

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS

TR 008-180724-AB- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS  
Rua Campo do Brito, 331 - CEP 49020-380 - 13 de Julho - PABX (79) 3226-1000 CNPJ 13.018.171/0001-90 Inscrição Estadual  
27.051.036-2 - Aracaju/SE  
Página 1

## 1. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

### 1.1 Introdução

Estas especificações estabelecem os requisitos técnicos mínimos para a apresentação de propostas destinadas ao projeto, fabricação, testes, embalagem, fornecimento e comissionamento de materiais e equipamentos para a Aquisição Dos Tubos Para As Adutoras De Água Bruta E Tratada Do SAA De Poço Redondo/Se.

Todos os fornecimentos devem atender às documentações emitidas pela CONTRATANTE, só podendo dela divergir no caso de se obter uma concordância prévia e por escrito da mesma.

Cada unidade a ser fornecida deve atender rigorosamente aos termos destas Especificações, às normas técnicas citadas, assim como à própria proposta do Proponente.

Os equipamentos aqui especificados devem ser fornecidos completos, com todos os seus pertences e acessórios necessários para operação normal, incluindo-se, porém não se limitando, aos itens a seguir discriminados:

- Partes componentes e acessórios, os quais poderão exceder aqueles indicados nesta Especificação;
- Manual de Operação e Manutenção;
- Termo de Garantia;
- Desenhos finais.

Ficam excluídos do fornecimento objeto destas Especificações:

- Fundações e obras civis;
- Fonte de alimentação; e,
- Montagem no local, podendo, entretanto, ser contratada a supervisão de montagem.

### 1.2 Normas Técnicas Aplicáveis

Exceto quando explicitamente indicado nestas especificações, todos os materiais e equipamentos devem ser projetados, fabricados e ensaiados segundo a última revisão das normas técnicas da ABNT e, nos casos não definidos por esta entidade, seguir as indicadas:

- HIS: Hydraulic Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps
- DIN: Deutsche Industrie Normen
- BSI: British Standards Institution
- ISO: International Organization for Standardization
- IEC: International Electrotechnical Commission
- IBP: Instituto Brasileiro de Petróleo
- API: American Petroleum Institute
- ASTM: American Society for Testing Materials
- BPMA: British Pump Manufacturers Association

- NEMA: National Electrical Manufacturers Association
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- ANSI: American National Standards Institute
- ASME: American Society of Mechanical Engineers
- AWWA: American Water Works Association
- AISI: American Iron and Steel Institute

### 1.3 Identificação

Todos os equipamentos e materiais devem ser fornecidos com plaquetas individuais que identifiquem, no mínimo:

- Número do equipamento;
- Número da Autorização de Fornecimento;
- Identificação do Fabricante;
- Especificação do Material Utilizado;
- Diâmetro Nominal (tubos);
- Pressão de Serviço;
- Pressão de Teste;
- Condições Gerais de Serviço.

### 1.4 Documentos Técnicos

Os desenhos que acompanham a proposta devem ser enviados em cópias heliográficas, em tantas vias quanto o número exigido pelo Edital de Licitação.

Após a contratação, o FORNECEDOR deverá submeter à aprovação os desenhos em quantidade nunca inferior a 03 (três) cópias e uma via reproduzível.

Após a aprovação, os desenhos certificados deverão ser enviados em 05 (cinco) cópias e 01 (uma via) em meio magnético.

Os desenhos que fazem parte integrante do fornecimento devem ser entregues, em sua primeira remessa, completos e em prazo não superior a 30 (trinta) dias da assinatura do contrato.

Os desenhos certificados devem ser emitidos no prazo máximo de 15 (quinze) dias após o recebimento dos desenhos aprovados. Não serão aceitas remessas de desenhos certificados sem antes terem sido "APROVADOS".

Os desenhos enviados pela primeira vez para análise serão devolvidos pela CONTRATANTE no prazo máximo de 30 (trinta) dias após seu recebimento, aprovados ou comentados. Caso, nesse prazo, não haja qualquer manifestação, os desenhos serão considerados aprovados.

Caso seja iniciada a fabricação sem desenhos aprovados, o risco é total e único do FORNECEDOR, não cabendo direito a qualquer indenização por necessidade de modificação.

A aprovação dos desenhos não exige o FORNECEDOR de todas as suas obrigações contratuais quer técnicas, quer comerciais, quer civis e não lhe dá qualquer direito a servir como instrumento de alegação de qualquer alteração ou mesmo falha das características técnicas propostas.

O FORNECEDOR deverá enviar, em qualquer tempo, todos os desenhos que julgar necessários, mesmo que eles já tenham sido enviados anteriormente.

O CONTRATANTE poderá, também, subsequentemente, especificar e requerer do FORNECEDOR, em qualquer tempo, todos os desenhos ou descrições de quaisquer componentes que julgar necessários para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.

O FORNECEDOR não estará obrigado a fornecer à CONTRATANTE os desenhos que ele considere como informação confidencial. Todavia, a CONTRATANTE, por meio de seus representantes com credenciais adequadas, deverá ter acesso a qualquer desenho de equipamento, como última alternativa, desde que a CONTRATANTE julgue ser necessário e conveniente com o fim de acompanhar e controlar a qualidade da fabricação do equipamento.

Faz parte do escopo do fornecimento a entrega de manuais de operação e manutenção dos equipamentos.

Os manuais devem ser escritos em português. Serão enviados no prazo máximo de 30 (trinta) dias após o embarque, em 05 (cinco) vias.

Os manuais devem conter, pelo menos, o seguinte:

- Dados e características técnicas dos equipamentos e acessórios;
- Valores de ensaios e valores indicativos;
- Métodos de trabalho e instrução para colocação em serviço, operação e manutenção;
- Manuseio, içamento da unidade e acessórios, e sistemática de armazenamento e conservação;
- Métodos para remoção de partes para inspeção;
- Listas de materiais com marcas, codificação, relação de sub-fornecedores para a unidade, acessórios, peças de reposição e ferramentas especiais;
- Instruções completas de equipamentos auxiliares;
- Desenhos completos do fornecimento conforme certificados.

## **2. CONDIÇÕES GERAIS DE INSPEÇÃO**

A CONTRATANTE caracterizará, dependendo do tipo de fornecimento e a seu exclusivo juízo, o tipo de inspeção a que ficará sujeito o FORNECEDOR.

A inspeção que será realizada, qualquer que seja o tipo, não exige o FORNECEDOR de sua responsabilidade total sobre o fornecimento.

A não realização por parte da CONTRATANTE de testes originalmente previstos não se constitui em inovação da sistemática de inspeção e nem exime o FORNECEDOR de realizá-los caso seja exigido pela CONTRATANTE.

Independentemente do tipo de inspeção adotada, o FORNECEDOR deve garantir livre acesso de suas instalações à CONTRATANTE para verificar o estágio de fabricação dos equipamentos adquiridos.

As inspeções finais e os testes de desempenho ou funcionais só serão realizados após a apresentação pelo FORNECEDOR dos desenhos certificados assinados pela CONTRATANTE, que deverão ser idênticos ao equipamento construído.

Se, durante a execução de qualquer tipo de inspeção a seguir descrito, qualquer unidade não atender aos requisitos especificados e propostos, o Fabricante deve executar as necessárias modificações e os testes devem ser repetidos até que o equipamento tenha funcionamento satisfatório, sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE.

Para efeito destas especificações serão constituídos 04 (quatro) tipos de inspeção a seguir descritos.

## **2.1 Inspeção Tipo 1 - Inspeção Integral de Fabricação**

Constitui-se na mais apurada inspeção e visa acompanhar todas as fases e procedimentos de fabricação, inspeção de matérias primas e componentes, testes, etc.

Neste tipo de inspeção a CONTRATANTE fará visitas constantes ao FORNECEDOR, verificando os estágios de fabricação, os materiais empregados e os métodos de fabricação, e efetivará, ainda, visitas aos sub-fornecedores quer de matéria prima, quer de componentes ou subprodutos.

De todas as matérias primas empregadas, componentes, instrumentos, etc., utilizados na fabricação, o FORNECEDOR deve apresentar certificado de origem do fabricante e certificado dos testes realizados.

## **2.2 Inspeção Tipo 2 - Inspeção Parcial de Fabricação**

Este tipo de inspeção tem por objetivo o acompanhamento de fabricação e a realização dos testes em algumas fases de fabricação, consideradas pela CONTRATANTE como importantes, além dos testes finais.

A CONTRATANTE deverá fazer visitas de rotina para verificar o andamento de fabricação e fará visitas programadas para realização de testes ou para certificar ocorrência de eventos.

### 2.3 Inspeção Tipo 3 - Inspeção Final

Neste tipo a CONTRATANTE efetuará inspeção de rotina ao FORNECEDOR, para verificar o desenvolvimento da fabricação, os certificados de materiais e testes e realizará apenas os testes finais especificados para a liberação do equipamento.

### 2.4 Inspeção Tipo 4 - Inspeção de Recebimento

Este tipo de inspeção consiste apenas na verificação final, qualitativa e quantitativa através de exame visual e dimensional dos equipamentos adquiridos, dos atestados de procedência de matérias primas e de ensaios e testes de componentes e testes finais.

Para a realização dos testes e inspeção final é imprescindível a existência dos seguintes documentos:

- Contrato;
- Autorização de Fornecimento;
- Desenho certificado assinado pelo FORNECEDOR e pela CONTRATANTE.

## 3. TERMO DE GARANTIA

O PROPONENTE deve apresentar, juntamente com a proposta, a garantia do equipamento que propõe, cujo TERMO deve ser entregue posteriormente com o mesmo.

A garantia deverá se estender por um período mínimo de 18 (dezoito) meses após a emissão do TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA ou 24 (vinte e quatro) meses à partir da data de emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO, devendo prevalecer o que ocorrer primeiro.

A emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO será feita pela CONTRATANTE, atestando que o equipamento e/ou materiais foram recebidos em seu Almoxarifado e em situação considerada de acordo.

A emissão do TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA também será feita pela CONTRATANTE, declarando a aceitação definitiva da totalidade do fornecimento, após a conclusão dos testes de pré-operação.

Esta garantia deverá cobrir os defeitos de projeto, fabricação, material, mão de obra, instalação e performance dos equipamentos quando operados e mantidos conforme estabelecido pelo FORNECEDOR.

Na redação do TERMO DE GARANTIA deve-se considerar que:

- a aprovação dos desenhos não exige o FORNECEDOR de sua completa e total responsabilidade pelo fornecimento, tanto de qualidade quanto da performance do equipamento;
- a aceitação pela CONTRATANTE de qualquer material ou serviço não exige o FORNECEDOR de sua total responsabilidade sobre as garantias oferecidas;
- a garantia será independente de qualquer resultado proveniente dos testes;
- o FORNECEDOR garantirá a continuidade do fornecimento de componentes de reposição pelo prazo de 10 (dez) anos para todo e qualquer reparo ou manutenção do equipamento e acessórios que se fizerem necessários.

#### **4. DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA**

O PROPONENTE deve incluir, em sua proposta, uma Declaração na qual se compromete a fornecer os equipamentos em estrito acordo com estas Especificações.

A não inclusão desta Declaração será motivo suficiente para não ser considerada a proposta.

#### **5. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

A seguir são apresentadas especificações individualizadas por tipo de material e equipamento.

#### **6. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)**

##### **6.1 OBJETIVO**

Estas especificações fixam as prescrições básicas para o fornecimento de tubos e conexões de polietileno de alta densidade (PEAD) PE 100 – Preto, nas quantidades e classes de pressão indicadas nos desenhos e nas planilhas de preços do orçamento básico da DESO.

##### **6.2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para estas especificações. Nos casos de omissão, devem ser utilizadas as especificações presentes nas últimas revisões das normas das principais organizações de normatização

nacional e internacional.

As seguintes normas mencionadas devem ser adotadas em sua última revisão publicada:

- ABNT NBR-15561:2016 - Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sanitário sob pressão – Requisitos para tubos de polietileno PE 80 e PE 100;
- ABNT NBR-8415:2007 - Tubos e conexões de polietileno - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna;
- ABNT NBR-9023:2015, Termoplásticos - Determinação do índice de fluidez - Método de ensaio;
- ABNT NBR ISO 18553:2005, Método para avaliação do grau de dispersão de pigmentos ou negro-de-fumo em tubos, conexões e compostos poliolefínicos;
- ISO 1183-1:2012, *Plastics - Methods for determining the density of non-cellular plastics - Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method*;
- ISO 1183-2:2004, *Plastics- Methods for determining the density of non-cellular plastics- Part 2: Density gradient column method*;
- ISO 9080:2012, *Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation*;
- ISO 13479:2009, *Polyolefin pipes for the conveyance of fluids- Determination of resistance to crack propagation Test method for slow crack growth on notched pipes (notch test)*;
- ISO 12162:2009, *Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications pipes Classification and designation- overall service (design coefficient)*;
- ASTM D-1238:2004, *Test Method for Melt Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer*;
- ASTM D-4703:2007, *Standard Practice for Compression Molding Thermoplastic Materials into Test Specimens, Plaques, or Sheets*;



## **7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

### **7.1 Gerais**

#### **a) Resina**

A classificação do composto deve ser apresentada pelo seu fabricante com o fornecimento da curva de regressão, para cada código de composto.

Os compostos de polietileno devem ser classificados como PE 100, conforme ISO 12162:2009, utilizando-se o método de extrapolação da ISO 9080:2012.

O composto deverá ser fornecido pronto pela petroquímica e apresentar curva de regressão que atenda as normas ISO 12162:2009 e ISO 9080:2012.

O composto de polietileno deve ser fornecido apenas pelo fabricante do polímero à base de polietileno, de tal forma que o fabricante do tubo nada acrescente à matéria-prima adquirida. Não deve ser utilizado material reprocessado e/ou reciclado.

A classificação do composto deve ser apresentada pelo seu fabricante com o fornecimento da curva de regressão, para cada código de composto.

O composto deve atender aos requisitos da Tabela disposta a seguir:

| Característica                                       | Requisito                                                                                                                                                                                   | Parâmetros de ensaios           |                   | Método de ensaio              |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Índice de fluidez (1)                                | Desvio máximo de $\pm 30\%$ em relação ao valor nominal do composto                                                                                                                         | Temperatura                     | 190 °C            | ABNT NBR 9023                 |
| Densidade (2)                                        | 0,935 g/cm <sup>3</sup> e satisfazer a tolerância de $\pm 0,003$ g/cm <sup>3</sup> em relação ao valor nominal especificado pelo fabricante, porém nunca inferior a 0,935 g/cm <sup>3</sup> | Temperatura                     | 23 °C             | ISO 1183-1 ou ISO 1183-2      |
| Tempo de Oxidação Indutiva (OIT)                     | $\geq 20$ min                                                                                                                                                                               | Temperatura                     | 200 °C            | ABNT NBR 14300                |
| Dispersão de Pigmentos                               | Grau: $\leq 3$                                                                                                                                                                              | -                               | -                 | ABNT NBR ISO 18553            |
| Teor de negro-de-fumo                                | Conteúdo na massa do composto: $(2,5 \pm 0,5)\%$ ; Tamanho médio das partículas $\leq 25$ nm                                                                                                | Temperatura                     | $(650 \pm 50)$ °C | ABNT NBR 9058                 |
| Resistência à pressão interna com tubo entalhado (3) | 165 h                                                                                                                                                                                       | Temperatura                     | 80 °C             | ISO 13479                     |
|                                                      |                                                                                                                                                                                             | Pressão de ensaio (PE 80)       | 0,8 MPa           |                               |
|                                                      |                                                                                                                                                                                             | Pressão de ensaio (PE 100)      | 0,92 MPa          |                               |
| Soldabilidade (4)                                    | $\geq 1\,000$ h                                                                                                                                                                             | Temperatura                     | 80 °C             | ABNT NBR 8415; ABNT NBR 14464 |
|                                                      |                                                                                                                                                                                             | Tensão circunferencial (PE 80)  | 4,0 MPa           |                               |
|                                                      |                                                                                                                                                                                             | Tensão circunferencial (PE 100) | 5,0 MPa           |                               |
| Compatibilidade de solda (5)                         | $\geq 1000$ h                                                                                                                                                                               | Temperatura                     | 80 °C             | ABNT NBR 8415; ABNT NBR 14464 |
|                                                      |                                                                                                                                                                                             | Tensão circunferencial (PE 80)  | 4,0 MPa           |                               |
|                                                      |                                                                                                                                                                                             | Tensão circunferencial (PE 100) | 5,0 MPa           |                               |

(1) O desvio admitido para o valor da fluidez deve ser para a mesma condição de ensaio.

(2) Os corpos-de-prova devem ser obtidos a partir de uma placa prensada conforme ASTM D-4703:07 - Método C Anexo A1. Alternativamente, os corpos-de-prova podem ser obtidos a partir dos grânulos do composto ou extraídos do extrudado obtido a partir do ensaio do índice de fluidez. A variação admitida para o resultado deve ser comparada baseando-se no mesmo método de execução do ensaio.

(3) O ensaio deve ser executado em tubo SDR 11, com espessura mínima de 5 mm.

(4) A soldabilidade do composto deve ser comprovada através da execução de três soldas de topo por termofusão, conforme ABNT NBR 14464, e submetidas ao ensaio de pressão de longa duração a 80 °C.

(5) A compatibilidade deve ser comprovada através da execução de três soldas de topo por termofusão, conforme ABNT NBR 14464, soldando-se um segmento do tubo de diâmetro externo nominal maior ou igual a 63 mm com outro de um composto já homologado conforme esta Norma e submetendo-se o corpo-de-prova assim obtido ao ensaio de pressão de longa duração a 80 °C.

## b) Tubos

Os tubos a serem fornecidos terão extremidades para soldagem de topo no campo por termofusão. O comprimento das barras PP (ponta/ponta) dos tubos será de 12 metros.

Os tubos são designados pelo diâmetro externo nominal (DE) e pela pressão nominal (PN);

As dimensões dos tubos devem seguir os valores das Tabelas 5 e 6 da NBR, obedecendo-se as tolerâncias expressas nas Tabelas 7 e 6 da referida norma.

A ovalização dos tubos deve atender ao prescrito no item 4.3.4.1 da NBR- 15.561:2016 após, no mínimo, 24 h após a fabricação.

O teor de negro-de-fumo no tubo da cor preta com listras deve apresentar o percentual de  $(2,5 \pm 0,5)\%$  em relação ao conteúdo da massa do composto, com tamanho média das partículas  $\leq 25$  nm.

As superfícies dos tubos devem se apresentar com cor e aspectos uniformes e isentas de corpos estranhos, bolhas, fraturas do fundido, rachaduras ou outros defeitos visuais que indiquem descontinuidade do composto e/ou processo de extrusão que comprometa o desempenho do tubo.

Os tubos não devem apresentar ranhuras, marcas ou danos superficiais com profundidades que ultrapassem 10% de sua espessura.

As extremidades dos tubos devem ser cortadas com ferramentas específicas, de modo perpendicular, sem rebarbas, conforme item 4.3.4.2 da NBR-15.561:2016.

O FABRICANTE deverá apresentar documento que comprove a qualificação e atendimento a NBR-15.561:2016 do tubo pela ABPE para cada item do lote licitado. Caso não possua, será aceito documento comprobatório de qualificação (ACT) emitido pela SABESP;

### c) Específicas

**Aplicação:** Transporte de esgoto sanitário

**Padrão construtivo:** NBR 15.561:2016;

**Material:** Polietileno de alta densidade (PEAD);

**Resina:** Composto PE 100, conforme desenhos do projeto e planilhas de preços do orçamento básico da DESO.

**Pressão nominal (PN):** indicada nos desenhos do projeto e nas planilhas de preços do orçamento básico da DESO, em conformidade com item 4.3.1.2 da norma ABNT NBR-15.561:2016;

**Espessura da Parede (SDR):** em conformidade com o tipo de resina e a pressão nominal dos tubos;

**Comprimento:** barras de 12 metros, conforme indicado nas planilhas de preços do orçamento básico da DESO.

**Cor:** preto com listras ocre;

### d) Identificação Do Tubo

Os tubos devem ser marcados de metro em metro, de forma indelével e visível, atrás de impressão a quente, tipo *hot-stamping* na cor contrastante com a do tubo, com no mínimo os seguintes dizeres:

- Nome ou marca do fabricante;
- Identificação comercial do composto utilizado na fabricação;
- Classificação do composto: PE 100 (conforme desenhos do projeto e planilhas de preços do orçamento básico da DESO);
- Esgoto;
- Diâmetro nominal externo (DE);
- Pressão nominal (PN);
- SDR;
- Número de série: Código que permita rastrear a sua produção, tal que

- contemple um indicador relativo ao mês e ano de fabricação;
- Número da norma NBR-15.561:2016.

## **e) INSPEÇÃO E ENSAIOS**

### **i. Requisitos Gerais**

A inspeção no recebimento tem como objetivo verificar os itens normativos de recebimento pela DESO.

A inspeção de recebimento deve ser feita em fábrica; entretanto, por acordo prévio entre a DESO e o fabricante, pode ser realizada em outro local, desde que este local reúna recursos para realização da inspeção.

A DESO deverá ser notificada com 10 (dez) dias de antecedência para que se faça representar da data na qual deve ter início a inspeção de recebimento.

Caso a DESO ou seu representante credenciado não compareça na data estipulada para acompanhar os ensaios de recebimento e não apresente justificativa para esse fato, o fabricante deve proceder à realização dos ensaios de recebimento previstos nestas especificações e tomar providências para a entrega do produto com o correspondente relatório de inspeção emitido pelo controle de qualidade da fábrica. Ou seja, as inspeções não isentam o Fabricante da total responsabilidade pelo fornecimento.

Nas inspeções realizadas em fábrica, o fabricante deve colocar à disposição da DESO os equipamentos e pessoal especializado para execução dos ensaios de recebimento.

Todos os fornecimentos devem ser divididos pelo fabricante, em lotes de mesmo diâmetro externo nominal (DE) e pressão nominal (PN) e cujas quantidades devem estar de acordo com 5.2 da NBR-15.561:2016:

Na inspeção de recebimento, a aceitação ou a rejeição dos lotes inspecionados seguirá o prescrito no item 5.3 da NBR-15.561:2016.

### **ii. Exame dimensional e visual**

De cada lote são separadas amostras aleatórias para os seguintes exames, com a amostragem estabelecida na Tabela 17 da NBR-15.561:2016:

- Exame dimensional (diâmetro externo médio, espessura, perpendicularidade, ovalização e comprimento), conforme item 4.3.4 da NBR-15.561:2016 e ABNT NBR-14.301:1999;

- Exame de Marcação, conforme Seção 6 da NBR-15.561:2006;
- Exame Visual, conforme 4.3.12, com a amostragem estabelecida na Tabela 17 da NBR-15.561:2006.

A inspeção de lotes com tamanho inferior a 16 unidades {barras ou bobinas} deve ser objeto de acordo prévio entre comprador e fabricante. Os tubos de polietileno aprovados nos exames dimensional e visual devem ser submetidos aos seguintes ensaios, com amostragem estabelecida na Tabela 18 da NBR-15.561:2006:

### **iii. Ensaios**

Os tubos de polietileno aprovados nos exames dimensional e visual devem ser submetidos aos seguintes ensaios, com amostragem estabelecida na Tabela 18 da NBR-15.561:2006:

- Índice de fluidez, conforme item 4.3.7;
- Resistência à pressão interna de curta duração a 20°C, conforme item 4.3.8.1;
- Resistência à pressão interna de curta duração a 80°C, conforme item 4.3.8.2;
- Estabilidade dimensional, conforme item 4.3.9,
- Retração circunferencial, conforme item 4.3.10;
- Dispersão de pigmentos, conforme item 4.3.15.

### **iv. Relatório de resultados da inspeção**

Para cada lote de tubos inspecionado, o fabricante deve fornecer um relatório de resultados de ensaios contendo, no mínimo o seguinte:

- a) diâmetro externo nominal (DE);
- b) pressão nominal (PN);
- c) SDR do tubo;
- d) identificação comercial do composto utilizado na fabricação;
- e) classificação do composto (PE 80 ou PE 100);
- f) código de rastreabilidade;
- g) tamanho do lote inspecionado em metros e números de barras ;
- h) resultado dos ensaios de recebimento;
- i) informação de que o lote atende ou não a estas especificações;
- j) cópia do certificado de análise do composto utilizado para fabricação do lote inspecionado, comprovando a qualificação e classificação da resina conforme as normas ISO 12.162:2009 e ISO 9080:2012.

Caso os ensaios e testes se mostrem insatisfatórios, eles deverão ser repetidos sem ônus para a DESO.

Persistindo a inadequação entre os tubos e conexões manufaturados e os especificados, estes deverão ser substituídos por outros de iguais

características, mas que atendam ao preconizado nestas especificações, não cabendo à CONTRATADA, sob qualquer pretexto, nenhuma remuneração suplementar.

#### **v. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

A CONTRATADA deverá garantir que os tubos e conexões a serem fornecidos estarão livres de quaisquer defeitos provenientes de projeto, de fabricação, de material ou de montagem, e que será apropriadamente dimensionado e construído com materiais adequados, de modo a cumprir integralmente as condições de serviços especificadas.

Quaisquer defeitos provenientes de projeto, de fabricação, ou de material que venham a surgir dentro de um prazo de 24 (vinte e quatro) meses após a entrega dos tubos e conexões ou 12 (doze) meses após a entrada em operação, prevalecendo o que ocorrer primeiro, serão reparados pela CONTRATADA, sem ônus algum para a DESO, inclusive no que se refere às despesas de transporte.

Em caso de falhas, no período de garantia, a CONTRATADA se obriga a executar os reparos dos serviços de imediato, dos fornecimentos e serviços defeituosos sem qualquer ônus para a DESO.

A CONTRATADA deve possuir Assistência Técnica, permanente ou por meio de seus representantes, no Brasil, com oficina própria para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus produtos.

A CONTRATADA, quando solicitada pela DESO, deverá prestar assistência técnica durante o período da garantia. O prazo máximo para atendimento será de 72 (setenta e duas horas).

#### **8. TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM**

Devem ser adotados métodos adequados de transporte, carga, descarga e armazenamento que assegurem total integridade aos tubos, evitando deformações, perdas ou avarias que possam comprometer sua estanqueidade.

Os tubos devem ser armazenados, por diâmetros, em pilha de, no máximo, 2,5 m de altura, 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.

## 9. TUBOS E CONEXÕES DE PVC DEFOFO PARA REDE DE ÁGUA

### 9.1 GENERALIDADES

Os tubos de PVC DEFoFo com junta elástica devem ser fabricados em conformidade com a EB-1208 da ABNT (NBR-7665), devendo ter diâmetros externos idênticos aos diâmetros dos tubos de ferro fundido dúctil.

As juntas elásticas devem ser intercambiáveis com as juntas elásticas dos tubos de ferro fundido.

### 9.2 NORMAS APLICÁVEIS

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

- **ABNT NBR 7665:** - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos PVC 12 DEFoFo
- **ABNT NBR 14272:** - Tubos de PVC - Verificação da compressão diametral
- **ABNT NBR 5683:** - Tubos de PVC - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna
- **ABNT NBR 5685:** - Tubos e conexões de pvc - Verificação do desempenho de junta elástica
- **ABNT NBR 7672:** - Anéis de borracha do tipo toroidal para tubos de PVC rígido DEFOFO, para adutoras e redes de água - Dimensões e dureza.

### 9.3 CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros com ponta e bolsa para junta elástica e devem ser fornecidos juntamente com os respectivos anéis de borracha.

As conexões devem ser em ferro fundido dúctil com bolsa para junta elástica.

Os anéis de vedação dos tubos devem ser do tipo "O-Ring" e os das conexões devem ser chanfrados.

As extremidades em ponta dos tubos de PVC 12 DEFoFo devem ter dimensões adequadas para o acoplamento direto com as bolsas dos tubos e conexões de ferro fundido sem a necessidade de utilização de adaptadores.

Por sua vez, as conexões PVC DEFoFo devem permitir o acoplamento indistinto de tubos PVC DEFoFo ou de ferro fundido.



Porém, as bolsas dos tubos e das luvas de correr PVC DEFoFo não poderão receber pontas dos tubos ou conexões de ferro fundido, devido às diferenças de tolerâncias existentes entre os dois materiais.

#### **9.4 TESTE DE FÁBRICA**

As conexões de ferro fundido para tubos de PVC DEFoFo e suas juntas devem ser testadas de acordo com a norma MB-1411 da ABNT (NBR-7668), para verificação da estanqueidade à pressão interna.

Deve ser feita verificação dimensional das conexões de acordo com a MB-1410 da ABNT (NBR-7667).

Deverão ser fornecidos pelos fabricantes certificadas dos materiais dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

#### **9.5 CLASSE DE PRESSÃO**

Os tubos PVCDEFoFo terão classe 1,0 MPa e classe 1,6 MPa.

#### **9.6 EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM**

Deverão ser adotados métodos adequados de transporte, carga, descarga e armazenamento que assegurem total integridade aos tubos, evitando deformações, perdas ou avarias que possam comprometer sua estanqueidade.

Os tubos devem ser transportados convenientemente apoiados e empilhados, cuidando-se especialmente das extremidades (ponta e bolsa) para que não sejam danificadas; Deverão ser evitados, durante o transporte, particularmente: grandes flechas, no caso de tubos; a colocação dos tubos em balanço; contato dos tubos e conexões com peças metálicas salientes; altura de empilhamento superiores a 1,50m, independente da bitola ou espessura dos tubos.

As pilhas deverão ser confinadas lateralmente, devendo obedecer os limites de empilhamento para estes materiais, conforme recomendações de seus fabricantes.

Deverão ser observadas a capacidade de carga dos veículos e a legislação de trânsito em vigor.

No descarregamento, o baixo peso dos tubos e conexões facilita o manuseio. Porém, deverá ser evitado o lançamento dos mesmos ao solo, sem critério, uns sobre os outros. Os tubos e as conexões deverão ser



carregados e nunca arrastados sobre o solo ou contra objetos e materiais duros evitando-se desta forma, avarias dos mesmos.

As conexões e pertences deverão ser identificados adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionados em caixas ou sacos, contendo externamente a relação dos materiais de cada volume.

As válvulas (registros), deverão ser estocadas na posição fechada e protegidas contra exposição ao sol.

Os anéis de borracha devem ser colocados em locais ao abrigo das intempéries e não sujeito a temperaturas extremas.

Em função de sua sensibilidade à luz, recomenda-se guardá-los em local escuro a uma temperatura em torno de 20°C.

Os lubrificantes para a montagem deverão ser fornecidos pelos próprios fabricantes dos tubos e conexões, estando seus custos inclusos nos preços unitários da tubulação.

## **9.7 EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM**

Na estocagem dos tubos deverá ser observado o que se segue:

Para a estocagem deve-se procurar locais de fácil acesso e à sombra, livre de ação direta ou de exposição contínua ao sol. A medida visa evitar um aquecimento excessivo dos tubos com consequentemente possibilidade de provocar ovalização ou deformação nos tubos empilhados.

Sempre que for possível, é interessante executar-se uma estrutura definitiva. Nos casos em que não haja possibilidade, proteger o material estocado com uma cobertura formada por uma grade de ripas ou estrutura de cobertura de simples desmontagem;

Os tubos devem ser empilhados com as bolsas e as pontas alteradas. Cada camada será composta por tubos justapostos. Alternadamente orientados, de modo que as bolsas sobressaiam completamente das pontas dos outros tubos;

A primeira camada de tubos tem que estar totalmente apoiada, ficando livres apenas as bolsas. Para se conseguir esse apoio contínuo, pode ser utilizado um tablado de madeira ou caibros (em nível) distanciados de 1,50 metros, colocados transversalmente à pilha de tubos.

Admite-se um empilhamento com altura máxima de 1,50 metros, independente da bitola ou espessura dos tubos. No caso de tubos amarrados em feixes, considera-se cada feixe como sendo um tubo individual. Porém recomenda-se evitar esse tipo de empilhamento para estoques prolongados;

Outra alternativa de empilhamento, que pode ser adotada é a de camadas cruzadas, na qual os tubos são dispostos com as pontas e as bolsas alternadas, porém, em camadas transversais.

**WILSON LIMA JÚNIOR**  
3.0.11.00/GOB6

## Protocolo de Assinatura(s)

O documento acima foi proposto para assinatura digital. Para verificar as assinaturas acesse o endereço <http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código de verificação: CAO0-HSHS-MENU-RXAU



O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 01/08/2024 é(são) :

Legenda: ● Aprovada ● Indeterminada ● Pendente

- WILSON LIMA JUNIOR - 31/07/2024 07:30:41 (Certificado Digital)