

# **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TUBOS DE AÇO PARA SANEAMENTO**

## **APLICAÇÃO:**

**ADUTORA DE ÁGUA TRATADA DN 500 / TRAVESSIA SOB A PONTE  
DA PASSAGEM**

A-040-000-50-5-ET-0001 / REV 01



## **ÍNDICE**

# **1. OBJETIVO**

# **2. TUBOS**

**2.1. ESPECIFICAÇÃO DIMENSIONAL**

**2.2. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL**

**2.3. PROCESSO DE FABRICAÇÃO**

**2.3.1. CORTE**

**2.3.2. SOLDAGEM**

**2.3.3. ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS**

**2.3.4. PINTURA**

# **3. Normas Aplicáveis**

## **1. Objetivo**

Esta especificação visa estabelecer as condições técnicas mínimas de fornecimento de materiais para a Adutora de Água Tratada DN500 na Travessia sob a nova Ponte da Passagem. Trata-se, neste documento, dos aspectos dimensionais, qualidade de material, processo e qualidade de fabricação das peças, tratamento de pintura das peças e certidões e relatórios de qualidade dos materiais e processos empregados.

## **2. Tubos**

### **2.1 Especificação Dimensional**

O fornecimento dos tubos deverá ser conforme norma ANSI B 36.10/96, produzidos e inspecionados de acordo com a norma AWWA C-200/05, com respectivos certificados de qualificação emitidos pelo fabricante.

Todos os tubos fornecidos deverão ser tubos com costura, diâmetro nominal 20 pol (508 mm), Schedule 20, espessura de parede 9.5mm.

O tubo deverá ter comprimento padrão de 6 mt e cortado no tamanho apropriado pelo processo de fabricação especificado neste documento.

### **2.2 Especificação de Material**

Todos os tubos deste escopo de fornecimento deverão seguir em sua composição química e nos aspectos de qualidade e processo de fabricação a norma ASTM-A-53 – Tubos de aço de qualidade estrutural, de composição química de baixo carbono com os limites de resistência da ordem de 46 kgf/cm<sup>2</sup>.

É necessário certificado de qualidade de todos os tubos utilizados neste projeto.

Os tubos poderão ser fornecidos fabricados pelos processos:

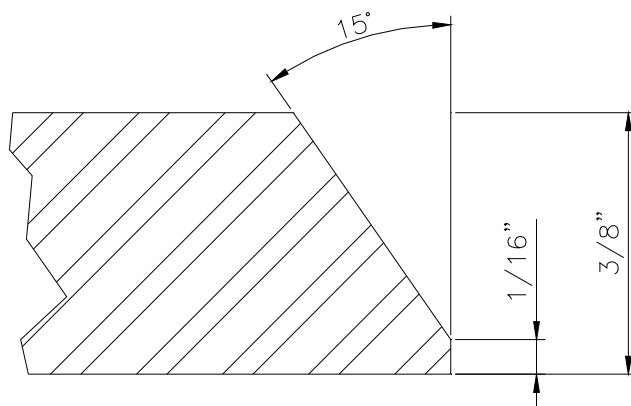
- Solda Longitudinal com Arco Submerso – SAW Longitudinal
- Solda Longitudinal por Resistência Elétrica – ERW Longitudinal
- Solda Espiral com Arco Submerso – SAW Espiral.

## 2.3 Especificação do Processo de Fabricação das Peças

### 2.3.1 Corte

No corte poderá ser adotado o processo de corte a frio (mecanizado) ou corte por oxi-acetileno.

Em quaisquer dos meios de corte, deverá ser deixado chanfro para soldagem de emenda – caso haja - conforme esquema abaixo.



As superfícies geradas pelo corte dos tubos devem, apresentar bom aspecto, bom acabamento e livre de imperfeições de corte.

As superfícies cortadas devem ser protegidas contra a oxidação e conseqüente corrosão até o momento de sua efetiva soldagem.

Havendo emenda entre trechos de tubos para aproveitamento de material, os mesmos deverão obedecer as seguintes especificações:

- Os trechos emendados não deverão ter comprimento menor que 300mm.
- As costuras dos tubos deverão estar defasadas entre si de 120 °.
- Não poderá haver mais que 3 soldas de emenda para cada 6 mt e comprimento total do tubo.
- Deverão todas as juntas de emenda receber ensaio não destrutivo LP.

### 2.3.2 Solda

A soldagem de emendas deverá ser de topo obedecendo a norma ASME B 31. Sempre que possível, toda solda será executada por procedimentos pré-qualificado AWS.

Na ausência de processo pré-qualificado poderá ser qualificado processo previsto segundo AWS D 1.5/02 – Capítulo 5 – Parte A.

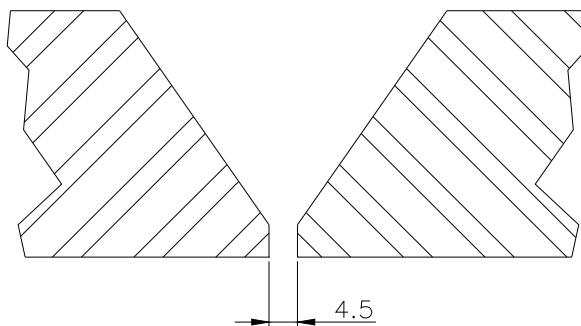
Todas as soldas deverão ser executadas por soldadores qualificados segundo a AWS D 1.5/02 – Capítulo 5 – Parte B.

As superfícies soldadas devem estar isentas de contaminantes – escória, oxidação, graxa e materiais estranhos, não podendo ser realizados sob vento ou chuva.

Quando executada a soldagem em várias camadas, a superfície de cada camada deverá estar limpa, isenta de trincas, porosidades, inclusões, fissuras ou quaisquer outros defeitos de solda, estando perfeitamente limpa.

As soldas deverão ser feitas de forma tais que não causem empenos de nenhuma espécie às peças.

Os valores da abertura de raiz da solda deverão ser de 4.5mm, conforme esquema abaixo.



Poderão ser utilizados os seguintes processos de soldagem:

- Soldagem pelo processo MANUAL (SMAW) deverão ser utilizados:
- Eletrodos: AWS E-7018-W1 ou similares conforme norma AWS D1.5/02 Tabela 4.3.

- Soldagem pelo processo ARAME TUBULAR (FCAW-G) deverão ser utilizados:
- Arame tubular: AWS E- 81T1-W2 ou similar conforme norma AWS D 1.5/02 Tabela 4.3.
- Gás inerte: CO2.
- Soldagem pelo processo de ARCO SUBMERSO (SAW) deverão ser utilizados:
- Arame: AWS EW
- Fluxo: AWS F7A0 ou similar conforme norma AWS D 1.5/02 Tabela 4.3.

Os eletrodos e consumíveis deverão conter certificados de qualidade e deverão ser apresentados como parte do DATABOOK da obra.

As juntas de penetração total e penetração parcial submetidas a ensaios não destrutivos deverão ser identificadas com a marcação do soldador e rastreáveis. O fabricante deverá apresentar procedimento de rastreabilidade para aprovação.

### **2.3.3 Ensaios Não Destrutivos**

Todas as soldas de emenda deverão receber END – Líquido Penetrante.

Todos os END- Líquido Penetrante deverão seguir as recomendações da norma ASME V – Article 6 – Liquid Penetrant Examination.

Os END – Líquido Penetrante deverão ser executados conforme norma AWS D 1.5/02 item 6.7.7. O critério de aceitação do END - Líquido Penetrante seguirá a norma AWS D 1.5/02 item 6.26.1 e 6.26.4.

### **2.3.4 Pintura**

Para o tratamento de superfície e pintura, deverá ser utilizada a norma **PETROBRAS N5**.

Toda a superfície das tubulações deverão receber tratamento de limpeza e pintura.

O tratamento de superfície deverá ser por **jateamento ao metal quase branco padrão As 2 ½**, conforme ISO 8501-1/88-E.

Como abrasivo poderá ser utilizado: Granalha de aço, escória de cobre ou óxido de alumínio.

O jateamento deverá ser executado em cabine.

O tempo máximo entre a preparação da superfície por meio de jateamento e da aplicação da tinta à superfície deve ser de 6 horas, sendo que antes da aplicação da tinta deverá ser feita a remoção de quaisquer poeiras, graxas, óleos ou outros contaminantes.

O revestimento interno deve seguir a norma ANSI/AWWA C210-08, AWWA Standard for Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines

A pintura das superfícies deve seguir o seguinte esquema:

| Número de Demãos | Camada              | Tinta                                                                                                                             | Espessura Película Seca por Demão (µm) | Intervalo Entre Demãos em Horas (25°) |        |
|------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------|
|                  |                     |                                                                                                                                   |                                        | mínimo                                | máximo |
| 1                | Fundo               | Epoxi pigmentado com alumínio, conforme N2288                                                                                     | 125                                    | 16                                    | 48     |
| 1                | Intermediária       | Epoxi de alta espessura curada com poliamida, dois componentes, pigmentada com óxido de ferro e fosfato de zinco, conforme N 2630 | 125                                    | 16                                    | 48     |
| 1                | Acabamento          | Poliuretano acrílico - Branco Gelo, conforme N 2677                                                                               | 70                                     | 8                                     | 48     |
| 1                | Acabamento de Campo | Poliuretano acrílico - Branco Gelo, conforme N 2677                                                                               | 70                                     | 8                                     | 48     |

A aplicação da pintura **NÃO** deverá ocorrer nas seguintes situações:

- Umidade Relativa do Ar maior que 85%
- Temperatura da superfície maior que 52°

Deverão ser gerados relatórios indicando os itens jateados e pintados, o grau de preparação das superfícies, o perfil de rugosidade, espessura de película seca por demão e os materiais utilizados bem como os seus certificados de qualidade.

## **5. Normas Aplicáveis**

- ANSI B 36.10/96 - Tubos de Aço Carbono Com Costura e Sem Costura
- AWWA C-200/05 - STEEL WATER PIPE 6 INCH (150mm) & LARGER
- ASTM –A-53 – Tubos de aço de qualidade estrutural
- AWS D 1.5/02 – Especificação Processos de Soldagem
- PETROBRAS N5 – Tratamento de Superfície e Pintura
- PETROBRAS N09 – Preparação da superfície
- PETROBRÁS N13 – Aplicação do revestimento
- AWWA.C.210/2008 – Liquid-epoxi Coating Systems for the Interior for the Exterior of Steel Water Pipelines.