



PERSICO PIZZAMIGLIO S/A

TUBOS DE AÇO INOXIDÁVEL

EDIÇÃO AGOSTO 2007



tubos de aço

PERSICO

Você não vê, mas nós estamos aí

APRESENTAÇÃO

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A



Tradicional fabricante de tubos com solda longitudinal em aço carbono (6 mm a 177,80 mm) e em aço inoxidável (12,70 mm a 76,20 mm), a PERSICO está presente no mercado há mais de meio século. Num parque industrial de 250 mil m² de área construída, localizado em Guarulhos/SP, é uma das maiores fábricas do mundo em seu segmento, produzindo tubos no formato redondo, quadrado, retangular, entre outros, com uma capacidade instalada de 300 mil toneladas/ano, sendo 3 mil destinadas integralmente a tubos de aço inox.

Fundada em 1952, a PERSICO acompanhou o desenvolvimento do Brasil, especializando-se exclusivamente na produção de tubos de aço com solda longitudinal. Sempre desenvolvendo o seu próprio "know-how", a empresa foi crescendo em tecnologia e, conseqüentemente, em tamanho, passando a atender novos segmentos do mercado. Atualmente, ocupa uma área superior a 500 mil m², de onde saem tubos para todas as aplicações: dos guarda-chuvas às grandes estruturas metálicas, dos tubos galvanizados para água ao API para petróleo, das bicicletas aos navios, das enceradeiras às destilarias de álcool, das resistências elétricas às usinas termo-nucleares.

A PERSICO tem na sua tradição a preocupação com a excelência e a qualidade de seus produtos, sempre respeitando o meio ambiente e a comunidade, mantendo-se em constante evolução de modo a se desenvolver, absorver e implantar procedimentos que sejam constantemente verificados e implementados através de auditorias internas. A PERSICO possui as certificações ISO 9001:2000, API-5L e API-5CT (American Petroleum Institute).

INFORMAÇÕES GERAIS

TEMPO DE MERCADO	55 anos
CLIENTES	Acima de 1.000 empresas
COLABORADORES	Acima de 500 contratados
FÁBRICA	Guarulhos/SP
CAPACIDADE PRODUTIVA - TUBOS DE AÇO CARBONO E INOX	300 mil toneladas/ano
CAPACIDADE PRODUTIVA - TUBOS DE AÇO INOX	3 mil toneladas/ano
ÁREA TOTAL	500 mil m ²
PARQUE INDUSTRIAL - ÁREA CONSTRUÍDA	250 mil m ²

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A
Rod Presidente Dutra, Km 214,5
Jardim Cumbica
07183-901 - Guarulhos - SP
Telefone: (55 11) 6462-2150
Fax: (55 11) 6462-2155
E-mail: tubosinox@persico.com.br



PERSICO PIZZAMIGLIO S/A

UNIDADE INDUSTRIAL

ESTRUTURA	A Persico dispõe de 5 prédios (totalizando 22 pavilhões) em área de produção, sendo 2 para fabricação de tubos de aço carbono e prestação de serviços, 1 para galvanização, 1 para tratamento de superfície de tubos, e 1 para fabricação de tubos inox.
MÁQUINAS	<ul style="list-style-type: none">- 13 linhas de formadoras de tubos de aço carbono de 1/2" a 7"- 03 fornos de tratamento térmico para tubos de aço carbono- Diversas máquinas e equipamentos para linhas de acabamento e endireitamento- 03 linhas formadoras de tubos de aço inox de 1/2" a 3" com forno de tratamento térmico para tubos de aço inox.- 01 linha de galvanização com sistema de sopro- 01 linha de fabricação de tubos API's- 01 linha de laminação com tratamento térmico
LABORATÓRIO	Equipado para realizar os diversos ensaios solicitados na fabricação de tubos, tração, dureza, embutimento, metalografia, dobramento, etc. Preparado também para análises químicas e desenvolvimento de novos insumos junto aos fornecedores.

COMPROMISSO

A Persico Pizzamiglio trabalha sob preceitos de gestão empresarial responsável. Isto significa que a administração dos negócios está baseada em dois princípios:

- Relação ética e de respeito aos colaboradores, sociedade, parceiros, amigos e meio ambiente;
- Em metas empresariais compatíveis com o desenvolvimento do país, para uma melhor produtividade para todos, aumento de emprego, educação e cultura.

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A
Rod Presidente Dutra, Km 214,5
Jardim Cumbica
07183-901 - Guarulhos - SP
Telefone: (55 11) 6462-2150
Fax: (55 11) 6462-2155
E-mail: tubosinox@persico.com.br



APRESENTAÇÃO | TUBOS EM AÇO INOXIDÁVEL

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A



Os tubos de aço inoxidável são formados a frio em perfiladeiras e soldados longitudinalmente por processo automático, sem adição de metal de qualquer espécie, sendo adotado os processos TIG (Tungsten Inert Gas) ou Plasma.

Uma linha completa de trefilação produz tubos acabados a frio, com precisão interna e externa, para atendimento a setores industriais cujas aplicações exigem tolerâncias muito restritas e uma qualidade superficial específica.

Toda linha de produção da PERSICO encontra-se, naturalmente, apoiada numa infra-estrutura bastante sólida com linhas automáticas de corte de bobinas, perfiladeiras automáticas, linha de embobinamento e solda orbital, destacando-se o forno para tratamento térmico com atmosfera neutra de hidrogênio, além de trefilas, endireitadeiras, lixadeira e polimento interno.

Todos os tubos são identificados com a marca "PERSICO PIZZAMIGLIO", grau de matéria-prima e norma de fabricação, podendo ser fornecidos em embalagens padrão tipo pacote ou caixa de madeira, conforme solicitação.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

1 - FORMAÇÃO DE TUBOS: Os tubos inoxidáveis são formados a frio, em perfiladeiras de rolos de alta velocidade, e soldados pelo sistema TIG (Tungsten Inert Gas).

2 - LIMITAÇÕES:

- Tubo de Aço Inoxidável: Diâmetros de 12,70 mm (1/2") até 76,20 mm (3")
- Tubos redondos, quadrados, retangulares, elípticos, ovais, oblongos e outros sob consulta

3 - CERTIFICAÇÃO:

- Tubos com certificação ISO 9001:2000
- Todos os tubos fabricados são acompanhados de certificação de análise química e de ensaios mecânicos

4 - COMPRIMENTO DE FABRICAÇÃO:

- Comprimento de até 15.000 mm em lances retos
- Lances maiores de 15.000 mm: sob consulta

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A
Rod Presidente Dutra, Km 214,5
Jardim Cumbica
07183-901 - Guarulhos - SP
Telefone: (55 11) 6462-2150
Fax: (55 11) 6462-2155
E-mail: tubosinox@persico.com.br



PERSICO PIZZAMIGLIO S/A

APRESENTAÇÃO | TUBOS EM AÇO INOXIDÁVEL

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A



CONTROLE DE QUALIDADE

Ponto de honra desde sua fundação, a maior preocupação da PERSICO sempre foi a qualidade de seus tubos de aço. Um dos mais bem montados laboratórios do país atesta esta qualidade, que vai desde o controle de matéria-prima até os mais rigorosos testes no produto acabado, estando a empresa estruturada para atender ao Programa de Garantia da Qualidade, que se baseia na norma ISO 9001:2000.

A seguir uma descrição sucinta dos principais controles:

1 - CONTROLE DE MATÉRIA-PRIMA

Visual: Inspeção de defeitos superficiais, amassamentos, carepas e incrustações na superfície.

Dimensional: Comprimento, largura, espessura, desvios e ondulações.

Material:

- Análises Químicas: são realizadas em laboratório que dispõe de equipamentos tais como espectrofotômetro de absorção atômica, fotocolorimento, determinador de C e S com microprocessador e ensaios de corrosão.
- Ensaios Mecânicos: Dureza, dobramento, embutimento, resistência à tração.

2 - CONTROLE DO PRODUTO ACABADO DURANTE A PRODUÇÃO

Visual e Dimensional: Executado com equipamentos de aferição, controlados por nosso laboratório de metrologia, verificando a tolerância no diâmetro, espessura, comprimento, ovalização e empenamento.

Ensaios Destrutivos Mecânicos:

- Ensaio de Achatamento
- Ensaio de Dobramento Reverso
- Ensaio de Alargamento / Expansão
- Ensaio de Flangeamento

3 - Testes Não Destrutivos:

- Eddy Current / Eletromagnético: baseia-se na corrente de Foucault, com a indução de correntes elétricas nos tubos, ao passar por um campo magnético, podendo detectar qualquer descontinuidade do material e qualquer irregularidade superficial.
- Teste Hidrostático: baseia-se na introdução de uma solução aquosa no interior do tubo a uma determinada pressão especificada nas normas, por no mínimo 5 segundos, para se verificar a estanqueidade e pressão que o tubo pode suportar.

4 - Ensaios Destrutivos Mecânicos e Outros no Produto Final:

- Ensaio de tração, dobramento reverso, achatamento, expansão, flangeamento, compressão e dureza
- Ensaios de suscetibilidade à corrosão intergranular
- Exames metalográficos macro e micrográficos

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A
Rod Presidente Dutra, Km 214,5
Jardim Cumbica
07183-901 - Guarulhos - SP
Telefone: (55 11) 6462-2150
Fax: (55 11) 6462-2155
E-mail: tubosinox@persico.com.br



PERSICO PIZZAMIGLIO S/A

ASTM A 249

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

1 - APLICAÇÃO

Esta especificação cobre os tubos de aço inoxidável austenítico em vários graus, soldados longitudinalmente e com espessura de parede nominal. Indicados para fabricação de caldeiras, superaquecedores, trocadores de calor e condensadores, nos quais as condições de corrosão e trabalho em altas temperaturas sejam críticos.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os tubos desta norma deverão atender à especificação ASTM A-1016/ A-1016M, a não ser nos casos especificados nesta norma.

3 - MATÉRIA-PRIMA E PROCESSO DE FABRICAÇÃO

São produzidos a partir de tiras de aço laminado, conformados e soldados longitudinalmente por processo automático, sem adição de metal. Antes do tratamento térmico final, os tubos são trabalhados a frio e tratados termicamente, a uma temperatura mínima de 1040°C, sendo resfriados rapidamente em água ou outros meios.

Os tubos deverão ser decapados para eliminação de camadas de óxido (carepas), não sendo necessária a decapagem quando for feito recozimento brilhante.

A matéria-prima para a fabricação dos tubos pode ser em vários graus de aços inoxidáveis austeníticos, com requisitos químicos estabelecidos na norma.

4 - TESTE HIDROSTÁTICO OU ELÉTRICO NÃO DESTRUTIVO

Cada tubo deverá ser testado hidrostaticamente conforme pressões estabelecidas na norma ASTM A-1016 ou teste elétrico não destrutivo (Eletromagnético/Eddy Current).



ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A
Rod Presidente Dutra, Km 214,5
Jardim Cumbica
07183-901 - Guarulhos - SP
Telefone: (55 11) 6462-2150
Fax: (55 11) 6462-2155
E-mail: tubosinox@persico.com.br



TUBOS DE AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO PARA CALDEIRAS, SUPERAQUECEDORES, TROCADORES DE CALOR E CONDENSADORES

5 - PROPRIEDADES MECÂNICAS

São requeridos ensaios mecânicos de tração, ensaio de achatamento, flangeamento, dobramento reverso, dureza Brinell ou Rockwell.

MATÉRIA-PRIMA	RESISTÊNCIA MECÂNICA (mínimo)		LIMITE DE ESCOAMENTO (mínimo)		ALONGAMENTO (em 50mm)	DUREZA (máximo)
	kgf/mm ²	MPa	kgf/mm ²	MPa	% mín.	rockwell b
TP-304	52,7	517	21,0	206	35	90
TP-304 L	49,2	482	17,6	173	35	90
TP-316	52,7	517	21,0	206	35	90
TP-316 L	49,2	482	17,6	173	35	90
TP-321	52,7	517	21,0	206	35	90

6 - TOLERÂNCIA DIMENSIONAL E ACABAMENTO

Os tubos devem ter bom acabamento, com as pontas isentas de rebarbas. As tolerâncias deverão estar de acordo com o estabelecimento da norma ASTM-A1016, exceto as previstas nesta norma.

DIÂMETRO EXTERNO (mm)	TOLERÂNCIA NO DIÂMETRO (mm)	TOLERÂNCIA NO COMPRIMENTO (mm)	TOLERÂNCIA NA ESPESSURA (%)	EMPENAMENTO (mm/m)
até 25,40	± 0,10	+3,2/-0	± 10	± 0,83
de 25,40 até 38,10 (incl.)	± 0,15			
de 38,10 até 50,80 (excl.)	± 0,20			
de 50,80 até 63,50 (excl.)	± 0,25	+4,8/-0		
de 63,50 até 76,20 (excl.)	± 0,30			
de 76,20 até 101,60 (incl.)	± 0,38			

Para tubos maiores que 7,3 m, acrescentar uma sobretolerância de 3,2 mm para cada 3,0 m ou fração, até um máximo de 12,7 mm.

7 - TABELA DAS DIMENSÕES MAIS UTILIZADAS

DIÂMETRO EXTERNO (mm)		ESPESSURA (mm)			
polegada	mm	1,00	1,20	1,65	2,11
½	12,70	0,294	0,347	0,458	
5/8	15,87	0,374	0,442	0,590	
¾	19,05		0,538	0,721	0,898
	21,34		0,607	0,816	1,020
1	25,40		0,730	0,985	1,235
1.1/4	31,75		0,921	1,248	1,572
1.1/2	38,10		1,113	1,511	1,908
2	50,80		1,496		

■ PESO TEÓRICO kg/m

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZAMIGLIO S/A
Rod Presidente Dutra, Km 214,5
Jardim Cumbica
07183-901 - Guarulhos - SP
Telefone: (55 11) 6462-2150
Fax: (55 11) 6462-2155
E-mail: tubosinox@persico.com.br



PERSICO PIZAMIGLIO S/A

ASTM A 269

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO



1 - APLICAÇÃO

Esta especificação cobre os tubos de aço inoxidável austenítico, com espessura de parede nominal, adequados para utilização em instalações de condução de fluidos ou para serviço geral, em contato com produtos corrosivos e em condições de trabalho com baixas ou altas temperaturas.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os tubos desta norma devem estar conforme as especificações estabelecidas na norma ASTM A-1016, a não ser nos casos especificados nesta norma.

3 - MATÉRIA-PRIMA E PROCESSO DE FABRICAÇÃO

São produzidos a partir de tiras de aço laminado, conformados e soldados longitudinalmente por processo automático, sem adição de metal. A matéria-prima pode ser em vários graus de aços inoxidáveis austeníticos, com requisitos químicos estabelecidos na norma. Os tubos devem ser fornecidos tratados termicamente a uma temperatura mínima de 1040°C, sendo resfriados rapidamente em água ou outros meios. Os tubos deverão ser decapados para eliminação de camadas de óxido (carepas), não sendo necessária a decapagem quando for feito o recozimento brilhante.

4 - PROPRIEDADES MECÂNICAS

São requeridos os seguintes ensaios mecânicos:

- Teste de Dureza (HRB máx. 90)
- Teste de Flangeamento
- Teste de Achatamento Reverso

5 - TESTE HIDROSTÁTICO OU ELÉTRICO NÃO DESTRUTIVO

Cada tubo deverá ser testado hidrostaticamente conforme pressões estabelecidas na norma ASTM A-1016 ou teste elétrico não destrutivo (Eletromagnético/Eddy Current).

6 - TOLERÂNCIA DIMENSIONAL E ACABAMENTO

Devem ter bom acabamento, com as pontas lisas isentas de rebarbas. As tolerâncias dimensionais devem atender a tabela abaixo:

DIÂMETRO EXTERNO (mm)	TOLERÂNCIA NO Ø EXTERNO (mm)	TOL. NAS ESPESSURAS (%) ^a	OVALIZAÇÃO (mm) ^b	TOLERÂNCIA PARA COMPRIMENTO FIXO (mm) ^c
< 12,70	± 0,13	± 15	+ 3,2/-0
≥ 12,70 < 38,10	± 0,13	± 10	esp. < 1,65 ± 0,26	+ 3,2/-0
≥ 38,10 < 88,90	± 0,25	± 10	esp. < 2,41 ± 0,50	+ 4,8/-0

a) Para tubos menores que 12,7 mm de diâmetro interno que não podem ser treilados adequadamente com mandril interno, a espessura pode variar ± 15% em relação ao especificado.

b) Dobro da tolerância do diâmetro externo.

c) Para tubos com comprimento fixo maior que 7,3 m deve ser acrescida uma sobre tolerância de 3,2 mm para cada 3,0 m ou fração, até uma tolerância máxima de 12,7 mm.

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A
Rod Presidente Dutra, Km 214,5
Jardim Cumbica
07183-901 - Guarulhos - SP
Telefone: (55 11) 6462-2150
Fax: (55 11) 6462-2155
E-mail: tubosinox@persico.com.br



TUBOS DE AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO COM APLICAÇÃO PARA SERVIÇO GERAL

7 - TABELA DAS DIMENSÕES MAIS UTILIZADAS - ASTM A 269

DIÂMETRO EXTERNO		ESPESSURA (mm)							
polegada	mm	1,00	1,20	1,50	1,65	2,00	2,11	2,77	3,00
½	12,70	0,294	0,347	0,422	0,458				
5/8	15,87	0,374	0,442	0,542	0,590				
¾	19,05	0,454	0,538	0,662	0,721	0,857	0,898		
	21,34	0,511	0,607	0,748	0,816	0,972			
1	25,40	0,613	0,730	0,901	0,985	1,176	1,235		
	26,67	0,645	0,768	0,949		1,240			
1.1/4	31,75	0,773	0,921	1,140	1,248	1,495	1,572		
	32,00	0,779	0,929	1,150	1,258	1,508	1,585		
1.1/2	33,40	0,814	0,971	1,202		1,578			
	38,10	0,932	1,113	1,380	1,511	1,814	1,908	2,459	
1.3/4	42,16	1,034	1,235	1,533		2,018	2,124		
	44,45	1,092	1,304	1,619	1,775	2,134	2,245	2,901	
2	48,26	1,188	1,419	1,763		2,325	2,447		
	50,80		1,496	1,858	2,038	2,453	2,582	3,343	3,604
2.1/2	60,33			2,218		2,932	3,087		4,322
	63,50			2,337	2,565	3,091	3,255	4,227	4,561
3	73,03			2,696	2,960	3,570		4,891	
	76,20			2,816	3,091	3,729	3,929	5,111	5,519

■ PESO TEÓRICO kg/m

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZAMIGLIO S/A
 Rod Presidente Dutra, Km 214,5
 Jardim Cumbica
 07183-901 - Guarulhos - SP
 Telefone: (55 11) 6462-2150
 Fax: (55 11) 6462-2155
 E-mail: tubosinox@persico.com.br



PERSICO PIZAMIGLIO S/A

ASTM A 270

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO



1 - APLICAÇÃO

Esta especificação cobre os tubos de uso sanitário, soldados longitudinalmente, com acabamento superficial especial. São indicados para aplicação nas indústrias alimentícias, de laticínios, farmacêutica e de bebidas, nas quais, além da resistência à corrosão, sejam minimizadas as possibilidades de contaminação e deterioração dos produtos e haja facilidade de limpeza.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os tubos desta norma deverão atender à especificação ASTM A-1016, a não ser nos casos especificados nesta norma.

3 - MATÉRIA-PRIMA E PROCESSO DE FABRICAÇÃO

São produzidos com solda longitudinal por processo automático, sem adição de metal.

A norma especifica um único grau de aço inoxidável austenítico para fabricação dos tubos: o tipo 304 (UNS - S 30400).

Os tubos devem ser fornecidos tratados termicamente a uma temperatura mínima de 1040°C, sendo resfriados rapidamente em água ou outros meios.

4 - PROPRIEDADES MECÂNICAS

É requerido o ensaio de achatamento reverso para verificação dos tubos soldados.

5 - TESTE HIDROSTÁTICO OU ELÉTRICO NÃO DESTRUTIVO

Cada tubo deverá ser testado hidrostaticamente conforme pressões estabelecidas na norma ASTM A-1016 ou teste elétrico não destrutivo (Eletromagnético/Eddy Current).

6 - ACABAMENTO SUPERFICIAL

São previstas as seguintes classes de acabamento superficial:

- Acabamento N°80
- Acabamento N°120
- Acabamento N°180

São acabamentos produzidos por lixamento com cinta abrasiva, utilizando grana 80, 120 ou 180, respectivamente.

• Acabamento 'R' - É um acabamento produzido por um polimento fino, significativamente isento de marcas de lixamento, porosidade ou outras imperfeições superficiais, com qualidade de acabamento espelhado.

Os acabamentos podem ser especificados externamente, internamente ou ambos, podendo haver combinações de polimento.

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZAMIGLIO S/A
Rod Presidente Dutra, Km 214,5
Jardim Cumbica
07183-901 - Guarulhos - SP
Telefone: (55 11) 6462-2150
Fax: (55 11) 6462-2155
E-mail: tubosinox@persico.com.br



TUBOS DE AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO PARA USO SANITÁRIO

7 - TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

As tolerâncias dimensionais deverão estar de acordo com a tabela abaixo para tubos com espessura de parede igual ou maior que 1,24mm, sendo que abaixo desta espessura prevalece o acordo entre fabricante e consumidor.

DIÂMETRO EXTERNO (mm)	TOLERÂNCIA NO Ø EXTERNO (mm)		TOLERÂNCIA NA ESPESSURA %	TOLERÂNCIA NO COMPRIMENTO FIXO (mm)
	+	-		
25,40	0,05	0,20	± 12,5	+ 3,2/-0
38,10	0,05	0,20	± 12,5	+ 3,2/-0
50,80	0,05	0,28	± 12,5	+ 3,2/-0
63,50	0,05	0,28	± 12,5	+ 3,2/-0
76,20	0,08	0,30	± 12,5	+ 3,2/-0

8 - TABELA DAS DIMENSÕES MAIS UTILIZADAS

DIÂMETRO EXTERNO (mm)		ESPESSURA (mm)		
polegada	mm	1,20	1,50	2,00
1	25,40	0,730		
1.1/4	31,75	0,921		
1.1/2	38,10	1,113		
2	50,80	1,496	1,858	
2.1/2	63,50		2,337	3,091
3	76,20		2,816	3,729

OUTRAS DIMENSÕES PODERÃO SER FORNECIDAS SOB CONSULTA.

■ PESO TEÓRICO kg/m

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZAMIGLIO S/A
 Rod Presidente Dutra, Km 214,5
 Jardim Cumbica
 07183-901 - Guarulhos - SP
 Telefone: (55 11) 6462-2150
 Fax: (55 11) 6462-2155
 E-mail: tubosinox@persico.com.br



PERSICO PIZAMIGLIO S/A

ASTM A 312

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO



1 - APLICAÇÃO

Esta aplicação cobre os tubos soldados longitudinalmente, em vários graus, com espessura de parede nominal, adequados para utilização em instalações de condução de fluidos e serviço geral, resistentes a meios corrosivos e para altas temperaturas.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os tubos produzidos nesta norma deverão atender à especificação ASTM A-1016/ A-530M, sendo as dimensões estabelecidas na norma, podendo, sob consulta, ser produzidos em outras dimensões ou com requisitos especiais.

3 - MATÉRIA-PRIMA E PROCESSO DE FABRICAÇÃO

A matéria-prima pode ser em vários graus de aços inoxidáveis austeníticos, com requisitos químicos estabelecidos na norma. São produzidos a partir de tiras de aço laminado, conformados e soldados longitudinalmente por processo automático, sem adição de metal. Os tubos devem ser fornecidos tratados termicamente a uma temperatura mínima de 1040°C, sendo resfriados rapidamente em água ou outros meios. Os tubos deverão ser decapados para eliminação de camadas de óxido (carepas), não sendo necessária a decapagem quando for feito recozimento brilhante.

4 - PROPRIEDADES MECÂNICAS

São requeridos ensaios mecânicos de tração e achatamento.

5 - TESTE HIDROSTÁTICO

Os tubos são testados hidrostaticamente, sendo a pressão estabelecida conforme ASTM-A-1016, mantida no mínimo por 5 segundos.

6 - TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS E ACABAMENTO

Os tubos devem ser isentos de defeitos que comprometam sua utilização e estar bem acabados. Devem estar razoavelmente retos e as tolerâncias devem estar de acordo com as estabelecidas na norma ASTM-A-1016. A tolerância de espessura é - 12,5%.

DIÂMETRO NOMINAL (NPS*)	TOLERÂNCIA NO DIÂMETRO EXTERNO (mm)	TOLERÂNCIA PARA COMPRIMENTO FIXO (mm) ^a
≥ 1/8 ≤ 1.1/2	+ 0,40 - 0,80	+ 6,4 - 0
> 1,1/2 ≤ 4	+ 0,80 - 0,80	

(a) O COMPRIMENTO FIXO DEVERÁ CONSTAR NO PEDIDO.

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZAMIGLIO S/A
Rod Presidente Dutra, Km 214,5
Jardim Cumbica
07183-901 - Guarulhos - SP
Telefone: (55 11) 6462-2150
Fax: (55 11) 6462-2155
E-mail: tubosinox@persico.com.br



TUBOS DE AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO PARA CONDUÇÃO

7 - PROPRIEDADES MECÂNICAS À TRAÇÃO

MATÉRIA-PRIMA	RESISTÊNCIA MECÂNICA (min)		LIMITE DE ESCOAMENTO (min)		ALONGAMENTO (em 2/50mm) % (min)	
	kgf/mm ²	MPa	kgf/mm ²	MPa	longit.	transv.
TP-304	52,7	517	21,1	207	35	25
TP-304 L	49,2	482	17,6	173		
TP-316	52,7	517	21,1	207		
TP-316 L	49,2	482	17,6	173		
TP-321	52,7	517	21,1	207		

8 - TABELA DAS DIMENSÕES

DIÂMETRO NOMINAL *	DIÂMETRO EXTERNO	ESPESSURA NOMINAL E PESO TEÓRICO					
		Schedule 5 S		Schedule 10 S		Schedule 40 S	
		mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m
1/8	10,29			1,24	0,282	1,73	0,372
1/4	13,72			1,65	0,500	2,24	0,646
3/8	17,15			1,65	0,643	2,31	0,861
½	21,34	1,65	0,816	2,11	1,020	2,77	1,293
¾	26,67	1,65	1,037	2,11	1,302	2,87	1,717
1,0	33,40	1,65	1,316	2,77	2,132		
1.1/4	42,16	1,65	1,680	2,77	2,742		
1.1/2	48,26	1,65	1,933	2,77	3,167		
2,0	60,33	1,65	2,433	2,77	4,007		
2.1/2	73,03	2,11	3,760	3,05	5,364		

* DIMENSÕES OBTIDAS ATRAVÉS DE TREFILAÇÃO

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZAMIGLIO S/A
 Rod Presidente Dutra, Km 214,5
 Jardim Cumbica
 07183-901 - Guarulhos - SP
 Telefone: (55 11) 6462-2150
 Fax: (55 11) 6462-2155
 E-mail: tubosinox@persico.com.br



PERSICO PIZAMIGLIO S/A

TABELA GERAL DAS DIMENSÕES

■ PESO TEÓRICO kg/m

DIÂMETRO									
nominal	externo		ESPESSURA (mm)						
polegada	polegada	mm	0,50	0,60	0,70	0,80	0,89	1,00	1,24
	0,236	6,00	0,069	0,081	0,093	0,105	0,114	0,126	0,148
	0,250	6,35	0,074	0,087	0,099	0,112	0,122	0,134	0,159
	0,295	7,50	0,088	0,104	0,120	0,135	0,148	0,163	0,195
	0,315	8,00	0,094	0,112	0,128	0,145	0,159	0,176	0,211
	0,375	9,53	0,113	0,135	0,155	0,176	0,193	0,214	0,258
	0,394	10,00	0,119	0,142	0,164	0,185	0,204	0,226	0,273
1/8	0,405	10,29	0,123	0,146	0,169	0,191	0,210	0,233	0,282
	0,413	10,50	0,126	0,149	0,172	0,195	0,215	0,239	0,289
	0,437	11,11	0,133	0,158	0,183	0,207	0,229	0,254	0,308
	0,472	12,00	0,144	0,172	0,199	0,225	0,248	0,276	0,335
	0,500	12,70	0,153	0,182	0,211	0,239	0,264	0,294	0,357
	0,531	13,50	0,163	0,195	0,225	0,255	0,282	0,314	0,382
1/4	0,540	13,72	0,166	0,198	0,229	0,260	0,287	0,320	0,389
	0,551	14,00	0,170	0,202	0,234	0,265	0,293	0,327	0,398
	0,591	15,00	0,182	0,217	0,252	0,285	0,316	0,352	0,429
	0,625	15,87	0,193	0,230	0,267	0,303	0,335	0,374	0,456
	0,630	16,00	0,195	0,232	0,269	0,306	0,338	0,377	0,460
3/8	0,675	17,15	0,209	0,250	0,289	0,329	0,364	0,406	0,496
	0,709	18,00	0,220	0,262	0,304	0,346	0,383	0,427	0,522
	0,750	19,05	0,233	0,278	0,323	0,367	0,406	0,454	0,555
	0,787	20,00	0,245	0,293	0,340	0,386	0,427	0,477	0,585
1/2	0,840	21,34	0,262	0,313	0,363	0,413	0,457	0,511	0,626
	0,875	22,22	0,273	0,326	0,379	0,431	0,477	0,533	0,654
	0,906	23,00	0,283	0,338	0,392	0,446	0,495	0,553	0,678
	0,945	24,00	0,295	0,353	0,410	0,466	0,517	0,578	0,709
	0,984	25,00	0,308	0,368	0,427	0,487	0,539	0,603	0,740
	1,000	25,40	0,313	0,374	0,434	0,495	0,548	0,613	0,753
3/4	1,050	26,67						0,645	0,792
	1,102	28,00						0,679	0,834
	1,126	28,60						0,694	0,853
	1,181	30,00						0,729	0,896
	1,250	31,75						0,773	0,951
	1,260	32,00						0,779	0,959
1	1,315	33,40						0,814	1,002
	1,378	35,00						0,845	1,052
	1,417	36,00						0,880	1,083
	1,500	38,10						0,932	1,149
	1,575	40,00						0,980	1,208
1.1/4	1,660	42,16						1,034	1,275
	1,693	43,00						1,055	1,301
	1,750	44,45						1,092	1,346
1.1/2	1,900	48,26						1,188	1,465
	1,969	50,00						1,231	1,519
	2,000	50,80						1,251	1,544
	2,087	53,00							
	2,126	54,00							
	2,244	57,00							
	2,362	60,00							
2	2,375	60,33							
	2,500	63,50							
2.1/2	2,875	73,03							
	3,000	76,20							

TABELA GERAL DAS DIMENSÕES

■ PESO TEÓRICO kg/m

DIÂMETRO									
nominal	externo		ESPESSURA (mm)						
polegada	polegada	mm	1,50	1,65	2,00	2,11	2,50	2,77	3,00
	0,236	6,00	0,170	0,180					
	0,250	6,35	0,183	0,195					
	0,295	7,50	0,226	0,243					
	0,315	8,00	0,245	0,263					
	0,375	9,53	0,303	0,327					
	0,394	10,00	0,320	0,346	0,402				
1/8	0,405	10,29	0,331	0,358	0,417				
	0,413	10,50	0,339	0,367	0,427				
	0,437	11,11	0,362	0,392	0,458				
	0,472	12,00	0,396	0,429	0,503				
	0,500	12,70	0,422	0,458	0,538				
	0,531	13,50	0,452	0,491	0,578				
1/4	0,540	13,72	0,461	0,500	0,589	0,616			
	0,551	14,00	0,471	0,512	0,603	0,630			
	0,591	15,00	0,509	0,554	0,653	0,683			
	0,625	15,87	0,542	0,590	0,697	0,730			
	0,630	16,00	0,547	0,595	0,704	0,737			
3/8	0,675	17,15	0,590	0,643	0,761	0,797			
	0,709	18,00	0,622	0,678	0,804	0,843			
	0,750	19,05	0,662	0,721	0,857	0,898	1,040	1,133	1,210
	0,787	20,00	0,697	0,761	0,905	0,949	1,099	1,199	1,282
1/2	0,840	21,34	0,748	0,816	0,972	1,020	1,184	1,293	1,383
	0,875	22,22	0,781	0,853	1,016	1,066	1,239	1,354	1,449
	0,906	23,00	0,810	0,885	1,055	1,108	1,288	1,408	1,508
	0,945	24,00	0,848	0,927	1,106	1,161	1,351	1,478	1,583
	0,984	25,00	0,886	0,968	1,156	1,214	1,414	1,547	1,659
	1,000	25,40	0,901	0,985	1,176	1,235	1,439	1,575	1,689
3/4	1,050	26,67	0,949	1,037	1,240	1,302	1,518	1,664	1,784
	1,102	28,00	0,999	1,093	1,307	1,373	1,602	1,756	1,885
	1,126	28,60	1,022	1,117	1,337	1,405	1,640	1,798	1,930
	1,181	30,00	1,074	1,176	1,407	1,479	1,728	1,895	2,036
	1,250	31,75	1,140	1,248	1,495	1,572	1,838	2,017	2,167
	1,260	32,00	1,150	1,258	1,508	1,585	1,853	2,035	2,186
1	1,315	33,40	1,202	1,316	1,578	1,659	1,941	2,132	2,292
	1,378	35,00	1,263	1,383	1,659	1,744	2,042	2,244	2,412
	1,417	36,00	1,300	1,424	1,709	1,797	2,105	2,313	2,488
	1,500	38,10	1,380	1,511	1,814	1,908	2,237	2,459	2,646
	1,575	40,00	1,451	1,590	1,910	2,009	2,356	2,592	2,789
1.1/4	1,660	42,16	1,533	1,680	2,018	2,124	2,492	2,742	2,952
	1,693	43,00	1,564	1,715	2,067	2,168	2,544	2,800	3,016
	1,750	44,45	1,619	1,775	2,134	2,245	2,636	2,901	3,125
1.1/2	1,900	48,26	1,763	1,933	2,325	2,447	2,875	3,167	3,412
	1,969	50,00	1,828	2,005	2,412	2,539	2,984	3,288	3,543
	2,000	50,80	1,858	2,038	2,453	2,582	3,034	3,343	3,604
	2,087	53,00	1,941	2,129	2,563	2,698	3,173	3,497	3,770
	2,126	54,00	1,979	2,171	2,614	2,751	3,235	3,566	3,846
	2,244	57,00	2,092	2,295	2,764	2,911	3,424	3,775	4,071
	2,362	60,00	2,205	2,419	2,915	3,070	3,612	3,984	4,297
2	2,375	60,33	2,218	2,433	2,932	3,087	3,633	4,007	4,322
	2,500	63,50	2,337	2,565	3,091	3,255	3,832	4,227	4,561
2.1/2	2,875	73,03	2,696	2,960	3,570	3,760	4,431	4,891	5,280
	3,000	76,20	2,816	3,091	3,729	3,929	4,630	5,111	5,519

OUTRAS DIMENSÕES PODERÃO SER FORNECIDAS SOB CONSULTA.

PERSICO PIZZAMIGLIO S/A

ASTM A 554

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO



TUBOS QUADRADOS, RETANGULARES E OUTROS PERFIS

Para atender uma ampla gama de aplicações em arquitetura e decoração, inclusive para fins estruturais, a Persico Pizzamiglio dispõem de uma linha de perfis quadrados, retangulares e elípticos, com alto padrão de qualidade, que se adequa às exigências dos diversos segmentos de mercado. Nosso departamento de vendas está capacitado para prestar atendimento para orientação e seleção dos produtos mais adequados a sua aplicação.

TUBOS PARA INSTRUMENTAÇÃO - DIMENSÕES

DIÂMETRO EXTERNO (mm)	ESPESSURA (mm)				
	0,89	1,00	1,24	1,50	1,63
6,00	0,114	0,126			
6,35	0,122	0,134	0,159		
9,53	0,193	0,214	0,258		
10,00	0,204	0,226	0,273	0,320	
12,00	0,248	0,276	0,335	0,396	
12,70	0,264	0,294	0,357	0,422	0,453

■ PESO TEÓRICO kg/m

TABELA COMPARATIVA DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE AÇOS INOXIDÁVEIS AUSTENÍTICOS

DESIGNAÇÃO ELEMENTO QUÍMICO	ASTM TP	AISI	ASTM TP	AISI	ASTM TP	AISI	ASTM TP	^b AISI	ASTM TP	^c AISI
	304		304 L		316		316 L		321	
carbono (máx.)	0,08	0,08	^a 0,035	0,030	0,08	0,08	^a 0,035	0,030	0,08	0,08
manganês (máx.)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
fósforo (máx.)	0,040	0,045	0,040	0,045	0,040	0,045	0,040	0,045	0,040	0,045
enxofre (máx.)	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
silício (máx.)	0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00
níquel	8,00	8,00	8,00	8,00	11,00	10,00	10,00	10,00	9,00	9,00
	11,00	10,50	13,00	13,00	14,00	14,00	15,00	14,00	13,00	12,00
cromo	18,00	18,00	18,00	18,00	16,00	16,00	16,00	16,00	17,00	17,00
	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	18,00	18,00	18,00	20,00	19,00
molibdênio					2,00	2,00	2,00	2,00		
					3,00	3,00	3,00	3,00	d	e

a) Quando são requeridos vários passes de trefilação em função dos pequenos diâmetros e/ou espessuras finas, o limite do carbono é no máximo 0,04% nos graus TP 304L e TP 316L. São considerados pequenos diâmetros aqueles menores de 12,70 mm, e espessuras finas as menores de 1,24 mm.

b) Para produtos tubulares, permite-se níquel na faixa de 10,0 - 15,0%.

c) Para produtos tubulares, permite-se níquel na faixa de 9,00 - 13,00%.

d) Teor Titânio = 5X teor carbono, não podendo ultrapassar 0,70%.

e) Teor Titânio = Mínimo 5X teor carbono.

ESCRITÓRIO DE VENDAS

PERSICO PIZAMIGLIO S/A
Rod Presidente Dutra, Km 214,5
Jardim Cumbica
07183-901 - Guarulhos - SP
Telefone: (55 11) 6462-2150
Fax: (55 11) 6462-2155
E-mail: tubosinox@persico.com.br



QUADRO COMPARATIVO DAS NORMAS ASTM

NORMAS	A-249	A-268	A-269	A-270	A-312	A-554	A-632	
APLICAÇÕES	Caldeiras Superaquecedores Trocadores de Calor Condensadores	Tubos de aço ferrítico para trabalho em ambientes corrosivos a alta temperatura	Instalação de condução e serviço geral em ambientes corrosivos a alta ou baixa temperatura	Indústria alimentícia, de bebidas, farmacêutica, de laticínios	Instalação de condução para trabalho em ambientes corrosivos a alta temperatura.	Finalidades mecânicas onde são necessárias propriedades mecânicas e resistentes à corrosão	Tubos de pequenos diâmetros para serviço geral com resistência à corrosão e trabalho em baixas ou altas temperaturas	
PROCESSO	Com solda longitudinal sem adição de metal	Com solda longitudinal sem adição de metal	Com solda longitudinal sem adição de metal	Com solda longitudinal sem adição de metal	Com solda longitudinal sem adição de metal	Com solda longitudinal sem adição de metal	Acabados a frio proveniente de tubo soldado longitudinalmente	
TRATAMENTO TÉRMICO	Recozido a 1040°C mínimo	Recozido a 650°C mínimo	Recozido a 1040°C mínimo	Recozido a 1040°C mínimo	Recozido a 1040°C mínimo	A critério do comprador	Recozidos a 1040°C mínimo	
ACABAMENTO	Superfície brilhante Extremidades lisas	Superfície brilhante Extremidades lisas	Superfície brilhante Extremidades lisas	Superfícies externa e/ou interna polidas Extremidades lisas	Superfície brilhante Extremidades lisas	Superfície brilhante Extremidades lisas	Superfície brilhante Extremidades lisas	
DIÂMETRO	$\varnothing < 25,40 \pm 0,10$ $25,40 < \varnothing \leq 38,10 \pm 0,15$ $38,10 < \varnothing \leq 50,80 \pm 0,20$ $50,80 < \varnothing \leq 63,50 \pm 0,25$ $63,50 < \varnothing \leq 76,20 \pm 0,30$ $76,20 < \varnothing \leq 101,60 \pm 0,38$	$\varnothing < 38,10 \pm 0,13$ $38,10 \leq \varnothing < 88,90 \pm 0,25$ $88,90 \leq \varnothing \leq 101,60 \pm 0,38$	$\varnothing < 38,10 \pm 0,13$ $38,10 \leq \varnothing < 88,90 \pm 0,25$ $88,90 \leq \varnothing \leq 101,60 \pm 0,38$	$\varnothing = 25,40 + 0,05 - 0,20$ $\varnothing = 38,10 + 0,05 - 0,20$ $\varnothing = 50,80 + 0,05 - 0,28$ $\varnothing = 63,50 + 0,05 - 0,28$ $\varnothing = 76,20 + 0,08 - 0,30$ $\varnothing = 101,60 + 0,08 - 0,38$	$\varnothing \leq 48,30 + 0,40$ $\varnothing > 48,30 \pm 0,80$	Vide norma	Vide norma	Vide norma
ESPESSURA	$\pm 10\%$ da espessura específica	$\varnothing < 12,70 \pm 15\%$ $\varnothing \geq 12,70 \pm 10\%$	$\varnothing < 12,70 \pm 15\%$ $\varnothing \geq 12,70 \pm 10\%$	$\pm 12,5\%$ da espessura especificada	$\pm 12,5\%$ da espessura especificada	$\pm 10\%$ da espessura especificada	$\pm 10\%$ da espessura especificada	
COMPRIMENTO	$\varnothing < 50,80 + 3,17 - 0$ $\varnothing \geq 50,80 + 4,76 - 0$	$\varnothing < 38,10 + 3,17 - 0$ $\varnothing \geq 38,10 + 4,76 - 0$	$\varnothing < 38,10 + 3,17 - 0$ $\varnothing \geq 38,10 + 4,76 - 0$ Razoavelmente retos *1	+3,17 -0,00	+6,35 -0,00	Vide norma	+3,17 -0,00 *1	
EMPENAMENTO	0,83 mm/metro	Razoavelmente retos	Razoavelmente retos	Razoavelmente retos	Razoavelmente retos	Razoavelmente retos	Razoavelmente retos	
ALTURA DO CORDÃO DE SOLDA INTERNO (máx) *2	$\varnothing \leq 50,80$ 0,15 $\varnothing > 50,80$ 0,25	$\varnothing \leq 50,80$ 0,15 $\varnothing > 50,80$ 0,25	Dureza Achatamento Reverso Flangeamento	Dureza Achatamento reverso Flangeamento	Razoavelmente retos	Com T. Térmico: 0,83 mm/m Sem T. Térmico: 2,5 mm/m	Sem vestígios de cordão	
DESTRUTIVOS	Ensaio de tração Achatamento Flangeamento Achatamento reverso	Ensaio de tração Flangeamento Dureza Achatamento reverso	Hidrostático ou eletromagnético - com espessura $\geq 1,65$	Dureza Achatamento reverso Flangeamento	Ensaio de tração Achatamento	Ensaio de tração Dureza	Alargamento	
NÃO DESTRUTIVOS $\varnothing \geq 12,70$	Hidrostático ou eletromagnético: com espessura $\geq 1,65$	Hidrostático ou eletromagnético: com espessura $\geq 1,65$	Hidrostático ou eletromagnético: com espessura $\geq 1,65$	Hidrostático ou eletromagnético: com espessura $\geq 1,65$	Hidrostático	Hidrostático ou eletromagnético: com espessura $\geq 1,65$	Hidrostático ou eletromagnético: com espessura $\geq 1,65$	

*1 - PARA COMPRIMENTOS MAIORES QUE 7315mm, UMA SOBRETOLERÂNCIA DE 3,17mm PARA CADA 3048mm DEVERÁ SER ADMITIDA, ATÉ UMA TOLERÂNCIA MÁXIMA DE 12,7mm.

*2 - TUBOS COM CORDÃO DE SOLDA LAMINADO (CSL) CONFORME PEDIDO.