

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

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 Implantação de Sistemas de Esgotos Sanitários - Subsistema ERQ-Norte – 2ª Etapa, na cidade de Aracaju, no Estado de Sergipe.

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, pelas a seguir 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 exime 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, subsequente, 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 exime 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 efetuará, 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 exime 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 exime 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.

E-02: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO – PBA

1. FABRICAÇÃO

Os tubos e conexões em PVC com junta elástica - PBA devem ser fabricados de acordo com a NBR-5647:2007 da ABNT.

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com ponta e bolsa integrada para junta elástica e respectivo anel de borracha, e devem atender as tolerâncias fixadas na NBR-5680:1977 da ABNT.

As conexões devem ser em PVC ponta e bolsa ou em bolsas, com junta elástica e anéis de borracha, conforme tipos definidos no projeto.

3. TESTES DE FÁBRICA

Os tubos e respectivas juntas devem ser testados de acordo com as normas pertinentes da ABNT, para verificação da estanqueidade à pressão interna.

Deverão ser fornecidos pelo fabricante os certificados dos materiais dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

4. CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos deverão ser classe 12 para pressão de serviço de 60 m.c.a. ou 0,6 MPa.

5. 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.

Deve-se evitar, no manuseio, ocorrência de impactos, atritos e contatos com corpos que possam prejudicar as extremidades dos tubos, tais como: pedras, objetos metálicos e arestas vivas de um modo geral.

Os tubos com diâmetros menores que 4" devem ser agrupados em feixes, amarrados com fita plástica e, no empilhamento, as bolsas em uma mesma camada e também entre as camadas, devem ser alternadas.

Os tubos de diâmetros maiores que 4", devem ser empilhados com as bolsas e as pontas alternadas, de modo que as bolsas sobressaiam completamente das pontas dos tubos.

Para que as bolsas da primeira camada não fiquem em contato com o piso, deve-se compensar a altura das bolsas com a utilização de sarrafos colocados transversalmente aos tubos e espaçados de 1,50 m.

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.

Os anéis de borracha devem ser conservados 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, de preferência dentro da própria embalagem de transporte.

Os lubrificantes para a montagem deverão ser adquiridos dos próprios fabricantes dos tubos e conexões.

E-05: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA COLETORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

1. GENERALIDADES

Os tubos e conexões de PVC rígido devem ser do tipo ponta e bolsa, com junta elástica constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha, com estanqueidade obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta e a bolsa.

2. NORMAS TÉCNICAS

- ABNT NBR-7362:2007: Tubos de PVC rígido, JE, para redes coletoras e ramais prediais de esgotos sanitários e despejos industriais;
- ABNT NBR-10569:2002: Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões – Padronização;
- ANBT NBR-7369:1988: Junta elástica de tubos de PVC rígido para coletores de esgotos.

3. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com ponta, bolsa e anel de borracha.

As conexões serão com ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, conforme definido no projeto, e com junta elástica.

4. EMBALAGEM, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

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

As conexões devem ser identificadas adequadamente conforme os itens da lista de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

O FORNECEDOR deve apresentar a metodologia a ser utilizada nas operações anteriormente descritas para ser submetida à aprovação da CONTRATANTE.

E-06: TUBOS E CONEXÕES DE PVC12DEFoFo

1. FABRICAÇÃO

Os tubos de PVC12DEFoFo com junta elástica devem ser fabricados em conformidade com NBR-7665:2007 e serão utilizados em linhas de esgoto pressurizado.

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimento total de 6 metros com ponta e bolsa para junta elástica e devem ser fornecidos juntamente com os respectivos anéis de borracha e o lubrificante para montagem.

As conexões devem ser em ferro fundido com bolsa para junta elástica, fabricadas de acordo com a NBR-7675:2005 da ABNT.

Os anéis de vedação dos tubos devem ser de borracha EPDM e devem atender aos requisitos da NBR-7673:1982 da ABNT.

Ao longo do corpo, os tubos de PVC12DEFoFo 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 PVC12DEFoFo devem permitir o acoplamento indistinto de tubos PVC12DEFoFo ou de ferro fundido.

Porém, as bolsas dos tubos e das luvas de correr PVC12DEFoFo não poderão receber pontas dos tubos ou conexões de ferro fundido, devido às diferenças de tolerâncias existentes entre os dois materiais.

Os tubos deverão ser fabricados com a cor OCRE característica das linhas de recalque de esgotos sanitários.

3. CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos PVC12DEFoFo terão classe 1,0 MPa. As conexões de ferro fundido devem ser adequadas à pressão de serviço dos tubos.

4. 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.

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.

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 e a uma temperatura em torno de 20°C.

E-08: TUBOS E CONEXÕES DE PVC PARA INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Os tubos e Conexões de PVC rígido são do tipo ponta e bolsa, com junta elástica constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha, com estanqueidade obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta e a bolsa.

2. NORMALIZAÇÃO

NBR-5688:2010 da ABNT.

3. CARACTERÍSTICAS

Tubos com comprimento de 6 metros, com ponta e bolsa e anel de borracha.

4. EMBALAGEM, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Deverão 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. Essas operações deverão seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes.

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

A CONTRATADA deverá apresentar a metodologia a ser utilizada nas operações anteriormente descritas para ser submetida à aprovação da CONTRATANTE.

E-09: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO – SOLDÁVEL/ROSCÁVEL

1. FABRICAÇÃO

Os tubos e conexões de PVC com junta soldável/roscável deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR-5648:2010, NBR-5626:1998, NBR 5647:2007 e NBR-5626:1998 da ABNT.

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com junta roscável ou ponta e bolsa para junta soldável.

3. TESTES DE FÁBRICA

Os tubos deverão ser testados de acordo com as normas da ABNT para verificação da estanqueidade à pressão interna.

Deverão ser fornecidos pelo fabricante os certificados dos materiais dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

E-10: TUBOS DE CONCRETO PARA ESGOTOS SANITÁRIOS

1. INTRODUÇÃO

Esta especificação fixa as características exigíveis na fabricação e aceitação de tubos de concreto armado de seção circular para esgotos sanitários, tipo ponta e bolsa e junta elástica.

2. NORMAS DE FABRICAÇÃO

Conforme a NBR-8890:2008 da ABNT e demais normas citadas na mesma.

3. MATERIAIS

3.1 Concreto

A escolha dos materiais para a produção do concreto destinado à fabricação dos tubos deve considerar a agressividade do meio, interno e externo, onde serão instalados os tubos.

3.1.1 Traço do concreto

A relação água/cimento, expressa em litros de água por quilograma de cimento, deve ser no máximo de 0,50 para tubos destinados a águas pluviais e no máximo de 0,45 para tubos destinados a esgotos sanitários, com consumos de cimento de acordo com a NBR-12655:2015 da ABNT.

3.1.2 Cimento

Deve ser utilizado cimento resistente a sulfato, conforme a NBR-5737:1992 da ABNT.

3.1.3 Agregados

Os agregados devem atender às exigências da NBR-7211:2005 da ABNT, sendo sua dimensão máxima característica limitada ao menor valor entre um terço da espessura da parede do tubo e o cobrimento mínimo da armadura.

3.1.4 Água

A água deve atender aos requisitos da NBR-NM 137:1997 da ABNT.

3.1.5 Aditivos

Os aditivos utilizados no concreto devem atender ao disposto na NBR-11768:2011 da ABNT e o teor de íon cloro no concreto não deve ser maior que 0,15 %, determinado conforme a ASTM C 1218.

3.2 Reforço estrutural com armadura

A armadura principal do tubo deve ser posicionada de forma a garantir o atendimento aos cobrimentos mínimos exigidos conforme 3.2.3. As barras transversais da armadura (barras ou telas) não devem se afastar entre si

ou das extremidades do tubo por mais de 150 m, sendo que na bolsa este afastamento não pode ser maior que 50 m e na ponta 70 m, tendo pelo menos duas espiras em sua extremidade. As emendas de barras podem ser feitas por transpasse ou solda, por metodologias que garantam a continuidade da capacidade estrutural do conjunto.

3.2.1 Aço

Deve atender à NBR-7480:2007 e/ou NBR-8965:1985 da ABNT, conforme processo de montagem da armadura.

3.2.2 Tela de aço soldado

Deve atender à NBR-7481:1990 da ABNT.

3.2.3 Cobrimento mínimo da armadura

O cobrimento interno das armaduras deve ser no mínimo de 20 mm e o cobrimento externo no mínimo de 15 mm, para os tubos de diâmetro nominal até 600 mm. Para os tubos com diâmetros nominais maiores que 600 mm, o cobrimento interno das armaduras deve ser no mínimo de 30 mm e o cobrimento externo no mínimo de 20 mm.

4. FABRICAÇÃO

4.1 Moldagem do tubo

Deve ser feita por processo industrial adequado às características do produto final quanto à resistência mecânica, permeabilidade, estanqueidade, absorção, dimensões e acabamento.

O tubo deve apresentar arestas bem definidas.

4.2 Cura

Após a moldagem, os tubos devem ser curados por método e tempo adequados, de modo a evitar a ocorrência de fissuras e garantir sua capacidade resistente.

4.3 Identificação e Manuseio

Todos os tubos devem trazer, em caracteres legíveis gravados no concreto ainda fresco, o nome ou marca do fabricante, diâmetro nominal, a classe a que pertencem ou a resistência do tubo, a data de fabricação e um número para rastreamento de todas as suas características de fabricação.

O manuseio dos tubos deve ser feito por procedimentos que não alterem suas características aprovadas na inspeção, em respeito ao projeto.

5. JUNTAS

As juntas dos tubos para aplicação em esgoto sanitário devem ser do tipo elástica.

Os anéis de borracha para vedação são aplicáveis obrigatoriamente a tubos destinados a redes de esgotos sanitários.

A qualidade dos anéis deve ser determinada conforme previsto na NBR-8890:2008 da ABNT

6. DIMENSÕES

Os tubos possuem diâmetro nominal de 600 mm e 800 mm.

O comprimento útil do tubo e o comprimento mínimo da bolsa devem ser aqueles estabelecidos na Tabela A.2 da NBR-8890:2008.

A resistência à compressão diametral deve atender à Classe EA3 da Tabela A.4 da NBR-8890:2008.

7. ENSAIOS

Os ensaios a serem realizados para efeito de aceitação dos tubos circulares para esgotos sanitários e seus acessórios devem cumprir com o que estabelece a NBR-8890/2008.

8. EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAMENTO

Deverão ser adotados métodos adequados de embalagem, transporte, descarga e armazenagem, para assegurar à DESO o recebimento do material adequadamente armazenado no canteiro de obras, sem perdas ou avarias.

Os materiais deverão ser identificados adequadamente, conforme item constante das planilhas de preços.

A CONTRATADA deverá apresentar a metodologia a ser utilizada para embalagem, movimentação, transporte e armazenagem, para serem submetidas à aprovação da DESO.

E-14: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA DRENAGEM

1. GENERALIDADES

Os tubos para drenagem devem ser de PVC rígido, corrugados e perfurados, tipo DR-01 de fabricação da TIGRE ou equivalente, nos diâmetros e quantidades indicados nas planilhas de quantitativos do projeto.

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimento de 6 metros, com ponta e bolsa para junta elástica e respectivo anel de borracha.

Os tubos devem ser fabricados por extrusão contínua, através de um processo que apresente uma corrugação contínua na parede em forma de onda, a qual deve se desenvolver helicoidalmente no tubo, com passo constante.

Os tubos devem ter um sistema de perfuração com furos simétricos, equidistantes e localizados em todos os quadrantes do seu círculo.

As conexões devem ser tipo luva dupla corrugada e o anel de borracha deve estar em conformidade com a NBR-7369:1988 da ABNT.

E-20: CONJUNTOS MOTOR-BOMBAS

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Estas especificações têm por objetivo estabelecer as condições técnicas gerais para o fornecimento de conjuntos moto-bombas submersíveis e/ou auto-escorvantes para as Estações Elevatórias de Esgotos Sanitários.

A CONTRATANTE considera que, antes da apresentação da Proposta, o conteúdo dos documentos de licitação foi cuidadosamente examinado pela CONTRATADA, que assumirá qualquer ônus decorrente do desconhecimento ou da interpretação errônea das exigências neles contidos.

2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

A extensão do fornecimento destas especificações inclui os itens relacionados a seguir, mas não se limita apenas a eles:

- Projeto (desenhos, memoriais de cálculo, etc.) e seu envio para aprovação;
- Fornecimento do manual de instruções para montagem, operação e manutenção dos equipamentos e/ou materiais;
- Fabricação e fornecimento dos conjuntos motor-bombas de acordo com estas especificações e com os desenhos aprovados;
- Fornecimento de ferramentas especiais necessárias para a montagem e manutenção dos equipamentos;
- Fornecimento de peças sobressalentes;
- Teste dos equipamentos e/ou materiais na fábrica;
- Embalagem, transporte e colocação na obra dos equipamentos;
- Garantia dos equipamentos e/ou materiais.

3. NORMAS

Deverão ser adotadas as normas aplicáveis para a fabricação, o fornecimento de materiais, o dimensionamento e os testes dos conjuntos motor-bombas, de acordo com as últimas revisões editadas pelos seguintes órgãos normativos:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- DIN – Deutsche Industrie Normen
- ASME – American Society of Mechanical Engineers
- API – American Petroleum Institute
- AISI – American Iron and Steel Institute
- ASTM – American Society for Testing and Materials
- AWWA – American Water Works Association
- ISO – International Organization for Standardization
- SAE – Society of Automotive Engineers
- HIS – Hydraulic Institute Standards
- ANSI – American National Standards Institute
- IEC – International Electrotechnical Commission
- IEE – The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc.
- NEMA – National Electrical Manufacturers Association
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure

4. MODIFICAÇÕES

Todas as especificações exigidas ou que venham a ser exigidas serão consideradas inclusas às alternativas oferecidas.

As sugestões e/ou modificações apresentadas anteriormente não poderão, contudo, alterar dimensões relativas à construção civil, salvo orifícios para coluna de bomba, base para bombas, saída de tubulações, já programadas na estrutura.

As modificações permitidas em itens anteriores deverão ser comunicadas à FISCALIZAÇÃO com a devida antecedência, para a competente implantação, se aprovadas.

Os desenhos fornecidos com o equipamento deverão conter todos os detalhes do projeto, da construção e da montagem que possam resultar em qualquer modificação na parte referente à construção civil.

As modificações ou informações já apresentadas não poderão ser alteradas sem a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, de tal modo que qualquer omissão não isentará o fabricante ou CONTRATADA das obrigações constante destas Especificações.

Analizados os projetos, as modificações apontadas pela FISCALIZAÇÃO, no âmbito destas especificações, serão prontamente atendidas pelo CONTRATADA, de acordo com os cronogramas estabelecidos e sem remuneração adicional.

A aprovação de qualquer projeto pela FISCALIZAÇÃO não exime ao CONTRATADA por erros ou omissões por ele cometidas, que assumirá todas as obrigações e responsabilidades constantes destas especificações.

5. INSPEÇÕES E ENSAIOS

5.1 Bombas

Todas as bombas deverão ser submetidas, na fábrica, a teste hidrostático, com pressão igual ao mais elevado valor dentre os seguintes:

- Pressão de teste igual a 1,5 vezes a pressão de “shut-off”;
- Pressão de teste igual a 2 vezes a pressão de trabalho.

Em qualquer caso, a pressão de teste deverá ser mantida por um período mínimo de uma hora.

As soldas executados no rotor e no eixo da bomba deverão ser testadas com líquido penetrante e/ou partículas magnéticas.

5.2 Motores

Os motores elétricos deverão ser submetidos, na fábrica, aos ensaios de tipo e rotina, de acordo com as normas NBR-17.094-2:2016 e NBR-5383-1:2002 da ABNT.

Após a montagem, todos os motores deverão ser submetidos aos ensaios relacionados a seguir:

- Medição da resistência de isolamento à temperatura ambiente;
- Ensaio de tensão suportável;
- Medição das resistências dos enrolamentos;
- Ensaio em vazio;
- Ensaio em vazio com obtenção da curva de excitação;
- Ensaio com rotor bloqueado com obtenção do conjugado de corrente de partida;
- Obtenção dos níveis de vibração e ruído;
- Verificação dos níveis de temperatura e ruídos dos mancais.

Após a realização dos ensaios descritos, um motor de cada tipo deverá ser submetido aos seguintes ensaios:

- Levantamento das curvas “corrente x potência útil”, “corrente x rendimento”, “corrente x fator de potência”, “corrente x potência absorvida” e “corrente x rotação”;
- Determinação do conjugado máximo e da rotação correspondente.

5.3 Conjunto Motor-Bomba

O conjunto motor-bomba deverá ser submetido, na fábrica, a provas de funcionamento, de acordo com a norma DIN aplicável, testando-se as bombas na velocidade nominal, com levantamento de, pelo menos, 6 (seis) pontos dispostos ao longo da curva característica, quais sejam:

- Ponto de trabalho nominal;
- Ponto de vazão máxima e mínima, de acordo com as curvas do sistema;
- Pontos (mínimo de dois) que permitam verificar o desempenho da bomba em pontos intermediários;
- Ponto de “shut-off”.

Para testar o conjunto, deverá ser empregado, preferencialmente, o próprio motor devidamente calibrado (curvas levantadas).

As informações de ensaios deverão incluir vazões, correspondentes alturas manométricas, potência consumida pela bomba (bhp), potência hidráulica (Whp), potência consumida pelo motor, rendimento, rotação das bombas e NPSH.

Os conjuntos deverão ser submetidos, ainda, a testes de ruído e vibração, de acordo com as normas ISO e VDI, ou equivalentes aprovadas.

6. DADOS E DOCUMENTOS TÉCNICOS

As propostas para fornecimento dos equipamentos deverão conter, no mínimo:

- Desenhos dimensionais dos conjuntos;
- Curvas de desempenho;
- Pesos;
- Principais materiais utilizados;
- Características do sistema de lubrificação;

- Momentos de inércia;
- Tipos de mancais.

Na entrega dos equipamentos deverão ser fornecidos, no mínimo, os seguintes dados complementares:

- Catálogos e descrição dos equipamentos;
- Desenhos dimensionais;
- Relação de peças sobressalentes;
- Curvas características de funcionamento dos conjuntos motor-bombas, individual e em associação em paralelo, em combinação com todas as outras unidades na planta de bombeamento;
- Curvas de NPSH em função da vazão;
- Desenhos de fixação dos equipamentos, mostrando a correta posição e as dimensões dos furos dos chumbadores;
- Instruções de manutenção específica e preventiva, instruções de montagem e desmontagem, carga e descarga etc.;
- Faixa de variação da potência consumida permitida, para as faixas de variação da vazão e altura manométrica, nas quais as bombas poderão operar sem problemas de cavitação;
- Relatórios de todos os testes efetuados na fábrica;
- Garantias de desempenho.

7. ACEITAÇÃO DEFINITIVA

A aceitação definitiva ficará condicionada ao perfeito funcionamento do equipamento por um período mínimo de 720 horas, a ser atestado pela Contratante.

Quaisquer deficiências observadas neste período deverão ser reparadas pela Contratada, ficando a aceitação definitiva condicionada à operação de forma inteiramente satisfatória e de acordo com os termos desta Especificação.

Ressalte-se que a aceitação definitiva não exime a Contratada das garantias contratuais relativas ao dimensionamento e desempenho final dos itens fornecidos.

8. GARANTIA

A Contratada deverá garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos, bem como seus componentes, por um período não inferior a 18 meses a partir do início de operação.

Havendo ocorrência de problemas que evidenciem desgaste ou falha prematuros em quaisquer componentes fornecidos, estes poderão, a critério da Contratante, ser submetidos a ensaios e testes aplicáveis (metalografia, resistência, etc.) a fim de verificar suas características físicas, mecânicas e construtivas.

9. CURVAS CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS E PONTOS DE OPERAÇÃO

A seguir são apresentadas as equações das curvas características dos sistemas e os respectivos pontos de operação para as diversas instalações:

QUADRO 9.1/A – CURVAS DOS SISTEMAS E PONTOS DE OPERAÇÃO

Elevatória	Equação da Curva do Sistema	Vazão (l/s)	Desnível Geométrico (m)	Altura Manométrica (m.c.a.)	Tipo de Bomba	Rendimento Mínimo (%)	Tensão (V)	Frequência (Hz)	Nº de Conjuntos
EE-01/10	$5,23 + 0,06974.Q^2$	9,06	5,23	10,95	Submersível	50	220/380	60	01 + 1R
EE-02/10	$7,78 + 0,06232.Q^2$	7,42	7,78	11,21	Submersível	50	220/380	60	01 + 1R
EE-03/10	$6,55 + 0,02386.Q^2$	12,99	6,55	10,57	Submersível	55	220/380	60	01 + 1R
EE-04/10	$9,49 + 0,00014.Q^2$	189,41	9,49	14,65	Auto-escorvante	65	220/380	60	02 + 1R
EE-05/10	$11,82 + 0,01019.Q^2$	12,51	11,82	13,41	Submersível	55	220/380	60	01 + 1R
EE-06/10	$1,60 + 0,00156.Q^2$	43,89	1,60	4,61	Submersível	70	220/380	60	01 + 1R
EE-07/10	$10,29 + 0,00667.Q^2$	30,71	10,29	16,58	Auto-escorvante	60	220/380	60	01 + 1R
EE-08/10	$21,60 + 0,20705.Q^2$	4,73	21,60	26,23	Submersível	35	220/380	60	01 + 1R
EE-09/10	$15,82 + 0,00946.Q^2$	14,08	15,82	17,69	Submersível	50	220/380	60	01 + 1R
EE-10/10	$25,89 + 0,01073.Q^2$	10,64	25,89	27,10	Submersível	40	220/380	60	01 + 1R
EE-11/10	$7,68 + 0,01043.Q^2$	14,45	7,68	9,85	Submersível	55	220/380	60	01 + 1R
EE-12/10	$12,04 + 0,00564.Q^2$	26,68	12,04	16,05	Submersível	65	220/380	60	01 + 1R
EE-14/10	$14,58 + 0,01172.Q^2$	11,39	14,58	16,10	Submersível	50	220/380	60	01 + 1R
EE-16/10	$4,81 + 0,00844.Q^2$	31,88	3,50	12,08	Submersível	70	220/380	60	01 + 1R
EE-17/10	$23,85 + 3,71654.Q^2$	1,35	23,85	30,62	Submersível	20	220/380	60	01 + 1R
EE-21/10	$17,49 + 0,27746.Q^2$	4,21	17,49	22,41	Submersível	35	220/380	60	01 + 1R
EE-22/10	$3,74 + 0,08528.Q^2$	2,93	3,74	4,47	Submersível	13	220/380	60	01 + 1R

Obs.: 01 + 1R significa que os conjuntos operam de forma independente, sem paralelismo.

10. EMBALAGEM, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Deverão ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à CONTRATANTE o adequado recebimento dos equipamentos, sem deformações, perdas ou avarias. Essas operações deverão seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes.

E-23: ACESSÓRIOS DE MANOBRA

1. INTRODUÇÃO

São denominados acessórios de manobra as chaves “T”, cabeçotes, volante, pedestais, hastes de prolongamento, luvas, mancais, etc., utilizados conjuntamente com válvulas ou comportas nas operações de controle de abertura e fechamento do fluxo de líquido em dispositivos hidráulicos como estações elevatórias, caixas de descarga, caixas de ventosas, etc.

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

2.1 Chaves “T”

Deve ter comprimento de 1,0 m e possuir encaixe para acionamento de registros e outros equipamentos através do cabeçote.

Devem ser fabricados em aço SAE-1020 com revestimento através de pintura betuminosa.

Uma das pontas do braço “T” deve ser inclinada e afilada, de modo a permitir a utilização como alavanca para a abertura de tampões.

2.2 Hastes de Prolongamento

Devem ser fabricadas em aço trefilado tipo SAE-1010/1020, fornecidas inteiriças até a dimensão de 5 metros de comprimento e com pintura betuminosa.

A partir desta dimensão devem ser fornecidas em dois ou mais segmentos, interligadas por luvas.

As hastes devem ser fornecidas com extremidades em quadrado e boca de chave ou rosca e boca de chave ou, ainda, com duas roscas, conforme definido nas planilhas de quantitativos do projeto.

2.3 Mancais Intermediários

Devido à flexibilidade do material utilizado na fabricação das hastes, é necessária a aplicação de mancais intermediários para guiar a haste em intervalos máximos de 2 metros para hastes de $\varnothing 1 \frac{1}{8}$ ”, ou 3 metros para hastes com $\varnothing 1 \frac{3}{4}$ ”, 2” e 2 $\frac{1}{2}$ ”.

Devem ser fabricados em ferro fundido dúctil conforme a NBR-6916:1981, classe 42012.

Os mancais devem ser fixados à estrutura através de chumbadores com $\varnothing 5/8$ ” x 6”, que fazem parte do fornecimento.

2.4 Volantes

Devem ser fabricados em ferro fundido dúctil conforme a NBR-6916:1981, classe 42012, para utilização no acionamento direto de válvulas (registros) de gaveta. Devem ser colocados diretamente no quadrado da haste das válvulas ou das hastes de prolongamento e nunca sobre o cabeçote.

E-24: PEÇAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADAS PARA EXECUÇÃO DE POÇOS DE VISITA

1. INTRODUÇÃO

As peças pré-moldadas de concreto, compreendendo anéis, laje e aduelas de fundo a serem utilizadas para a execução de poços de visita e tês de inspeção.

2. NORMALIZAÇÃO

A execução do concreto pré-moldado deverá obedecer rigorosamente as normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

3. FABRICAÇÃO

3.1 Materiais

- a) Concreto: deve ser constituído de cimento Portland comum, agregado de água, com resistência mínima à compressão $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ (28 dias), fator A/C < 0,55.
- b) Aço: as armaduras dos anéis devem ser executadas em aço CA-60, DN = 4,7 mm. As aduelas de fundo e lajes devem ter armadura de aço CA-50, DN = 6,35 mm. O cobrimento mínimo das armaduras será de 40 mm.
- c) Formas: devem ser metálicas, de forma a transmitir rigorosamente às peças pré-moldadas as formas e dimensões dos desenhos do projeto, com boa qualidade de acabamento.

3.2 Condições Gerais

As peças pré-moldadas devem ser fabricadas nas dimensões indicadas nos desenhos do projeto.

Os anéis devem ser de eixo retilíneo, perpendicular aos planos das duas extremidades, com seções transversais circulares apresentando espessura uniforme.

As peças não devem apresentar trincas, fraturas ou outros defeitos prejudiciais, emitindo som característico de tubo não trincado quando percutidos com martelo leve.

As lajes excêntricas e aduelas de fundo devem possuir alças para içamento e transporte até o local de instalação.

4. CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAMENTO

Devem ser adotados métodos adequados de carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à Contratante o perfeito recebimento do material, sem perdas ou avarias.

A Contratada deve apresentar a metodologia a ser utilizada nas operações anteriormente descritas para ser submetida à aprovação da Contratante.

E-26: GRADES DE BARRAS E CESTOS

1. GERAL

Os equipamentos a seguir especificados deverão ser fornecidos de acordo com os desenhos do projeto se destinam às estações elevatórias do Subsistema de Esgotos Sanitários de Aracaju.

Os desenhos deverão servir de orientação geral na elaboração das propostas e indicar as características e dimensões principais dos equipamentos. O projeto e a elaboração de desenhos detalhados de fabricação fazem parte do fornecimento e são de responsabilidade do Fornecedor, que examinará e atenderá as dimensões e as características apresentadas nos desenhos de projeto.

3. GRADES DE BARRAS

3.1 Disposições Construtivas

- Local de instalação: canal de chegada das elevatórias;
- Material: aço inoxidável AISI 304;
- Dimensões: barras chatas de 1" x ¼", com espaçamento definido nos desenhos do projeto

4. CESTO PARA COLETA DE SÓLIDOS

4.1 Disposições Construtivas

- Local de instalação: canal de chegada das elevatórias
- Material: aço inoxidável AISI 304
- Chapas: 1/8" de espessura
- Alças: barras com Ø 3/8"
- Furos: Ø 20 mm

E-27: ACESSÓRIOS PARA FLANGES

1. INTRODUÇÃO

Compreende o fornecimento de parafusos, porcas, arruelas e gaxetas a serem utilizadas na montagem de juntas flangeadas.

2. FABRICAÇÃO

As gaxetas devem ser em borracha natural ou sintética, para os flanges classe PN-10, e de amianto grafitado para os flanges classe PN-16 e PN-25.

A espessura nominal das gaxetas deve ser de 3 mm. São admitidas tolerâncias de $\pm 0,4$ mm na espessura.

Os parafusos e porcas devem ser de cabeça hexagonal, semi-acabada, série pesada, conforme ANSI-B-18.2.1 e ANSI-B-18.2.2, respectivamente.

As roscas devem ser roladas conforme ANSI-B-1.1, série UNC, classes 2A (parafusos) e 2B (porcas).

Os parafusos devem ser de aço carbono ASTM-A-307 grau B, e as porcas em aço carbono ASTM-A-307 grau A.

Todos os parafusos e porcas devem ser cadmiados conforme a ASTM-A-165 tipo 0S.