88,90	4,05	24	8,470	8,68	50,820	52,100	100	4"	114,30	5,40	19	14,400	14,674	86,400	88,042
100	4"	114,30	4,50	19	12,100	12,38	72,600	74,256	Fornecidos com 6000 mm de comprimento - Revestimento de Zinco 400 g/m ² min.								
Fornecidos com 6000 mm de comprimento - Revestimento de Zinco 400 g/m ² min.																	

* Sem remoção de rebarba interna. Fornecido sob consulta.

Tubos de acordo com as normas DIN 2440, DIN 2441 e ASTM A-53 são fornecidos somente para exportação.

Composição Química / Propriedades Mecânicas NBR-5590 (ASTM A-53)

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 (e)	<p>A espessura de parede <u>Mínima</u> não pode, em nenhum ponto do tubo, ser menor que 12,5% abaixo da espessura nominal especificada.</p> <p>A espessura Máxima é limitada pela massa nominal (kg/m), cuja tolerância é ± 10%.</p>	
Ensaio e Testes	<p>Submetidos à testes de Pressão Hidrostática e/ou Ensaio Eletromagnético (N.D.T.).</p> <p>Hidrostático: [P = 50 kg/cm² durante 5 segundos]</p> <p>[P = (2 x 60% LE x e) / DE] para Ø ≥ 50,00 mm</p>	<p>Onde:</p> <p>P = Pressão (kg/cm²)</p> <p>e = Espessura (mm)</p> <p>LE = Limite de escoamento (N/mm²)</p> <p>DE = Dimensional Externo (mm)</p>
Extremidades	<p>1 - Lisas (isentas de rebarbas - corte em serra).</p> <p>2 - Chanfradas (biseladas / usinadas em ângulo).</p>	
Empenamento	5 mm/m (máximo admissível).	
Rebarba Interna	Normalmente removida (conforme solicitado no pedido).	



Tubos Galvanizados para aplicações diversas

A Tuper também fornece tubos galvanizados para aplicações diversas, como andaimes, postes, cruzetas, escoras metálicas, estufas e estruturas. Consulte nossa área comercial.



Tubos para Troca Térmica



- Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento ASTM A-178
- Composição Química / Propriedades Mecânicas / Condições de Fornecimento ASTM A-214

Composição Química / Propriedades Mecânicas ASTM A-178

Matéria-prima Aço	Grau A*		Grau C		Grau D	
	% Carbono - C	0,06 - 0,18	% Carbono - C	0,35 Máximo	% Carbono - C	0,27 Máximo
	% Manganês - Mn	0,27 - 0,63	% Manganês - Mn	0,80 Máximo	% Manganês - Mn	1,00 - 1,50
	% Fósforo - P	0,035 Máximo	% Fósforo - P	0,035 Máximo	% Fósforo - P	0,030
	% Enxofre - S	0,035 Máximo	% Enxofre - S	0,035 Máximo	% Enxofre - S	0,015
	% Silício - Si	-	% Silício - Si	-	% Silício - Si	0,10 Mínimo
* Propriedades mecânicas orientativas para especificação de projeto. LE = 180 Mínimo MPa LR = 325 Mínimo MPa A (%) = 35% Mínimo			LE = 255 Mínimo MPa LR = 415 Mínimo MPa A (%) = $1,87 * t + 15$		LE = 275 Mínimo MPa LR = 485 Mínimo MPa A (%) = $1,87 * t + 15$	

Condições de Fornecimento

Espessura (t)	-0 + 18% para todas as espessuras.						
Ensaio e Testes	Submetidos a teste de pressão hidrostática e/ou ensaio eletromagnético (NDT) durante 5 segundos. Hidrostático: Pressão [MPa] = $220,6 \times t/D$					Onde: t = Espessura (mm) D = Diâmetro (mm)	
Extremidades	Livres de rebarbas nas extremidades, endireitados a máquina e protegidos contra a oxidação por uma camada fina de óleo protetor.						
Tolerâncias Dimensionais	< 25,4	25,4 a 38,1	41,2 a 48,3	50,8 a 60,3	63,5 a 75,5	76,2 a 101,6	114,3 >
	± 0,10	± 0,15	± 0,20	± 0,25	± 0,30	± 0,35	+ 0,38 - 0,64
Rebarba Interna	Normalmente removida (conforme solicitado no pedido).						

Composição Química / Propriedades Mecânicas ASTM A-214

Matéria-prima Aço

% Carbono - C	0,18
% Manganês - Mn	0,27 - 0,63
% Fósforo - P	0,035 Máximo
% Enxofre - S	0,035 Máximo
% Silício - Si	-

A dureza não deve exceder a 72 HRB.
Não há requisitos de resistência a tração e tensão de escoamento.

Condições de Fornecimento

Espessura (t)

-0 + 18% para todas as espessuras.

Ensaio e Testes

Submetidos a teste de pressão hidrostática e/ou ensaio eletromagnético (NDT) durante 5 segundos.
Hidrostático: Pressão [MPa] = 220,6 x t/D

Onde:
t = Espessura (mm)
D = Diâmetro (mm)

Extremidades

Livres de rebarbas nas extremidades, endireitados a máquina e protegidos contra a oxidação por uma camada fina de óleo protetor.

Tolerâncias Dimensionais

< 25,4	25,4 a 38,1	41,2 a 48,3	50,8 a 60,3	63,5 a 75,5	76,2 a 101,6	114,3 >
± 0,10	± 0,15	± 0,20	± 0,25	± 0,30	± 0,35	+ 0,38 - 0,64

Rebarba Interna

Normalmente removida (conforme solicitado no pedido).

Eletrodutos



- Normas de Fornecimento

Normas de Fornecimento

Fornecidos com rosca, luvas e protetores de rosca, de acordo com as seguintes normas:

NBR 5597/2006 Eletrodutos de Aço com Rosca NPT							NBR 5598/2009 Eletrodutos de Aço com Rosca BSP						
DIÂMETRO NOMINAL (DN)	DIÂMETRO NOMINAL (pol)	DIÂMETRO EXTERNO (mm)	ESPESSURA DE PAREDE (mm)	BARRAS/FARDO	MASSA TEÓRICA DO ELETRODUTO SEM LUVA COM REVESTIMENTO DE ZINCO (Kg/m)	MASSA TEÓRICA DO ELETRODUTO SEM LUVA COM REVESTIMENTO DE ZINCO (Kg/pc)	DIÂMETRO NOMINAL (DN)	DIÂMETRO NOMINAL (pol)	DIÂMETRO EXTERNO (mm)	ESPESSURA DE PAREDE (mm)	BARRAS/FARDO	MASSA TEÓRICA DO ELETRODUTO SEM LUVA COM REVESTIMENTO DE ZINCO (Kg/m)	MASSA TEÓRICA DO ELETRODUTO SEM LUVA COM REVESTIMENTO DE ZINCO (Kg/pc)
15*	1/2"	21,30	2,25	79	1,093	3,279	15*	1/2"	21,30	2,25	79	1,093	3,279
20	3/4"	26,90	2,25	70	1,414	4,242	20	3/4"	26,90	2,25	70	1,414	4,242
25	1"	33,70	2,65	44	2,088	6,264	25	1"	33,70	2,65	44	2,088	6,264
32	1.1/4"	42,40	3,00	24	2,989	8,967	32	1.1/4"	42,40	2,65	37	2,673	8,019
40	1.1/2"	48,30	3,00	24	3,437	10,311	40	1.1/2"	48,30	3,00	24	3,437	10,311
50	2"	60,30	3,35	19	4,812	14,436	50	2"	60,30	3,00	24	4,347	13,041
65	2.1/2"	73,00	3,75	19	6,534	19,602	65	2.1/2"	76,10	3,35	19	6,147	18,441
80	3"	88,90	3,75	10	8,035	24,105	80	3"	88,90	3,35	10	7,229	21,687
90	3.1/2"	101,60	4,25	10	10,386	31,158	100	4"	114,30	3,75	10	10,431	31,293
100	4"	114,30	4,25	7	11,741	35,223	Fornecidos com 3000 mm de comprimento - Revestimento de Zinco 300 g/m ² min.						
Fornecidos com 3000 mm de comprimento - Revestimento de Zinco 300g/m ² min.							* Sem remoção de rebarba interna. Fornecido sob consulta.						

* Sem remoção de rebarba interna. Fornecido sob consulta.

Peças e Componentes



- Aplicações das Normas
- Substituição das Normas
- Composição Química e Propriedades Mecânicas
- Estado de Fornecimento
- Capacidade Tuper para Tubos Trefilados
- Diferenciais Tecnológicos

Aplicações das Normas

DIN EN 10305 - 2

Norma de tubos treilados, para fins mecânicos, com requisitos de tolerâncias restritas, bitolas fora de padrão, uniformidade nas propriedades mecânicas, perfis especiais, boa qualidade superficial. Estes tubos são utilizados nas indústrias de auto peças, motocicletas, entre outros.

DIN EN 10305 - 3

Norma de tubos industriais para fins mecânicos, utilizados nas indústrias de autopeças, motocicletas, móveis, eletrodomésticos, etc.

ASTM A-178

Norma de tubos indicados para uso em caldeiras, geradores de vapor, serpentinas de aquecimento, aquecedores, pré-aquecedores, evaporadores, condensadores.

ASTM A-214

Norma de tubos indicados para uso em trocadores de calor, condensadores e outros aparelhos similares de transferência de calor.

Substituição das Normas

As Normas DIN 2393, DIN 2394 e DIN 2395, foram substituídas pelas Normas DIN EN 10305-2, DIN EN 10305-3 e DIN EN 10305-5 respectivamente.

Composição Química e Propriedades Mecânicas

DIN EN 10305 - 3

(Antiga DIN 2394)

Classe do Aço		Composição Química (máx)					Propriedades Mecânicas (Valores Mínimos)									
Nome do Aço	Nº	C%	Mn%	Si%	P%	S%	+CR1		+A		+N			+CR2		
							LR	AI%	LR	AI%	LR	LE	AI%	LR	LE	AI%
E155	1.0033	0,11	0,70	0,35	0,025	0,025	290	15	260	28	270/410	155	28	–	–	–
E190	1.0031	0,10	0,70	0,35	0,025	0,025	–	–	–	–	–	–	–	270	190	26
E195	1.0034	0,15	0,70	0,35	0,025	0,025	330	8	290	28	300/440	195	28	–	–	–
E220	1.0215	0,14	0,70	0,35	0,025	0,025	–	–	–	–	–	–	–	310	220	23
E235	1.0308	0,17	1,20	0,35	0,025	0,025	390	7	315	25	340/480	235	25	–	–	–
E260	1.0220	0,16	1,20	0,35	0,025	0,025	–	–	–	–	–	–	–	340	260	21
E275	1.0225	0,21	1,40	0,35	0,025	0,025	440	6	390	21	410/550	275	21	–	–	–
E320	1.0237	0,20	1,40	0,35	0,025	0,025	–	–	–	–	–	–	–	410	320	19
E355	1.0580	0,22	1,60	0,55	0,025	0,025	540	5	450	22	490/630	355	22	–	–	–
E370	1.0261	0,21	1,60	0,55	0,025	0,025	–	–	–	–	–	–	–	450	370	15
E420	1.0575	0,16	1,70	0,50	0,025	0,025	–	–	–	–	–	–	–	490	420	12

DIN EN 10305 - 2

(Antiga DIN 2393)

Classe do Aço		Composição Química (máx)					Propriedades Mecânicas (Valores Mínimos)											
Nome do Aço	Nº	C%	Mn%	Si%	P%	S%	+C		+LC		+SR			+A		+N		
							LR	AI%	LR	AI%	LR	LE	AI%	LR	AI%	LR	LE	AI%
E155	1.0033	0,11	0,70	0,35	0,025	0,025	400	6	350	10	350	245	18	260	28	270/410	155	28
E195	1.0034	0,15					420	6	370	10	370	260	18	290	28	300/440	195	28
E235	1.0308	0,17	1,20				490	6	440	10	440	325	14	315	25	340/480	235	25
E275	1.0225	0,21	1,40				560	5	510	8	510	375	12	390	21	410/550	275	21
E355	1.0580	0,22	1,60				640	4	590	6	590	435	10	450	22	490/630	355	22

Composição Química e Propriedades Mecânicas

DIN 2393 - TUBOS TREFILADOS DE PRECISÃO

Denominação	Aço	Símbolo	Propriedades Mecânicas			Descrição
			LR	LE	AI%	
Tubo Trefilado Duro (Acabamento a Frio)	St 34.2	BK	460	-	6	Nenhum Tratamento Térmico após a última deformação a Frio. Por isso os Tubos possuem pouca Capacidade de deformação.
	St 37.2		490	-	6	
	St 44.2		560	-	5	
	St 52.3		640	-	4	
Tubo Trefilado Macio (Leve Acabamento a Frio)	St 34.2	BKW	410	-	12	Após o último Tratamento Térmico segue uma leve Trefilação de Acabamento (a frio). Quando aplicado um processamento adequado, o tubo deixa conformar dentro de certos limites. Ex.: Dobrar, alargar.
	St 37.2		440	-	10	
	St 44.2		510	-	8	
	St 52.3		590	-	6	
Tubo Trefilado com Alívio de Tensão	St 34.2	BKS	410	305	16	Alívio de Tensão em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.
	St 37.2		440	325	14	
	St 44.2		510	375	12	
	St 52.3		590	435	10	
Tubo Trefilado Recozido	St 34.2	GBK	300	-	28	Recozido em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.
	St 37.2		315	-	25	
	St 44.2		390	-	21	
	St 52.3		490	-	22	
Tubo Trefilado Normalizado	St 34.2	NBK	310/410	205	28	Normalizado em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.
	St 37.2		340/470	235	25	
	St 44.2		410/540	255	21	
	St 52.3		490/630	355	22	

DIN 2394 - TUBOS DIRETO DE MÁQUINA

Denominação	Aço	Símbolo	Propriedades Mecânicas			Descrição
			LR	LE	AI%	
Direto de Máquina	St 34.2	BKM	330	-	8	Sem Tratamento Térmico.
	St 37.2		390	-	7	
	St 44.2		440	-	6	
	St 52.3		540	-	5	
Recozido	St 34.2	GBK	300	-	28	Recozido em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.
	St 37.2		315	-	25	
	St 44.2		390	-	21	
	St 52.3		490	-	22	
Normalizado	St 34.2	NBK	310/410	205	28	Normalizado em atmosfera controlada.
	St 37.2		340/470	235	25	
	St 44.2		410/540	255	21	
	St 52.3		490/630	355	22	

Estado de Fornecimento

DIN EN 10305-3

Denominação	Símbolo		Descrição
Soldado e Calibrado na medida	+CR1	BKM	Sem Tratamento, próprio para Trefila.
	+CR2	BKM	Impróprio para Tratamento Térmico após Calibração a Frio.
Recozido	+A	GBK	Recozido em atmosfera Controlada.
Normalizado	+N	NBK	Normalizado em Atmosfera Controlada.

DIN EN 10305-2

Denominação	Símbolo		Descrição
Trefilado Duro (Acabamento a Frio)	+C	BK	Sem Tratamento Térmico
Trefilado Macio (Leve Acabamento a Frio)	+LC	BKW	Após o último Tratamento Térmico segue uma leve Trefilação de Acabamento (a frio). Quando aplicado um processamento adequado, o tubo deixa conformar dentro de certos limites. Ex.: Curvar, alargar.
Trefilado com Alívio de Tensão	+SR	BKS	Alívio de Tensão em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.
Recozido	+A	GBK	Recozido em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.
Normalizado	+N	NBK	Normalizado em atmosfera controlada, após o último passe na Trefila.

Capacidade Tuper para Tubos Trefilados

Dimensionais (Externos, Internos e Espessuras) de produtos - 1,00 à 2,80 mm

Espessura		1,00		1,20		1,50		1,80		2,00		2,20		2,50		2,80		
Dímetro Externo	Tolerância	Dímetro Interno e Tolerâncias																
18	± 0,08	16	± 0,08	15,6	± 0,08	15	± 0,08	14,4	± 0,08	14	± 0,08	13,6	± 0,15	13	± 0,15	12,4	± 0,15	
20		18	± 0,08	17,6	± 0,08	17	± 0,08	16,4	± 0,08	16	± 0,08	15,6	± 0,15	15	± 0,15	14,4	± 0,15	
22		20	± 0,08	19,6	± 0,08	19	± 0,08	18,4	± 0,08	18	± 0,08	17,6	± 0,08	17	± 0,15	16,4	± 0,15	
24		22	± 0,08	21,6	± 0,08	21	± 0,08	20,4	± 0,08	20	± 0,08	19,6	± 0,08	19	± 0,08	18,4	± 0,15	
26		24	± 0,08	23,6	± 0,08	23	± 0,08	22,4	± 0,08	22	± 0,08	21,6	± 0,08	21	± 0,08	20,4	± 0,15	
28		26	± 0,08	25,6	± 0,08	25	± 0,08	24,4	± 0,08	24	± 0,08	23,6	± 0,08	23	± 0,08	22,4	± 0,08	
30		28	± 0,08	27,6	± 0,08	27	± 0,08	26,4	± 0,08	26	± 0,08	25,6	± 0,08	25	± 0,08	24,4	± 0,08	
32		30	± 0,15	29,6	± 0,10	29	± 0,15	28,4	± 0,15	28	± 0,15	27,6	± 0,15	27	± 0,15	26,4	± 0,08	
34		± 0,15	32	± 0,15	31,6	± 0,10	31	± 0,15	30,4	± 0,15	30	± 0,15	29,6	± 0,15	29	± 0,15	28,4	± 0,15
36			34	± 0,15	33,6	± 0,15	33	± 0,15	32,4	± 0,15	32	± 0,15	31,6	± 0,15	31	± 0,15	30,4	± 0,15
38	36		± 0,15	35,6	± 0,15	35	± 0,15	34,4	± 0,15	34	± 0,15	33,6	± 0,15	33	± 0,15	32,4	± 0,15	
40	–		–	37,6	± 0,15	37	± 0,15	36,4	± 0,15	36	± 0,15	35,6	± 0,15	35	± 0,15	34,4	± 0,15	
42	–		–	39,6	± 0,15	39	± 0,20	38,4	± 0,20	38	± 0,20	37,6	± 0,20	37	± 0,20	36,4	± 0,20	
44	± 0,20	–	–	41,6	± 0,20	41	± 0,20	40,4	± 0,20	40	± 0,20	39,6	± 0,20	39	± 0,20	38,4	± 0,20	
46		–	–	43,6	± 0,20	43	± 0,20	42,4	± 0,20	42	± 0,20	41,6	± 0,20	41	± 0,20	40,4	± 0,20	
48		–	–	45,6	± 0,20	45	± 0,20	44,4	± 0,20	44	± 0,20	43,6	± 0,20	43	± 0,20	42,4	± 0,20	
50		–	–	47,6	± 0,20	47	± 0,20	46,4	± 0,20	46	± 0,20	45,6	± 0,20	45	± 0,20	44,4	± 0,20	
52		–	–	–	–	49	± 0,25	48,4	± 0,25	48	± 0,25	47,6	± 0,25	47	± 0,25	46,4	± 0,25	
54	± 0,25	–	–	–	–	51	± 0,25	50,4	± 0,25	50	± 0,25	49,6	± 0,25	49	± 0,25	48,4	± 0,25	
56		–	–	–	–	53	± 0,25	52,4	± 0,25	52	± 0,25	51,6	± 0,25	51	± 0,25	50,4	± 0,25	
58		–	–	–	–	55	± 0,25	54,4	± 0,25	54	± 0,25	53,6	± 0,30	53	± 0,25	52,4	± 0,25	
60		–	–	–	–	57	± 0,25	56,4	± 0,25	56	± 0,25	55,6	± 0,30	55	± 0,25	54,4	± 0,25	
62		± 0,30	–	–	–	–	–	–	58,4	± 0,30	58	± 0,25	57,6	± 0,30	57	± 0,30	56,4	± 0,30
64	–		–	–	–	–	–	60,4	± 0,30	60	± 0,30	59,6	± 0,30	59	± 0,30	58,4	± 0,30	
66	–		–	–	–	–	–	62,4	± 0,30	62	± 0,30	61,6	± 0,30	61	± 0,30	60,4	± 0,30	
68	–		–	–	–	–	–	64,4	± 0,30	64	± 0,30	63,6	± 0,30	63	± 0,30	62,4	± 0,30	
70	–		–	–	–	–	–	66,4	± 0,30	66	± 0,30	65,6	± 0,30	65	± 0,30	64,4	± 0,30	

Capacidade Tuper para Tubos Trefilados

Dimensionais (Externos, Internos e Espessuras) de produtos - 1,00 à 2,80 mm

Espessura		1,00	1,20	1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	2,80								
Diâmetro Externo	Tolerância	Diâmetro Interno e Tolerâncias															
72	± 0,35	-	-	-	-	-	-	68,4	± 0,35	68	± 0,35	67,6	± 0,35	67	± 0,35	66,4	± 0,30
74		-	-	-	-	-	-	70,4	± 0,35	70	± 0,35	69,6	± 0,35	69	± 0,35	68,4	± 0,30
76		-	-	-	-	-	-	72,4	± 0,35	72	± 0,35	71,6	± 0,35	71	± 0,35	70,4	± 0,35
78		-	-	-	-	-	-	74,4	± 0,35	74	± 0,35	73,6	± 0,35	73	± 0,35	72,4	± 0,35
80		-	-	-	-	-	-	76,4	± 0,35	76	± 0,35	75,6	± 0,35	75	± 0,35	74,4	± 0,35
82	± 0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	78	± 0,40	77,6	± 0,40	77	± 0,40	76,4	± 0,35
84		-	-	-	-	-	-	-	-	80	± 0,40	79,6	± 0,40	79	± 0,40	78,4	± 0,35
86		-	-	-	-	-	-	-	-	82	± 0,40	81,6	± 0,40	81	± 0,40	80,4	± 0,40
88		-	-	-	-	-	-	-	-	84	± 0,40	83,6	± 0,40	83	± 0,40	82,4	± 0,40
90		-	-	-	-	-	-	-	-	86	± 0,40	85,6	± 0,40	85	± 0,40	84,4	± 0,40
92	± 0,45	-	-	-	-	-	-	-	-	88	± 0,45	87,6	± 0,40	87	± 0,45	86,4	± 0,40
94		-	-	-	-	-	-	-	-	90	± 0,45	89,6	± 0,45	89	± 0,45	88,4	± 0,40
96		-	-	-	-	-	-	-	-	92	± 0,45	91,6	± 0,45	91	± 0,45	90,4	± 0,40
98		-	-	-	-	-	-	-	-	94	± 0,45	93,6	± 0,45	93	± 0,45	92,4	± 0,45
100		-	-	-	-	-	-	-	-	96	± 0,45	95,6	± 0,45	95	± 0,45	94,4	± 0,45
102	± 0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	98	± 0,50	97,6	± 0,50	97	± 0,45	96,4	± 0,45
104		-	-	-	-	-	-	-	-	100	± 0,50	99,6	± 0,50	99	± 0,50	98,4	± 0,45
106		-	-	-	-	-	-	-	-	102	± 0,50	101,6	± 0,50	101	± 0,50	100,4	± 0,45
108		-	-	-	-	-	-	-	-	104	± 0,50	103,6	± 0,50	103	± 0,50	102,4	± 0,50
110		-	-	-	-	-	-	-	-	106	± 0,55	105,6	± 0,55	105	± 0,50	104,4	± 0,50
112	± 0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	108	± 0,55	107,6	± 0,55	107	± 0,50	106,4	± 0,50
114		-	-	-	-	-	-	-	-	110	± 0,55	109,6	± 0,55	109	± 0,55	108,4	± 0,55

Capacidade Tuper para Tubos Trefilados

Dimensionais (Externos, Internos e Espessuras) de produtos - 3,00 à 6,00 mm

Espessura		3,00		3,50		4,00		4,50		5,00		5,50		6,00	
Diâmetro Externo	Tolerância	Diâmetro Interno e Tolerâncias													
18	± 0,08	12	± 0,15	11	± 0,35	10	± 0,15	–	–	–	–	–	–	–	–
20		14	± 0,15	13	± 0,30	12	± 0,15	11	± 0,15	10	± 0,15	–	–	–	–
22		16	± 0,15	15	± 0,20	14	± 0,15	13	± 0,15	12	± 0,15	11	± 0,15	–	–
24		18	± 0,15	17	± 0,15	16	± 0,15	15	± 0,15	14	± 0,15	13	± 0,15	–	–
26		20	± 0,15	19	± 0,15	18	± 0,15	17	± 0,15	16	± 0,15	15	± 0,15	14	± 0,15
28		22	± 0,15	21	± 0,15	20	± 0,15	19	± 0,15	18	± 0,15	17	± 0,15	16	± 0,15
30		24	± 0,15	23	± 0,15	22	± 0,15	21	± 0,15	20	± 0,15	19	± 0,15	18	± 0,15
32		26	± 0,15	25	± 0,15	24	± 0,15	23	± 0,15	22	± 0,15	21	± 0,15	20	± 0,15
34	± 0,15	28	± 0,15	27	± 0,15	26	± 0,15	25	± 0,15	24	± 0,15	23	± 0,15	22	± 0,15
36		30	± 0,15	29	± 0,15	28	± 0,15	27	± 0,15	26	± 0,15	25	± 0,15	24	± 0,15
38		32	± 0,15	31	± 0,15	30	± 0,15	29	± 0,15	28	± 0,15	27	± 0,15	26	± 0,15
40		34	± 0,15	33	± 0,15	32	± 0,15	31	± 0,15	30	± 0,15	29	± 0,15	28	± 0,15
42	± 0,20	36	± 0,20	35	± 0,20	34	± 0,20	33	± 0,20	32	± 0,20	31	± 0,20	30	± 0,20
44		38	± 0,20	37	± 0,20	36	± 0,20	35	± 0,20	34	± 0,20	33	± 0,20	32	± 0,20
46		40	± 0,20	39	± 0,20	38	± 0,20	37	± 0,20	36	± 0,20	35	± 0,20	34	± 0,20
48		42	± 0,20	41	± 0,20	40	± 0,20	39	± 0,20	38	± 0,20	37	± 0,20	36	± 0,20
50		44	± 0,20	43	± 0,20	42	± 0,20	41	± 0,20	40	± 0,20	39	± 0,20	38	± 0,20
52		46	± 0,25	45	± 0,25	44	± 0,25	43	± 0,25	42	± 0,25	41	± 0,25	40	± 0,25
54	± 0,25	48	± 0,25	47	± 0,25	46	± 0,25	45	± 0,25	44	± 0,25	43	± 0,25	42	± 0,25
56		50	± 0,25	49	± 0,25	48	± 0,25	47	± 0,25	46	± 0,25	45	± 0,25	44	± 0,25
58		52	± 0,25	51	± 0,25	50	± 0,25	49	± 0,25	48	± 0,25	47	± 0,25	46	± 0,25
60		54	± 0,25	53	± 0,25	52	± 0,25	51	± 0,25	50	± 0,25	49	± 0,25	48	± 0,25
62	± 0,30	56	± 0,30	55	± 0,30	54	± 0,30	53	± 0,30	52	± 0,30	51	± 0,30	50	± 0,30
64		58	± 0,30	57	± 0,30	56	± 0,30	55	± 0,30	54	± 0,30	53	± 0,30	52	± 0,30
66		60	± 0,30	59	± 0,30	58	± 0,30	57	± 0,30	56	± 0,30	55	± 0,30	54	± 0,30
68		62	± 0,30	61	± 0,30	60	± 0,30	59	± 0,30	58	± 0,30	57	± 0,30	56	± 0,30
70		64	± 0,30	63	± 0,30	62	± 0,30	61	± 0,30	60	± 0,30	59	± 0,30	58	± 0,30

Capacidade Tuper para Tubos Trefilados

Dimensionais (Externos, Internos e Espessuras) de produtos - 3,00 à 6,00 mm

Espessura		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00							
Diâmetro Externo	Tolerância	Diâmetro Interno e Tolerâncias													
72	± 0,35	66	± 0,35	65	± 0,35	64	± 0,35	63	± 0,35	62	± 0,35	61	± 0,35	60	± 0,35
74		68	± 0,35	67	± 0,35	66	± 0,35	65	± 0,35	64	± 0,35	63	± 0,35	62	± 0,35
76		70	± 0,35	69	± 0,35	68	± 0,35	67	± 0,35	66	± 0,35	65	± 0,35	64	± 0,35
78		72	± 0,35	71	± 0,35	70	± 0,35	69	± 0,35	68	± 0,35	67	± 0,35	66	± 0,35
80		74	± 0,35	73	± 0,35	72	± 0,35	71	± 0,35	70	± 0,35	69	± 0,35	68	± 0,35
82	± 0,40	76	± 0,35	75	± 0,40	74	± 0,40	73	± 0,40	72	± 0,40	71	± 0,40	70	± 0,40
84		78	± 0,40	77	± 0,40	76	± 0,40	75	± 0,40	74	± 0,40	73	± 0,40	72	± 0,40
86		80	± 0,40	79	± 0,40	78	± 0,40	77	± 0,40	76	± 0,40	75	± 0,40	74	± 0,40
88		82	± 0,40	81	± 0,40	80	± 0,40	79	± 0,40	78	± 0,40	77	± 0,40	76	± 0,40
90		84	± 0,40	83	± 0,40	82	± 0,40	81	± 0,40	80	± 0,40	79	± 0,40	78	± 0,40
92	± 0,45	86	± 0,45	85	± 0,45	84	± 0,45	83	± 0,45	82	± 0,45	81	± 0,45	80	± 0,45
94		88	± 0,45	87	± 0,45	86	± 0,45	85	± 0,45	84	± 0,45	83	± 0,45	82	± 0,45
96		90	± 0,45	89	± 0,45	88	± 0,45	87	± 0,45	86	± 0,45	85	± 0,45	84	± 0,45
98		92	± 0,45	91	± 0,45	90	± 0,45	89	± 0,45	88	± 0,45	87	± 0,45	86	± 0,45
100		94	± 0,50	93	± 0,45	92	± 0,45	91	± 0,45	90	± 0,45	89	± 0,45	88	± 0,45
102	± 0,50	96	± 0,50	95	± 0,45	94	± 0,45	93	± 0,45	92	± 0,45	91	± 0,45	90	± 0,45
104		98	± 0,50	97	± 0,50	96	± 0,45	95	± 0,45	94	± 0,45	93	± 0,45	92	± 0,45
106		100	± 0,50	99	± 0,50	98	± 0,50	97	± 0,50	96	± 0,50	95	± 0,50	94	± 0,50
108		102	± 0,50	101	± 0,50	100	± 0,50	99	± 0,50	98	± 0,50	97	± 0,50	96	± 0,50
110		104	± 0,60	103	± 0,50	102	± 0,50	101	± 0,50	100	± 0,50	99	± 0,50	98	± 0,50
112	± 0,60	106	± 0,60	105	± 0,50	104	± 0,50	103	± 0,50	102	± 0,50	101	± 0,50	100	± 0,50
114		108	± 0,60	107	± 0,55	106	± 0,50	105	± 0,50	104	± 0,50	103	± 0,50	102	± 0,50

Diferenciais Tecnológicos



Tratamento Químico



Tratamento Térmico



Trefila



Corte a Laser 3D



Corte a Laser



Conformação de Peças Tubulares



Eddy Current

Teste Eletromagnético



Prensas



Expansão / Redução



Usinagem de Precisão



Metrologia



Corte, Escovação e Lavação de Peças

Dados Técnicos



- Procedimento para Cálculo de Peso Teórico
- Fórmulas para Cálculo do Diâmetro de Partida
- Fatores de Conversão para Principais Medidas e Pesos
- Conversão de Durezas Aproximadas para Aços Não Austeníticos

Procedimento para Cálculo de Peso Teórico

Tubos Redondos

$$\text{Peso (P)} = \frac{e \cdot \pi \cdot (\varnothing_e - e) \cdot \ell \cdot \rho}{1000}$$

Tubos Retangulares / Quadrados

$$\text{Peso (P)} = \frac{2 \cdot e \cdot (L_1 + L_2 - 2 \cdot e) \cdot \ell \cdot \rho}{1000}$$

Onde:

$$\pi = 3,141592654$$

$$\varnothing_e = \text{diâmetro externo (mm)}$$

$$L_1 = \text{lado 1}$$

$$e = \text{espessura (mm)}$$

$$\rho = \text{peso específico do aço (0,00785 kg/mm}^3\text{)}$$

$$L_2 = \text{lado 2}$$

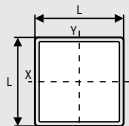
$$\ell = \text{comprimento (mm)}$$

IMPORTANTE:

São comuns diferenças entre o peso real (pesado) e teórico (calculado) pelos seguintes motivos:

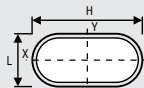
- Variação de espessura da chapa, conforme tabela 5 na página 25 e normas de produção do tubo;
- Comportamento do aço/chapa devido aos efeitos inerentes ao processo de conformação do tudo (esticamento/deslocamento);
- Matrizes de partida para obtenção do perfil.

Fórmulas para Cálculo do Diâmetro de Partida



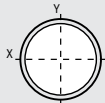
De um perfil quadrado,
obter o diâmetro de uma circunferência.

$$L \times 1,273 = \text{Ø tubo}$$



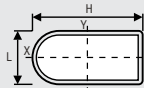
De um perfil oblongo, obter
o diâmetro de uma circunferência.

$$0,637 \cdot (H - L) + L = \text{Ø tubo}$$



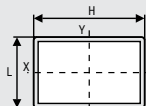
De uma circunferência,
obter o lado de um quadrado.

$$\text{Ø tubo} \times 0,785 = L$$



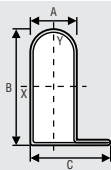
De um perfil oblongular, obter
o diâmetro de uma circunferência.

$$(0,637 \times H) + (0,5 \times L) = \text{Ø tubo}$$



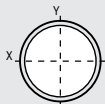
De um perfil retangular, obter
o diâmetro de uma circunferência.

$$(L + H) \times 0,635 = \text{Ø tubo}$$



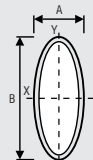
De um perfil especial (TL 100), obter
o diâmetro de uma circunferência.

$$\left[\left(\frac{2}{\pi} \right) \times (B + C - A - e) \right] + \left(\frac{A}{2} \right) = \text{Ø tubo}$$



De uma circunferência, com um dos lados
definidos, obter um perfil retangular.

$$\begin{aligned} (\text{Ø tubo} \times 1,571) - L &= H \\ (\text{Ø tubo} \times 1,571) - H &= L \end{aligned}$$



De um perfil elíptico, obter
o diâmetro de uma circunferência.

$$\sqrt{\frac{(B^2 + A^2)}{2}} = \text{Ø tubo}$$

Fatores de Conversão para Principais Medidas e Pesos

Para transformar as unidades listadas em A para B multiplique pelo fator indicado na coluna A→B;

Para transformar as unidades listadas em B para A multiplique pelo fator indicado na coluna B→A.

A	B	A→B	B→A
Polegada	Centímetro	2,5400	0,3937
Polegada	Milímetro	25,4000	0,03937
Pé	Metro	0,3048	3,2808
Jarda	Metro	0,9144	1,0936
Milha	Quilômetro	1,6093	0,6214
Pol ²	cm ²	6,4516	0,1550
Pé ²	m ²	0,0929	10,7639
MJ ²	km ²	2,5900	0,3861
Pol ³	cm ³	16,3871	0,0610
Pé ³	m ³	0,0283	35,3147
Galão (USA)	Litro	3,7854	0,2642
Galão Imperial	Litro	4,5461	0,2200
Barril	m ³	0,1590	6,2893
Libra	Quilograma	0,4536	2,2046
Ton. curta (2.000lb)	Tonelada	0,9072	1,1023
Ton. longa (2.240lb)	Tonelada	1,0160	0,9842
Onça (avoirdupois)	Gramas	28,3495	0,0353
Onça (troy)	Gramas	31,1035	0,0322
Libra/pol ³	Gramas/cm ³	27,6799	0,0361
Libra/pé ³	Gramas/cm ³	0,0160	62,4280
Pé/minuto	Metro/segundo	0,0051	196,8504
Pé/segundo	km/hora	1,0973	0,9113

A	B	A→B	B→A
Galão/minuto	Litro/segundo	0,0631	15,8503
Megapascal (MPa)	kg/cm ²	9,8100	0,1020
Megapascal (MPa)	kg/mm ²	0,1020	9,8100
Libra ² /pol ²	kg/cm ²	0,0703	14,2233
Libra ² /pé ²	kg/m ²	4,8828	0,2048
Libra ² /pé ²	Quilogrametro	0,1383	7,2307
Horse Power (HP)	Quilowatt	0,7457	1,3410
Cavalo Vapor (CV)	Quilowatt	0,7355	1,3596
BTU/min	Quilowatt	0,0176	56,8690
BTU	Quilocaloria	0,2520	3,9683
BTU	Quilowatt * hora	0,0003	3413,0000
BTU/h pé ² °F/pol	kcal/h m ² °C/m	0,1240	8,0600
BTU/h pé ² °F	kcal/h m ² °C	4,8824	0,2048
BTU/h pé ³	kcal/m ³	9,8991	0,1124
BTU/lb	kcal/kg	0,5556	1,8000
Quilocaloria	Quilowatt hora	0,0012	859,8452
Atmosfera	kg/cm ²	1,0332	0,9678
Bar	Atmosfera	0,9869	1,0133
Bar	Psi	14,5040	0,0689
Metro/minuto	cm/segundo	1,6667	0,6000 ⁻⁴
Dia	Minuto	1440,0000	6,9444 x 10 ⁻⁴
Ano (365 d)	Hora	8765,0000	1,1408 x 10

Conversão de Durezas Aproximadas para Aços Não Austeníticos

(Rockwell B para outros métodos de teste de dureza)

Rockwell B 100 Kgf. esfera de aço 1/16" (1,588 mm)	Vickers (pirâmide de diamante) independente da carga	Brinell 3000 Kgf. esfera de 10 mm	Microdureza Knoop 500 gf e acima	Rockwell A 60 Kgf. penetrador de diamante cônico	Rockwell F 80 Kgf. esfera de aço 1/16" (1,588 mm)	Resistência a tração aproximada (MPa)
100	240	240	251	61.5	-	800
99	234	234	246	60.9	-	785
98	228	228	241	60.2	-	750
97	22	22	236	59.5	-	715
96	216	216	231	58.9	-	705
95	210	210	226	58.3	-	690
94	205	205	221	57.6	-	675
93	200	200	216	57.0	-	650
92	195	195	211	56.4	-	635
91	190	190	201	55.8	-	620
90	185	185	201	55.2	-	615
89	180	180	196	54.6	-	605
88	176	176	192	54.0	-	590
87	172	172	188	53.4	-	580
86	169	169	184	52.8	-	570
85	165	165	180	52.3	-	565
84	162	162	176	51.7	-	560
83	159	159	173	51.1	-	550
82	156	156	170	50.6	-	530
81	153	153	167	50.0	-	505
80	150	150	164	49.5	-	495
79	147	147	161	48.9	-	485
78	144	144	158	48.4	-	475
77	141	141	155	47.9	-	470
76	139	139	152	47.3	-	460
75	137	137	150	46.8	99.6	455
74	135	135	147	46.3	99.1	450
73	132	132	145	45.8	98.5	440
72	130	130	143	45.3	98.0	435
71	127	127	141	44.8	97.4	425
70	125	125	139	44.3	96.8	420
69	123	123	137	43.8	96.2	415
68	121	121	135	43.3	95.6	405
67	119	119	133	42.8	95.1	400
66	117	117	131	42.3	94.5	395
65	116	116	129	41.8	93.9	385

Rockwell B 100 Kgf. esfera de aço 1/16" (1,588 mm)	Vickers (pirâmide de diamante) independente da carga	Brinell 3000 Kgf. esfera de 10 mm	Microdureza Knoop 500 gf e acima	Rockwell A 60 Kgf. penetrador de diamante cônico	Rockwell F 80 Kgf. esfera de aço 1/16" (1,588 mm)	Resistência a tração aproximada (MPa)
64	114	114	127	41.4	93.4	-
63	112	112	124	40.9	92.8	-
62	110	110	124	40.4	92.2	-
61	108	108	122	40.0	91.7	-
60	107	107	120	39.5	91.1	-
59	106	106	118	39.0	90.5	-
58	104	104	117	38.6	90.0	-
57	103	103	115	38.1	89.4	-
56	101	101	114	37.7	88.8	-
55	100	100	112	37.2	88.2	-
54	-	-	111	36.8	87.7	-
53	-	-	110	36.3	87.1	-
52	-	-	109	35.9	86.5	-
51	-	-	108	35.5	86.0	-
50	-	-	107	35.0	85.4	-
49	-	-	106	34.6	84.8	-
48	-	-	105	34.1	84.3	-
47	-	-	104	33.7	83.7	-
46	-	-	103	33.3	83.1	-
45	-	-	102	32.9	82.6	-
44	-	-	101	32.4	82.0	-
43	-	-	100	32.0	81.4	-
42	-	-	99	31.6	80.8	-
41	-	-	98	31.2	80.3	-
40	-	-	97	30.7	79.7	-
39	-	-	96	30.3	79.1	-
38	-	-	95	29.9	78.6	-
37	-	-	94	29.5	78.0	-
36	-	-	93	29.1	77.4	-
35	-	-	92	28.7	76.9	-
34	-	-	91	28.2	76.6	-
33	-	-	90	27.8	75.7	-
32	-	-	89	27.4	75.2	-
31	-	-	88	27.0	74.6	-
30	-	-	87	26.6	74.0	-

Esta tabela fornece interrelações de dureza e resistência a tração aproximadas para aços. Pode ocorrer variação na relação Dureza-Resistência a tração em função da composição e processamento do aço. Esta tabela não deve ser analisada para tratar de aços inoxidáveis austeníticos, porém é válida para os ferríticos e martensíticos. Esta tabela não deve ser usada para relacionar a dureza e resistência a tração para cabos altamente encurvados. Fonte ASTM A 370.

Conversão de Durezas Aproximadas para Aços Não Austeníticos

(Rockwell B para outros métodos de teste de dureza)

Rockwell C 150 Kgf, penetrador de diamante cônico	Vickers (pirâmide de diamante) independente da carga	Brinell 3000 Kgf, esfera de 10 mm	Microdureza Knoop 500 gf e acima	Rockwell A 60 Kgf, penetrador de diamante cônico	Resistência a tração aproximada (MPa)	Rockwell C 150 Kgf, penetrador de diamante cônico	Vickers (pirâmide de diamante) independente da carga	Brinell 3000 Kgf, esfera de 10 mm	Microdureza Knoop 500 gf e acima	Rockwell A 60 Kgf, penetrador de diamante cônico	Resistência a tração aproximada (MPa)
68	940	-	920	85.6	-	32	318	301	326	66.3	1010
67	900	-	895	85.0	-	31	310	294	318	65.8	970
66	865	-	870	84.5	-	30	302	286	311	65.3	950
65	832	739	846	83.9	-	29	294	279	304	64.6	930
64	800	722	822	83.4	-	28	286	271	297	64.3	900
63	772	706	799	82.8	-	27	279	264	290	63.8	880
62	746	688	776	82.3	-	26	272	248	284	63.3	860
61	720	670	754	81.8	-	25	266	243	278	62.8	850
60	697	654	732	81.2	-	24	260	247	272	62.4	820
59	674	634	710	80.7	2420	23	254	243	266	62.0	810
58	653	615	690	80.1	2330	22	248	237	261	61.5	790
57	633	595	670	79.6	2240	21	243	231	256	61.0	770
56	613	577	650	79.0	2160	20	238	226	251	60.5	760
55	595	560	630	78.5	2070						
54	577	543	612	77.9	2010						
53	560	525	594	77.4	1950						
52	544	512	576	76.8	1880						
51	528	496	558	76.3	1820						
50	513	482	542	75.9	1760						
49	498	468	526	75.2	1700						
48	484	455	510	74.7	1640						
47	471	442	495	74.2	1580						
46	458	432	480	73.6	1520						
45	446	421	466	73.1	1480						
44	434	409	452	72.5	1430						
43	423	400	438	72.0	1390						
42	412	390	426	71.5	1340						
41	402	381	414	70.9	1300						
40	392	371	402	70.4	1250						
39	382	362	391	69.9	1220						
38	372	353	380	69.4	1180						
37	363	344	370	68.9	1140						
36	354	336	360	68.4	1110						
35	345	327	351	67.9	1080						
34	336	319	342	67.4	1050						
33	327	311	334	66.8	1030						

>>

Testes na escala Rockwell C com penetrador de diamante e carga de 150 Kgf, deve ser usada quando HRB>100, e a faixa está entre HRC = 20 e HRC = 70.

Esta tabela fornece interações de dureza e resistência a tração aproximadas para aços. Pode ocorrer variação na relação Dureza-Resistência a tração em função da composição e processamento do aço. Esta tabela não deve ser analisada para tratar de aços inoxidáveis austeníticos, porém é válida para os ferríticos e martensíticos. Esta tabela não deve ser usada para relacionar a dureza e resistência a tração para cabos altamente encruados. Fonte ASTM A 370.



Av. Pref. Ornith Bollmann, 1441
Bairro Brasília
CEP 89228-900
São Bento do Sul - SC
Fone: +55 47 3631-5000
Fax: +55 47 3631-5170
tubos@tuper.com.br

www.tuper.com.br

© Tuper - Todos os direitos reservados.
TTTTp 003-0610