

Anexo I - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

EE -1 TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

1. ESCOPO

Objetiva a presente especificação fixar as condições mínimas exigíveis para o recebimento de tubos de ferro fundido dúctil centrifugado, manufaturados em moldes metálicos, e peças especiais e acessórios de ferro dúctil fundidos em moldes de areia.

2. NORMAS APLICÁVEIS

A aplicação das presentes especificações implica, também, em atender às prescrições das últimas revisões das seguintes normas técnicas:

a) Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR-7663 (EB-303)	Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão
NBR-7675 (EB-1324)	Conexões de ferro fundido dúctil
NBR-7560 (EB-1325)	Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados ou soldados
NBR-7676 (EB-1326)	Anéis de borracha para junta elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido dúctil e cinzento
NBR-7674 (EB-1273)	Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil
NBR-8682 (EB-1451)	Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil
NBR-7677 (EB-1327)	Junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil

b) International Organization for Standardization

ISO-2531	Ductile Iron Pipe, Fittings and Accessories for Pressure Pipe-Lines
----------	---

3. CARACTERÍSTICAS

Os tubos de ferro fundido com ponta, bolsa e junta elástica, devem ter comprimentos de 6 metros e serem fabricados segundo a norma ABNT NBR-7663, nas classes de pressão K-7 e K-12.

Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados devem atender às prescrições da norma NBR-7560.

As peças especiais de ferro fundido dúctil podem ser com junta elástica, junta mecânica ou junta com flanges de acordo com o especificado no projeto. A fabricação e o fornecimento devem atender aos requisitos das normas da ABNT: NBR-7663, NBR-7664, NBR-7675 e NBR-7677.

Os anéis de borracha devem ser obtidos por vulcanização de borracha natural, sintética ou ainda de adequada mistura de ambas. Não pode ser empregada nesta mistura nenhuma borracha de recuperação ou regeneração.

Os anéis devem apresentar superfície isenta de áreas porosas, materiais estranhos e defeitos visíveis, sendo permitido apenas sinal de eliminação de rebarbas.

Os anéis de vedação dos tubos e peças especiais de ferro fundido dúctil devem atender ao estabelecido na norma ABNT NBR-7674, com valor nominal da dureza compreendido entre 50 e 60 unidades SHORE "A".

Os anéis de borracha a serem aplicados nas juntas elásticas e mecânicas devem atender ao disposto na norma ABNT NBR-7676.

Faz parte do fornecimento as arruelas de neoprene ou de amianto, face plana, bem como os parafusos e porcas de aço cadmiado, nas dimensões, classes e quantidades indicadas nas relações de materiais.

4. REVESTIMENTO

O revestimento interno dos tubos deve ser feito com argamassa de cimento Portland de alto forno e areia, aplicado por centrifugação, de acordo com as condições exigíveis na norma ABNT-NBR-8682.

O revestimento externo deve ser à base de pintura betuminosa conforme os requisitos das normas ANSI/AWWA-C-151 e C-104.

Tanto o revestimento interno quanto o externo das peças especiais devem ser com pintura betuminosa de acordo com os requisitos das normas AWWA-C-151 e C-104.

O revestimento deve ser bem aderente, não deve escamar, não deve ser quebradiço quando frio, nem pegajoso quando exposto ao sol.

O revestimento interno não deve conter qualquer produto suscetível de transmitir toxidez, sabor ou odor a água, depois da conveniente lavagem da tubulação.

5. QUALIDADE DOS TUBOS, PEÇAS ESPECIAIS E ACESSÓRIOS

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve atender às exigências da norma NBR-7663 da ABNT, desde que o processo de fabricação do ferro dúctil atenda ao item 5, Processing of The Iron, da Draft International Standard ISO-2531.

Os tubos, peças especiais e acessórios devem atender também aos requisitos de fabricação enumerados na NBR-7663.

6. TOLERÂNCIAS

As tolerâncias nas juntas, nas espessuras das paredes, nos comprimentos dos tubos e nos pesos dos tubos, peças especiais e acessórios, serão os permitidos pelas correspondentes normas ABNT ou, na omissão destas, pelas prescritas na norma ISO-2531 em seus itens:

- 7 - Tolerance on Joints;
- 8 - Tolerance on Thickness;
- 9 - Manufacturing Lengths and Tolerances on Lengths;
- 10 - Tolerance on The Straightness of Spun Pipes e
- 11 - Tolerances on Masses.

7. TESTES E INSPEÇÕES

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve ser submetido, na fábrica, aos métodos de ensaio das normas NBR-6152 e NBR-6394, referentes a ensaios de tração e determinação da dureza, respectivamente, ou com as recomendações dos itens 12, 13, 14 e 15 da ISO-2531.

Os tubos devem ser submetidos a testes hidrostáticos a pressão interna de acordo com o método da norma ABNT-NBR-7561.

As juntas elásticas dos tubos de ferro fundido dúctil centrifugado devem ser testadas na fábrica, por amostragem, de acordo com o método de ensaio da norma NBR-7666.

8. EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Devem ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à Contratante, o adequado recebimento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias.

Os tubos, no transporte, devem ser apoiados sobre calços de madeira, com as pontas e bolsas desencontradas, sem que venham danificar seu revestimento ou possibilitar o contato entre eles durante o trajeto até à obra.

As peças e acessórios devem ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

Os tubos devem ser armazenados, por diâmetros, em pilha de, no máximo, 2,5 m de altura, com as pontas e bolsas desencontradas, em lugares planos e limpos, sem pedras ou qualquer outro material que possa vir causar esforços concentrados sob os mesmos.

Após armazenados, a FISCALIZAÇÃO deverá inspecionar os tubos quanto a trincas no material, através de percussão por leve martelamento.

EE-2 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE AÇO OU DE FERRO FUNDIDO FLANGEADAS OU COM ACOPLAMENTO POR BRAÇADEIRA

1. INTRODUÇÃO

Para fornecimento de tubos e conexões de aço ou de ferro fundido flangeadas ou por acoplamento por braçadeira deverão ser observadas as Condições Normativas a seguir, sem, contudo, isentar a CONTRATADA de fornecer o material adequadamente projetado e capaz de atender às condições de serviço na classe de pressão estabelecida nesta Especificação.

2. FABRICAÇÃO

- Tubos: conforme NBR 7560/82 da ABNT, ISO 2531/79, ASTM A_134;
- Conexões: conforme NBR 7565/82 da ABNT, ISO 2531/79 ou AWWA C208 e ANSI B16.0.

3. MATERIAL

Ferro fundido ou aço conforme indicado nas listas de materiais.

4. EXTREMIDADES

Conforme definição nas listas de materiais os tubos e conexões poderão ter:

- Tubos: flange e flange; ponta e ponta; ponta e flange; flange e bolsa;
- Conexões: flangeadas ou conexões por braçadeira.

5. TESTES DE FÁBRICA

Tolerância de fabricação conforme normas aplicáveis.

6. CLASSE DE PRESSÃO

Classe de pressão equivalente à PN-10 da Norma ISO 2531.

7. REVESTIMENTO

Revestimento interno e externo com material betuminoso aplicado por imersão ou aspersão.

8. JUNTA DOS FLANGES

Face plana, material neoprene, furação NBR 7675.

9. EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Deverão ser adotados métodos apropriados para embalagem, transporte, descarga e armazenagem para assegurar o recebimento do material a ser estocado no canteiro de obras.

10. GABARITO DE FURAÇÃO E ACESSÓRIOS

A furação dos flanges deverá ser de acordo com a NBR 7675 (ISO 2531) nas classes indicadas no projeto.

11. OBSERVAÇÕES

O projeto hidráulico foi desenvolvido a partir das dimensões padronizadas de tubos e conexões de ferro fundido ou de aço flangeados. Para outras opções, os proponentes deverão fornecer junto com a proposta desenhos de detalhe com as adaptações necessárias à utilização dos materiais alternativos ofertados.

EE-3 COMPORTAS

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As especificações a seguir referem-se ao fornecimento de comportas para instalação em canais, do tipo superficial, destinadas ao bloqueio de fluxo na entrada dos tanques de floculação mecânica/decantação.

As comportas deverão operar com fluxos favorável e desfavorável à vedação; dessa forma não serão aceitas comportas do tipo “slide gate”, mesmo que fabricadas de aço inoxidável.

A comporta deverá ser construída levando-se em conta que poderá operar em posições intermediárias, além das posições fechada e aberta.

A comporta deverá atender os requisitos da norma AWWA-C-501 no que diz respeito ao cálculo estrutural e ao índice de estanqueidade.

Componentes da comporta: quadro estrutural, gaveta, vedação lateral e superior, vedação inferior e vedação traseira e haste de acionamento.

2. Disposições Construtivas

2.1. Comportas Padronizadas de Ferro Dúctil

- Tipo: plana, com passagem circular ou quadrada, conforme desenhos do projeto;
- Pressão máxima a montante: conforme definido nos desenhos de projeto;
- Acionamento: manual através de pedestal de suspensão ou elétrico, através de atuador, conforme projeto;
- Norma de fabricação: AWWA C-501
- Revestimento: pintura betuminosa;
- Telar: ferro nodular NBR 6916 classe 42012;

- Tampa e guias: ferro nodular NBR 6916 classe 42012;
- Haste e sede: aço inox AISI 304;
- Estojos, chumbadores, parafusos e porcas: aço inox AISI 304;
- Junta de vedação: material sintético de dureza Shore A 50-60, conforme ASTM D-2440.

3. OPERADORES

As comportas serão operadas manualmente ou por atuadores elétricos quando indicados.

3.1. Acionamento Manual

O acionamento manual poderá ser por volante ou manivela dependendo do esforço. Deverão ser fabricados de alumínio e ter mancal de rolamento.

Deverá possuir indicação de posicionamento da comporta de fácil visualização.

Deverá ser observada a condição de que o esforço do operador não ultrapasse 18 kg.

3.2. Acionamento Elétrico

Quando especificado, o acionamento será um atuador elétrico do tipo multivoltas, dimensionado para 15 manobras por minuto, tempo de abertura e fechamento da válvula de aproximadamente um minuto, com botoeiras para abertura, fechamento e parada do atuador e acessórios para comando local e remoto.

O motor elétrico será de alto torque e baixa inércia, trifásico, 220 V, 60Hz, grau de proteção IP 68, isolamento classe F, on-off, com um redutor motorizado, com volante totalmente independente da ação do motor, com sistema diferencial que garante recurso manual mesmo em caso de travamento mecânico. Chave de posição com micro switches SPDT, para abertura e fechamento, chave de torque regulada para o torque máximo de operação, com contatos elétricos, bornes disponíveis para controle remoto. Regime de trabalho S4, fator de serviço 1,25, potência compatível com o torque máximo de operação da válvula, considerada a pressão diferencial de 10 kgf/cm².

EE-04 MEDIDOR DE VAZÃO TIPO minisonic 2000 – use ultraflux ou similar

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As especificações a seguir referem-se ao fornecimento de um (01) medidor de vazão tipo MINISONIC 2000, USE ULTRAFLUX, ou similar. O

medidor será instalado externamente a tubulação na linha de água coagulada (F°F°, DN 900 mm) que vai da saída do Parshall ao novo módulo de tratamento. Será do tipo ultrassônico clamp-one não deverá ter qualquer tipo de contato com o fluído, deverá ser fornecido completo, inclusive com as sondas de medição, software de comunicação, manta elastômera e pasta Ultrassônica de acoplamento. Deverá possuir dois relés de saída e também 02 sinais de saída 4-20 mA para controle e monitoramento dos dados.

2. CONDIÇÕES HIDRÁULICAS

- Fluido: água coagulada, pH 6 a 7
- Vazão normal: 900 l/s (14270 gpm)
- Vazão máxima: 1100 l/s (17430 gpm)
- Temperatura: 10 a 30 oC
- Pressão máxima: 2 kg/cm²
- Relação Beta: 0,667

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

3.1 UNIDADE ELTRÔNICA

Unidade Eletrônica, para área não classificada, diâmetros até 3300 mm, caixa em alumínio IP 66/67, com pintura em epoxy, microprocessado, com ajuste de zero automático, informação da qualidade da medição no display, 2 saídas analógicas 4-20 mA (Passiva -1000 Ω galvanicamente isoladas / Ativa - com impedância de 150 Ω), dois relés estáticos (100V - 100mA - 10VA máx.) programáveis (totalizador, alarme de vazão, inversão de fluxo e falha, display alfanumérico e gráfico em cristal líquido (LCD - 2 linhas com 16 caracteres), parametrização via PC por porta serial RS-232/RS-485 (JBUS/MODBUS protocolo) ou teclado incorporado com até 6 opções de línguas (Francês/Inglês/Alemão/Português/Espanhol e Italiano), sendo a língua principal, a portuguesa. Medição de vazão e totalização de volume (bidirecional). Alimentação: 18-72 Vdcor 90-230 Vac (5VA); Peso e dimensões: <1.5kg • 237 x 108 x 79mm.

3.1 SENSORES

01 (um) par de sensores externa (clamp-on) IP-68, para diâmetros de 100 a 2500 mm, para uso em área não classificada, com cabo de ligação à unidade eletrônica (10 metros por sensor), possibilidade de medição do fluido até 80°C, frequência de operação de 500 KHz

4. CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

Transmissor de vazão do tipo ultrassônico modelo MINISONIC 2000-USE ULTRAFLUX ou similar, onde os pulsos elétricos dos sensores, são convertidos em dois sinais de corrente contínua de 4 a 20 mA, o qual pode ser transmitido à distância. Deverá obedecer às seguintes características:

- Range de medição : Entre 100 a 2.500 mm (25 a 160") em H₂O
- IP 66/67
- Sinal de saída: 2 saídas de 4 a 20 mA isolada / RS-485 MODBUS / 2 sinais de relé estado sólido.
- Precisão: $\pm 1\%$ do "range"
- Repetibilidade: 0,05 % do "range".
- Com ajuste de zero automático.
- Informação da qualidade da medição no display
- Autocorreção interna por multiproduto ou por transição de estado laminar / turbulento.
- 02 (dois) relés estáticos (100V - 100mA - 10VA máx.) programáveis (totalizador, alarme de vazão, inversão de fluxo e falha.
- Teclado incorporado com até 6 opções de línguas (Francês/Inglês/Alemão/Português/Espanhol e Italiano), sendo a língua principal, a portuguesa.
- 01 par de sondas tipo externa (clamp-on) IP-68, para diâmetros de 100 a 2500mm para uso em área não-classificada, com cabo de ligação à unidade eletrônica, possibilidade de medição do fluido até 80°C, frequência de operação de 500 KHz
- Deverá fazer parte do fornecimento o software de comunicação a pasta ultrassônica e também o Elastômero de fixação dos sensores

5. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

O proponente deverá citar claramente na proposta as características que não atendem às especificações (citando “Alternativa”) com justificativa, ou não possuam acessórios previstos.

A não citação implica que o fornecimento será feito conforme solicitado nesta especificação.

O proponente poderá indicar seus códigos de produtos e materiais padrões, porém deverá explicar os seus significados na proposta, incluindo desenhos de apresentação e detalhes.

O proponente deverá fornecer curvas de vazão versus diferencial de pressão para aprovação da Fiscalização.

Serão indicadas na proposta as condições de garantia e assistência técnica para montagem.