

1. TUBOS DE PRFV PARA ÁGUA

1.1 OBJETIVO

Objetivam as presentes especificações fixar as condições mínimas exigíveis para o recebimento de tubos, conexões e peças especiais de plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), DEFoFo, classe de pressão 1,6 MPa, rigidez 10000N/m², para aplicação no sistema Integrado do Alto Sertão, no Estado de Sergipe.

1.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

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

Associação Brasileira de Normas Técnicas

- NBR-15536/2008 – Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV).
- NBR-10847/88 – Junta elástica DEFoFo para tubos e conexões de poliéster reforçado com fibra de vidro.
- NBR-7364/82 – Verificação da estanqueidade à pressão interna de tubos de poliéster reforçado com fibra de vidro – Método de Ensaio.
- NBR-7669/83 – Tubos de poliéster reforçado com fibra de vidro – verificação da resistência axial por pressão hidrostática interna – Método de Ensaio.
- NBR-7970/83 – Tubos de poliéster reforçado com fibra de vidro – verificação da resistência circunferencial por pressão hidrostática interna – Método de Ensaio.
- NBR-10571/88 – Tubos de poliéster reforçado com fibra de vidro – verificação do desempenho de juntas elásticas – Método de Ensaio.

Normas Internacionais

- Norma AWWA – C – 950 – Fiberglass Pressure Pipe incluindo todos os apêndices e normas de referência para testes.
- Normas DIN – 16869 e DIN – 19565
- Normas ASTM D 2992, ASTM D 2412, ASTM D 2290, ASTM D 3567, ASTM D 4161, ASTM D 2105, ASTM D 638 e ASTM F 477.

1.3 CARACTERÍSTICAS

Conforme previsto na AWWA – C – 950 os tubos em PRFV a serem fornecidos poderão ser fabricados com resina ou argamassa de resina epóxi ou poliéster, bem como ser providos de “liner” termofixo.

Deverão ser fabricados com diâmetros externos que permitam a intercambialidade com os tubos de ferro fundido dúctil, conforme dimensões ISO-2531, em toda sua extensão do corpo tubo e não somente nas extremidades.

O projeto da espessura dos tubos deverá considerar a temperatura máxima da água de 30° C (temperatura média 27° C), pressão máxima de trabalho igual a 1,6 MPa.

A classe de pressão dos tubos deve ser estabelecida através da base hidrostática de projeto (HDB) a longo prazo, conforme item 4.6.2 da norma AWWA C 950, usando-se o procedimento B da norma ASTM D 2992. O valor do HDB e os registros do referido teste deverão acompanhar o fornecimento dos tubos.

Os tubos deverão apresentar diâmetros e tolerâncias de acordo com o estabelecido na norma ASTM D3567.

O comprimento útil dos tubos a serem fornecidos deverá ser de 6,0 m sendo que no máximo 15% do total de cada DN poderá ser fornecido em comprimentos menores e estes não devem ser inferiores a um comprimento útil de 4,5 m.

A espessura média de parede dos tubos a serem fornecidos não deve ser menor que a espessura nominal indicada no catálogo e demais bibliografias do fabricante, sendo que a espessura mínima permitida em um ponto deverá ser maior que 87,5% da espessura nominal da parede do tubo, de acordo com a norma ASTM D3567.

A junta elástica dos tubos deverá atender as classes de pressão estabelecidas na norma brasileira NBR-10847 e ASTM D4161.

As peças especiais de plástico reforçado com fibra de vidro 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 da norma ASTM D4161.

Os anéis de borracha devem ser obtidos de borracha natural, sintética ou ainda de adequada mistura de ambas. Não pode ser empregada nesta mistura nenhuma borracha de recuperação ou regeneração e devem seguir as especificações das normas NBR 10847, ASTM F477.

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

1.4 QUALIDADE DOS TUBOS, PEÇAS ESPECIAIS E ACESSÓRIOS

O material usado na fabricação dos tubos, peças especiais e acessórios deve resultar um produto que não confira odor ou gosto à água pela presença de estireno (usado na

catálise) em excesso, preservando as características de potabilidade da água conduzida no interior da canalização.

1.5 TESTES DE ACEITAÇÃO E INSPEÇÕES

Todos os materiais em plástico reforçado com fibra de vidro deverão ser fabricados em concordância com a norma AWWA C 950 e deverão Ter o resultado dos ensaios previstos nesta norma devidamente registrados, enviados em cópia junto aos materiais e deverão ainda ser mantidos pelo fabricante por um prazo mínimo de dois anos.

Caso seja o vencedor do fornecimento, o fabricante deverá apresentar em tempo hábil, atestado de ensaio de qualificação relacionados abaixo:

1.5.1 TESTE DE HDB (BASE HIDROSTÁTICA PARA PROJETO)

Os testes de HDB, em corpos de prova extraídos dos tubos, devem ser realizados em laboratório de acordo com a norma ASTM D 2992 e devem ser exigidos dos fabricantes.

1.5.2 TESTE DE SB (TENSÃO DE FLEXÃO A LONGO PRAZO)

Os testes de Sb, em corpos de prova extraídos dos tubos, devem ser realizados em laboratório e servem para determinar a ovalização limite do tubo a longo prazo e seu comportamento sob efeito combinado de pressão e ovalização. Estes testes são determinados pela norma AWWA C950, de acordo com a norma ASTM D5365 e devem ser apresentados pelos fabricantes.

Os testes relacionados a seguir deverão ser executados na presença de um consultor ou representante a ser definido pela CONTRATANTE, com todos os custos absorvidos pelo fabricante.

1.5.3 TESTE HIDROSTÁTICO

Todos os tubos com DN inferior a 1500 mm devem ser submetidos ao teste de pressão hidrostática, em concordância com o item 5.1.2.1.1 da norma AWWA C 950.

1.5.4 TESTE DE RIGIDEZ

Um a cada cem tubos fabricados, de cada DN e classe de pressão, devem ser submetidos ao ensaio de rigidez, conforme indicado na norma AWWA C 950, de acordo com o procedimento descrito na norma ASTM D2412.

1.5.5 TESTE DE RESISTÊNCIA À TRAÇÃO AXIAL

Um a cada cem tubos fabricados, de cada DN e classe de pressão, devem ser submetidos ao ensaio de resistência à tração axial, conforme indicado na norma AWWA C 950, de acordo com o procedimento descrito na norma ASTM D 368 ou ASTM D 2105, conforme DN do tubo.

1.5.6 TESTE DE RESISTÊNCIA DA VIGA

O teste de resistência de viga é exigido somente quando há uma mudança significativa no projeto ou fabricação do tubo (item 5.1.2.5 da norma AWWA C 950). Existem 02 métodos para o teste de viga, sendo um para tubos até DN 700, conforme a norma ASTM D 3517, e o outro conforme norma AWWA C 950.

Caso os resultados de quaisquer dos testes acima indicados não estejam de acordo com o estabelecido nas normas, o referido teste deverá ser repetido em duas amostras adicionais do mesmo lote de cem tubos inicialmente previsto. Caso algum dos resultados não esteja de acordo, todo o lote deverá ser rejeitado.

O FORNECEDOR tomará providências no sentido de colocar à disposição um representante qualificado caso haja necessidade para prestar os serviços de supervisão da instalação, montagem e teste das tubulações durante todo o período, sendo responsável juntamente com a CONTRATANTE.

Os custos dos serviços de supervisão e testes deverão estar incluídos no preço do fornecimento, devendo abranger os itens seguintes:

- passagem completa aérea/terra até o lugar da entrega da mercadoria;
- diária para alimentação, hospedagem e despesas;
- honorários diários de consultoria.

Como parte dos serviços de supervisão, o FORNECEDOR prestará todos os serviços necessários para instruir a CONTRATANTE quanto à maneira correta de montagem, instalação e manutenção da Mercadoria.

1.6 EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

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

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

As peças e acessórios devem ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas adequadamente e 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 inspeção visual.

2.