



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA-INMETRO

Portaria n.º 114, de 14 de março de 2014.

## CONSULTA PÚBLICA

OBJETO: Regulamento Técnico da Qualidade para Tubos de Aço-Carbono Com ou Sem Solda Longitudinal, Com ou Sem Revestimento Protetor de Zinco, Para Condução de Água, Gás, Vapor e Outros Fluidos Não-Corrosivos, de Diâmetro Nominal Até 150 mm (6”).

ORIGEM: Inmetro / MDIC.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE TECNOLOGIA- INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007, resolve:

Art. 1º Disponibilizar, no sítio [www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br), a proposta de texto da Portaria Definitiva e a do Regulamento Técnico da Qualidade para Tubos de Aço-Carbono com ou sem Solda Longitudinal, com ou sem Revestimento Protetor de Zinco, para Condução de Água, Gás, Vapor e outros Fluidos Não-Corrosivos.

Art. 2º Declarar aberto, a partir da data da publicação desta Portaria no Diário Oficial da União, o prazo de 60 (sessenta) dias para que sejam apresentadas sugestões e críticas relativas aos textos propostos.

Art 3º Informar que as críticas e sugestões deverão ser encaminhadas no formato da planilha modelo, contida na página <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/>, preferencialmente em meio eletrônico, e para os seguintes endereços:

- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro
- Diretoria de Avaliação da Conformidade - Dconf
- Divisão de Regulamentação Técnica e Programas de Avaliação da Conformidade – Dipac
- Rua da Estrela n.º 67 - 2º andar – Rio Comprido
- CEP 20.251-900 – Rio de Janeiro – RJ, ou
- E-mail: [dipac.consultapublica@inmetro.gov.br](mailto:dipac.consultapublica@inmetro.gov.br)

§ 1º As críticas e sugestões que não forem encaminhadas de acordo com o modelo citado no *caput* não serão consideradas como válidas para efeito da consulta pública e serão devolvidas ao demandante para que as adéqüe à planilha.

§ 2º O demandante que tiver dificuldade em obter a planilha no endereço eletrônico citado acima, poderá solicitá-la no endereço físico ou no e-mail elencados no *caput*.

Art. 4º Estabelecer que, findo o prazo fixado no artigo 2º, o Inmetro se articulará com as entidades manifestantes de interesse pela matéria, para a indicação de representantes que participarão das discussões posteriores, visando à consolidação do texto final.

Art. 5º Publicar esta Portaria de Consulta Pública no Diário Oficial da União, quando iniciará a sua vigência.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA



## **PROPOSTA DE TEXTO DE PORTARIA DEFINITIVA**

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA- INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007;

Considerando a alínea *f* do subitem 4.2 do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, aprovado pela Resolução Conmetro n.º 04, de 02 de dezembro de 2002, que atribui ao Inmetro a competência para estabelecer as diretrizes e critérios para a atividade de avaliação da conformidade;

Considerando a necessidade de zelar pela segurança dos consumidores visando à prevenção de acidentes;

Considerando a importância de os tubos de aço-carbono, comercializados no país, apresentarem requisitos mínimos de segurança, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico da Qualidade para Tubos de Aço-Carbono com ou sem Solda Longitudinal, com ou sem Revestimento Protetor de Zinco, para Condução de Água, Gás, Vapor e outros Fluidos Não-Corrosivos, disponibilizado no sítio [www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br) ou no endereço abaixo:

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro  
Divisão de Regulamentação Técnica e Programas de Avaliação da Conformidade – Dipac  
Rua da Estrela n.º 67 - 2º andar – Rio Comprido  
CEP 20.251-900 – Rio de Janeiro – RJ

Art. 2º Cientificar que a Consulta Pública que originou o Regulamento ora aprovado foi divulgada pela Portaria Inmetro n.º xxx, de xx de xxxxxx de xxxx, publicada no Diário Oficial da União de xx de xxx de xxxxxxxx, seção xx, página xx.

Art. 3º Cientificar que a obrigatoriedade de observância dos quesitos elencados no Regulamento Técnico da Qualidade, orasancionado, será estabelecida através de Portaria específica de aprovação dos Requisitos de Avaliação da Conformidade – RAC.

Art. 4º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA



## REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA TUBOS DE AÇO-CARBONO, COM OU SEM SOLDA LONGITUDINAL, COM OU SEM REVESTIMENTO PROTETOR DE ZINCO, PARA CONDUÇÃO DE ÁGUA, GÁS, VAPOR E OUTROS FLUIDOS NÃO-CORROSIVOS

### 1 OBJETIVO

Estabelecer os requisitos que devem ser atendidos para tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, com ou sem revestimento protetor de zinco, para condução de água, gás, vapor e outros fluidos não-corrosivos, com foco na segurança e com vistas à prevenção de acidentes.

**Nota:** Para simplicidade de texto, os tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, com ou sem revestimento protetor de zinco, para condução de água, gás, vapor e outros fluidos não-corrosivos, são referenciados neste Regulamento como “tubos de aço-carbono”.

### 1.1 ESCOPO DE APLICAÇÃO

**1.1.1** Este regulamento se aplica aos tubos de aço-carbono para condução de água, gás, vapor e outros fluidos não-corrosivos, fabricados conforme descrito a seguir:

- a) Com ou sem solda longitudinal;
- b) Com ou sem revestimento protetor de zinco;
- c) Com diâmetro nominal até 150 mm (6”);
- d) Somente admitem a condução de fluidos em temperaturas abaixo de 200 °C ou a pressões abaixo de 14.709.975 N/m<sup>2</sup> (ou 150 kgf/cm<sup>2</sup>).

**Nota:** Os tubos de aço-carbono de que trata este regulamento não são aptos para serem curvados e formarem serpentinas.

**1.1.2** Excluem-se deste regulamento todos os demais tubos de aço-carbono.

### 2 SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
DN	Diâmetro Nominal
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
NBR	Norma Brasileira
RAC	Requisitos de Avaliação da Conformidade
RTQ	Regulamento Técnico da Qualidade

### 3 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

ABNT NBR 5580:2007	Tubos de Aço-Carbono para usos comuns na condução de fluidos – Especificação.
ABNT NBR 5578:1984	Produtos tubulares de aço – Terminologia.
ABNT NBR 5579:1994	Defeitos de superfície, internos, de forma e dimensões, em produtos tubulares de aço – Terminologia.

ABNT NBR 5996:1984	Zinco primário – Especificação.
ABNT NBR 6154:2010	Tubos de aço de seção circular – Ensaio de achatamento.
ABNT NBR 7397:2007	Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio.
ABNT NBR 7399:2009	Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo – Método de ensaio.
ABNT NBR 7400:2009	Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio

#### **4 DEFINIÇÕES**

Para fins deste RTQ são adotadas as definições contidas nos documentos citados no Capítulo 3.

#### **5 REQUISITOS TÉCNICOS**

##### **5.1 Designação**

Os tubos de aço-carbono devem ser designados pelo diâmetro nominal, classe e revestimentos exigidos.

##### **5.2 Classificação**

**5.2.1** Os tubos de aço-carbono devem ser classificados em:

- a) Pesado – P;
- b) Médio – M;
- c) Leve – L.

##### **5.3 Dimensões, massa e tolerâncias**

###### **5.3.1 Comprimento**

Os tubos de aço-carbono devem ser fornecidos ao comércio atacadista e varejista em comprimentos de 6 m, com tolerância de  $\pm 100$  mm. Por acordo prévio e formal, fornecimentos destinados diretamente ao cliente final podem ser de outros comprimentos.

###### **5.3.2 Diâmetro externo e espessura de parede**

**5.3.2.1** Os tubos de aço-carbono de classes média e pesada devem possuir diâmetro nominal de 6 mm (1/8”) a 150 mm (6”) e os de classe leve, diâmetro nominal de 6 mm (1/8”) a 100 mm (4”).

**5.3.2.2** Os tubos de aço-carbono devem possuir diâmetros e espessura nominal de acordo com a Tabela A.1 da norma ABNT NBR 5580:2007, que estabelece as mesmas espessuras adotadas para as matérias-primas (chapas) padronizadas pelas normas ABNT NBR 11888 e ABNT NBR 11889.

**5.3.2.3** A espessura de parede mínima não pode estar, em nenhum ponto do tubo, mais que 12,5% abaixo da espessura nominal especificada.

## **5.4 Material**

O aço empregado na fabricação dos tubos de aço-carbono deve ser acalmado e de baixo carbono.

## **5.5 Processo de fabricação**

### **5.5.1 Critérios Gerais**

**5.5.1.1** Os tubos de aço-carbono podem ser fornecidos com ou sem solda longitudinal.

**5.5.1.2** Para tubos de aço-carbono com solda longitudinal, a solda deve ser produzida por alta frequência (*ERW – Electric resistance welded*), sem deposição de material, não sendo admitida solda transversal.

**5.5.1.3** Os tubos de aço-carbono podem ser fornecidos com ou sem revestimento protetor de zinco, em conformidade com o item 5.5.3 deste RTQ.

### **5.5.2 Tratamento térmico**

Os tubos de aço-carbono podem ser fornecidos trefilados a frio. Tubos trefilados a frio devem ser tratados termicamente após o passe final de trefila a uma temperatura de 650 °C ou mais alta, para alívio de tensões.

### **5.5.3 Revestimento protetor de zinco**

**Nota:** O ensaio de tração deve ser feito no tubo antes da galvanização.

#### **5.5.3.1 Especificação do zinco**

No revestimento do tubo de aço-carbono deve ser utilizado zinco primário de composição química especificada na norma ABNT NBR 5996, para o tipo comum, fino ou extrafino.

#### **5.5.3.2 Aplicação**

O revestimento protetor de zinco deve ser aplicado por meio de imersão a quente.

**Nota:** Os tubos de aço carbono de diâmetro nominal 6 mm (1/8”), excepcionalmente, não são adequados à galvanização por imersão a quente.

#### **5.5.3.3 Massa do revestimento de zinco**

**5.5.3.3.1** Os tubos de aço-carbono devem possuir uma camada de revestimento de zinco cuja massa média não seja inferior a 400 g/m<sup>2</sup>, e cuja massa mínima seja de 3800 g/m<sup>2</sup>, conforme prescrição contida na norma ABNT NBR 5580:2012

**5.5.3.3.2** A massa do revestimento protetor de zinco deve ser determinada de acordo com a norma ABNT NBR 7397.

#### **5.5.3.4 Uniformidade do revestimento de zinco**

**5.5.3.4.1** Os tubos de aço-carbono devem possuir uma camada de revestimento protetor de zinco aderente e uniforme, de forma a resistir à imersões em solução especificada na norma ABNT NBR 7400, sem o aparecimento de cobre aderente e brilhante em seu metal-base.

**5.5.3.4.2** A verificação da uniformidade do revestimento deve ser realizada conforme ABNT NBR 7400, com quatro imersões de 1 minuto cada.

#### **5.5.3.5 Espessura do revestimento**

Os tubos de aço-carbono devem possuir uma camada de revestimento protetor de zinco uniforme, de forma a manter a espessura do revestimento protetor de zinco especificado pelo fabricante. A espessura encontrada por ensaio realizado conforme ABNT NBR 7399 não pode variar mais que 15% da espessura declarada pelo fabricante.

### **5.6 Massa**

A massa dos tubos de aço-carbono, e sua tolerância, devem ser conforme estabelecido nas tabelas A.1 e A.2 da norma ABNT NBR 5580:2007, respectivamente.

### **5.7 Remoção do cordão de solda para tubos fabricados com solda longitudinal**

**5.7.1** A rebarba externa da solda dos tubos de aço-carbono deve ser removida.

**5.7.2** Para tubos de aço-carbono com DN maior que 20 mm (3/4”), a rebarba interna da solda deve também ser removida, conforme estabelecido na norma ABNT NBR 5580:2007.

### **5.8 Acabamento**

#### **5.8.1 Requisitos gerais**

**5.8.1.1** Os tubos de aço-carbono devem ser de seção circular e espessura uniforme, dentro das tolerâncias especificadas, e retilíneos, de forma a não comprometer a sua utilização.

**5.8.1.1.1** O desvio máximo de retilidade deve ser de 0,25% do comprimento do tubo.

**5.8.1.2** As extremidades devem ser cortadas perpendicularmente ao eixo do tubo de aço-carbono, sem apresentar rebarbas e/ou imperfeições que impeçam a estanqueidade e/ou o acoplamento de luvas e conexões.

**5.8.1.3** Os tubos de aço-carbono devem ser fornecidos com as extremidades lisas ou rosqueadas.

#### **5.8.2 Requisitos para as extremidades**

##### **5.8.2.1 Extremidades lisas**

As extremidades devem ser chanfradas, faceadas ou cortadas diretamente da máquina, e não devem apresentar rebarbas.

##### **5.8.2.2 Extremidades rosqueadas**

**5.8.2.2.1** Os tubos de aço-carbono, com extremidades rosqueadas, devem ser fabricados com rosca cônica conforme a ABNT NBR NM ISO 7-1.

**5.8.2.2.2** Todas as roscas devem ser protegidas adequadamente contra golpes e corrosão.

### **5.8.3 Proteção superficial**

Os tubos de aço-carbono sem revestimento devem ser protegidos pelo fabricante para evitar sua oxidação. O fabricante deve informar como fará essa proteção.

### **5.9 Luvas**

**5.9.1** Para os tubos de aço-carbono com luvas, as luvas devem ser acopladas em uma das extremidades do tubo de aço-carbono. Este acoplamento não pode ser definitivo para o seu emprego. A outra extremidade deve estar protegida conforme o subitem 5.8.2.2.2 deste RTQ.

### **5.10 Defeitos e reparos**

**5.10.1** Os tubos de aço-carbono não podem apresentar defeitos de superfície que reduzam a espessura nominal do tubo em mais de 12,5% e/ou que comprometam a aplicação descrita no escopo de aplicação deste RTQ (item 1.1).

**5.10.2** Os defeitos de superfície podem ser reparados apenas por lixamento, desde que sejam mantidas as tolerâncias correspondentes da espessura de parede e do diâmetro externo.

### **5.11 Marcação**

**5.11.1** Os tubos de aço-carbono devem ser marcados, individualmente, na sua superfície externa, a cada 1 (um) metro de tubo, de forma visível, legível e indelével, com as seguintes informações mínimas:

- a) Selo de Identificação da Conformidade do Inmetro, conforme RAC vigente;
- b) nome ou logomarca do fabricante;
- c) descrição da Portaria do Inmetro que aprova este RTQ, do seguinte modo: Portaria Inmetro nº XXX/ano (ano com 4 dígitos).
- d) diâmetro nominal, em mm;
- e) classe (P, M ou L).

**5.11.2** A altura dos caracteres alfanuméricos deve ser de, no mínimo, 7 mm ou 1/3 do diâmetro externo do tubo de aço-carbono, o que for menor. A altura do Selo de Identificação da Conformidade deve obedecer ao especificado no RAC vigente.

### **5.12 Requisito de pressão hidrostática ou ensaio eletromagnético ou ultrassônico**

**5.12.1** Todos os tubos de aço-carbono devem ser submetidos ao ensaio de pressão hidrostática ou ensaio não destrutivo eletromagnético ou ultrassônico, à opção do fabricante.

**5.12.1.1** Os tubos de aço-carbono, quando ensaiados hidrostaticamente a uma pressão mínima de 5 MPa (725 psi), durante um tempo mínimo de 5 s, não deve apresentar vazamentos.

**5.12.1.2** Os tubos de aço-carbono ensaiados, eletromagneticamente ou por método ultrassônico, não devem apresentar nível detonador acima do encontrado para furo padrão de 1,6 mm nos diâmetros até 50 mm (2") e de 3,2 mm nos diâmetros maiores.

### 5.13 Requisito de Achatamento

**5.13.1** Os tubos de aço-carbono sem tratamento superficial não devem apresentar trincas ou fissuras na solda e no metal-base, ao serem submetidos ao ensaio de achatamento até o limite estabelecido na tabela A.3 da ABNT NBR 5580:2007.

**5.13.2** Os tubos de aço-carbono não devem apresentar descascamento do revestimento protetor de zinco, ao serem submetidos ao ensaio de achatamento até o limite estabelecido na tabela A.3 da ABNT NBR 5580:2007.

**5.13.3** O achatamento deve ser realizado conforme o método descrito na norma ABNT NBR 6154.

**5.13.4** Nos lotes de tubos de aço-carbono destinados à aplicação do revestimento protetor de zinco, deve ser realizado o teste de achatamento em tubos com e sem a aplicação do revestimento protetor de zinco.

### 5.14 Requisitos de composição química

Os tubos objetos deste RTQ devem possuir composição química conforme as Tabelas 1.1 e 1.2 a seguir.

**Tabela 1.1 - Composição química**

<b>C</b> % <b>máx.</b> <sup>(1)</sup>	<b>Mn</b> % <b>máx.</b>	<b>P</b> % <b>máx.</b>	<b>S</b> % <b>máx.</b>
0,25	0,95	0,05	0,045
<sup>1)</sup> Para cada redução de 0,01 % abaixo do carbono máximo especificado, um aumento de 0,06 % de manganês acima do máximo especificado é permitido até um máximo de 1,35 %.			

**Tabela 1.1 - Composição química – Outros elementos**

<b>Cu</b> % <b>máx</b>	<b>Ni</b> % <b>máx</b>	<b>Cr</b> % <b>máx</b>	<b>Mo</b> % <b>máx</b>	<b>V</b> % <b>máx</b>
0,40	0,40	0,40	0,15	0,08
<b>Nota:</b> A soma destes cinco elementos não deve exceder 1,00 %.				

### 5.15 Requisito de tração

**5.15.1** O tubo de aço-carbono deve possuir resistência à tração - limite de escoamento e limite de ruptura - conforme o prescrito na Tabela 2 deste RTQ.

**Tabela 2 — Requisitos de resistência à tração**

<b>Limite de ruptura (LR) Mínimo</b>	<b>Limite de escoamento (LE) Mínimo</b>
<b>MPa (psi)</b>	<b>MPa (psi)</b>
330 (48000)	205 (30000)

**5.15.2** O tubo de aço-carbono deve possuir alongamento percentual à tração, conforme o prescrito na Tabela 3 deste RTQ.

**Tabela 3 - Requisito de alongamento percentual à tração**

<b>Área A mm<sup>2</sup></b>	<b>Espessura</b>			<b>Alongamento em 50 mm, mínimo, (%)</b>
	<b>Ensaio de tração</b>			
	<b>19 mm Corpo-de- prova</b>	<b>25 mm Corpo-de- prova</b>	<b>38 mm Corpo-de- prova</b>	
≥ 500	≥ 26,3	≥ 20,0	≥ 13,2	36
480-499	25,3-26,2	19,2-19,9	12,7-13,1	36
460-479	24,2-25,2	18,4-19,1	12,1-12,6	36
440-459	23,2-24,1	17,6-18,3	11,6-12,0	36
420-439	22,1-23,1	16,8-17,5	11,1-11,5	35
400-419	21,1-22,0	16,0-16,7	10,6-11,0	35
380-399	20,0-21,0	15,2-15,9	10,0-10,5	35
360-379	19,0-19,9	14,4-15,0	9,5-9,9	34
340-359	17,9-18,9	13,6-14,3	9,0-9,4	34
320-339	16,9-17,8	12,8-13,5	8,5-8,9	34
300-319	15,8-16,8	12,0-12,7	7,9-8,4	33
280-299	14,8-15,7	11,2-11,9	7,4-7,8	33
260-279	13,7-14,7	10,4-11,1	6,9-7,3	32
240-259	12,7-13,6	9,6-10,3	6,4-6,8	32
220-239	11,6-12,6	8,8-9,5	5,8-6,3	31
200-219	10,5-11,5	8,0-8,7	5,3-5,7	31
190-199	10,0-10,4	7,6-7,9	5,0-5,2	30
180-189	9,5-9,9	7,2-7,5	4,8-4,9	30
170-179	9,0-9,4	6,8-7,1	4,5-4,7	30
160-169	8,4-8,9	6,4-6,7	4,2-4,4	29
150-159	7,9-8,3	6,0-6,3	4,0-4,1	29

## **6 DEMONSTRAÇÃO DA CONFORMIDADE**

**6.1** A conformidade dos tubos de aço-carbono quanto aos requisitos dos itens 5.1 a 5.5 (excluindo o subitem 5.5.3) e dos itens 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 e 5.14 deste RTQ, deve ser demonstrada por meio de inspeções, medições e análise de documentos e registros.

**6.2** A conformidade dos tubos de aço-carbono quanto aos requisitos dos itens 5.5.3, 5.6, 5.12 e 5.13 e 5.15 deste RTQ deve ser demonstrada por meio dos ensaios e verificações descritos na Tabela 4 a seguir.

**Tabela 4 – Demonstração da Conformidade e descrição dos ensaios e verificações**

<b>Requisito do RTQ</b>	<b>Descrição do Ensaio/ Verificação</b>	<b>Item(ns) da Norma de Referência ABNT NBR 5580</b>
5.5.3	Revestimento protetor de zinco	5.3, 6.3.1, 6.3.2 e 6.3.3
5.6	Massa	4.3.3 e Anexos A.1 e A.2
5.12	Pressão hidrostática ou ensaio eletromagnético ou ultrassônico	5.4 e 6.3.4
5.13	Achatamento	6.3.3 e Anexo A.3
5.15	Requisito de tração	-