

ROTEIRO DE INSPEÇÃO PARA TUBOS DE FERRO
FUNDIDO NODULAR PARA CONDUÇÃO DE ÁGUA

<u>SUMÁRIO</u>	<u>Página</u>
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Condições gerais.....	2
4 Condições específicas.....	3
5 Critérios de amostragem.....	5
6 Transporte.....	5
Anexos A, B e C.....	7

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma estabelece o roteiro para os exames e ensaios necessários à inspeção de tubos de ferro fundido dúctil para condução de água e define a participação da CETESB em cada um desses exames e ensaios.

2 REFERÊNCIAS

2.1 Serão obedecidas as especificações fornecidas pelo comprador que sejam constantes do Edital de Concorrência ou de outros documentos de compra.

2.2 Poderá ser necessária, entre outras, a consulta às seguintes normas, prevalecendo sempre o texto da última edição em vigor.

2.2.1 da ABNT,

- EB-303 - Tubos de ferro fundido dúctil, centrifugado, para líquidos sob pressão, com junta elástica;
- MB-4 - Ensaio de tração de materiais metálicos;
- MB-60 - Ensaio de dureza Brinell para metais;
- MB-65 - Ensaio de pressão interna em tubos de ferro fundido centrifugado;
- MB-312 - Juntas elásticas de tubos de ferro fundido centrifugado - Ensaio de estanqueidade;
- MB-311 - Tubos de ferro fundido centrifugado. Ensaio de flexão em corpos de prova em tiras;
- MB-313 - Ensaio de anéis de borracha para tubos de ferro fundido.

2.2.2 da CETESB,

- T1.501 - Inspeção de tubos de aço eletricamente soldados;
- M1.501 - Inspeção de anéis de borracha (Roteiro);
- M3.221 - Tubos e conexões de ferro fundido para água - Revestimento interno de argamassa de cimento.

2.2.3 Da AWWA:

- C-104 -Cement - mortar lining for castiron pipe and fittings for water.

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 O fornecimento dos equipamentos, instrumentos e operadores necessários à execução de exames e ensaios é de responsabilidade do fabricante.

3.2 As instalações necessárias à execução dos exames e ensaios estão sujeitas à aprovação prévia da inspeção da CETESB.

3.3 O fabricante deve avisar à inspeção da CETESB, por escrito e com antecedência mínima de 5 dias úteis, as datas e locais estabelecidos para a realização dos ensaios.

3.4 O fabricante deve proporcionar à inspeção da CETESB todas as facilidades e acesso aos locais de fabricação, a fim de que a mesma possa executar todas as tarefas previstas nesta Norma.

3.5 O inspetor deve elaborar o Relatório Diário de Ocorrências, (ver Anexo A) o qual fica arquivado na CETESB. Quando for explicitamente solicitado, ou quando na inspeção ocorrer algum evento especial será enviada uma cópia do relatório ao comprador.

3.6 O inspetor deve elaborar um relatório de inspeção contendo todos os resultados dos ensaios realizados e que fica arquivado na CETESB, para posterior consulta por parte do comprador, caso o mesmo venha a desejar.

3.7 Para cada lote inspecionado e liberado é emitida uma autorização de embarque, devendo uma via da mesma seguir com a Nota Fiscal. (Ver Anexo B).

3.8 Ao término do atendimento do documento de compra, quando solicitado pelo comprador, é emitido pela CETESB, um relatório final de inspeção, contendo os dados de todas as inspeções realizadas e seus resultados.

3.9 Cada lote será aprovado se for constatado pela inspeção da CETESB que o mesmo cumpre com todos os requisitos desta Norma.

3.10 Cada tubo do lote aprovado é identificado pela inspeção da CETESB, com punção, a frio, no espelho da bolsa. (Ver Anexo C).

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Exames e ensaios antes da fabricação

4.1.1 O fabricante deve apresentar à inspeção da CETESB, todos os desenhos, catálogos, especificações e manuais previamente aprovados pelo comprador e que eventualmente venham a ser necessários à inspeção.

4.1.2 O fabricante, deve apresentar à inspeção da CETESB os certificados de qualidade emitidos na fonte de origem da matéria-prima a ser utilizada na fabricação e no revestimento dos tubos, de acordo com as normas segundo as quais tenha sido especificada pelo comprador.

4.1.2.1 Na falta de certificados ou identificação de origem, o fabricante deve retirar amostras da matéria-prima, submetê-las aos ensaios de caracterização e de conformidade do produto, cujos resultados devem ser conhecidos do inspetor antes de ser aplicado qualquer revestimento aos tubos.

4.1.2.2 A coleta de amostra e a identificação das mesmas devem ser obrigatoriamente acompanhadas pela inspeção da CETESB.

4.2 Exames e ensaios durante a fabricação

4.2.1 Para efeito de inspeção, é considerada matéria-prima, o ferro no estado líquido no instante imediatamente anterior ao vazamento no molde (coquilha).

4.2.1.1 O fabricante deve retirar uma amostra de cada panela da fabricação. Esta amostra deve ser coletada da parte final da panela ou do último tubo fabricado com a carga desta panela. Esta amostra deve ser submetida ao exame de fratura para verificação da nodulização do material.

4.2.1.2 Em casos de dúvidas quanto aos resultados do exame de fratura, o fabricante deve retirar uma amostra da ponta do último tubo fabricado daquela panela e realizar os ensaios previstos na EB-303, da ABNT.

4.2.1.3 A coleta de amostras e realização dos ensaios acima, devem ser obrigatoriamente acompanhados pela inspeção da CETESB. Poderão, eventualmente serem feitas pela inspeção da CETESB, mediante prévio acordo.

4.3 Exames e ensaios do produto acabado

4.3.1 Do tubo

4.3.1.1 Os lotes são formados de acordo com a EB-303.

4.3.1.2 São realizados em cada tubo do lote, os seguintes exames e ensaios, conforme EB-303, da ABNT:

- a) de peso;
- b) dimensional;
- c) visual;
- d) de estanqueidade.

4.3.1.3 São realizados em cada lote os seguintes ensaios:

- a) tração;
- b) alongamento;
- c) dureza Brinell
- d) deflexão.

de acordo com a norma EB-303 da ABNT, desde que não haja especificação em contrário.

NOTA: O ensaio de deflexão só será realizado se o comprador desejar.

4.3.1.4 Os exames dimensional e visual devem ser feitos pela inspeção da CETESB.

4.3.1.5 Os outros ensaios deverão ser feitos pelo fabricante e acompanhados pela inspeção da CETESB. Eventualmente, poderão ser feitos por esta última, mediante prévio acordo.

4.3.1.6 Os tubos, a medida que são fabricados e não rejeitados pelos exames e ensaios do item 4.3.1.2 formam os lotes para a realização dos ensaios previstos no item 4.3.1.3.

4.3.2 Exame de revestimento

4.3.2.1 São realizados pela inspeção da CETESB, em cada tubo de um mesmo lote, os seguintes exames:

- a) aparência do revestimento (visual);
- b) dimensão do revestimento (dimensional).

4.3.2.2 Para o revestimento com material betuminoso, devem ser seguidas as especificações aprovadas pelo comprador.

4.3.2.3 Para o revestimento com argamassa de cimento devem ser seguidas as exigências da norma AWWA C-104, desde que não haja especificações em contrário.

4.4 Inspeção para tubos estocados (estoques de prateleira)

4.4.1 Neste caso, os tubos, inicialmente são separados em lotes pela inspeção da CETESB.

4.4.2 Cada lote é formado por tubos do mesmo diâmetro nominal, tipo e classe.

4.4.3 Os exames e ensaios a serem efetuados são os previstos em 4.3.1.2 e 4.3.1.3.

4.5 Inspeção de anéis de borracha

4.5.1 Os anéis de borracha utilizados para as juntas dos tubos, devem atender as exigências da Norma CETESB MI.501.

5 CRITÉRIOS DE AMOSTRAGEM

5.1 A menos que haja exigências em contrário, a amostragem para a realização dos ensaios previstos em 4.3.1.3 deverá seguir o critério fixado pela EB-303 da ABNT, conforme Tabela.

Diâmetro Nominal (mm)	Nº de Ensaios por Lote
de 50 até 125	1 ensaio para cada lote de 200 tubos
de 150 até 300	1 ensaio para cada lote de 100 tubos
de 350 até 600	1 ensaio para cada lote de 50 tubos
acima de 600	1 ensaio para cada lote de 20 tubos

6 TRANSPORTE

6.1 O transporte, incluindo a carga, o deslocamento e a descarga, é de responsabilidade do fabricante, desde que não haja cláusula contratual em desacordo.

6.2 A inspeção da CETESB verificará se as condições de carga e acomodação dos tubos, no veículo transportador, estão de acordo com as exigências contratuais.

6.3 O acondicionamento dos tubos no veículo não deve danificar as superfícies dos mesmos e nem acarretar ruptura durante o transporte.

6.3.1 Os tubos devem ser acomodados sobre berços não abrasivos.

6.3.2 Os cabos de fixação dos tubos, no veículo, não devem ser colocados diretamente sobre os mesmos, a fim de evitar danos nas suas superfícies.

6.3.3 Os tubos devem ser dispostos no veículo sobrepostos uns aos outros, mesmo sendo de diâmetros diferentes.

ANEXO C



PUNÇÃO

REVOGGADA